Elke Pahl-Weber
Florian Hutterer
Marcus Jeutner

Mit Kommentaren von
Dirk Heinrichs
Dietrich Henckel
Uwe Schneidewind
Sebastian Seelig
Matthias Wanner

GLOBALE URBANISIERUNGS-TRENDS UND ZUKUNFT DES WOHNENS

Elke Pahl-Weber | Florian Hutterer | Marcus Jeutner

Globale Urbanisierungstrends und Zukunft des Wohnens

Universitätsverlag der TU Berlin, 2019

Mit Kommentaren von:
Prof. Dr. Dietrich Henckel, TU Berlin
Prof. Dr. Dirk Heinrichs, DLR, TU Berlin
Prof. Dr. Uwe Schneidewind, Wuppertal Institut
Dr. Sebastian Seelig, BuroHappold Engineering | CITIES, Berlin/London
Dipl. Psych. Matthias Wanner, Wuppertal Institut

Recherche:
B.Sc. Laura Bornemann, B.Sc. Jöran Mandik, B.Sc. Sarah Schierhorn

Illustration/Layout/Satz:
B.Sc. Laura Bornemann

Im Auftrag der
Siemens AG
Corporate Technology
Technology and Innovation Management
Visioning and Scouting

Projektleitung:
Dr. Beate Schlageter

Elke Pahl-Weber
Florian Hutterer
Marcus Jeutner

Globale Urbanisierungstrends und Zukunft des Wohnens

Universitätsverlag der TU Berlin

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.dnb.de/ abrufbar.

Universitätsverlag der TU Berlin, 2019
http://verlag.tu-berlin.de

Fasanenstr. 88, 10623 Berlin
Tel.: +49 (0)30 314 76131 / Fax:-76133
E-Mail: publikationen@ub.tu-berlin.de

Diese Veröffentlichung – ausgenommen Zitate und Abbildungen – ist unter der CC-Lizenz CC BY 4.0 lizenziert.
Lizenzvertrag: Creative Commons Namensnennung 4.0 International
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Titelbild
Marcus Jeutner

Satz/Layout
Laura Bornemann

ISBN 978-3-7983-3061-0 (online)

Online veröffentlicht auf dem institutionellen Repositorium der Technischen Universität Berlin:
DOI 10.14279/depositonce-8110
http://dx.doi.org/10.14279/depositonce-8110

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 2
Ziel der Studie 6

1 Globale Urbanisierungstrends 9
1.1 Fokus und Methodik der Studie 10
1.2 Wachstum der Städte 16
1.3 Demografische Entwicklungen und immobilienökonomische Auswirkungen 22
1.4 Räumliche Entwicklung 28

2 Urbane Entwicklungslinien 33
2.1 Generelle Entwicklungslinien und Auswahl der Beispielstädte 34
2.2 Guangzhou: Transformation zur Mega-Metropolregion 40
2.3 Johannesburg: Versuch der innerstädtischen Revitalisierung 50
2.4 Mumbai: Gleichzeitigkeit der formellen und informellen Stadterweiterung 58

3 Räumlich-thematische Vertiefung 67
3.1 Städtebau 68
3.1.1 Verhältnis von Markt und staatlicher Planung 70
3.1.2 Urbane Nutzungsstrukturen 71
3.2 Wohnen 92
3.2.1 Urbanisierung unter dem Einfluss globalisierter Immobilienmärkte 94
3.2.2 Vertical housing im Hochpreissegment 97
3.2.3 Affordable housing 98
3.3 Mobilität 114
3.3.1 Von der Angebots- zur Nachfrageplanung 117
3.3.2 Vernetzung und Effizienzsteigerung im motorisierten Verkehr 117
3.3.3 Radverkehr im Personen- und Warentransport 120
3.4 Digitalisierung und Vernetzung 142
3.4.1 Digitalisierung und Stadt: Smart City 146
3.4.2 Digitalisierung und Wohnen: Smart Home 148
3.4.3 Digitalisierung und Arbeiten: Arbeiten 4.0 150
3.4.4 Sicherheit 152
3.5 Klima & Ressourcen 172
3.5.1 Städte als Energiekonsumenten 174
3.5.2 Entsorgung und Verwertung von Abwasser, Müll und Baustoffen 177

4 Schnittstellen sektoraler Urbanisierungstendenzen 195
4.1 Mobilität und Stadtstruktur 196
4.2 Wohnen und Produktion 204
4.3 Stakeholder und Governance 210

5 Thesen zur zukünftigen Entwicklung von Städten und des Wohnens 219

6 Verzeichnisse 257

Vorwort

„Die Attraktivität der Städte führt zu einer fortschreitenden Verdichtung und ungeahnten Herausforderungen für die Infrastruktur. Im Jahr 2050 werden 70 % der Menschheit in Städten leben – dafür brauchen wir Lösungen! Nur ein starker Verbund aus exzellenter Forschung und innovationsstarker Industrie kann diesen Herausforderungen begegnen. Die Chancen, die uns die Digitalisierung bietet, müssen wir klug und mutig nutzen.“

Dr. Roland Busch,
Chief Operating Officer and Member
of the Managing Board of Siemens AG

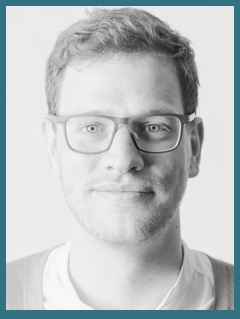
Die Urbanisierung ist eine globale Herausforderung, die oft durch die Zahlen zur Migration vom Land in die Städte und den Anteil der Menschen in den Städten verdeutlicht wird, was oft in der Hypothese zusammengefasst wird: Wir leben im Jahrhundert der Städte. Wie aber wird diese Urbanisierung in den Städten umgesetzt, was bedeutet sie für den urbanen Raum und wie verändert sie sich? Und welcher infrastrukturelle und technische Ansatz könnte die großen Herausforderungen dieser Urbanisierung lösen? Städtische Situationen sind vielfältig und ihre Zukunft auch. Trends zu untersuchen, die für die Vielfalt der lokalen Bedingungen in den Städten richtig sein könnten, bedeutet nicht, dass diese Trends an jedem Ort auftreten. Aber sie zu identifizieren heißt, zumindest vorhersagen zu können, was in bestehenden und neu gebauten Städten passieren könnte und welche Strategien, Politik und Maßnahmen notwendig sind, um darauf zu reagieren.

Diese Studie nimmt diese Herausforderung an und macht sie zum Thema eines Dialogs zwischen der Technischen Universität Berlin und Siemens. Räume in Städten sind von physischen und sozialen Entwicklungen geprägt und ihre Erscheinungsformen korrespondieren direkt mit den lokalen Gegebenheiten. Siemens als Global Player in der Gebäudetechnik trägt in hohem Maße zur Entwicklung von Städten, deren Infrastrukturen und Häusern bei. Auf der Suche nach einem Verständnis für Trends und räumliche Dynamiken arbeitet die TU Berlin mit ihrer Abteilung für Stadt- und Regionalplanung regelmäßig in verschiedenen Kooperationen mit Experten aus Politik, Verwaltung, Zivilgesellschaft und Industriepartnern zusammen – und das nicht zum ersten Mal mit Siemens. Im Vertrauen auf die Vorteile der Kooperation setzen wir das Konzept einer „Triple Helix“ – in der das Know-how aller engagierten Akteure zusammengeführt wird – in die Praxis um.

Diese Studie erhebt nicht den Anspruch, alle bisherigen und laufenden Entwicklungen vollständig abzubilden. Durch die Reduzierung der Komplexität der Fragen des Städtebaus und der Wohnungswirtschaft bietet es einen breiten Überblick über aktuelle Studien, Diskussionen, Kontroversen und Perspektiven aus Forschung, Beratung und Politik. Mit dem Abschluss von neun Thesen der zukünftigen Stadtentwicklung erweitert die Gemeinschaftsstudie die Debatten über zukünftige Städte um Perspektiven und lädt zu weiteren Diskussionen ein. Wir hoffen, dass dies eine interessante Lektüre sein wird.

Prof. Elke Pahl-Weber
Institut für Stadt- und Regionalplanung

Dipl. Ing. Florian Hutterer
Institut für Stadt- und Regionalplanung



M.Sc. Marcus Jeutner
Institut für Stadt- und Regionalplanung

Preface

"The appeal of cities is progressively consolidating populations, with 70% of humanity now living in cities, resulting in unprecedented infrastructure challenges; we need solutions! Only a strong network of innovative industry research can meet these challenges. The opportunities posed by digitisation must be pursued wisely but courageously."

Dr. Roland Busch,
Chief Operating Officer and Member
of the Managing Board of Siemens AG

Urbanisation is a global challenge, often illustrated by the figures on migration from countryside to cities and the proportion of people living in cities, which often is summed up in the hypothesis: we live in the century of cities. But how is this urbanisation rolled out in the cities, what does it mean to the urban space, and how does it change? And what might be the infrastructural and technical approach to solve the huge challenges of this urbanisation? Urban situations are manifold, and so are their futures. To investigate trends that might be right for the broad variety of local conditions in cities, does not mean, that these trends will appear at every place. But identifying them means, at least to be able to predict what might happen in existing and newly built cities and what might be the necessary strategies, politics and measures to react on that.

This study adopts this challenge and makes it a topic of a dialogue between Technical University Berlin and Siemens. Spaces in cities are shaped by physical and human developments and the way they appear is directly corresponding with the local conditions. Siemens as a global player in building technology is contributing to the development of cities, their infrastructures and houses to a high extent. Seeking for an understanding of trends and spatial dynamics, TU Berlin with its Department for Urban and Regional Planning regularly works in different collaborations with experts from different fields of politics, administration, civil society and industry partners – and here not for the first time with Siemens. Believing in the benefits of cooperation, we are putting the concept of a "Triple Helix" – where expertise of all engaged actors is brought together – into practice.

This study does not claim to depict all past and ongoing developments in full depth. By reducing complexity of the questions of urban building and housing, it gives a broad overview

of most recent studies, discussions, controversies and perspectives from research, consultancy and policymaking. By concluding into nine theses of future urban development, the joint-study is adding perspectives to the debates on future cities and is inviting to further discussions. We hope this will be an interesting read.

Ziel der Studie

Das 21. Jahrhundert ist das Jahrhundert der Städte. Weltweit haben Migrationsbewegungen und das natürliche Bevölkerungswachstum dazu geführt, dass sich die Zahl der in Städten lebenden Menschen sowohl anteilig, als auch absolut stark erhöht hat. Städte sind heute längst eng vernetzte Zentren des globalen Handels, sind Wirtschaftsmotoren und Spiegel gesellschaftlicher Veränderungen. Die hier vorliegende Studie Globale Urbanisierungstrends und Zukunft des Wohnens betrachtet aktuelle Entwicklungen im hochverdichteten Wohnungsbau vor dem Hintergrund internationaler Trends der Stadtentwicklung. Sie zeichnet globale Entwicklungslinien und -muster der jüngeren Vergangenheit nach, nimmt eine Zustandsbeschreibung vor und gibt einen Ausblick auf mögliche zukünftige Tendenzen. Die Studie versteht Wohnen dabei als holistischen Begriff, der verschiedene sektorale Ebenen der Stadtentwicklung zu einem Gesamtbild verschneidet.

Da bereits heute deutlich erkennbar ist, dass neben den Megastädten insbesondere die Groß- und Mittelstädte die stärksten Entwicklungsdynamiken aufweisen, konzentriert sich die Studie neben den Megacities insbesondere auf First-, Second- und Third-Tier-Cities sowie Stadt- und Metropolregionen Asiens, Afrikas und Lateinamerikas. Obwohl auch in Europa und Nord-Amerika eine deutliche Zunahme der urbanisierten Gesamtfläche und ein Wachstum der Stadtbevölkerung erkennbar sind, werden diese Entwicklungen – wegen der großen Unterschiede der Entwicklungsdynamiken und ursachen – im Rahmen dieser Studie nur nachrangig betrachtet und dienen allein der globalen Gesamteinordnung.

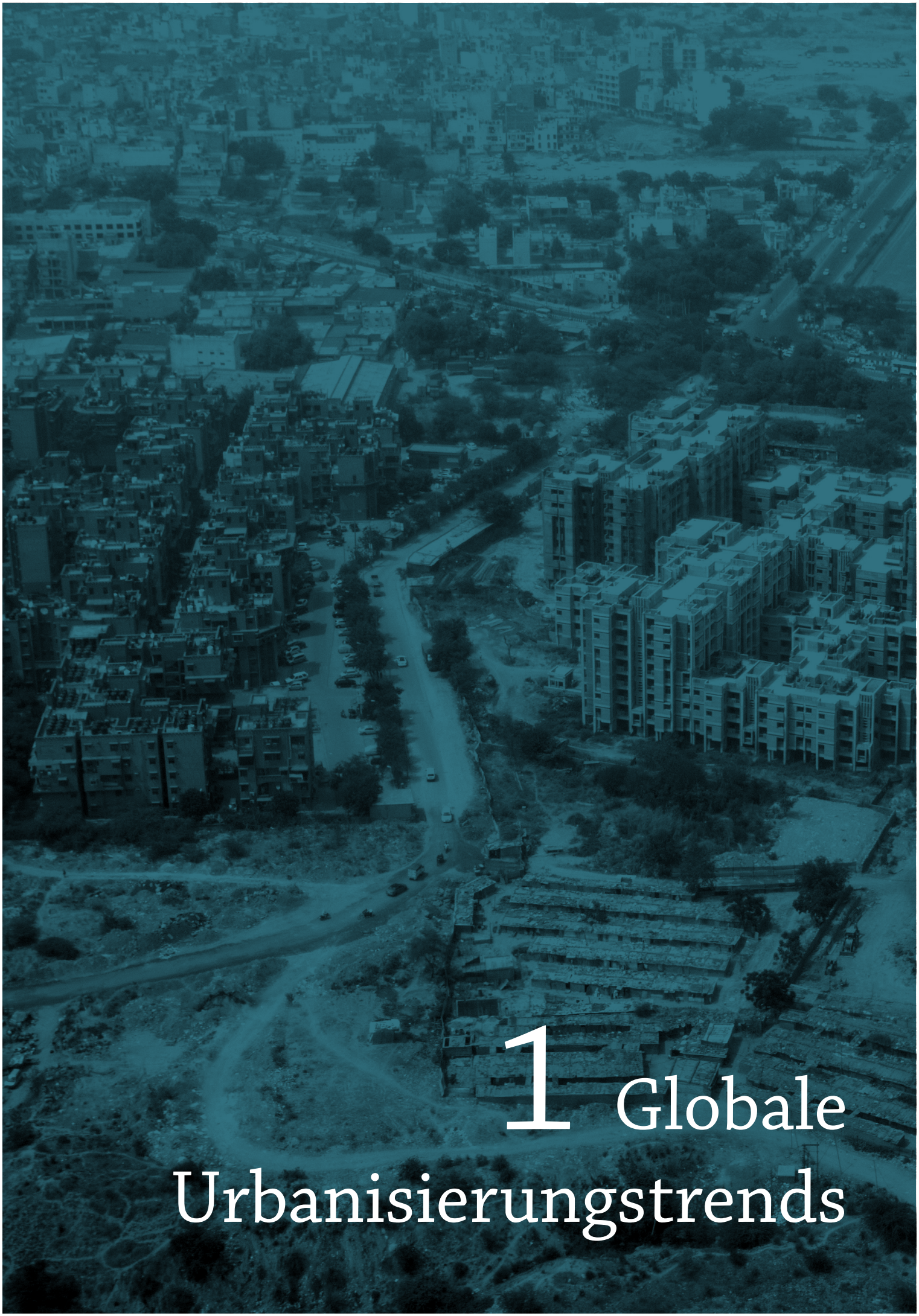
Ziel der Studie ist die Erarbeitung einer Bewertungsgrundlage, mit deren Hilfe sich zukünftige Entwicklungsszenarien von Städten abschätzen und potentielle Handlungsfelder ableiten lassen.

Objective of the study

The 21st century is the century of cities. Migratory movements and natural population growth have led to a worldwide increase in the number of people living in cities, both in proportion and in absolute terms. Cities are today established networks of global trade, they are economic engines and mirrors of societal changes. The study ”Global Urbanization Trends and the Future of housing“ examines current developments in the densified urban housing construction against the background of international trends in urbanization. It tracks global development lines and patterns of the recent past, presents a description of the state, and gives an outlook on possible future trends. The study understands ”housing“ as a holistic term that integrates various sectors of urban development into an overall image.

It is already noticeable today that, next to mega-cities, the big and medium-sized cities have the strongest development dynamics. Therefore, the study focuses not only on the megacities, but also on the first, second and third tier cities as well as on the city and metropolitan regions of Asia, Africa and Latin America. We recognize, that there is also a clear increase in urbanized total area and a growth of the urban population in Europe and North America. Due to the large differences in their dynamics, these developments will only be subordinated and serve as a referential part of this study. Nevertheless, the examples out of the developed countries allow a better global classification of trends.

The aim of the study is to develop a basis for assessing future development scenarios of cities and to identify potential fields of action.



1 Globale Urbanisierungstrends

1.1 Fokus und Methodik der Studie

Kurzfassung

Die Studie „Globale Urbanisierungstrends und Zukunft des Wohnens“ betrachtet Entwicklungen im Wohnungsbau und Trends der Stadtentwicklung. Urbanisierung wird als holistischer Begriff verstanden, der verschiedene sektorale Ebenen der Stadtentwicklung zu einem Gesamtbild verschneidet. Die Studie konzentriert sich neben den Megacities insbesondere auf First-, Second- und Third-Tier-Cities sowie Stadt- und Metropolregionen Asiens, Afrikas und Lateinamerikas. Diese Entwicklungen werden aber durch Darstellungen aus Europa und Nordamerika ergänzt.

Die Studie ist in drei Teile gegliedert. Zunächst werden anhand von drei Beispielstädten städtische Entwicklungslinien und -muster aufgezeigt. Diese Städte sind zwar in ihrer Entwicklung nicht repräsentativ für alle Städte weltweit, jedoch lassen sich an ihnen Entwicklungen, die global immer wieder erkennbar sind, sehr prägnant nachzeichnen. Anschließend werden fünf Themencluster – Städtebau, Wohnen, Mobilität, Digitalisierung und Vernetzung, Sicherheit sowie Klima und Ressourcen – einzeln betrachtet und mit Beispielprojekten unterlegt. In einer Querschnittsbetrachtung werden räumlich-funktionale und organisatorische Schnittstellen in der Stadtentwicklung herausgearbeitet. Abschließend werden aus den gewonnenen Erkenntnissen zentrale Thesen zur Urbanisierung und zum Wohnen der Zukunft abgeleitet.

Die Studie wurde vier eingeladenen Experten zur Kommentierung vorgelegt. Durch diesen Perspektivwechsel wurden zentrale Aussagen der Studie und die Thesen noch einmal gespiegelt und überprüft. Die Expertisen der Gutachter sind den jeweiligen Abschnitten der Studie zugeordnet und gesondert gekennzeichnet.

Summary

The study ”Global Urbanization Trends and the Future of Housing“ looks at developments in housing construction and trends in urbanization. Urbanization is understood as a holistic concept, which integrates various sectoral levels of urban development into an overall picture. In addition to the Megacities, the study focuses on first<, second- and third-tier cities as well as urban and metropolitan regions of Asia, Africa and Latin America. These developments, however, are supplemented by representations from Europe and North America.

The study is divided into three parts. In the beginning, urban development lines and patterns are shown on the basis of three sample cities. These cities may not be representative in their development for all cities in the world, but these case studies are very useful, as they clearly show specific developments, which are occur in many urban contexts around the world. Subsequently, five thematic clusters – urban development, housing, mobility, digitization and networking, safety as well as climate and resources – are presented and illustrated through example projects. In a cross-sectional view, spatio-functional and organizational interfaces in urban development are examined. In conclusion, central theses on the urbanization and housing of the future are derived from the findings.

The study was submitted to four invited experts for comment. By means of this change, central statements of the study and the theses were once again mirrored and examined. The experts‘ assessments are assigned to the respective sections of the study and are marked separately.

Die Studie versteht Wohnen als zentralen Treiber und Sektor globaler Urbanisierungstrends, ist sich aber bewusst, dass diese nur dann hinreichend beschrieben werden können, wenn auch andere sektorale Entwicklungen in die Betrachtung mit einbezogen werden und mit den Entwicklungen im Bereich Wohnen in Beziehung gesetzt werden. Urbanisierung wird daher als holistischer Begriff verstanden, der verschiedene sektorale Ebenen der Stadtentwicklung zu einem Gesamtbild verschneidet.

Die Studie besteht im Kern aus der Auswertung internationaler aktueller Fachliteratur zu Urbanisierungsprozessen mit dem Schwerpunkt Wohnen. Der räumliche Fokus liegt hierbei auf dem globalen Süden, allerdings werden im Sinne der Gesamteinordnung von Projekten und Strategien auch Ansätze aus den Industriestaaten des Nordens betrachtet. Die Studie ist in drei Teile gegliedert. Zunächst werden anhand von drei Beispielstädten – Mumbai, Guangzhou und Johannesburg – städtische Entwicklungslinien und-muster aufgezeigt. Schwerpunkte sind dabei extreme Verdichtung und Koexistenz von informellen und formellen Strukturen, stadtregionales und multizentrisches Stadtwachstum sowie Ansätze der Revitalisierung in bestehenden Stadtbereichen.

Anschließend werden sechs Themencluster einzeln betrachtet und mit Beispielprojekten unterlegt: Städtebau, Wohnen, Mobilität, Digitalisierung und Vernetzung, Sicherheit sowie Klima und Ressourcen. Die Beispielprojekte zeigen meist kürzlich realisierte oder in Einzelfällen noch in der Konzeptphase befindliche Zukunftslösungen innerhalb der einzelnen Themen. Sie zeigen auf besondere Art innovative Lösungen auf, die aus der Sicht der Verfasser dazu geeignet sind, einen Weg in die Zukunft der Städte zu weisen.

In einer Querschnittsbetrachtung werden räumlich-funktionale und organisatorische Schnittstellen in der Stadtentwicklung herausgearbeitet. Die Studie konzentriert sich dabei auf drei für die Zukunft zentrale Verknüpfungen: Die zur Bewältigung des Transports von Waren und Menschen unabdingbare Integration von mobilitäts- und raumbezogenen Lösungen, die für das Leben in Städten immer bedeutsamere baulich-räumliche Verknüpfung der Funktionen Wohnen und Arbeiten sowie die komplexen Akteursstrukturen in der Urbanisierung. Abschließend werden aus den gewonnenen Erkenntnissen zentrale Thesen zur Urbanisierung und zum Wohnen der Zukunft abgeleitet, die aus Sicht der Verfasser besonders im Spannungsfeld zwischen Kommunen, Wirtschaft und Wissenschaft stehen.

Aufbau der Studie

Abb. 1: Aufbau der Studie [Eigene Darstellung]

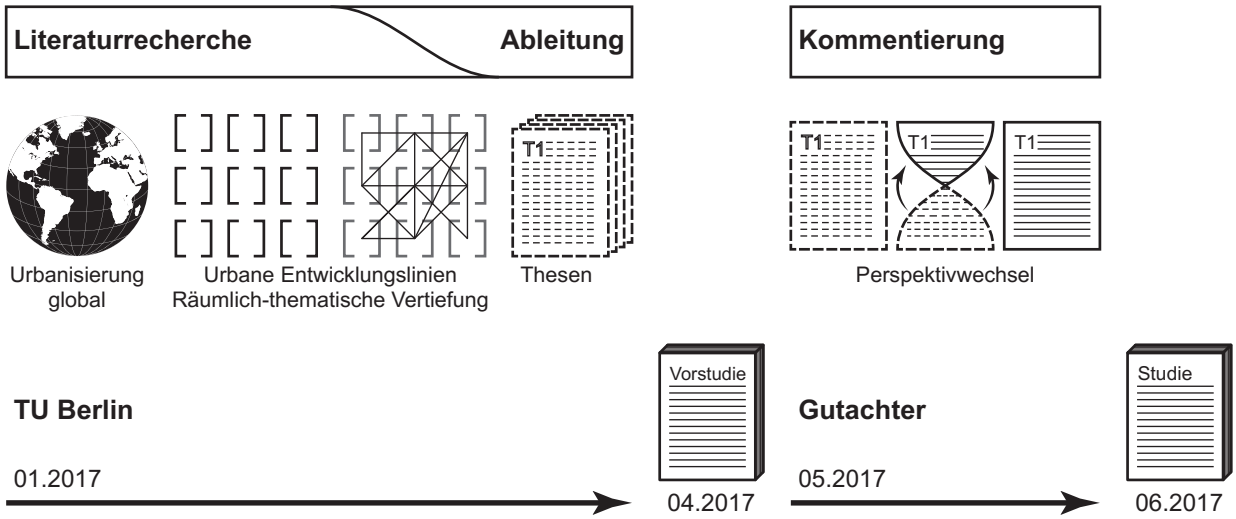


Abb. 2: Ablaufschema der Studie [Eigene Darstellung]

Die Studie wurde im Mai 2017 vier eingeladenen Experten mit fachspezifischem Blick zur Kommentierung vorgelegt. Durch diesen Perspektivwechsel wurden zentrale Aussagen der Studie und die Thesen noch einmal gespiegelt und überprüft. Die daraus entstandenen Kurzexpertisen sind dieser Studie beigefügt und als gesondert gekennzeichnete Teile den einzelnen Themenclustern zugeordnet. Die Autoren der Kommentierungen sind:

» Prof. Dr. Uwe Schneidewind, Präsident des Wuppertal Instituts und Professor für Informationsmanagement und Nachhaltigkeit an der bergischen Universität Wuppertal für den Bereich Internationale Urbanistik in Zusammenarbeit mit Matthias Wanner, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.
» Dr. Sebastian Seelig, Dipl.-Ing. Stadt- und Regionalplanung, Associate bei BuroHappold Engineering für den Bereich Architektur und Gebäudetechnik.
» Prof. Dr. Dirk Heinrichs, Leiter der Abteilung „Mobilität und Urbane Entwicklung“ am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt und Professor für Stadtentwicklung und Mobilität am Institut für Stadt- und Regionalplanung der TU Berlin für den Bereich Mobilität.
» Prof. Dr. Dietrich Henckel, Professor für Stadt- und Regionalökonomie am Institut für Stadt- und Regionalplanung der TU Berlin für den Bereich Stadtökonomie.

Ebenso im Mai 2017 wurde eine fokussierte Gesprächsrunde mit Experten zur Urbanisierung, insbesondere zu Fragen der Infrastrukturentwicklung, durchgeführt. Die Experten waren

» Jens Libbe, Deutsches Insitut für Urbanistik,
» Florian Lennert, InnoZ.

1.2 Wachstum der Städte

Kurzfassung

Seit 2007 übertrifft die Anzahl der Menschen, die weltweit in Städten leben, die Anzahl derjenigen im ländlichen Raum.

95 % des globalen Städtewachstums zwischen 2015 und 2050 werden in asiatischen und afrikanischen Städten zu verorten sein. Dabei findet das Wachstum insbesondere in den mittelgroßen und großen Städten von einer bis zehn Millionen Einwohnern statt, nicht in den Megacities.

Städte werden auch in Zukunft als Wirtschaftszentren einen wesentlichen Fixpunkt in globalen und lokalen Migrationsströmen darstellen. Voraussichtlich werden bis 2030 rund 70 % aller neuen Jobs in Städten entstehen.

Summary

Since 2007, the number of people living in cities worldwide exceeds the number of people living in rural areas.

95 % of global urban growth between 2015 and 2050 will be located in Asian and African cities. The growth occurs particularly in the medium-sized and large cities of one to ten million inhabitants, not in the Megacities.

In the future, cities will also be an important focus in global and local migration flows as they are economic centers. Approximately 70 % of all new jobs until 2030 are expected to be generated in cities.

Wir befinden uns in einem Zeitalter der Städte. Seit 2007 übertrifft die Anzahl der Menschen, die weltweit in Städten leben, die Anzahl derjenigen im ländlichen Raum. Während 1950 noch ein Drittel der Menschheit in urbanen und zwei Drittel in ländlichen Räumen lebten, kehrte sich dieses Verhältnis bis 2015 um. (UN-DESA, 2015, S. 7) Dabei nahm die Urbanisierung in allen Weltregionen zu, allerdings mit deutlich verschiedenen Geschwindigkeiten. Das bereits stark verstädterte Europa weist dabei relativ geringe Wachstumsraten auf. Dagegen werden 95 % des globalen Städtewachstums zwischen 2015 und 2050 in asiatischen und afrikanischen Städten zu verorten sein. Dies bedeutet, dass sich die Zahl der Städter in diesen Ländern im Vergleich zu heute verdreifachen wird. (Pieterse, 2016) Insbesondere in Afrika wird in den drei Jahrzehnten von 2020 bis 2050 ein besonders hohes Wachstum erwartet. (UN-DESA, 2015, S. 11) Die Entwicklungsvoraussetzungen asiatischer Städte sind im Vergleich zu denen in Afrika durch einen höheren Entwicklungsgrad ihrer Wirtschaft und Infrastrukturen geprägt. (Pieterse, 2016)

Auch sozioökonomisch zeigen sich Verschiebungen in der Urbanisierung. Während seit 1950 die Städte in Ländern mit mittleren und höheren Einkommen besonders stark gewachsen sind, z. B. Brasilien, Iran oder China, werden es in den kommenden Jahrzehnten Städte in Ländern mit mittleren und niedrigeren Einkommen sein. (UN-DESA, 2015, S. 11) Vor dem Hintergrund der globalen Entwicklungsaufgaben, vor denen Städte stehen, ist dies eine zusätzliche Herausforderung.

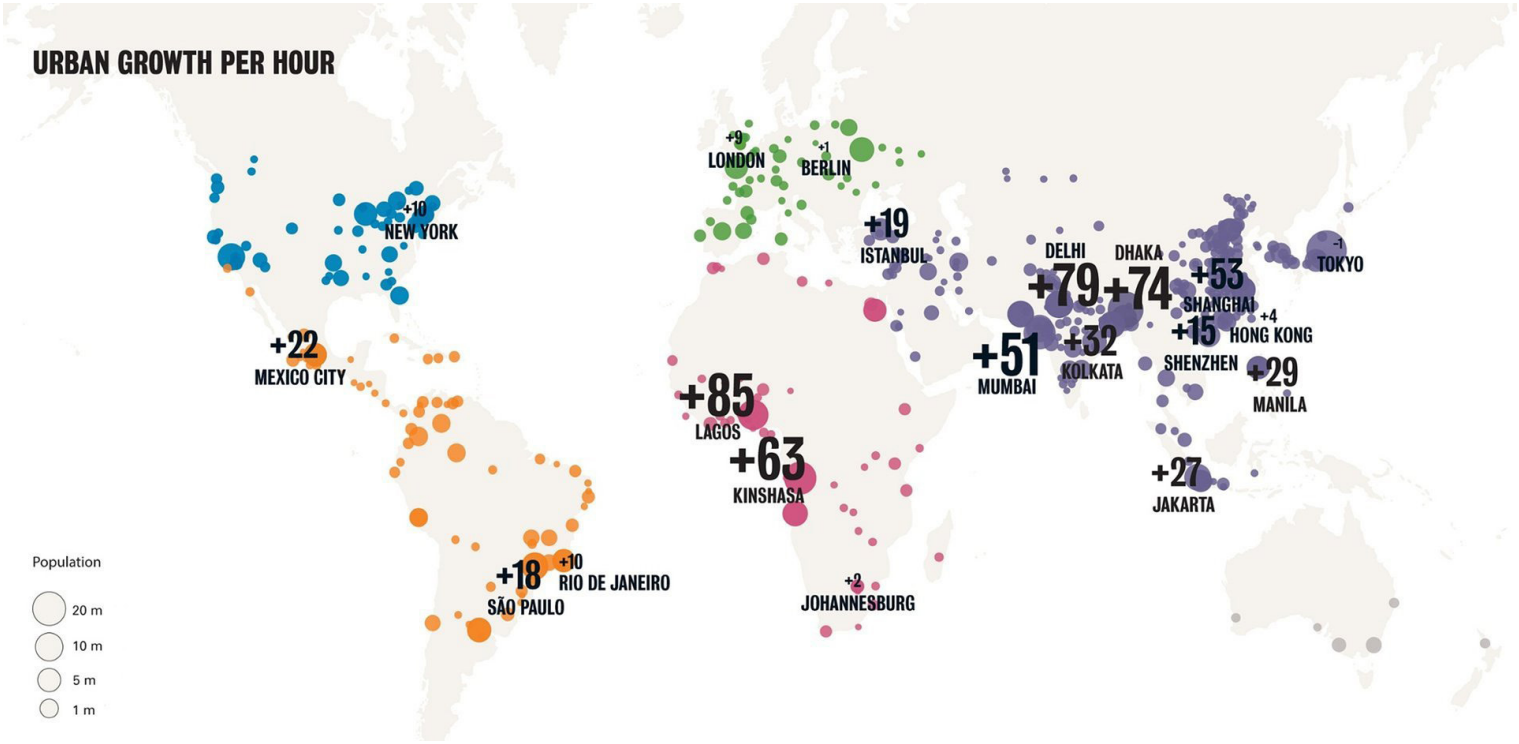
Die Entwicklung von Megacities hat eine hohe Dynamik, prägt aber die Trends globaler Urbanisierung nicht allein. Megacities sind zwar bemerkenswert für ihre Größe und Konzentration der Wirtschaftstätigkeit, doch nur etwa ein Achtel der weltweiten Stadtbevölkerung lebt in ihnen. Im Jahr 1990 gab es 10 Städte mit mehr als 10 Millionen Einwohnern; in ihnen lebten 153 Millionen Menschen, was weniger als sieben Prozent der globalen Stadtbevölkerung ausmachte. Bis 2014 war die Zahl der Megacities fast auf 28 verdreifacht, ihre Bevölkerung wuchs auf 453 Millionen. Dies entsprach zwölf Prozent der städtischen Bewohner der Welt. Tokio ist mit 38 Millionen Einwohnern nach wie vor die größte Stadt der Welt, wird aber als eine der wenigen Megacities schrumpfen. Danach folgen Delhi, Schanghai, Mumbai, Sao Paolo und Mexiko-Stadt mit 25 bis 21 Millionen Einwohnern. (UN-DESA, 2015, S. 16)

Große Städte mit 5 bis 10 Millionen Einwohnern machen einen kleinen, aber wachsenden Anteil der Weltbevölkerung aus. Im Jahr 2014 lebten knapp über 300 Millionen Menschen in den 43 Städten dieser Größe, darunter Santiago de Chile, Madrid und Singapur, das sind acht Prozent der Weltbevölkerung. Die Zahl solcher Städte wird sich voraus-

sichtlich bis 2030 auf 63 und deren Bevölkerungszahl auf mehr als 400 Millionen Menschen vergrößern. Einer von fünf Stadtbewohnern weltweit lebte 2014 in einer mittelgroßen Stadt von 1 Million bis 5 Millionen Einwohnern. Während sie nach den globalen Standards als mittelgroß angesehen wurden können, waren diese Städte in der Tat die größten Städte in 79 Ländern. Beispiele sind Sydney, Addis Abeba und Montevideo. Die in mittelgroßen Städten lebende Weltbevölkerung verdoppelte sich zwischen 1990 und 2014, wird voraussichtlich zwischen 2014 und 2030 um weitere 36 % steigen und von 827 Millionen auf 1,1 Milliarden wachsen. Die Zahl der Menschen, die in Städten zwischen 300.000 und 1 Million Einwohnern leben, wird voraussichtlich von 521 Millionen im Jahr 2014 auf 828 Millionen im Jahr 2030 wachsen, was etwa 16 % der globalen Stadtbevölkerung entspricht. In Städten mit weniger als 300.000 Einwohnern lebten im Jahr 2014 43 % der Weltbevölkerung. Dieser Anteil wird im Laufe der kommenden Jahre voraussichtlich schrumpfen. (UN-DESA, 2015, S. 18)

Städte werden auch in Zukunft als Wirtschaftszentren einen wesentlichen Fixpunkt in globalen und lokalen Migrationsströmen darstellen. So wurden beispielsweise in den Jahren 2009 und 2010 rund 62 % des indischen GDP in Städten erwirtschaftet. Dieser Wert könnte bis zum Jahr 2030 auf rund 75 % ansteigen. Voraussichtlich werden dann rund 70 % aller neuen Jobs in Städten entstehen. (HPEC, 2011, S. 3) Diese wiederum werden in etwa doppelt so produktiv sein, wie vergleichbare Jobs in ländlichen Gebieten.

Abb. 3: Bevölkerungswachstum von Städten weltweit pro Stunde [LSE Cities. Urban Growth Per Hour, Urban Age, https://LSECiti.es/u33181391]



Kommentierende Einschätzung von Prof. Dr. Uwe Schneidewind und Matthias Wanner

Problemaufriss: Nicht nachhaltiger Ressourcenverbrauch und Emissionen in Städten durch Wohnen und Verkehr

Unsere Welt wird zunehmend städtisch: seit ca. 2010 wohnen mehr als 50 % der Weltbevölkerung in urbanen Räumen, bis 2050 sollen es ca. 75 % sein (UN – United Nations, 2014). Dementsprechend werden Infrastrukturen und Wohnräume für ca. 2,5 Mrd. neue Stadtbewohner bereitgestellt werden müssen. Urbanisierungs- und Nachhaltigkeitsberichte sind sich einig, dass umsichtiges und nachhaltiges Agieren insbesondere in den Sektoren der Mobilität und des Wohnens ausschlaggebend sein wird für die Einhaltung der von den Vereinten Nationen verabschiedeten Sustainable Development Goals (UN – United Nations, 2015).

1,2 Mrd. Autos, Busse und LKW trugen 2010 zu ca. 23% der weltweiten CO_2-Emissionen bei, doppelt so viel wie 1970 – Tendenz steigend. Ebenso sterben jährlich ca. 1,24 Mio. Menschen in Verkehrsunfällen und die hauptsächlich durch Verkehr verursachte städtische Luftverschmutzung trägt jährlich zu 3,7 Mio. vorzeitigen Todesfällen bei (UN-Habitat, 2015, S. 43). Haushalte verbrauchen ökologisch betrachtet über ein Drittel des weltweit erzeugten Stroms und tragen zu über 30 % der globalen CO_2-Emissionen bei. Die Verfügbarkeit von Wohnraum ist dabei weltweit sehr ungleich verteilt, die Hälfte der Weltbevölkerung kann sich mit einem Einkommen von unter 2$ pro Tag kaum angemessene Räumlichkeiten leisten. (UN-Habitat, 2015, S. 44).

In beiden Sektoren ist dementsprechend entschiedenes Handeln gefragt. Verbesserungschancen ergeben sich aus zahlreichen Maßnahmen, unter anderem aus den Trends der Digitalisierung und Vernetzung.

1.3 Demografische Entwicklungen und immobilienökonomische Auswirkungen

Kurzfassung

Das globale Bevölkerungswachstum führt in Verbindung mit steigenden Lebenserwartungen zu einem starken Anstieg der Zahl älterer Menschen und damit auch der Personen im nicht erwerbsfähigen Alter.

Die demographische Entwicklung hat einen erheblichen Einfluss auf die Immobilienmärkte. Privatpersonen und Institutionen werden sich zukünftig verstärkt Immobilien als ergänzende oder alternative Rentenabsicherung zuwenden.

Damit besteht auch immer die Gefahr überhitzter Immobilienmärkte. Dabei sind spekulative Entwicklungen im Immobiliensektor nicht nur auf westliche Länder beschränkt. 2015 werden fünf afrikanische Märkte unter den weltweit zehn ertragreichsten gelistet.

Herausforderungen der demografischen Entwicklung liegen in der Gleichzeitigkeit sehr ungleicher Entwicklungen, so etwa der Kumulierung von historisch bedingten schlechten Entwicklungsständen, einem zunehmenden Streben nach Teilhabe an Lebensstilen und Konsumverhalten entwickelter Wirtschaftsnationen und in den Auswirkungen von Migration und Klimawandel.

Summary

Global population growth, coupled with rising life expectancies, leads to a sharp increase in the number of elderly people, and thus also of persons of non-working age.

The demographic development has a considerable influence on the real estate markets. In the future, individuals and institutions will increasingly focus on property as a supplementary or alternative pension protection.

This means there is always a risk of overheated real estate markets. Speculative developments in the real estate sector are not restricted to Western countries. In 2015, five African markets are listed among the ten most profitable in the world.

Challenges of demographic development lie in the simultaneity of very uneven developments, such as the cumulation of historically determined poor developmental stages, an increasing desire to participate in life styles and consumption patterns of developed economic nations and the effects of migration and climate change.

Eine grundsätzliche Herausforderung der globalen Bevölkerungsentwicklung sieht Edgar Pieterse in der Kumulierung von historisch bedingten schlechten Entwicklungsständen, einem zunehmenden Streben nach Teilhabe an Lebensstilen und Konsumverhalten entwickelter Wirtschaftsnationen sowie in den Auswirkungen von Migration und Klimawandel. Eine besondere Rolle im globalen Wirtschaftskontext nehmen dabei die oft auf die Rolle des Ressourcenlieferanten beschränkten afrikanischen Länder ein. (Pieterse, 2016, S. 21) Insbesondere dort treten die Verwerfungen auch besonders deutlich zu Tage: die am stärksten wachsende Altersgruppe in Afrika sind die 25- bis 64-jährigen. Sie wuchs von 123,7 Mio. (1980) auf 435,7 Mio. (2015) an und wird bis zum Jahr 2050 auf rund 1.045 Mrd. ansteigen. Dieses Wachstum des Potentials an Arbeitskräften kann durch die formalen Ökonomien nicht aufgefangen werden, weshalb der Anteil informeller Ökonomien weiter erheblich ansteigen wird. (Pieterse, 2016, S. 21)

Doch auch die Zahl älterer Menschen wird global stark ansteigen, das bewirkt das globale Bevölkerungswachstum in Verbindung mit steigenden Lebenserwartungen. Im Jahr 2050 könnte die Zahl der über 55-jährigen größer sein, als die Gesamtweltbevölkerung des Jahres 1950. (Green-Morgan & Kisielewska, 2016, S. 2) Dies wiederum bedeutet, dass auch die Zahl der Personen im nicht erwerbsfähigen Alter zunehmen wird. Derzeit ist bereits erkennbar, dass die Ausstiegsraten aus dem Arbeitsmarkt Chinas sich denen von Industrienationen angleichen (Green-Morgan & Kisielewska, 2016, S. 2). Dies wiederum hat Auswirkungen auf die Immobilienmärkte, da Immobilien auch in Entwicklungs- und Schwellenländer zunehmend als Geldanlage zur Altersvorsorge genutzt werden.

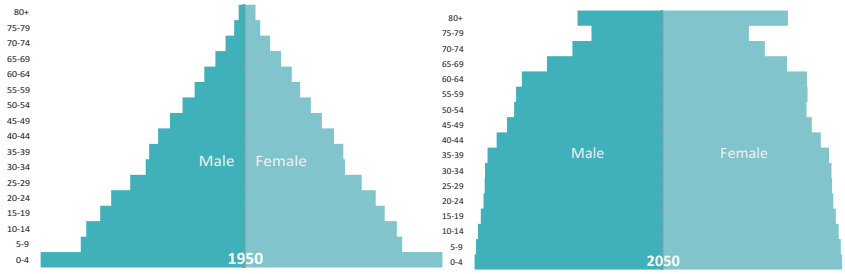


Abb. 4: Bevölkerungsverteilung auf Alterskohorten der Weltpopulation, 1950 verglichen mit 2050 [United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017). World Population Prospects: The 2017 Revision, custom data acquired via website]

Die demografische Entwicklung führt in vielen Staaten dazu, dass Pensionssysteme nicht mehr wie bisher funktionieren. Um die Funktionsfähigkeit von Rentenversorgungssystemen auch zukünftig aufrecht-

erhalten zu können, beginnen immer mehr Staaten, neue Investitionsbereiche zu erschließen. Traditionell verfolgen Anlagestrategien eine Anlagestreuung auf 40 % Kapitalinvestitionen, 40 % Rentenfonds und 20 % auf sogenannte Alternativen wie Währungen, Öl, Edelmetalle, Infrastrukturen und Immobilien. Seit den 1990er Jahren – und insbesondere seit den 2000ern – ist nach Meinung der Unternehmensberatung Jones Lang LaSalle (JLL) eine deutliche Stärkung der Alternativen zu erkennen, was erhebliche Auswirklungen auf die globalen Immobilienmärkte hat. (Green-Morgan & Kisielewska, 2016, S. 3)

JLL sieht in einer Studie generell einen starken Anstieg der global getätigten Investitionen im Immobiliensektor. Auffällig sei hierbei jedoch, dass in den drei klassischen Bereichen – privates Beteiligungskapital, Direktinvestitionen in Immobilienvermögen und Hedgefonds – ein deutlicher Anstieg im Bereich der Direktinvestitionen zu verzeichnen ist. Dieser liege nicht zuletzt an den stärker werdenden Segmenten des Pflegewohnens, Studentenwohnen, Gewerbeimmobilien sowie des Mietwohnungsmarktes. Demnach werden die Investitionen in diesen Bereichen bis 2020 auf bis zu 2,5 Bio. US$ ansteigen – 2004 lag dieser Wert noch bei unter 0,5 Bio. US$. (Green-Morgan & Kisielewska, 2016, S. 3)

JLL schreibt der demographischen Entwicklung einen erheblichen Einfluss auf die zukünftige Entwicklung des Immobilienmarktes zu. Da derzeit in keiner westlichen Industrienation eine neue Babyboomer-Generation in Sicht ist, werden Zahl und Anteil der Pensionäre weiter stärker zunehmen als die der Berufstätigen – den Einzahlern in Rentensysteme. Daher werden sich Privatpersonen und Institutionen zukünftig verstärkt Immobilien als ergänzende oder alternative Rentenabsicherung zuwenden. (Schuetze, Chelleri, & Je, 2017, S. 4)

Staaten und staatliche Institutionen werden zu immer bedeutenderen Akteuren auf den internationalen immobilienmärkten. Besonders in China, Taiwan, Singapore, Malaysia, Norwegen, Afrika und Lateinamerika ist – insbesondere nach der Finanzkrise 2008/2009 – eine stärkere Konzentration von staatlichen Direktinvestitionen im Immobiliensektor erkennbar. Mittlerweile sind institutionelle Investitionen – Versicherungen, Pensionskassen und Staatsfonds – für rund 20 % der globalen Direktinvestments in Gewerbeimmobilien verantwortlich. (Green-Morgan & Kisielewska, 2016, S. 5) Im Vergleich zu anderen Märkten, reagieren Immobilienmärkte deutlich verzögerter auf Veränderungen, da die Zahl der Investitionsobjekte stets begrenzt ist und nicht gleichzeitig mit der realen Nachfrage wächst. Verschiedene Verzögerungseffekte durch Phasen der Über- und Unterproduktion kennzeichnen diese Entwick-

lung bereits seit langem. Daher kann Immobilienkapital nicht so flexibel reagieren wie das Finanzkapital. Trotz der gesteigerten globalen Bautätigkeit wird das Anlageinteresse weiter hoch sein, so dass das jährliche Direktinvestitionsvolumen bis zum Jahr 2020 global gesehen rund eine Billion US$ betragen könnte. (Green-Morgan & Kisielewska, 2016, S. 5) Damit besteht auch immer die Gefahr der Herausbildung spekulativer Immobilienmärkte, die krisenanfällig werden. Dabei sind „geplatzte Immobilienblasen" kein neues, sondern ein seit Bestehen von Bodenmärkten wiederkehrendes Phänomen, so wie der Florida land boom in den 1920er Jahren, die asset price bubble in Japan in den späten 1980er Jahren und mehrere Immobilienkrisen in Spanien seit 1985. Weitere Risiken spekulativer Märkte sind hohe Leerstandsraten in unterschiedlichen Immobiliensegmenten und die Anfälligkeit für Korruption. Im Übrigen sind spekulative Entwicklungen im Immobiliensektor nicht nur auf westliche Länder beschränkt. Nach einem 2015 herausgegebenen Ranking von Cushman & Wakefield werden fünf afrikanische Märkte unter den weltweit zehn ertragreichsten gelistet. (WBGU, 2016, S. 174)

1.4 Räumliche Entwicklung

Kurzfassung

Die flächenhafte Expansion von Siedlungsräumen ist nach wie vor ein beherrschender Trend im Zuge städtischen Wachstums. Unter allen Typen der Flächenentwicklung ist die Inanspruchnahme neuer Siedlungsflächen immer noch beherrschend. Dabei vollzieht sich die räumliche Erweiterung oftmals entlang von Infrastrukturlinien, wie Eisenbahnen oder übergeordneten Straßen oder in Form von Satellitenstädten.

Siedlungsflächenwachstum führt weltweit zu einer Verzahnung von städtischen und ländlichen Bereichen in Zwischenstädten, extended metropolitan regions oder urban fringes. Es entstehen Zonen, in denen geplante und ungeplante Bereiche, formelle und informelle Entwicklungen, unterschiedliche, auch unverträgliche Nutzungen und verschiedene soziale Schichten in unmittelbarer Nachbarschaft existieren.

Durch die Siedlungsentwicklung begünstigte Probleme sind ein steigender Ressourcenverbrauch und eine sinkende Energieeffizienz urbaner Strukturen und Systeme. Um dies zu beheben, müssen mehr als heute bestehende Siedlungsflächen und Infrastrukturen ertüchtigt und weiterentwickelt werden.

Summary

The extensive expansion of settlements is still a dominant trend in urban growth. Among all types of land development, the use of new settlements is still dominant. In doing so, spatial expansion often takes place along infrastructure lines, such as railways or superior roads or in the form of satellite towns.

Growth of settlement areas leads to the interlinking of urban and rural areas in intermediate cities, extended metropolitan regions or urban fringes. There are zones in which planned and unplanned areas, formal and informal developments, different, even incompatible uses and different social layers exist in the immediate neighborhood.

Spatial growth of settlements is increasing resource consumption and decreasing the energy efficiency of urban structures and systems. Even more than today, existing settlements and infrastructures need to be upgraded and further developed.

Angesichts unterschiedlicher Stadtgrößen, Stadttypen und vor dem Hintergrund verschiedener kultureller Einflüsse, demografischer Dynamik und Veränderung von Lebensstilen und Werthaltungen sowie wirtschaftlicher Schwerpunkte ist es nur schwer möglich, generelle Muster der baulich-räumlichen Entwicklung von Städten im globalen Muster zu definieren. Eine mögliche, grobe Mustersprache hat der WBGU 2016 in seinem Hauptgutachten entwickelt: er unterteilt Stadtstrukturen in geplant, informell und reif. Insbesondere die informellen und (schnell) geplanten Stadtentwicklungsmodelle greifen massiv auf Landressourcen zurück. (WBGU, 2016, S. 360–361) Überraschend dabei ist, dass unabhängig von der urbanen Form eine Universalität humaner sozialer Dynamiken konstatiert wird, die zu Selbstähnlichkeitsstrukturen in Städten führt. (Bettencourt, Lobo, & Helbing, 2017, S. 7305) Bei der Ausbildung der städtebaulichen Muster ist die flächenhafte Expansion von Siedlungsräumen nach wie vor ein beherrschender Trend im Zuge städtischen Wachstums, wie ein Blick auf das Projekt Atlas of Urban Expansion der New York University zeigt. Unter allen Typen der Flächenentwicklung ist die Inanspruchnahme neuer Siedlungsflächen (Greenfield development) immer noch beherrschend. Dabei vollzieht sich die räumliche Erweiterung oftmals entlang von Infrastrukturlinien, wie Eisenbahnen oder übergeordneten Straßen oder in Form von Satellitenstädten. Diese Art von Expansion produziert nicht nur für die Menschen neuen Wohnraum und neue Freiräume, sondern zugleich zusätzliche Verkehre und erfordert den Bau neuer Infrastrukturen. Mit dem 2012 verabschiedeten Kyoto-Protokoll wurden städtische Flächeninanspruchnahmen unter dem Akronym LULCC – Land Use Land Cover Changes – stärker in Verbindung mit dem globalen CO_2-Ausstoß gebracht. Im Rahmen von Regional Climate Models (RCM) sollten die Auswirkungen von Flächennutzungsveränderungen und Klimawandel genauer bestimmt werden. Allerdings bleibt die Quantifizierung dieser Prozesse ungewiss, da sie stark von verschiedenen Faktoren abhängt, wie dem Grad der Flächenumwandlung und der geographischen Lage. (Laux, Nguyen, & Cullmann, 2016, S. 2080)

Die Verzahnung von städtischen und ländlichen Bereichen in Zwischenstädten, extended metropolitan regions oder urban fringes hat eine anhaltende Dynamik. Dort treffen geplante und ungeplante Bereiche, formelle und informelle Entwicklungen, unterschiedliche und teils inkompatible Nutzungsinseln und Bereiche öffentlicher und privater Trägerschaft ohne ökonomischen, sozialen oder funktionalen Zusammenhang aufeinander. (WBGU, 2016, S. 52)

Neben der Planung und dem Bau neuer Städte und Siedlungsstrukturen sowie deren Optimierung mit Blick auf Nachhaltigkeitsfragen wie Ressourcenverbrauch und Energieeffizienz muss die gleichzeitige Fokussierung auf die Weiterentwicklung von Bestandsstrukturen ein unverzichtbarer Baustein sein. Die Fragen von Infrastrukturanpassung und-aufwertung wird bisher in westlichen Industrienationen diskutiert, ist in asiatischen Kontexten aber weitestgehend unbeachtet. (Schuetze, Chelleri, & Je, 2017, S. 1 f.) Gerade hier entsteht jedoch derzeit ein Spannungsfeld im Zusammenspiel zwischen neuen Infrastrukturen und den größtenteils überlasteten Bestandsstrukturen. Insbesondere in Asien ist bis heute eine strategische Anpassung von bestehenden Infrastrukturen und Nachbarschaften kaum erkennbar. Diese wären allerdings notwendig, um bekannte Nachhaltigkeitsprinzipien anzuwenden und in der Stadtentwicklungspraxis zu operationalisieren (Schuetze, Chelleri, & Je, 2017, S. 16 f.) und die Bestandsstrukturen für die Zukunft fit zu machen.

Eine Studie der Weltbank aus dem Jahr 2015 geht davon aus, dass die Intensivierung der Raumnutzung zu einer insgesamt höheren Produktivität führt und damit ein Faktor für wirtschaftliche Entwicklung ist: „Eventually the increased productivity of this additional urban population, engaged in small manufacturing and other labor-intensive urban activities, helps boost the economy to upper-middle income status. This change in status is associated with a move to more largescale, land-intensive manufacturing, and rising incomes also bring about more car ownership, larger amounts of living space per household, and the construction of new urban infrastructure" (World Bank, 2015, S. 20).

2 Urbane Entwicklungslinien

2.1 Generelle Entwicklungslinien und Auswahl der Beispielstädte

Zusammenfassung

Anhand von drei Beispielstädte werden Entwicklungslinien städtischer Transformation dargestellt werden. Guangzhou (China) steht für eine rasante Stadtentwicklung hin zu einer der größten Metropolregionen Asiens. Die Stadt ist durch eine gewaltige Migrationswelle in die Stadt geprägt und bewältigt das Wachstum in Form unterschiedlicher Wohnungsbaukonzepte. Johannesburg (Südafrika) steht für den global unterrepräsentierten Bereich der Entwicklung bestehender städtischer Strukturen. Dabei spielen soziale Ungleichheiten und die daraus resultierende hohe Kriminalität eine große Rolle in der Transformation der Stadt. Mumbai (Indien) steht für eine Stadtentwicklung mit starkem informellen Anteil und für die großen Herausforderungen, die der Klimawandel für Städte mit sich bringt.

Summary

On the basis of three example cities, development lines of urban transformation will be presented. Guangzhou (China) stands for a rapid urban development to one of the largest metropolitan regions of Asia. The city is characterized by an immense migration into the city, and it manages the growth by different housing concepts. Johannesburg (South Africa) stands for the development of existing urban structures. Social inequalities and the resulting high crime play a major role in the transformation of the city. Mumbai (India) stands for an urban development with a strong informal share and for the major challenges that the climate change entails.

Anhand dreier Beispielstädte sollen Entwicklungslinien städtischer Transformation dargestellt werden. Die Art der Darstellung macht deutlich, dass Stadtentwicklungen als integrierte und systemische Prozesse zu begreifen sind. Humane, soziale, ökonomische, ökologische und baulich-räumliche Entwicklungsprozesse bedingen einander. Bei der Auswahl der Städte wurde darauf geachtet, Beispiele aus dem globalen Süden und aus Weltregionen mit starken Urbanisierungstendenzen bzw. starkem Wachstum von Städten zu wählen. Außerdem handelt es sich in den jeweiligen Ländern oder Regionen um wirtschaftliche Motoren und damit Zielorte der Binnenmigration. Darüber hinaus stehen die drei Beispielstädte für jeweils besondere Rahmenbedingungen und Herausforderungen, die sie als Besonderheit auszeichnet. Allerdings wurde darauf geachtet, dass es sich dabei um Herausforderungen handelt, die in ähnlicher Form Städte weltweit betreffen, z. B. Klimawandel und Anpassungsprozesse an ein sich veränderndes Stadtklima oder extreme sozialräumliche Polarisierungen.

Guangzhou (China) steht für eine rasante Stadtentwicklung von einer kleineren Stadt im globalen Maßstab hin zu einer der größten Metropolregionen Asiens. Die Stadt ist durch eine gewaltige Migrationswelle in die Stadt geprägt und bewältigt das Wachstum in Form unterschiedlicher Wohnungsbaukonzepte, meist in Form groß angelegten staatlich kontrollierten Siedlungsbaus.

Johannesburg (Südafrika) ist insbesondere für seine Bemühungen zur Revitalisierung von Innenstadtbereichen interessant und steht daher für den global unterrepräsentierten Bereich der Entwicklung bestehender städtischer Strukturen. Dabei spielen soziale Ungleichheiten und die daraus resultierende hohe Kriminalität eine große Rolle in der Transformation der Stadt.

Mumbai (Indien) steht für eine Stadtentwicklung mit starkem informellen Anteil und für die räumliche Nachbarschaft unterschiedlichster Entwicklungen im Wohnungssektor. Mumbai steht aufgrund seiner exponierten Lage am Wasser außerdem für die großen Herausforderungen, die der Klimawandel für Städte mit sich bringt.

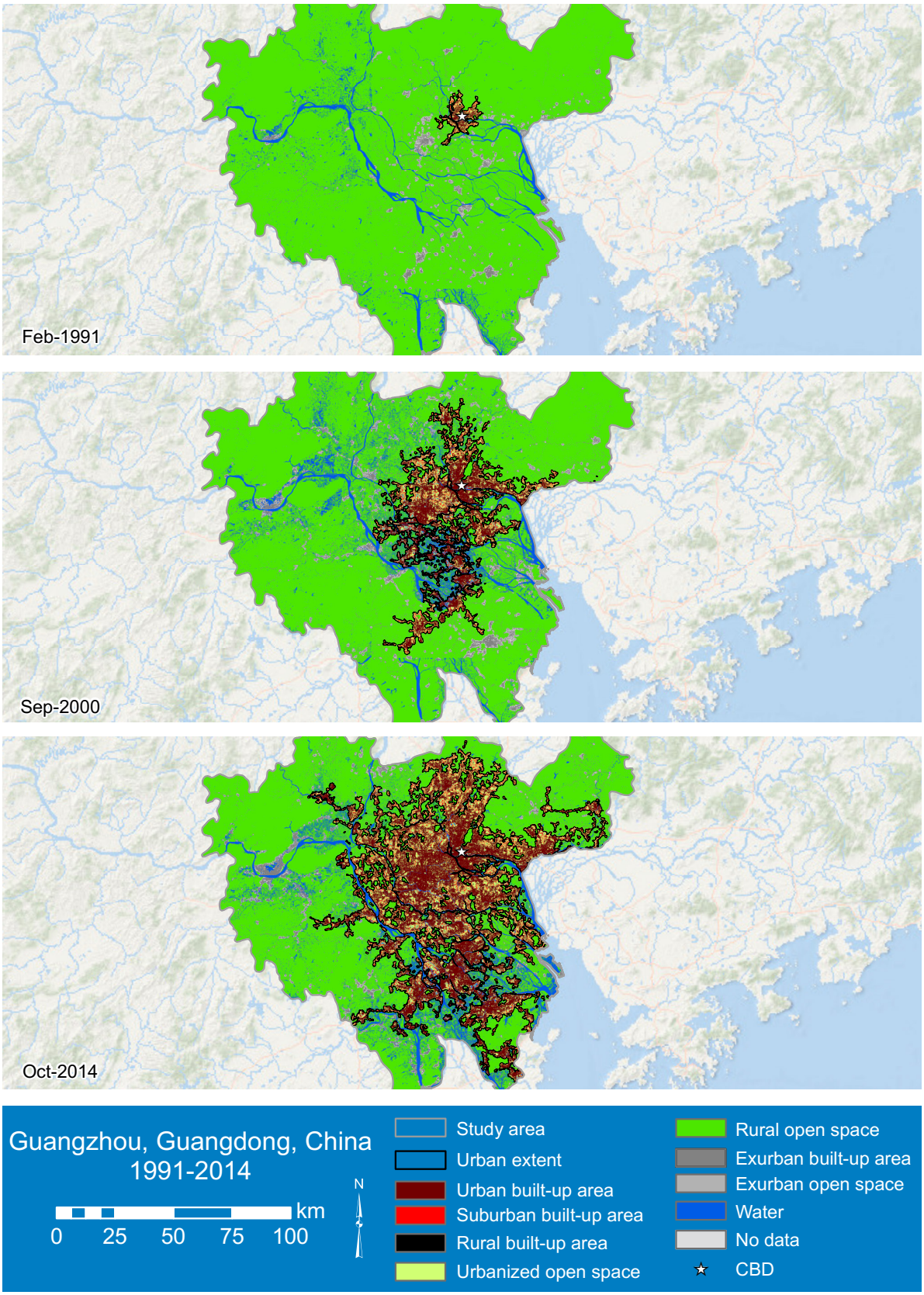


Abb. 5: Karten zum Flächenwachstum Guangzhous [Shlomo Angel, Alejandro M. Blei, Jason Parent et al. (2016). Atlas of Urban Expansion. The 2016 Edition. Volume 1: Areas and Densities, New York: New York University, Nairobi: UN-Habitat, and Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy. S. 146]

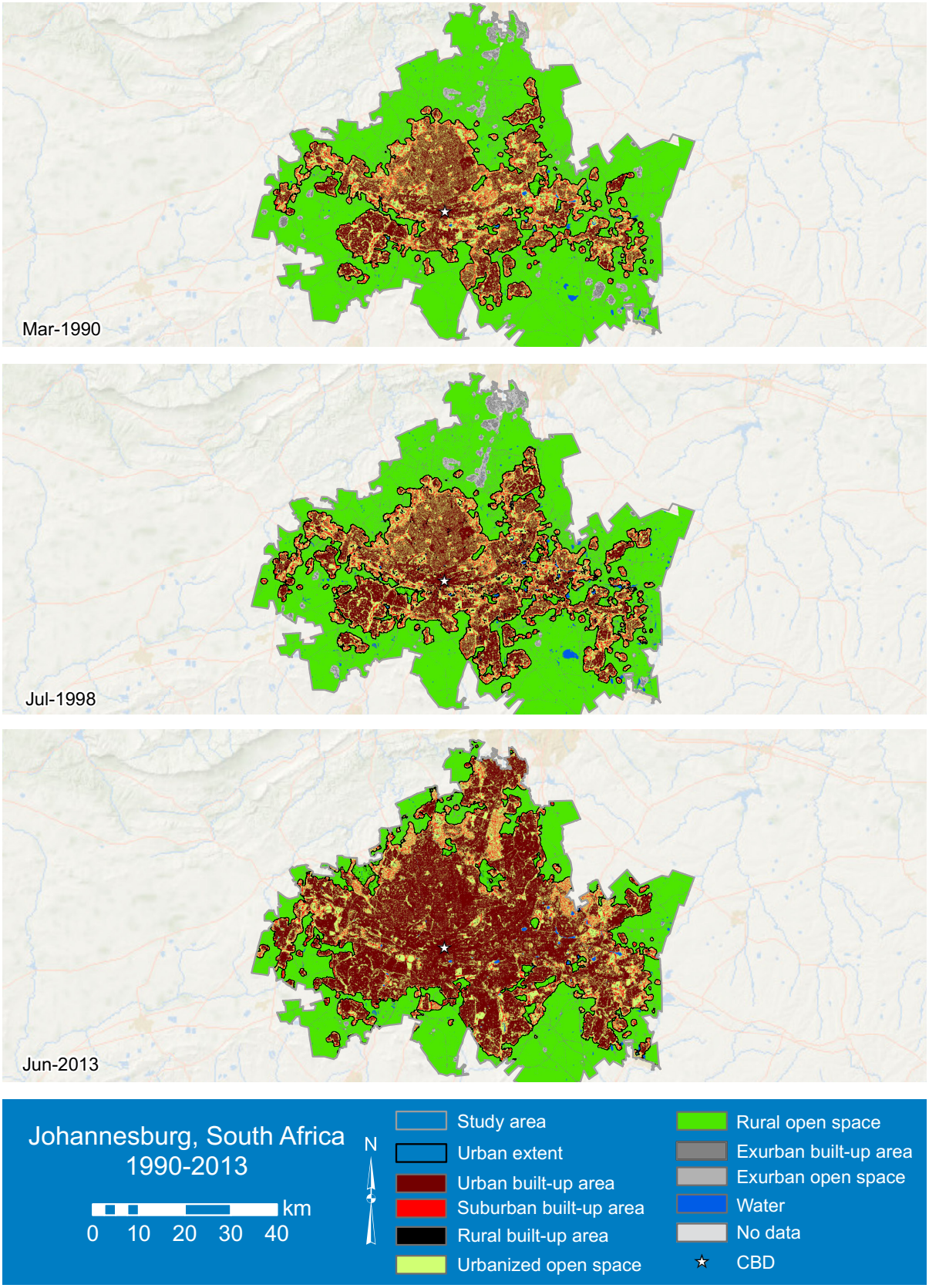


Abb. 6: Karten zum Flächenwachstum Johannesburgs [Shlomo Angel, Alejandro M. Blei, Jason Parent et al. (2016). Atlas of Urban Expansion. The 2016 Edition. Volume 1: Areas and Densities, New York: New York University, Nairobi: UN-Habitat, and Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy. S. 190]

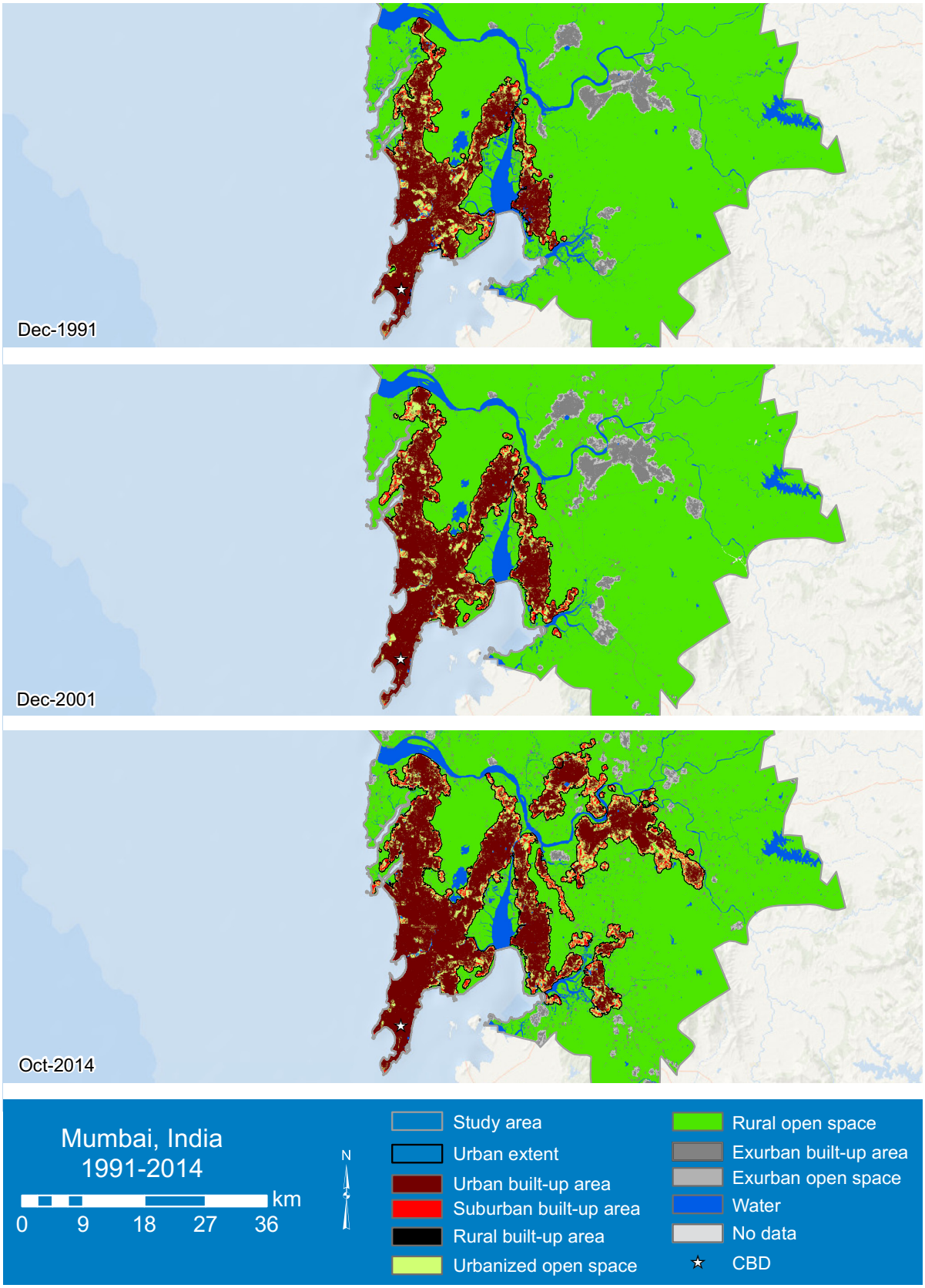


Abb. 7: Karten zum Flächenwachstum Mumbais [Shlomo Angel, Alejandro M. Blei, Jason Parent et al. (2016). Atlas of Urban Expansion. The 2016 Edition. Volume 1: Areas and Densities, New York: New York University, Nairobi: UN-Habitat, and Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy. S. 266]

2.2 Guangzhou: Transformation zur Mega-Metropolregion

Kurzfassung

Guangzhou ist ein Beispiel für den enormen Urbanisierungsschub in China, der zur Herausbildung von Megastädten geführt hat. Dabei zeigt sich eine Entwicklung, die einem stark expansiven Muster folgt, aber gleichzeitig durch eine starke Verwaltung gesteuert wird.

Im Wohnungsbereich existieren mehrere Teilmärkte nebeneinander, wobei auch das bezahlbare Wohnen sichergestellt wird. Dennoch führt die starke Migration vom Land zu krassen sozialen Gegensätzen in enger räumlicher Nachbarschaft.

Guangzhou steht im Verkehrsbereich für eine relativ ungerichtete Expansionsstrategie. Es ist keine Bevorzugung umweltfreundlicher Verkehrsmittel erkennbar; ausgebaut werden parallel sowohl die Straßensysteme als auch die Systeme des öffentlichen Verkehrs.

Dennoch arbeitet die Stadt an Projekten zum Schutz natürlicher Ressourcen. Es existieren Ansätze einer Reduzierung der CO_2-Emissionen und zur Reduzierung der Müllmenge. Dies ist u. a. deshalb möglich, weil Guangzhou im Gegensatz zu anderen chinesischen Städten über ein relativ hohes Maß an kommunaler Selbstverwaltung verfügt.

Summary

Guangzhou is an example of the enormous urbanization in China, which has led to the formation of mega-cities. This development follows a strongly expansive pattern, but is at the same time controlled by a strong administration.

In the housing sector, several submarkets exist side by side, whereby affordable housing is ensured. Nevertheless, the strong migration from the country leads to stark social opposites in close spatial proximity.

Guangzhou stands for a relatively undefined expansion strategy in transport. There is no preference for environmentally friendly means of transport; The road systems as well as the public transport systems will be developed in parallel.

Nevertheless, the city is working on projects to protect natural resources. There are approaches to reduce CO_2 emissions and garbage. This is possible, among other things, because Guangzhou, unlike other Chinese cities, has a relatively high degree of municipal self-administration.

Hohe Bevölkerungsdichten sind ein besonderes Merkmal ostasiatischer Städte und Stadtregionen. Sie liegen weit über denen lateinamerikanischer oder europäischer Städte. In der Entwicklung der Dichten sind im Zeitraum 2000 bis 2010 zwei Richtungen erkennbar. Während in fast allen Ländern der Region ein stetiger Anstieg der Bevölkerungsdichten zu verzeichnen war, ist diese in chinesischen und taiwanesischen Städten zurückgegangen. Dies wird mit steigendem Einkommen und dem erfüllbaren Wunsch nach mehr Wohnfläche erklärt. (World Bank, 2015, S. 51)

Ostasien gehört zu den Weltregionen mit sehr starkem städtischen Wachstum, sowohl in Bezug auf Flächenausdehnung als auch auf Bevölkerungswachstum. Trotz dieses Wachstums lebten 2010 in der Region nur 36 % der Menschen in Städten. Der größte Teil davon in kleineren und mittleren Städten, was der stark auf Megacities ausgerichteten Wahrnehmung widerspricht. (World Bank, 2015, S. 16) Wie auch schon für das globale Stadtwachstum beobachtet, gilt auch für Ostasien, dass die Wachstumsraten je nach Land stark voneinander abweichen. Während Japans bebaute Stadtfläche von 2000 bis 2010 nur um etwa 0,5 % jährlich wuchs, waren es in Laos, ein bisher stark ländlich geprägtes Land, jährlich über sieben Prozent. In China, das im absoluten Ländervergleich die weitaus größte bebaute Stadtfläche besitzt, wuchs ebendiese Fläche um drei Prozent jährlich. (World Bank, 2015, S. 12–14) Chinas Stadtwachstum kann als einzigartig angesehen werden, da es nicht einfach ein spontanes Phänomen, sondern ein gezieltes, politisch gesteuertes Projekt ist. Urbanisierung gilt hier als Hauptmotor zur Transformation der Wirtschaft. Außerdem spiegelt sich in ihr das politische Ziel, die gesamte Landesentwicklung durch Stärkung von Zentren, die in den ländlichen Raum hineinstrahlen, zu befördern. (WBGU 2016, S. 265) Die China Development Bank hat dementsprechend 2013 168 Mrd. US-$ an Krediten für Projekte, die mit Urbanisierung in Zusammenhang stehen, vergeben. Damit entfielen rund zwei Drittel aller Kredite auf solche Projekte. (World Bank, 2015, S. 17)

Guangzhou ist mit etwa 24 Mio. Einwohnern (2010) das Zentrum der mittlerweile größten Metropolregion Asiens am Perlflussdelta. (World Bank, 2015, S. 23) Die Region übertrifft mit 42 Mio. Einwohnern auf 7.000 km² bebautem Land die bis dahin größte Metropoleregion Tokio. Die Stadt ist ein Beispiel für den enormen Urbanisierungsschub in China, der zur Herausbildung von Megastädten geführt hat. Die höchsten Wachstumsraten mit bis zu 16 % jährlich gab es in den 1990er Jahren. Seit der Jahrtausendwende hat sich das städtische Wachstum auf etwa fünf Prozent pro Jahr verlangsamt. (NYU Urban Expansion Program, 2016)

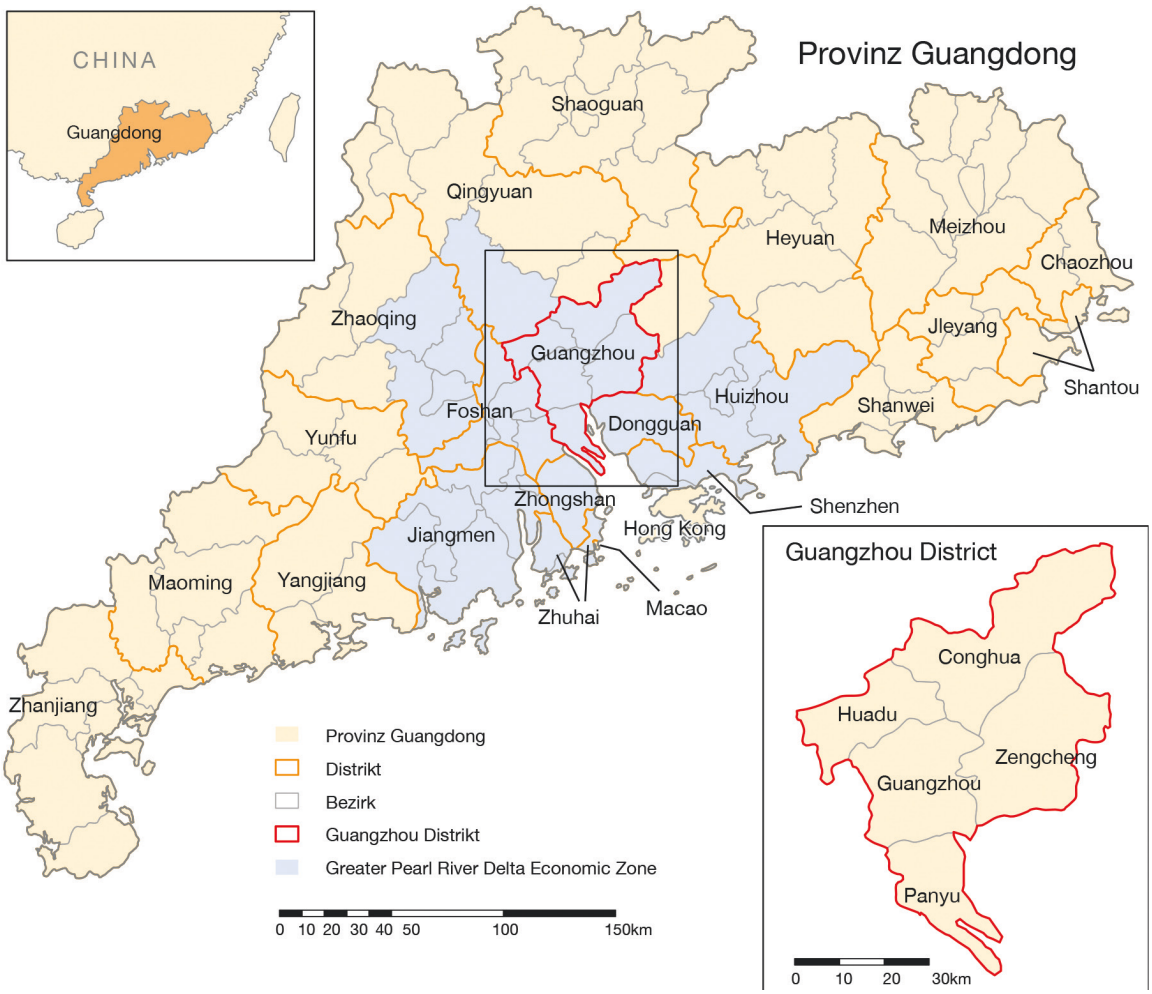


Abb. 8: Administrative Gliederung der Provinz Guangdong [WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2016). Der Umzug der Menschheit: Die transformative Kraft der Städte. Berlin: WBGU. S. 265]

Das Flächenwachstum der Stadt korrespondiert mit dem Bevölkerungswachstum, d. h. starkes Wachstum im Zeitraum 1990 bis 2000 und verlangsamtes Wachstum seit 2000. Dabei zeigt sich ein differenziertes Bild von Urbanisierungstendenzen. Während die erste Phase sehr stark durch Stadterweiterungsprozesse gekennzeichnet war, rückt seit 2000 immer mehr die Arrondierung von Flächen im Anschluss an bereits bebaute Flächen in den Vordergrund. Leapfrog Developments, d. h. die Errichtung neuer städtischer Gebiete ohne Anschluss an bestehende, sind eher die Ausnahme. (NYU Urban Expansion Program, 2016)

Während das Stadtwachstum vor der ökonomischen Öffnung Chinas zu Beginn der 1990er Jahre noch in kompakter Form und ÖPNV-bezogen verlief, nahm es zunehmend stark expansive Züge an und orientierte sich an ausgewiesenen Entwicklungsachsen und -gürteln. Von

1990 bis 2003 vergrößerte sich das Stadtgebiet so von 182 km² auf 608 km². Gleichzeitig wurde eine dezentrale Entwicklung verfolgt, indem Umlandgemeinden eingemeindet und zu neuen Industrie- und Wohngebieten entwickelt wurden. Der Bau von Gated Communities nahm hierbei eine nicht unerhebliche Rolle ein. Die Expansion ging mit dem Ausbau von Straßen, ÖPNV, Flughafen, Tiefseehafen, Messe- und Universitätsgeländen, etc. einher. Seit jüngerer Zeit ist die Innenstadt von starken Umbau- und Gentrifizierungsprozessen geprägt, die durch den großflächigen Abriss und Ersatz traditioneller Stadtbereiche vorangetrieben wird. Gesamtstädtisch führt dies zu wachsenden sozialräumlichen Ungleichheiten, räumlicher Segmentierung und Nutzungstrennung, gestalterisch zu einer Vereinheitlichung des Stadtbildes durch die Übernahme westlicher Gestaltungs- und Wohnvorstellungen. (WBGU, 2016, S. 274–276)

Das Flächenwachstum ist nur zu einem Teil auf die Bevölkerungszunahme zurückzuführen. Eine weitere Triebfeder ist die deutliche Reduzierung der Bevölkerungsdichte. Sie ist, bezogen auf die Gesamtfläche

Abb. 9: Blick über das Zentrum von Guangzhou [jo.sau (2013). Guangzhou, https://www.flickr.com/photos/johnas/9713793896/ – CC BY 2.0]

der Stadt, von 162 Personen pro ha im Jahr 1990 kontinuierlich auf 62 Personen pro ha im Jahr 2000 und heute auf 49 Personen pro ha gefallen. Damit erreichen die Dichtemaße europäische Dimensionen. In Berlin lebten bspw. im Jahr 2013 35 Personen pro Hektar. (NYU Urban Expansion Program, 2016) Bezogen auf Siedlungs- und Gewerbeflächen stieg der Flächenverbrauch pro Einwohner von 2,3 ha im Jahr 1991 auf 3,8 ha im Jahr 2001. (WBGU, 2016, S. 269) In Verbindung mit der geringen Einwohnerdichte kann die überdurchschnittlich gute Ausstattung mit Grün- und Freiflächen gesehen werden. Pro Einwohner stehen etwa 166 Quadratmeter zur Verfügung, ein Wert, der weit über den meisten asiatischen Großstädten liegt.[1]

Dabei unterscheidet sich diese Region erheblich von anderen chinesischen Wachstumsregionen mit monozentraler Entwicklung, beispielsweise Peking oder Shanghai. Das Perlflussdelta stellt sich als eine mittlerweile durchgehend besiedelte Agglomeration dar, die mehrere historische Stadtkerne und-bereiche einschließt. Die Region ist das Zentrum der chinesischen Leichtindustrie, allerdings findet auch ein Auf- und Ausbau der Schwerindustrie statt, um mit anderen chinesischen Wachstumsregionen konkurrieren zu können. Guangzhou ist der politische und wirtschaftliche Kern der Region, sieht sich aber einer zunehmenden Städtekonkurrenz der schneller wachsenden Städte Shenzhen, Dongguan und Foshan – die teilweise aus Fischerdörfern entstanden sind – ausgesetzt. Der Wachstumsprozess hat zu einer massiven Umwandlung von land- und forstwirtschaftlichen Flächen in Wohn- und Industrieflächen geführt. Durch die Flächenversiegelung und den Verlust von Ackerland ergeben sich heute u. a. große ökologische Herausforderungen durch den verstärkten Eintrag von Düngemitteln und einen insgesamt sehr hohen Wasserverbrauch von 527 Litern pro Person und Tag. (WBGU, 2016, S. 269)[2]

Zwei Wachstumsfaktoren der Kernstadt und der Stadtregion sind zum einen die staatlich vorangetriebene Industrialisierung des Landes sowie die Abschaffung gesellschaftlicher Regulierungsmechanismen in den 1980er und 1990er Jahren (z. B. die Zulassung privater Bauernhaushalte). In deren Folge stieg die Binnenmigration in China sprunghaft an. So wird die Zahl der heute in Guangzhou lebenden Migranten auf mehr als 5 Millionen Menschen geschätzt, eine offizielle Statistik über diese Bewohnergruppe existiert jedoch nicht. Mindestens die Hälfte dieser

1 Im Asian Green City Index von 2011 liegt der Durchschnittswert aller Städte bei 39 Quadratmetern.

2 Im Vergleich dazu: In Berlin betrug 2013 der tägliche Wasserverbrauch pro Person 114 Liter (Statistik Berlin Brandenburg)

Personen lebt in sogenannten Urban Villages einfachen Wohnquartieren, die aus Dörfern hervorgegangen sind. Sie sind ein Produkt der chinesischen Liberalisierungspolitik für Landbesitzer, die auf ihren Feldern anstelle landwirtschaftlicher Produkte nun – weitgehend ohne Bauauflagen – Häuser „anbauen". Diese Häuser werden meist zimmerweise an Migranten vermietet. (WBGU, 2016, S. 267–268)

Ein bedeutendes Wohnungsmarktsegment ist mittlerweile das sogenannte Commodity Housing, also der kommerzielle Wohnungsmarkt abseits des bestehenden wohlfahrtsstaatlichen Systems. Das Commodity Housing ist ein Produkt der Marktöffnung Chinas, die mit Deng Xiaopings Reformen 1992 eingeleitet wurde. Guangzhou nimmt hier eine gewisse Sonderrolle ein, da dort traditionell ein starkes privates Unternehmertum ansässig ist. Es zählt außerdem zu einer der ersten Städte Chinas, in welcher Marktmechanismen eingeführt wurden – im Immobilienbereich bereits 1995. Dadurch haben sich die Verantwortlichkeiten für die Wohnungsversorgung von den danwei (häufig als „Arbeitseinheit" übersetzt) und der Kommune als Mittelgeber hin zu Entwicklern, Maklern, Banken, (ausländischen) Investoren und der Kommune als Eigentümer verschoben. Als eigentlicher Zeitpunkt der Privatisierung des Wohnungsmarktes gilt jedoch das Jahr 1998, in dem die bisher staatliche Wohnungsbereitstellung durch staatliche Zuschüsse für den Wohnungsbau ersetzt wurde. Der Anteil der durch die danwei bereitgestellten Wohnungen fiel von 46 % im Jahr 1998 auf 12 % im Jahr 2006. Durch die Einführung von Marktmechanismen haben sich Angebot und Nachfrage stark ausdifferenziert. Außerdem sind die Preise für Wohneigentum im Commodity Housing im Durchschnitt stark angestiegen: von 5.300 Yuan/m² im Jahr 2005 auf beinahe 12.000 Yuan/m² im Jahr 2010[3]. (Flock, Breitung, & Lixun, 2013, S. 44–45)

Blickt man auf die räumliche Verteilung der gebauten Siedlungen im Commodity Housing-Sektor über einen Zeitraum von 15 Jahren, lassen sich einige Entwicklungslinien aufzeigen, die für die Stadtentwicklung in räumlicher und sozialer Hinsicht von Bedeutung sind. In den 1990er Jahren konzentrierten die Projekte im Wohnungsneubau noch stark auf stadtzentrale Standorte. Gründe dafür waren ein relativ niedriger Kraftfahrzeugbestand und ein schwach ausgebauter ÖPNV. Zudem gehörten große Teile des späteren Erweiterungsgebietes der Stadt bis 2002 noch nicht zum Stadtgebiet Guangzhous, was für Neubewohner in äußeren Bereichen Einschränkungen im Zugang zu städtischen Einrichtungen mit sich brachte. Durch die schrittweise Liberalisierung des Immobili-

3 Bezogen auf die jeweiligen Wechselkurse etwa 500 Euro im Jahr 2005 und 1.300 Euro im Jahr 2010

Abb. 10: Wohnanlage in Guangzhou [llee_wu (2014). New&Old of City, https://www.flickr.com/photos/13523064@N03/14688058301/ – CC BY-ND 2.0]

enmarkts setzte Ende der 1990 Jahre eine zunächst zögerliche Randwanderung ein. Mit Einsetzen des Booms im Jahr 2004 begann eine beschleunigte Entwicklung in den äußeren Stadtbereichen, zunehmend wurde aber auch die Innenstadt einem starken Umbau durch Abriss und Neubau unterzogen. (Flock, Breitung, & Lixun, 2013, S. 50)

Auch preislich kam es im Betrachtungszeitraum zu einer starken Spreizung und Ausdifferenzierung. Von 1993 bis 2004 folgte die Segmentierung auf dem Wohnungsmarkt noch einem weitgehend ringradialen Modell, d. h. dass in den zentralen Lagen der Kernstadt eher hochpreisige und mit zunehmender Entfernung vom Zentrum mittlere und niedrigpreisige Wohnungen entstanden. In der Phase von 2005 bis 2008 wird die Verteilung weniger eindeutig. Zunehmend entstehen

hochpreisige Projekte auch außerhalb des Zentrums und in den peripheren Stadtbezirken. Generell kommt es zu einer Verschiebung hin zu hochpreisigen Projekten. Beinahe 60 % der Neubauten im Zeitraum 2005 bis 2008 können dem Luxussegment, 30 % dem mittleren Segment und nur etwa zehn Prozent dem niedrigpreisigen Wohnsegment zugerechnet werden. (Flock, Breitung, & Lixun, 2013, S. 50)

Die Randwanderung aller Segmente des Wohnungsbaus geht einher mit einem starken Ausbau der städtischen Verkehrsinfrastruktur. Erst dadurch wurde das Wohnen für weite Teile der Bevölkerung möglich. Flock, Breitung und Lixun benennen aber unterschiedliche Motivationen für einen Umzug an den Stadtrand: für einkommensschwächere Schichten sind die niedrigeren Wohnungspreise ausschlaggebend, für einkommensstärkere die besseren Umwelt- und Lebensbedingungen für Familien. Die Mischung verschiedener Bevölkerungsschichten in den neuen Siedlungen in der Peripherie ist im Vergleich zum Stadtzentrum relativ grobkörnig. Die einzelnen Siedlungen adressieren jeweils ganz spezifische Einkommensschichten. Allerdings wird das Bild der sozialen Mischung wieder bunter, wenn man neben dem privatwirtschaftlichen Commodity Housing noch die anderen spezifisch chinesischen Wohnungssegmente in die Betrachtung mit einbezieht; die verstädterten Dörfer, der alte staatlich initiierte und regulierte Wohnungsbestand der danwei und die historischen, vorsozialistischen Quartiere. Sie alle bieten vor allem einkommensschwächeren Schichten noch bezahlbaren Wohnraum. Insbesondere die drei letztgenannten sind aber von einer zunehmenden Verdrängung betroffen. (Flock, Breitung, & Lixun, 2013, S. 51)

Guangzhou hat in den letzten Jahren zahlreiche Initiativen und Projekte in den Bereichen nachhaltiger Stadtentwicklung und Ressourcen umgesetzt. Das Metrosystem und das Bus Rapid Transit-System der Stadt wurden entschieden ausgebaut. Es startete 1997 mit Eröffnung der ersten Linie und umfasste bereits 2010 ein Liniennetz mit acht Linien und 236 km Länge. Heute umfasst es zehn Linien auf einem etwa 300 km langen Netz. Im Bereich Müllentsorgung kam es seit 2011 zu einem Umdenken, nachdem 2009 Bürger des Stadtteils Panyu erfolgreich gegen eine geplante Müllverbrennungsanlage aufbegehrten. Stattdessen wurde ein Aktionsplan gestartet, der vorsieht, 30 % der anfallenden Müllmenge künftig zu recyceln. Die Stadt arbeitet auch an einer Verbesserung der Luftqualität, indem sie umweltfreundliche Technologien im Fahrzeugsektor fördert, die Verlagerung stark emittierender Betreibe aus dem Stadtzentrum durchsetzte und eine Überprüfung von Mineralölanlagen zur Reduzierung giftiger Dämpfe durchführte. (Economist Intelligence Unit, 2011, S. 54)

Hinsichtlich der Bewältigung des enormen stadt-regionalen Wachstums ist auch ein Blick auf die speziellen Governance-Strukturen in der Perlflussregion angebracht. Generell bestehen in China stark vertikale, top-down-geprägte Entscheidungsstrukturen, in denen die Stadtverwaltungen eher ausführende Funktion besitzen. Im Gegensatz dazu genießen die lokalen und regionalen Behörden im Perlflussdelta eine gewisse Autonomie, die es ihnen erlaubt, Stadtentwicklung stärker eigenverantwortlich zu steuern. Dabei wurde die interurbane Koordination zwischen den einzelnen Kernstädten immer bedeutender; in der Folge hat sich eine funktionale Spezialisierung in der Region eingestellt. Bedeutende Treiber der Stadtentwicklung sind aber vor allem private Investitionsentscheidungen, die sich nicht in Einklang mit langfristig angelegten Planungsstrategien bringen lassen. (WBGU, 2016, S. 272) „Die tatsächliche Stadtentwicklung ist […] mehr von spontanen politischen und oft spekulativen ökonomischen (Investitions-)Entscheidungen, Korruption und illegaler Landnutzung, dezentralen Entwicklungsprojekten [und] Suburbanisierung […] geprägt“ (Wuttke, 2012, S. 91). Diese eher spontane Entscheidungsstruktur wird von Seiten der Stadt dadurch aufgefangen, dass sie von externen wissenschaftlichen Instituten fallweise beraten und unterstützt wird. Aus einer ganzheitlichen Masterplanung, wie sie 1991 in Gang gesetzt wurde, ist so eine stark dynamische und anpassungsfähige Konzeptplanung geworden. (Wuttke, 2012, S. 134)

2.3 Johannesburg: Versuch der innerstädtischen Revitalisierung

Kurzfassung

Johannesburg ist ein Beispiel für eine Metropole mit starken sozialen Ungleichgewichten, die sich neben der Herausforderung des Wachstums nach außen auch der Herausforderung der Revitalisierung der Innenstadt stellen muss. Dabei setzt die Stadt auf eine enge Zusammenarbeit zwischen der kommunalen Verwaltung, halbstaatlichen Entwicklungsagenturen und privaten Eigentümern.

Eine besondere Herausforderung der Erneuerungsmaßnahmen in der Innenstadt war die Reduzierung des Leerstandes, eine soziale Stabilisierung der Quartiere und die Bekämpfung der sehr hohen Kriminalität. Die Zahl der Delikte konnte in einigen Gebieten um 85 % gesenkt werden.

Neben der Innenstadt rückten auch andere Bestandsquartiere im äußeren Stadtbereich in den Fokus der Planung. Dabei ging es, wie beispielsweise in Soweto, um die erstmalige Herstellung einer adäquaten Infrastruktur in den Bereichen öffentlicher Nachverkehr, Straßen und Wasserversorgung.

Seit 2011 arbeitet die Stadt an der Umsetzung der sogenannten Corridors of Freedom. Dabei handelt es sich um leistungsfähige Transportkorridore, an deren Verknüpfungspunkten neue, gemischt genutzte Entwicklungsprojekte entstehen sollen.

Trotz der angestoßenen Projekte ist Johannesburg ein Beispiel für eine weitere Spaltung der Stadtgesellschaft, indem bezahlbares Wohnen für ärmere Schichten heute eher am Stadtrand und damit weiter entfernt von den Arbeitsplätzen entsteht. Dies ist umso problematischer, als der Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs nicht mit der funktionalen und sozialen Neustrukturierung der Metropolregion einhergeht.

Summary

Johannesburg is an example of a metropolis with strong social imbalances, which must face both the challenge of growth to the outside and the challenge of revitalizing the inner city. In doing so, the city is committed to close co-operation between municipal authorities, semi-state development agencies and private owners.

A special challenge of the renewal measures in the inner city was the reduction of the vacancy, a social stabilization of the quarters and the fight against the very high crime. The number of offenses has been reduced by 85 % in some areas.

In addition to the inner city, other locations in the outskirts of the city got into the focus of planning. In Soweto, for example, the realization of an adequate infrastructure in the areas of public transport, roads and water supply was undertaken for the first time.

Since 2011, the city has been working on the implementation of the so-called Corridors of Freedom. These are high-performance transport corridors, at the junction of new, mixed-use development projects.

Despite the impetus of projects, Johannesburg is an example of a further division of the city society, as affordable housing for poorer social classes is now more on the outskirts of the city and therefore further away from workplaces. This is even more problematic as the expansion of public transport does not come along with the functional and social restructuring of the metropolitan area.

Abb. 11: Blick über das Zentrum von Johannesburg[Francisco Anzola (2016). Johannesburg CBD, https://www.flickr.com/photos/fran001/30718376861/ – CC BY 2.0]

Johannesburg ist im weltweiten Vergleich eine sehr junge Metropole. Entstanden an einem Bergbaustandort des 19. Jahrhunderts, entwickelte sie sich vor allem in den ersten drei Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts zu einer führenden Handels- und Finanzmetropole und mit über neun Millionen Einwohnern zur einwohnerstärksten Stadt Afrikas. (UN-DESA, 2015, S. 98) Die Stadtentwicklung ist bis heute – unter verschiedenen Vorzeichen – durch eine starke ethnische Segregation geprägt, die in Zeiten des Apartheid-Regimes politisch gewollt war. Bereits seit den 1950er Jahren, verstärkt aber in den 1980er Jahren setzte ein schleichender Verfall der Innenstadt ein, verbunden mit einer Desinvestition in den baulichen Bestand, einem Wegzug einkommensstärkerer und einem Zuzug einkommensschwächerer Bevölkerungsschichten und dem Wegfall von Handel und Gewerbe. Zahlreiche Unternehmen, aber auch Handelseinrichtungen verlagerten ihren Firmensitz von der Innenstadt an die Peripherie Johannesburgs. Leerstand und vor allem ein enormer Anstieg der Kriminalität waren die Folge. Als Fehlanreiz wird u. a. oft der fehlende Ausbau eines funktionierenden Massenverkehrsmittels gesehen. Stattdessen wurde auf ein Minibussystem gesetzt, das zu zusätzlichen Staus auf den ohnehin überlasteten Straßen führte. (Amirtahmasebi, Orloff, Wahba, & Altman, 2016, S. 386–387)

Johannesburgs Stadterneuerung ist insofern bemerkenswert, als dass es sich hierbei nicht um vorwiegend staatlich initiierte Prozesse, sondern um private Initiativen handelt. Bereits kurz nach dem Ende des Apartheid-Regimes wurden informelle Strukturen zum Austausch von Interessen geschaffen. In den folgenden Jahren wurde die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Verwaltung und Politik durch gemeinsame Workshops zur Entwicklung von Zukunftsstrategien weiter vertieft. (Amirtahmasebi, Orloff, Wahba, & Altman, 2016, S. 7–8) Bereits 1991 startete die örtliche Wirtschaft einen Workshop zur Erarbeitung einer Entwicklungsstrategie. Wichtigstes Ergebnis des Workshops war die Gründung der Arbeitsgemeinschaft Central Johannesburg Partnership (CJP), in der die Interessen von Wirtschaft, Politik und Verwaltung sowie Bewohnerschaft verhandelt wurden. Nach Etablierung einer demokratischen Stadtregierung und der Gründung eigener Bewohnervertretungen transformierte sich die CJP zu einer Interessenvertretung der Wirtschaft. Wichtiges Arbeitsergebnis war die Konzeption eines Business Improvement Districts (BID), dem 1996 die Einführung eines ersten solchen Gebietes[4] in der City von Johannesburg folgte. Bis zum Jahr 2000 wurden fünf weitere BID etabliert. (Amirtahmasebi, Orloff, Wahba, & Altman, 2016, S. 389) In Johannesburg wird ein BID eingerichtet, wenn mindestens 51 % der Eigentümer in einem Quartier und die Stadtverwaltung der Einführung zustimmen. Ist der BID genehmigt, müssen die Eigentümer eine Abgabe bezahlen, um für die zusätzlichen Leistungen, u. a. Müllbeseitigung, Aufwertung des öffentlichen Raums, Sicherheitsdienste, aufzukommen. Die BID haben in den betroffenen Arealen zu einer Steigerung der Aufenthaltsqualität geführt, allerdings sind sie auch in die Kritik geraten, da sie zu einer Fragmentierung des Raumes in gepflegte und ungepflegte Bereiche und damit zu einer weiteren ökonomischen Spreizung und sozialräumlichen Segregation in der Innenstadt geführt haben. (Amirtahmasebi, Orloff, Wahba, & Altman, 2016, S. 405–406)

Im Jahr 2001 wurde die Johannesburg Development Agency (JDA) gegründet. Sie ist eine in der gesamten Metropolregion tätige Wirtschaftsförderungsgesellschaft und betreut auch die Innenstadt als Projektgebiet. In einer ersten Projektphase von 2001 bis 2006 kümmerte sie sich vor allem um die Ansiedlung neuer Betriebe und die Reduzierung des Leerstandes und förderte kulturelle und touristische Projekte. Die JDA verfolgte dabei ein stark immobilienwirtschaftlich ausgerichtetes Entwicklungsprogramm, das darin bestand, öffentliche Mittel so einzusetzen, dass der Immobilienmarkt stimuliert wurde. Dieses Programm wurde auf ausgewählte Gebiete, sogenannte Area-Based Initiatives, begrenzt, die eine strategisch wichtige Impulsfunktion für größere Bereiche haben sollten. Die Investitionen zeigten einen starken Effekt,

indem im Zeitraum von 2003 bis 2008 die Leerstandraten in den Gebieten von durchschnittlich 40 auf 17 % gesenkt werden konnten. Gleichzeitig stiegen die Mieteinnahmen pro Quadratmeter um das 2,5-fache. (Amirtahmasebi, Orloff, Wahba, & Altman, 2016, S. 401–404)

Eine weitere Säule der Innenstadtrevitalisierung war die Verbesserung der Wohnsituation. Diese hatte sich seit den 1980er Jahren massiv verschlechtert, nachdem die Eigentümer nicht mehr genutzter Büroimmobilien Gebäude zunehmend zu Wohnungen umfunktionierten und an Personen mit niedrigem Einkommen vermieteten. Die Überbelegung dieser Wohnungen führte zu einem Verfall der Bausubstanz. In den 1990er Jahren wurde durch den Sectional Title Act diese Aufteilung der Immobilien legalisiert und es konnten ordentliche Mietverträge mit den Bewohnern abgeschlossen werden. Diese nun legalisierte Nutzungsstruktur führte aber dazu, dass die Banken keine Kredite mehr für die notwendigen Sanierungen gewährten. Im Jahr 2003 wurde die Trust for the Urban Housing Foundation (TUHF) gegründet, um diese Finanzierungslücke wieder zu schließen. Sie vergibt Kredite zum Kauf oder zur Sanierung kleinerer und mittlerer Wohngebäude. Bis 2015 konnte so die Finanzierung von 22.000 Wohneinheiten in den Zentren verschiedener südafrikanischer Städte gesichert werden. (Amirtahmasebi, Orloff, Wahba, & Altman, 2016, S. 408–409)

Einen anderen Ansatz verfolgte das 2003 gestartete Better Buildings Program (BBP). In dem Programm wurden zunächst 122 bad buildings klassifiziert, die als heruntergekommen oder als Kriminalitätsschwerpunkte identifiziert wurden. Das Programm ermöglichte eine erleichterte Enteignung überschuldeter Immobilien und die Möglichkeit der Abschreibung von Schulden, die bei der Stadt angefallen waren. Die Immobilien wurden durch eine von der Stadt zwischengeschaltete Gesellschaft erworben und an Eigentümer, die in der Lage waren, die notwendigen Mittel für die Sanierung aufzubringen, weiterverkauft. Insgesamt 94 Gebäude konnten so aufgewertet werden. Das BBP gilt aber nur als mäßig erfolgreiches Programm, da lediglich der 1,2-fache Wert der gestundeten Schulden in die Gebäudesanierung geflossen ist. Außerdem wurden die sozialen Folgen des Programms kritisiert, das zwar zu einer Verbesserung des materiellen Bestands, aber auch zu einer Verdrängung der bisherigen ärmeren Bewohnerschaft geführt hat. Das BBP wurde deshalb 2008 durch ein neues Programm ersetzt, das ähnlich strukturiert ist, aber stärker beschäftigungspolitische Ziele der Gebäudesanierung verfolgt und Möglichkeiten für einen Erhalt der Bewohnerschaft in Betracht zieht. (Amirtahmasebi, Orloff, Wahba, & Altman, 2016, S. 410–413)

Abb. 12: Downtown von Johannesburg, 2010 [Jorge Láscar (2010). Johannesburg is the largest city in South Africa, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7d/Downtown_Johannesburg.jpg – CC-BY-SA-2.0]

Die planerischen Anstrengungen wurden aber auch auf Gebiete außerhalb des Stadtzentrums gerichtet. So wurde 2001 eine integrierte Entwicklungsplanung – Integrated Development Planning (IDP) – in Gang gesetzt, die Pläne zur Verbesserung der Infrastruktur, des Zugangs und der Sicherheit im ehemaligen Township Soweto beinhaltet. Drei Pläne konzentrierten sich auf öffentliche Räume, Straßen und Verkehr, stimulieren die ökonomische Revitalisierung und reduzieren das Verbrechen. Unter anderem wurden 108 Millionen Dollar für die Wasserversorgung ausgegeben. In Gebieten höherer Einwohnerdichte wurden neue ÖPNV-Angebote eingerichtet, ein Theater wurde ebenfalls gebaut. (UN-Habitat, 2016, S. 135)

In der zweiten Projektphase von 2006 bis 2011 war die Johannesburg Development Agency (JDA) Hauptansprechpartner für die FIFA im Rahmen der Fußball-Weltmeisterschaft 2010 und verantwortlich für die Organisation von Projekten zur erfolgreichen Durchführung der Veranstaltung in der Stadt. Seit 2011 ist die JDA in einer dritten Phase in die Umsetzung der sogenannten Corridors of Freedom eingebunden. Dabei handelt es sich um leistungsfähige Transportkorridore, an deren Verknüpfungspunkten neue, gemischt genutzte Entwicklungsprojekte entstehen sollen. Hinsichtlich des Investitionsanschubs wird die JDA als erfolgreich angesehen. Jede Million Rand (etwa 70.000 Euro), die die JDA ausgegeben hat, hat zu weiteren 18 Mio. Rand an Privatinvestitionen geführt.

Insgesamt verfolgen die Revitalisierungsansätze in Johannesburg den Ansatz der Stärkung privatwirtschaftlicher Akteure. Dazu sind zahlreiche Programme und Pilotvorhaben gestartet worden, die aber stärker koordiniert werden sollten. Immerhin konnten einige Erfolge erzielt werden. So gilt die Innenstadt heute als Wirtschaftsmotor für die gesamte Region und die sehr hohe Kriminalität konnte in einigen Gebieten um 85 % gesenkt werden. Allerdings führten diese Entwicklungen zu einer weiteren Spaltung der Stadtgesellschaft, indem bezahlbares Wohnen für ärmere Schichten heute eher am Stadtrand und damit weiter entfernt von den Arbeitsplätzen entsteht. Dies ist umso problematischer, als der Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs nicht mit der funktionalen und sozialen Neustrukturierung der Metropolregion einherging. (Amirtahmasebi, Orloff, Wahba, & Altman, 2016, S. 413–416)

2.4 Mumbai: Gleichzeitigkeit der formellen und informellen Stadterweiterung

Kurzfassung

Mumbai ist ein Beispiel für eine Megacity, in der sich vielfältige Herausforderungen überlagern. Dazu gehören die demografische Entwicklung, ökonomischer Wandel und Wachstumsdruck, Klimawandelfolgen und Risken aufgrund der exponierten Küstenlage.

Das starke Bevölkerungswachstum führt in Verbindung mit einem weniger ausgeprägten Flächenwachstum nach außen zu hohen Verdichtungen und zu starken sozialen und räumlichen Disparitäten. Slums und Wohnungsbau im mittleren und höheren Preissegment befinden sich in unmittelbarer Nachbarschaft.

Trotz zahlreicher Sanierungsprogramme von Slums – insbesondere durch Nichtregierungsorganisationen gestützt – ist die Wohnungsfrage für untere Einkommensschichten nach wie vor ungelöst. Der Bau von Wohnungen im Bereich des affordable housing ist eine zentrale stadtentwicklungspolitische Aufgabe.

Mumbai hat zahlreiche Umweltprobleme durch Luft- und Wasserverschmutzung, unzureichende Abfallentsorgung und einen steigenden Ressourcenverbrauch, besitzt aber auch Potenziale für einen klimagerechten Umbau der Energieversorgung. So liegt der Anteil erneuerbarer Energien durch die Nutzung von Wasserkraft bereits heute bei 21 %. Der CO_2-Ausstoß pro Kopf ist im Vergleich zu anderen indischen Metropolen relativ gering.

Auch die sehr geringe Motorisierung der Bewohner führt zu einem günstigen ökologischen Fußabdruck. Hier liegt ein Potenzial in der Weiterentwicklung ressourcenschonender städtischer Mobilität. Derzeit ist der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur aber noch durch eine Gleichzeitigkeit von Straßenbau und Ausbau des Metronetzes gekennzeichnet.

Durch den Klimawandel steigt die Verletzlichkeit der Stadt. Steigende Niederschlagsmengen und Gewitter können in Verbindung mit dem mangelnden Abwassersystem zu immer größeren Überschwemmungen in der Stadt führen. Die exponierte Lage der Stadt am Meer führt außerdem dazu, dass das Risiko von Küstenüberschwemmungen, Küstenerosionen und Landverlust steigt. In diesem Bereich werden also technische und bauliche Maßnahmen notwendig.

Summary

Mumbai is an example of a megacity, in which various challenges are superimposed. These include demographic trends, economic change and growth pressures, climate change and risks due to the exposed position on the coast.

The strong population growth combined with a less pronounced settlement area growth leads to high densification and to strong social and spatial disparities. Slums and housing projects in the middle and higher price segments are located in immediate vicinity.

Despite numerous rehabilitation programs of slums – particularly by non-governmental organizations – the housing problem for lower income groups is still unresolved. The construction of housing in the affordable housing area is a central urban development policy task.

Mumbai has numerous environmental problems due to air and water pollution, inadequate waste disposal and increasing consumption of resources, but also has potential for a climate-friendly conversion of the energy supply. The share of renewable energies by the use of hydropower is now already 21 percent. The CO_2 emissions per capita are relatively low compared to other Indian metropolises.

The very low motorization of the inhabitants also leads to a favorable ecological footprint. There is a potential in the further development of resource-saving urban mobility. At present, however, the development of transport infrastructure is still characterized by a simultaneity of road construction and expansion of the metro system.

The vulnerability of the city is increasing as a result of climate change. Rising rainfall and thunderstorms, combined with the lack of sewage system, can lead to ever greater flooding in the city. The exposed location of the city by the sea also increases the risk of coastal flooding, coastal erosion and land loss. Here, technical and structural measures are necessary.

Laut des letzten Zensus lebten im Jahr 2011 31,16 % der indischen Bevölkerung (377 Mio.) in Städten. Diese bedeckten gerade mal 2,4 % der Gesamtfläche des Subkontinents. Der bis zum Jahr 2030 für Indien prognostizierte Anstieg der Stadtbevölkerung auf rund 600 Mio. Menschen wird sich jedoch nicht allein auf die großen Städte wie Mumbai, Delhi, Kolkata und Chennai konzentrieren. So ist bspw. allein in der Zeitspanne 2001–2011 die Zahl der Städte mit mehr als einer Million Einwohner von 35 auf 50 angestiegen und wird voraussichtlich bis zum Jahr 2030 auf 87 weiter ansteigen. (HPEC, 2011, S. XXII) Zunehmen werden daneben auch Muster der Periurbanisierung, bei der Städte über ihre administrativen Grenzen hinaus zu immer größer werdenden Flächensiedlungen anwachsen. Hierbei werden insbesondere Kleinstädte und größere Dörfer erheblich wachsen und Teil von Stadtregionen werden.

Mumbai, eine der weltweit am stärksten wachsenden Megacities, zeichnet sich durch hohe Einwohnerdichten aus. Das städtische Wachstum kann aufgrund der geografischen und topografischen Lage nur begrenzt auf Erweiterungsflächen zurückgreifen und muss eine Restrukturierung bestehender Flächen anstreben. Die eher konzentrierte Stadtentwicklung führt außerdem zu starken sozialen und räumlichen Disparitäten. Slums und Wohnungsbau im mittleren und höheren Preissegment befinden sich in unmittelbarer Nachbarschaft. Die Kontraste sind augenfällig: so finden sich im Zentrum von Mumbai sowohl eines der aufwändigsten und teuersten Privathäuser der Welt – das 2010 bezogene, 27-stöckige Wohnhochhaus der Familie Ambani – und einer der weltweit größten Slums, Dharavi, mit schätzungsweise 600.000 bis 1 Million Einwohnern. (Stiebitz, 2017)

Mumbai gehört zu den Wirtschaftsmotoren Indiens. Mit dem Niedergang der Textilindustrie in den 1960er Jahren sind viele Arbeitsplätze in diesem Bereich verloren gegangen. Gleichzeitig hat eine strake Tertiärisierung der Wirtschaft eingesetzt, die bis heute anhält. Die Stadt ist Sitz wichtiger Finanzinstitute, u. a. der Reserve Bank of India (die indische Zentralbank) und der State Bank of India (das größte Bankhaus des Landes). Des Weiteren sind zahlreiche nationale Großunternehmen aus den Bereichen Pharmazie, Handel und der Informationstechnologien hier ansässig. Die Stadt ist durch ihren Hafen seit der Kolonialzeit einer der wichtigsten Warenumschlagplätze des Landes. Im Jahr 2014 wurde Mumbai in einem nationalen Vergleich in den Bereichen Human Resources, Kapitalverfügbarkeit, Demografische Nachfrage, Geschäftsanreize sowie Tradition als Finanzzentrum als stärkste Stadt Indiens gewertet. Im Gegensatz dazu erreicht die Stadt in Untersuchungen zur Lebens- und Umweltqualität, zur Wohnungsversorgung, zum Gesundheitssystem und zur Bewältigung der Pendlerströme nur hintere Plätze im Vergleich zu anderen wachsenden Megacities. (Clark & Moonen, 2014, S. 4–5)

Abb. 13: Blick über das Zentrum von Mumbai [Vidur Malhotra (2015). Mumbai Skyline Wide, https://www.flickr.com/photos/111661024@N07/27838170755 – Public Domain Mark 1.0]

Der Verlust der industriellen Basis und damit einhergehend der Arbeitsplätze in der Industrie wurde nur teilweise durch die neu entstandenen Jobs im Dienstleistungssektor ausgeglichen. Ein großer Teil der Bevölkerung ist deshalb auf informelle Arbeitsverhältnisse, bspw. im Taxigewerbe, im Reparaturbereich oder in der Müllverwertung, angewiesen. Die Liberalisierung zahlreicher Märkte und die Privatisierung von Staatsbetrieben seit 1991 – bei gleichzeitig fehlenden Entwicklungsmöglichkeiten im ländlichen Raum – haben zu Landflucht und in der Folge zu einem starken Anstieg der Einwohnerzahlen in Mumbai geführt. Dabei ist das Bevölkerungswachstum ungleich verteilt: während die Einwohnerzahl der Mumbai City seit 2001 nur um 0,4 % jährlich gewachsen ist, liegen die Wachstumsraten in den angrenzenden Kommunen bei etwa fünf Prozent. Dieses Wachstum wurde jedoch nicht durch eine entsprechende Anpassung der Infrastruktur im Bereich Stadttechnik und Verkehr aufgefangen. (Clark & Moonen, 2014, S. 12–13)

Mumbai hat zahlreiche Umweltprobleme, u. a. Luft- und Wasserverschmutzung, unzureichende Abfallentsorgung und einen steigenden Ressourcenverbrauch. Abgase der Industrie und des Autoverkehrs, Baustaub und Faulgase führen zu einer Überschreitung der

nationalen Schadstoffgrenzwerte. Mumbai besitzt aber auch Potenziale für einen klimagerechten Umbau der Energieversorgung. So liegt der Anteil erneuerbarer Energien durch die Nutzung von Wasserkraft bereits heute bei 21 %. Der CO_2-Ausstoß pro Kopf ist daher im Vergleich zu anderen indischen Metropolen relativ gering. Studien zeigen aber auch, dass der Energieverbrauch hoch und die Energieeffizienz niedrig sind. Der Wasserverbrauch ist – vor allem vor dem Hintergrund, dass Haushalte vor allem in den Slums gar nicht an die Wasserversorgung angeschlossen sind – mit 268 l pro Kopf ebenfalls recht hoch. Ein wesentlicher Faktor für den Verlust von Wasser ist das veraltete und undichte Leitungsnetz. Selten vorhandene Wasserzähler führen außerdem zu fehlendem Anreiz zum sparsamen Umgang mit Wasser. Auch das Abwassersystem ist ausbau- und erneuerungsbedürftig. Derzeit sind nur 42 % der Bevölkerung sowie nur zwei Prozent der Slumbewohner an – teils sanierungsbedürftige – Abwasserkanäle angeschlossen. Dies führt zu einer starken Belastung der Flüsse und Küsten in und um Mumbai (WBGU, 2016, S. 221–222).

Eine weitere Herausforderung der Stadtentwicklung ist der Klimawandel, insbesondere durch veränderte Niederschläge und Urban Heating. Projektionen ergeben, dass bis 2070 Intensität und Häufigkeit von Hitzewellen stark zunehmen werden. (IPCC, 2014) Bereits heute werden steigende Niederschlagsmengen und Gewitter festgestellt, die aufgrund der starken Versiegelung und dem mangelnden Abwassersystem zu Überschwemmungen in der Stadt führen. Seit 1993 ist zudem ein jährlicher Anstieg des Meeresspiegels um 3,3 mm zu beobachten. Die exponierte Lage der Stadt am Meer führt dazu, dass das Risiko von Küstenüberschwemmungen, Küstenerosionen und Landverlust steigt. Verbesserte Retentionsmöglichkeiten, eine stärkere Beachtung bestehender Küstenschutzzonen und die stärkere Einbeziehung von Klimawandelfolgen in die Bodennutzungsplanung könnten hier Abhilfe schaffen. (WBGU, 2016, S. 224)

Der städtische Verkehr ist trotz des Anstiegs des Fahrzeugbesitzes noch nicht als autozentriert anzusehen. Etwa 51 % der Verkehrsteilnehmer sind Fußgänger und nur zwei Prozent Autofahrer. Dies ist ein wichtiger Grund für den geringen CO_2-Fußabdruck und kann ein Potential für die Bewältigung der zukünftigen Mobilität darstellen, falls der überlastete ÖPNV ausgebaut wird. Derzeit sind die Züge allerdings stark überlastet und befördern das 2,5-fache der zugelassenen Kapazität. Ein Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs ist dringend notwendig. (WBGU, 2016, S. 227) Allerdings konnten in den letzten Jahren auch einige wichtige Infrastrukturprojekte fertiggestellt werden. Dazu gehören der 17 km lange tangentiale Eastern Freeway, die erste elf Ki-

Abb. 14: Slum und mangelnde Entsorgung von Müll [Jason Rogers (2012). Mumbai, India-slums, https://www.flickr.com/photos/restlessglobetrotter/8528353412 – CC BY 2.0]

lometer lange Metrolinie und ein zweiter Flughafenterminal. (Clark & Moonen, 2014, S. 14) Ein vor allem mit dem Individualverkehr einhergehendes Problem ist die enorme Verkehrsbelastung. An Straßen werden tagsüber Lärmemissionen von 65–85 db erreicht und damit die Grenzwerte von 55 db deutlich überschritten. Anders als bei anderen Umweltbelastungen, z. B. bezüglich Trinkwasser, sind alle Bevölkerungsschichten von der hohen Lärmbelastung gleichermaßen betroffen.

Mumbai erreicht mit über 27.000 Einwohnern pro km² (vgl. Berlin etwa 4.000) einen sehr hohen Wert bezogen auf die Bevölkerungsdichte. (Economist Intelligence Unit, 2011, S. 85) Damit sind in stadtstruktureller Hinsicht Chancen und Risiken verbunden. Chancen ergeben sich aus der Tatsache, dass hohe Einwohnerdichten tendenziell als verkehrsvermeidend und als Beitrag einer nachhaltigen Stadtentwicklung gesehen werden (vgl. Kap. 3.1). Risiken ergeben sich, wenn – wie im Falle Mumbais – die Ausstattung mit Grün- und Freiflächen nicht ausreichend ist. Der Freiflächenanteil liegt mit 1,24 m² pro Kopf sehr niedrig (WBGU, 2016, S. 227), sogar im indischen Vergleich mit einem Durchschnitt von 17 m². Außerdem werden Planungsansätze zur Vermeidung von Urban Sprawl und zum Schutz ökologisch wichtiger Flächen vermisst. (Economist Intelligence Unit, 2011, S. 85)

Auch in Mumbai zeichnet sich das für Indien bestimmende Problem intransparenter Regulierung von Baudichten und-höhen ab. Während in vielen Metropolen der Welt die Baudichten bei einem Wert um zehn liegen, weist die durchschnittliche Geschossflächenzahl in indischen Großstädten einen Wert von unter vier auf – in manchen Innenstädten wie in Teilen Mumbais sogar nur 1,33. (HPEC, 2011, S. 24 f.) In Mumbai wurde eine solch geringe Geschossflächenzahl eingeführt, um eine unkontrollierte bauliche Verdichtung verhindern zu können. Paradoxer Weise sieht man trotz dieser Festsetzungen offensichtliche Abweichungen, etwa bei Hochhäusern. Die Erteilung von Ausnahmen erfolgt jedoch oft höchst selektiv und intransparent und es existiert ein reger Handel mit Baudichten. Eine stets situative Abweichung von Baudichten ist besonders dann problematisch, wenn die Infrastrukturen eines betreffenden Gebietes nicht für solche Dichten ausgelegt sind und somit eine Unterversorgung nach sich zieht, die wiederum weitere Negativeffekte hervorruft. (HPEC, 2011, S. 25) Eine Bevölkerungszunahme in der Innenstadt Mumbais ließ sich durch Bauregulierungen allein nicht aufhalten. Viel mehr verschlechterten sich in deren Folge die Wohnbedingungen in den bereits besiedelten Teilen der Stadt durch Überbelegung und wurde ein flächenextensives Wachstum befördert. Diese Art des Wachstums führt wiederum zu längeren Wegen und zum Anstieg von Pendlerströmen. Glaeser vergleicht die städtebauliche Situation mit Singapur und Hong Kong, die weitgehend ohne Höhenbeschränkung auskommen und in denen Wege im Stadtzentrum aufgrund der hohen Nutzungskonzentration zu Fuß zurückgelegt werden können: „These great cities function because their height enables a vast number of people to work, and sometimes live, on a tiny sliver of land." (Glaeser, 2011, S. 159)

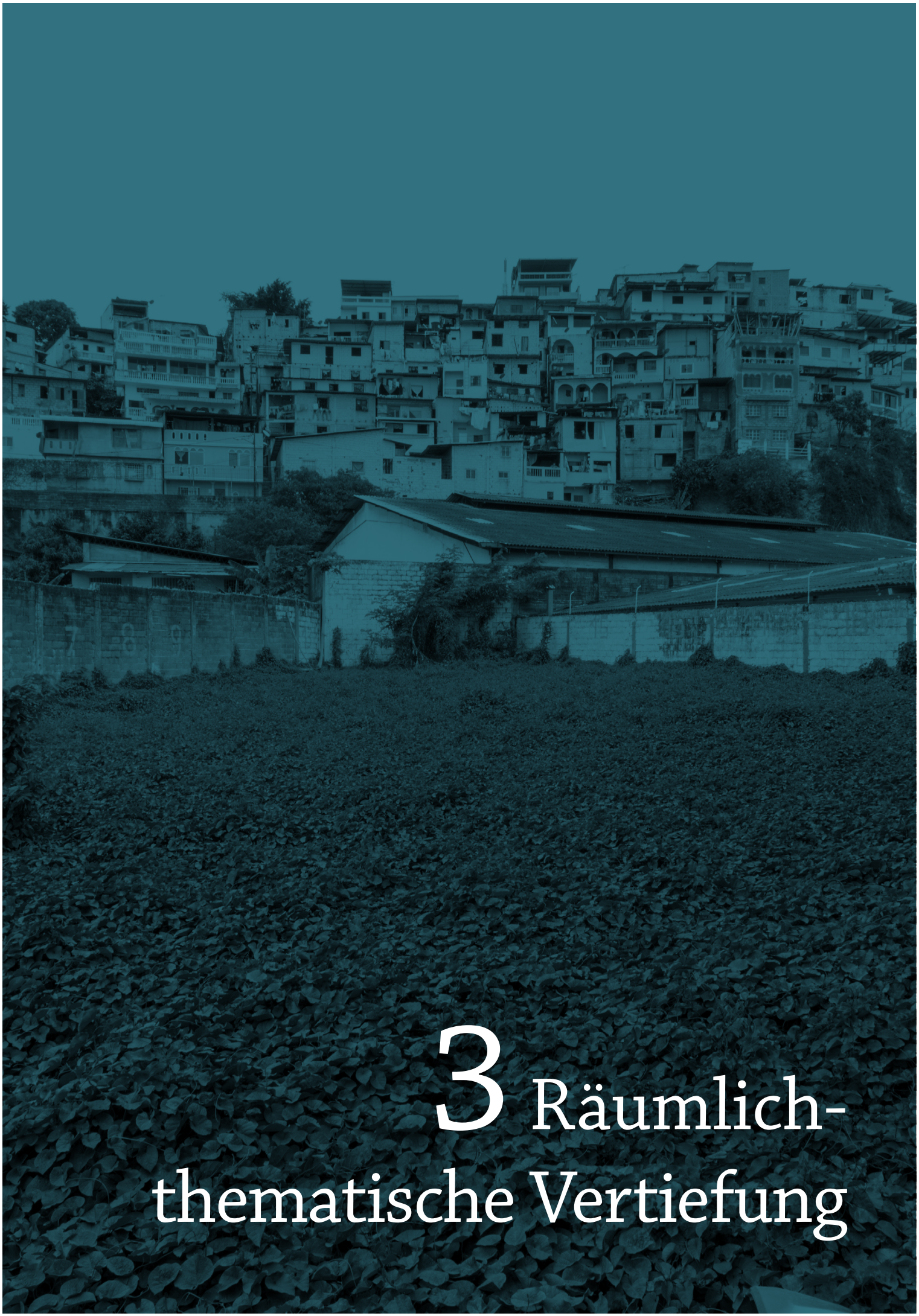
Auch wenn beispielsweise in Mumbai seit einigen Jahren die rigiden Dichte- und Höhenbeschränkungen etwas aufgeweicht wurden, rät Glaeser der Stadt zu einer weitergehenden Liberalisierung: „By requiring developers to create more, not less, floor space, the government would encourage more housing, less sprawl and lower prices." (Glaeser, 2011, S. 160). Ohne ihre konsequente Anwendung oder Durchsetzung, sind Dichtefestsetzungen jedoch kein effizientes Planungswerkzeug, da diese Regulierungen lediglich bestimmen, wie viel formell oder informell gebaut wird

Bezogen auf Segmente des Wohnungsbaus zeichnet sich ein starker Handlungsbedarf für untere und mittlere Einkommensschichten ab. Mindestens die Hälfte der vor 1961 gebauten Wohnungen unterliegt einer 1999 erneuerten Mietpreisbindung, die nach Meinung von Clark und Moonen zu einem fehlenden Anreiz für die Instandsetzung dieses Bestandes und für den Neubau von bezahlbarem Wohnen geführt haben. In ihrer Untersuchung weisen sie darauf hin, dass beinahe alle

neugebauten Wohnungen seit 1961 im gehobenen Segment errichtet wurden. (Clark & Moonen, 2014, S. 13) Dieses Ungleichgewicht hat dazu geführt, dass ein Großteil der unteren Einkommensgruppen im informellen Wohnungssektor eine Behausung gefunden hat. Slums sind heute eine bedeutende Größe im Wohnungssektor; 42 % der Bewohner der Stadtregion Greater Mumbais leben nach offiziellen Angaben in Slums. Dies ist der höchste Wert im Vergleich zu anderen aufstrebenden Global Cities. (Clark & Moonen, 2014, S. 15) Dabei ist das Wohnen dort nicht zwingend mit Armut gleichzusetzen. Zwar leben 79 % der Armen in solchen Gebieten, aber nur 10 % der Slumbewohner gelten als arm. Auch weite Teile der unteren Mittelschicht sind auf den informellen Wohnungssektor angewiesen. (WBGU, 2016, S. 226)

Es existieren verschiedene nationale Förderprogramme zur Slumsanierung. In Mumbai unterbreitet seit 1995 die Slum Rehabilitation Authority Vorschläge für die Sanierung und Planung von Slums. Seit 1995 wurde eine Sanierungsstrategie unter Beteiligung privaten Kapitals verfolgt. Bei dieser Strategie erhalten die Bewohner Landrechte, private Bauunternehmer errichten neue Häuser für die Bewohner. Im Gegenzug dürfen die Unternehmer nicht benötigte Flächen gewinnbringend bebauen. Der WBGU geht in seinem 2016 erschienenen Hauptgutachten davon aus, dass diese Art von Slumsanierung als gescheitert angesehen werden kann. Die Flächen sind oftmals unattraktiv für privates Kapital, andererseits besteht für die Bewohner die Gefahr der späteren Verdrängung durch hohe Kosten, u. a. Steuern. (WBGU, 2016, S. 229) Slums können außerdem Integrations- und Beschäftigungsmaschinen sein. In Dharavi beispielsweise werden die Behausungen gleichzeitig für allerlei lokale Ökonomien, insbesondere in der Verwertung von Müll, genutzt. Gerade diese wichtigen Räume für das Kleingewerbe drohen bei staatlich initiierten Sanierungsmaßnahmen verloren zu gehen. (Saunders, 2008)

Insgesamt hat sich die Verantwortung für die Sanierung von Slums von staatlichen Stellen hin zu Nichtregierungsorganisationen (NRO) verschoben. Die NRO versuchen, Slumbewohner in der Verbesserung ihrer Wohn- und Lebenssituation zu unterstützen und arbeiten dabei mit der lokalen Regierung zusammen. Die Projekte umfassen u. a. den Aufbau von Spar- und Kreditgruppen, den Bau sanitärer Anlagen, Klärung von Landrechten und Hausbauausstellungen. Der WBGU beurteilt den Erfolg von Slumsanierungen unterschiedlich: Projekte, die am Widerstand der Bevölkerung scheiterten, stehen neben erfolgreichen Projekten. Wichtig scheint eine gelungene Kooperation zwischen Stadt, NRO und Bewohnern. Als Positivbeispiel wird Ganesh Nadar angeführt, wo die Baumaßnahmen kreditfinanziert durch eine eigene Kooperative umgesetzt wurden. (WBGU, 2016, S. 229)



3 Räumlich-thematische Vertiefung

3.1 Städtebau

Kurzfassung

Das planerische Ideal kompakter Siedlungsmuster, einhergehend mit der Konzentration von Funktionen in lokalen Zentren, steht einer Realität entgegen, in der gleichförmige Siedlungsstrukturen geringerer Dichte dominieren. Auf diese Weise lässt sich der effiziente Betrieb von Infrastrukturen (bspw. ÖPNV, Wasser, Abwasser) nur schwer herstellen.

Suburbanisierung und soziale Segregations-Tendenzen können mit der Entflechtung verschiedener städtischer Funktionen einhergehen und verursachen wiederum stärkere Pendlerströme. Urbane Dichte und Mischung können aber nicht allein hinsichtlich der Mobilitätskosten und der ökologischen Folgen von Mobilität bewertet werden. Hohe bauliche Dichten können andererseits Hitzeinseleffekte im Zuge der Klimaerwärmung begünstigen.

Die Durchsetzung planerischer Ziele ist stark abhängig von politischen Systemen, von der Beschaffenheit lokaler Institutionen, vom Wirtschaftssystem und von kulturellen Prägungen, aber auch von der Geographie, der Topographie und dem lokalen Klima.

Die städtebauliche Form ist immer auch abhängig von historischen und kulturellen Vorprägungen der Städte und von der relativen Beständigkeit urbaner Morphologien. Global kann es keine generelle Empfehlung für optimale städtebauliche Richtwerte geben.

Die Beispielprojekte zeigen Lösungen der Stadterweiterung (greenfield development) und des Stadtumbaus (brownfield development), die sich durch eine gelungene Integration verschiedener Nutzungen und durch eine gesellschaftliche Teilhabe an den Entwicklungsprozessen auszeichnen. Beispiele des Transit-oriented development geben einen Hinweis darauf, wie sich Stadtentwicklung durch gezielte Verdichtung auf Knotenpunkte des Verkehrs ausrichten kann. Einen ähnlichen Ansatz zeigen Vertical City-Projekte, die ebenfalls mit punktueller Verdichtung und einer Stapelung städtischer Funktionen arbeiten. Placemaking versucht, durch intelligentes Design vernachlässigte oder aus dem Blickfeld geratene Stadtbereiche mit neuer Bedeutung zu versehen. Das Beispiel des Off-grid Urbanism wagt zuletzt eine Perspektive, wie durch eine bewusste Abkoppelung von den städtischen Zentren ressourcenschonende Siedlungseinheiten entwickelt werden können.

Summary

The planning ideal of compact settlement patterns, along with the concentration of functions in local centers, is opposed to a reality in which homogeneous settlement structures of lower density dominate. This hinders the efficient operation of infrastructures (public transport, water, waste water).

Suburbanization and social segregation tendencies can be accompanied by the unbundling of various urban functions and, in turn, lead to stronger commuter flows. However, urban density and mixing cannot be assessed solely on the mobility costs and the ecological consequences of mobility. High building densities can, on the other hand, promote heat island effects in the course of climate warming.

The implementation of planning goals is strongly dependent on political systems, on the nature of local institutions, on the economic system and on cultural imprints, but also on geography, topography and the local climate.

The urban form is also dependent on the historical and cultural impacts of cities and on the relative stability of urban morphologies. Globally, there cannot be given a general recommendation for optimal urban development guidelines.

The example projects show exemplary solutions of the greenfield development and the brownfield development, which are characterized by a successful integration of different uses and by a social participation in the development process. Examples of a transit-oriented development provide an indication of how urban development can be targeted at traffic nodes through punctual densification. A similar approach is shown by vertical city projects, which also work with selective compaction and stacking of urban functions. Placemaking attempts to add new meaning to neglected or outdated urban areas due to intelligent design. The example of off-grid urbanism finally dares a perspective on how deliberate decoupling from the urban centers can be used to develop resource-conserving settlement units.

Städte sind Räume des Kontakts und des Austauschs – von Waren, Dienstleistungen, Ideen, Meinungen. Die physische Beschaffenheit von Städten ist eine der wesentlichen Voraussetzungen dafür, dass sich Städte zu Knotenpunkten des Handels, der Wirtschaft, der Wissenschaft und der Kultur entwickelt haben. Dichte und Mischung sind dabei zentrale Wesensmerkmale und dementsprechend wesentliche Aspekte des Städtebaus. Nicht immer werden sie in Form einfacher Kennziffern verhandelt, sondern tauchen in Fragen der Gebäudehöhen, der Freiflächen, der Entwicklung von Gewerbestandorten oder des Siedlungsbaus auf.

Räumliche Planung kann Urbanisierungsprozesse und damit bauliche und soziale Dichten sowie die Mischung oder Trennung bestimmter Nutzungen beeinflussen. Wie bereits andere Studien zur Stadtentwicklung im globalen Kontext aufgezeigt haben, ist die Durchsetzung planerischer Ziele stark abhängig von politischen Systemen, von der Beschaffenheit lokaler Institutionen, vom Wirtschaftssystem und von kulturellen Prägungen, aber auch von der Geographie, der Topographie und dem lokalen Klima. (Pahl-Weber & Schwartze, Frank, 2014, S. 19) Zudem ist ein Zusammenspiel staatlicher und kommunaler Initiativen mit zivilgesellschaftlichen Aktivitäten für die Entwicklung von Städten entscheidend. Die regulativen Rahmenbedingungen zeigen, dass global starke Unterschiede, vor allem hinsichtlich der Umsetzung von Planungsentscheidungen, bestehen. (UN-Habitat, 2015)

3.1.1 Verhältnis von Markt und staatlicher Planung

Eine strikte Regulierung von Gebäudehöhen und Baudichten hat in vielen Städten zu einer Ausbildung von teppichartigen Strukturen geführt, in denen der Frei- und Grünflächenanteil oft marginal ist. Das planerische Ideal kompakter Siedlungsmuster, einhergehend mit der Konzentration von Funktionen in lokalen Zentren, ist in der Realität selten erreicht. Stattdessen dominieren weitestgehend gleichförmige Siedlungsstrukturen geringerer Dichte. Auf diese Weise lässt sich bspw. der effiziente Betrieb von Infrastrukturen (bspw. ÖPNV, Wasser, Abwasser) nur schwer herstellen. In vielen Städten der Welt fordern Planer und Planungsverantwortliche im Zuge von Nachhaltigkeitsdebatten die Herstellung effizienter Strukturen und Systeme. Jedoch stehen diesem Ziel nicht selten Regulierungen entgegen, die genau das verhindern. Insbesondere der unflexible Umgang mit niedrig angesetzten städtebaulichen Dichtefestsetzungen – Floor Area Ratio oder Floor Space Index – verhindern oftmals einen nachhaltigeren Umgang mit Baudichten.

Ein Problem sehen Experten vor allem in der planerischen Restriktion von Gebäudehöhen. Diese Restriktionen führten in ihren Argumentationen zu einer Knappheit an Wohnraum, der für viele Bewohner der Städte unzureichende Wohnverhältnisse bedeute. Damit bestehe auch die Gefahr einer fehlenden wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung in den Städten: „The problems caused by arbitrarily restricting height in the developing world are far more serious, because they handicap the metropolises that help turn desperately poor nations into middle-income countries." (Glaeser, 2011, S. 158)

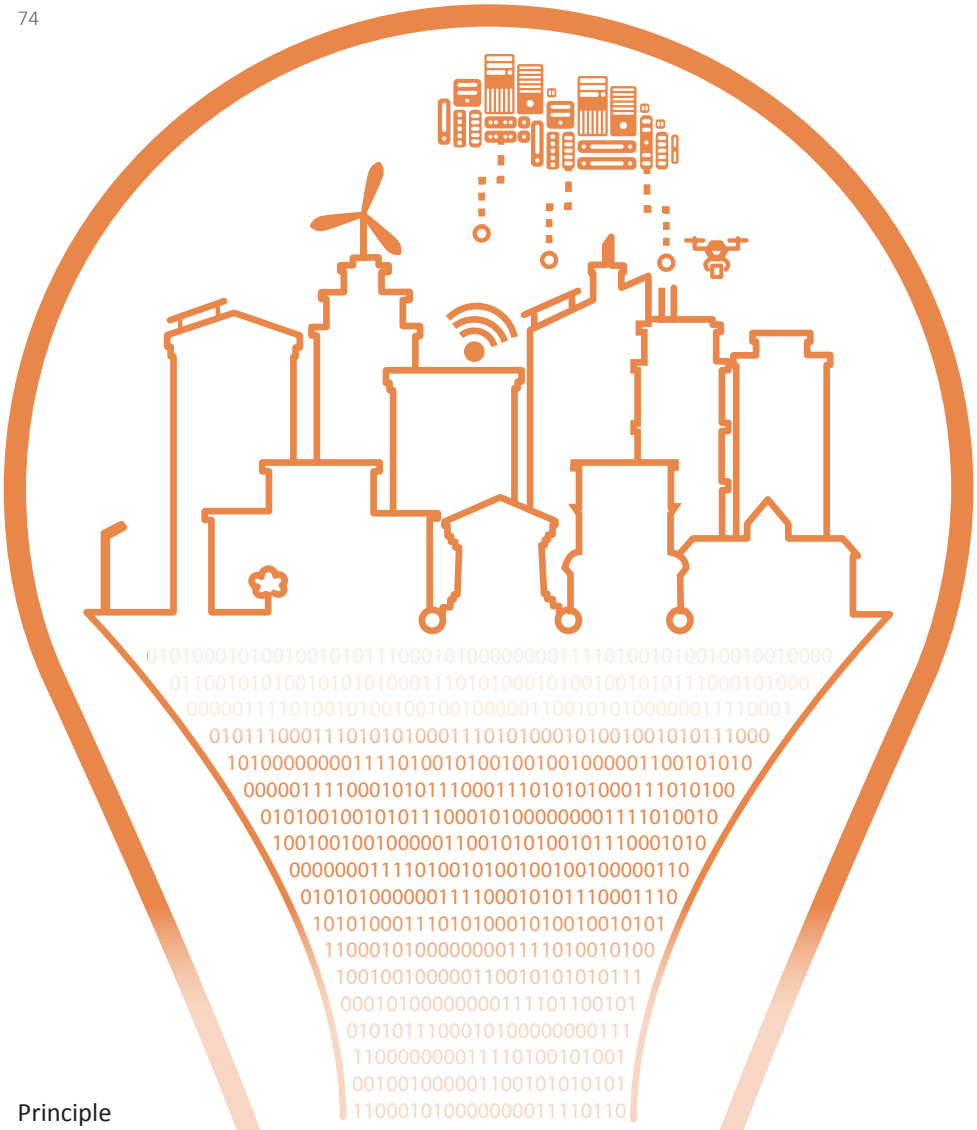
3.1.2 Urbane Nutzungsstrukturen

Neben baulicher und sozialer Dichte ist die Frage nach der Nutzungsverteilung in Städten das zweite Großthema im Bereich Städtebau. Meist werden Modelle funktionsgemischter und funktionsgetrennter Strukturen miteinander verglichen. Dabei fällt auf, dass gemischte Stadtstrukturen regelmäßig nachhaltiger eingeschätzt werden, vor allem im Zusammenhang mit Fragen steigender Mobilitätsbedürfnisse. „Diversity of function may also play a role in managing urban transport demand. When strict zoning is enforced so that residential areas are separated from commercial, education, services, and work areas, private transportation is maximized. Mixed land uses and concepts of self-containment are important in reducing energy use in transport. Nevertheless, local jobs and local facilities must be suitable for local residents, otherwise long-distance, energy-intensive movements will continue. This coordination of land-use and transportation policies is termed transit-oriented development. The idea of location efficiency emphasizes the accessibility of opportunities, rather than how mobile one must be to find them; this is a central concept in recent approaches to transit-oriented development and other forms of sustainable urban development." (Grubler, 2012, S. 1365)

Suburbanisierung und soziale Segregations-Tendenzen können mit der Entflechtung verschiedener städtischer Funktionen einhergehen und verursachen wiederum stärkere Pendlerströme: "In many cities, suburbanization is also caused by industrial relocation from urban cores and the unplanned settlement of migrants and urban poor in the urban periphery." (Grubler, 2012, S. 1366) Urbane Dichte und Mischung können aber nicht allein hinsichtlich der Mobilitätskosten und der ökologischen Folgen von Mobilität bewertet werden. Hohe bauliche Dichten können andererseits Hitzeinseleffekte im Zuge der Klimaerwärmung begünstigen. „There may be a trade-off between the transport energy savings achieved with higher urban density versus the higher energy

use of high-rise buildings. There are also trade-offs between urban density, dwelling type, block size, and the ecosystem services provided by vegetation. Both theoretically and empirically, it is by no means clear that there is an ideal urban form and morphology that can maximize energy performance and satisfy all other sustainability criteria." (Grubler, 2012, S. 1366)

Auch wenn Dichte und Mischung in der Regel für eine Minimierung ökologischer Risiken und zusätzlich für eine höhere Ereignisdichte und verstärkte soziale Interaktion stehen, kann keine generelle Empfehlung für optimale städtebauliche Richtwerte mit globaler Bedeutung gegeben werden. Die städtebauliche Form ist immer auch abhängig von historischen und kulturellen Vorprägungen der Städte und von der relativen Beständigkeit urbaner Morphologien: „The historical evolutionary processes that govern urban growth have played out differently over time and space, which results in path dependency. Cities that evolved along alternative pathways have alternative density levels from high density 'Asian' (e.g., Tokyo, Shanghai, Mumbai) and 'old European' (e.g., London, Madrid, Warsaw) to low density 'new frontier' (e.g., Los Angeles, Brasilia, Melbourne) pathways, each of which have different structural options available to improve energy efficiency and optimize urban energy and transport systems in terms of sustainability criteria." (Grubler, 2012, S. 1387) Mischung wird in unterschiedlichen Körnungen betrachtet, von der Gesamtstadt über das Quartier bis zum Gebäude. Innerhalb des Gebäudes ist eine Mischung von Wohnen und Büro weit verbreitet, die Mischung mit weiteren Funktionen der Mobilität, der Produktion, möglicherweise sogar von Freiraum und Gartenbewirtschaftung global die Ausnahme.



Project 1: Songdo (Southkorea)

Project 2: Boston/Chicago

Project 3: Copenhagen, Amsterdam and Vienna

Principle

The paradigm of the smart city suggests that with a smart deployment of new information and communication technology cities could be more efficient, more modern and more inclusive and rising problems such as climate change and the inefficient use of infrastructures could be tackled. Another intention is to improve the quality of life of the citizens by adapting to their needs and behaviors through designing responsive cities. Part of that can be more transparency, participation and integration of citizens in planning processes.

The EU and Smart Cities

The European Commission supports the digitalization of cities through several programs. Some examples are the European Innovation Partnership for Smart Cities and Communities (EIP), the Horizon 2020 Research Support Program and some Structural Funds.While the EIPs wants to activate and connect stakeholder groups, Horizon 2020 provides the starting capital for pilot projects in order to market the products. (Reddmann 2015)

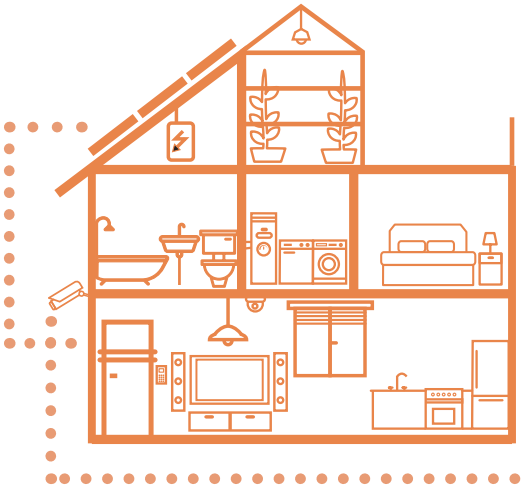
Germany and Smart City

The results of all smart city research will be part of the recommendations for municipalities and urban actors and thus become part of a smart city charter for Germany. On top of that Germany is subsidizing the building of digital structures. Another measurement was to install the ”National Platform Future City“, which is a framework for a inter-ministerially, multidisciplinary, strategic research and innovation agency for the realization of the CO_2-neutral, energy-efficient and climate-adapted city. The following descriptions of projects from around the world provide trends and themes and describe the ways cities deal with the idea of the smart city.

bbsr. (2015). Smart Cities International, Strategien, Strukturen und Pilotvorhaben. Abgerufen am 3.3.2018 von http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/Sonderveroeffentlichungen/2015/smart-cities-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=4.

PJ 1 – Songdo (Südkorea)

Songdo is one of the cities with a holistic approach to the smart city. 40 miles west of Seoul, a new plan landscape was developed. The client of this project is "Gale International". Many developers praise the potential for innovation. However, it is often criticized in the literature that Songdo's control structure is not tailored to the needs of the people. The master plan has six main points: public and private Green space, multimodal environmentally friendly transport, sustainable water management, reduction of CO_2 emissions and energy efficiency, waste management and sustainable city business. The city center as well as 40% of the city area are designed similarly to the New York Central Park. A centrally controlled, pneumatic waste disposal system connects all the apartments, buildings and offices with tubes. A central computer network controls the supply and disposal as well as the traffic. Smart cards are identity cards, money and keys at the same time. The city is digitally networked. The residents therefore have control over the functions of their home or apartments and can communicate via video. This is made possible by a telepresence system, which is installed in every house and every TV. This system also allows working at home and reduces urban traffic. Cameras in public areas guarantee security and are used for data collection. Sensors in the street area can also determine free parking spaces and measure traffic.

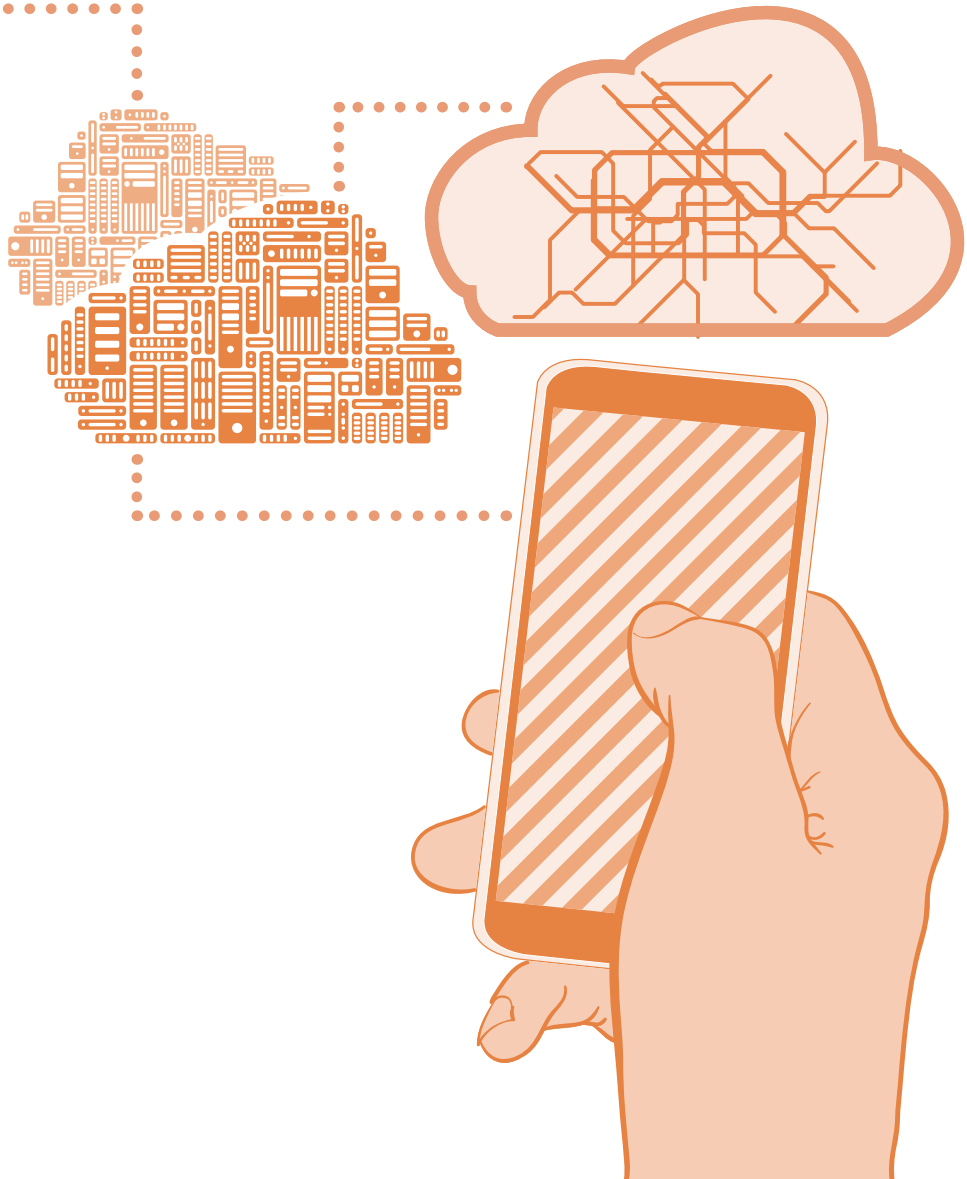


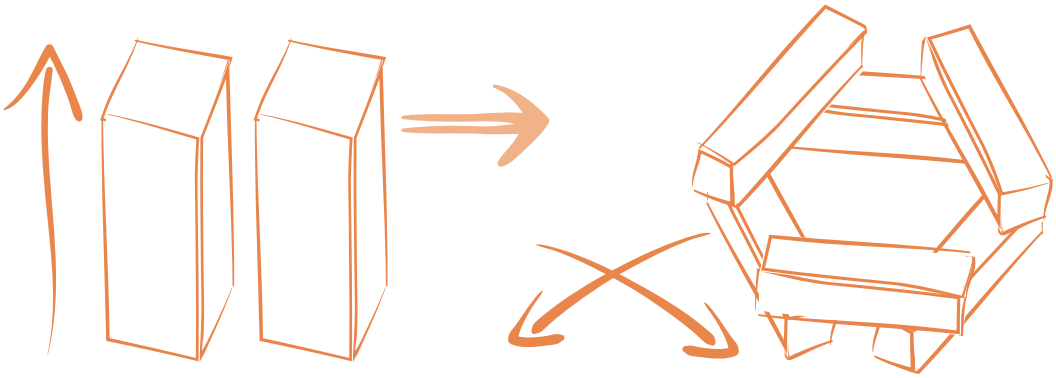
PJ 2 – Boston/ Chicago

Through the use of new technologies, the city of Chicago is to be economically strengthened and the quality of life improved. In 2013, the "City of Chicago Technology Plan", which defines the main strategies and fields of action as well as 28 initiatives, was adopted. It provides all the data for the urban staff in map form. The records range from building data, road and traffic data and safetyrelated data. The data will be used to improve the urban services sector, optimize transport, prevent crime and manage risk. This big data approach represents a positive approach to the new technologies. Analysis and predictions can also be used as decisionmaking aids to take preventive measures such as school closures.

PJ 3 – Copenhagen, Amsterdam and Vienna

In all three, the focus is on climate change, in addition to a strong focus on the economic strengthening of the city. In order to achieve the city's development goals, the company is investing heavily in the optimization of transport and energy systems as well as in major new urban areas. Copenhagen invests in intelligent traffic and road lighting systems, increasing the share of renewable energies, as well as taking further measures to reduce CO_2 emissions. Sensors on lanterns, canals and waste containers can be used to record waste quantities, CO_2 emissions, noise, air pollution and weather data in real time. The urban sensors also detect human movement patterns, which are made anonymous and flow into the data collection. The Danish capital already has an intelligent traffic management system. On the one hand, this is intended to contribute to the avoidance of traffic congestion by means of intelligent traffic control, and on the other hand to climate protection. The collected data should optimize travel times and ensure a flowing traffic.





[Based on OMA/Ole Scheeren (n.y.). „The Interlace". http://s3-eu-central-1.amazonaws.com/wp-urbanhub-upload/wp-content/uploads/2016/05/02141357/The-Interlace-by-OMA_diagram.png.]

The Interlace
Singapore (Singapore)

Alexandra Road/Depot Road

Architect:
OMA / Büro ole Scheeren

Developer:
private
[Capitaland Residential Singapore and Hotel Properties Limited]

Commission 2007
Completion 2013
Average area per apartment: 144 m^2
retail price: 8,902USD/m^2 (2009)

Short Description

31 equally long apartment blocks, each 6 storeys high with 4–6 flats per floor, are stacked in hexagonal order around eight large courtyards so that the building counts 6, 18, 24 floors, depending on the section. The gross floor area of the project is 170,000 m^2. The building accommodates 1,040 differently sized apartments on a total of 144,000 m^2, club houses and public spaces on 1,500 m^2 and retail on 500 m^2 as well as 2,600 parking spaces in the underground car park. The design is characterized by large, connected public gardens.[1] In 2009, the selling price per square meter was 8,901.75USD.[2]

Core innovation

In Singapore isolated vertical residential towers are commonly built. The Interlaces intertwined but light multilevel structure represents a break from this tradition. In addition the openness and permeability of the building-structure and the emphasis on communal spaces are special for Singapore. The access of light, circulation of air and the effect of the landscape surrounding the estate are core elements of the project. The residents of the Interlace are meant to identify with not only their own apartment but also with the buildings facing the courtyard and the community. This is emphasized by the passage on main roads from farm to farm and byways to the front door.

1) Capitaland, Hotel Properties Limited. (n.y.): the interlace. Abgerufen am 15.02.2017 von http://www.theinterlace.com/ .

2) Ives, Mike. (2015). An Unusual Home Amid Singapore's High Rises. Abgerufen am 15.02.2017 von https://www.nytimes.com/2015/01/09/greathomesanddestinations/architect-finds-unusual-home-amid-singapore-high-rises.html .

3) Buro Ole Scheeren. (n.y.): The Interlace. Abgerufen am 15.02.2017 von http://buro-os.com/the-interlace/.

4) Building and Constructionauthority Singapore. (2010). Green Mark for Buildings Award. Abgerufen am 15.02.2017 von https://www.bca.gov.sg/GreenMark/others/gm2010.

[Mike Cartmell. (2016). The Interlace, Singapore. https://www.flickr.com/photos/mcartmell/27619871660/ – CC-BY 2.0, changes: vectorization and colours.]

Microclimate, Light and Air

On the basis of studies on solar energy, daylight and air, strategies for a pleasant microclimate were implemented. Natural ventilation and exposure of all courtyards and apartments is achieved through the opening of the buildings. Large green areas and terraces as well as water surfaces in wind corridors ensure cooling through evaporation. The overhanging building parts provide shading. Through the rotation of the buildings the western facade is minimized. In addition, the project is based on a "low-impact passive energy" strategy, part of which is a photovoltaic system on the roof. The measures allowed estimated energy savings of 9,102,046 kWh / year and a water saving of 20,635 m³/year. Not least of all, the project won the BCA Greenmark Gold Plus Award.[3, 4]

[Jérémy Binard. (2014). Stack. https://www.flickr.com/photos/122499493@N02/13672866455/ – CC BY-SA 2.0, changes: vectorization and colours.]

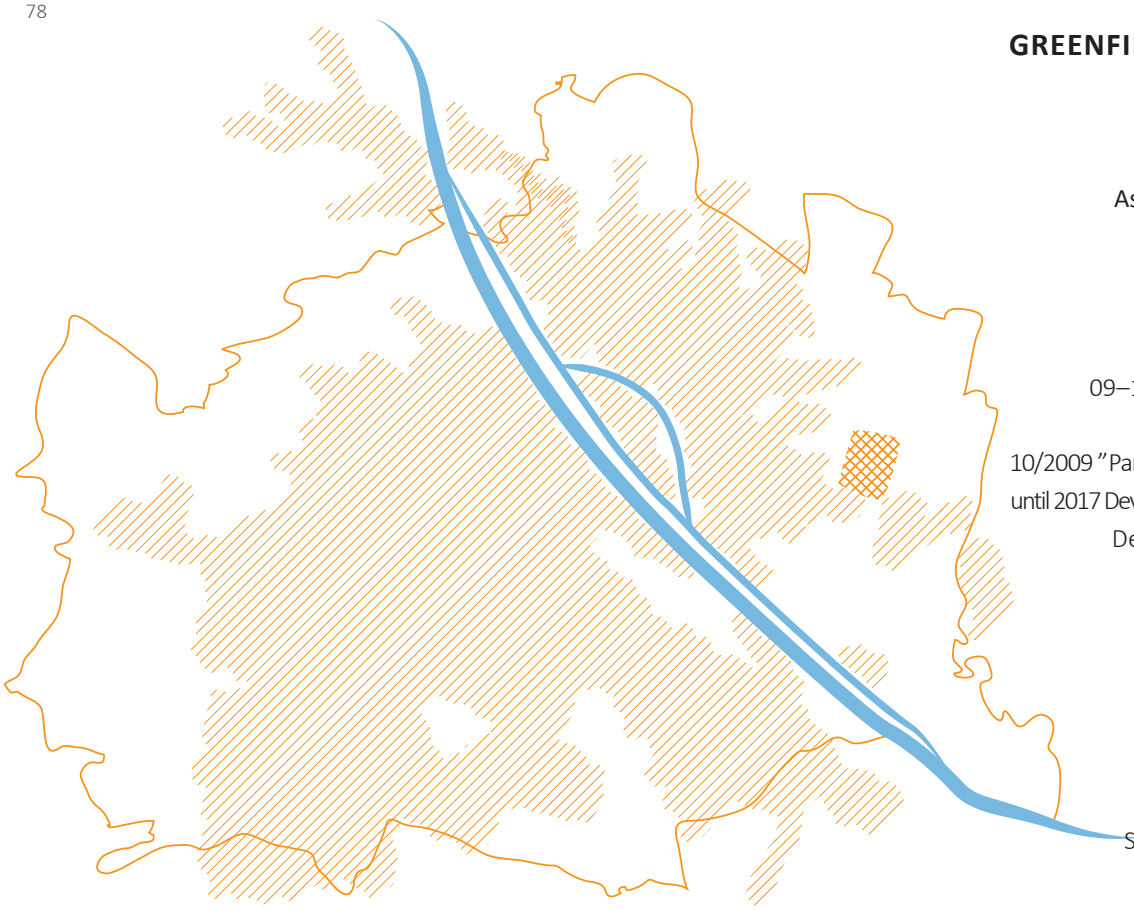
Traffic

Both traffic and parking are moved to a level below the building. They are connected to the surface by fresh air openings, which simultaneously introduce natural light into the parking deck.[1]

Green Spaces

Through balconies and terraces on different levels, a vertical landscape is created. The buildings are connected to each other by means of the public roof terraces. Due to the structure of the building 112 % green space could be implemented. In the entry-area main roads lead into the large, individually designed courtyards. From there, smaller paths lead directly to the house. Around the building complex is a 1 km long path, which connects the area to the outside.[1, 3]

GREENFIELD DEVELOPEMENT



[Kartengrundlage Open Street Map. (2018).]

Aspern + Die Seestadt Wiens
Vienna, Austria

Timeline:
1/2008 general start
09–12/2008 mobility workshop
01/2009 mobility guideline
10/2009 "Partitur des öffentlichen Raums"
until 2017 Developement of the southern part
Development time: 20 years [2]

Project Partners:
Leadership:
Wien 3420 AG, Josef Lueger
Masterplan:
Johannes Tovatt
Traffic:
Stella und Stengel & Partner
Landscape:
3:0 Landschaftsarchitektur,
Gehl Architects
Geometer: DI Robert Miedler[1]

Key Figures:
240 ha (340 football fields)
8,500 flats
20,000 inhabitants
20,000 jobs

Short Description

Seestadt Aspern is a satellite town of Vienna with a completely prepared infrastructure, build before the first people moved in. By building a mixed-used borough with residential and commercial area the planners prevented creating a "Schlafstadt" and provided space for a lively borough all day round. 50 % of the development area are public space (streets, squares, green areas). In addition there is a 5 ha big lake and 4 ha park in the geographical center. Beside preparing housing for around 20,000 inhabitants, there will be space for 15,000 office jobs and 5,000 jobs in the commercial, research and teaching segment. Also a management was installed to support the community development process.[1, 2]

Core innovation

The mixed-used structure was not only planned but actively supported. It is now a place for projects, that profit from the image and attention, like Aspern IQ and HOERBIGER Holding AG.[1]

In cooperative development team, the Wien 3420 AG and the project conductor Seestadt Aspern are the main actors within the planning and implementation process. The Wien 3420 AG as the development company has the main task to raise international attention for the project by acquisition of partners and location marketing. It is a stock company held by the agency for economy Vienna, the Vienna insurance group, the real estate credit bank and the federal property association. The project conductor Seestadt Aspern is held by the city of Vienna. They guide and coordinate all the stakeholders: Over 20 municipal offices, the development company, the district representation Donaustadt, the housing fond Vienna, the economy agency Vienna and more are participating in the developement.[1,3]

1) Wien 3420 Aspern Development AG. (2010). Vision + Wirklichkeit Die Instrumente des Städtebaus. Holzhausen Druck GmbH, 1140 Wien.

2) Stadt Wien. (n.y.). Das Projekt- aspern Seestadt. Angerufen am 12.03.2017 von https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/aspern-seestadt/projekt/.

3) Wien 3420 aspern development AG. (n.y.) Organisation. Abgerufen am 12.03.2017 von http://www.aspern-seestadt.at/infocenter/organisation/

4) Stadt Wien. (n.y.). Anbindung und Verkehr- aspern Seestadt. Abgerufen am 12.03.2017 von https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/aspern-seestadt/verkehr/

5) Stadt Wien. (n.y.). Wohnen und Arbeiten an einem Ort- aspern Seestadt. Abgerufen am 12.03.2017 von https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/aspern-seestadt/wohnen-arbeiten/

6) Gebietsbetreuung Stadterneuerung. (n.y.). Was wir tun. Abgerufen am 12.03.2017 von http://www.gbstern.at/ueber-die-gb/presse/archiv-2014/stadtteilmanagement-seestadt-aspern-startet/.

Connection and Traffic

One of the first measures was to build the subway connection (U2) from the city center to Aspern, which has a station in the north and center. The offer of public transport is enlarged step by step responding to the demand. Nowadays there are several bus routes as well as a tram. Next to the subway stations a Kiss-and-Ride-zone was installed as well as Park-and-Ride-facilities. Long-term parking is restricted to collective garages. Parking in public space is only allowed in commercial streets for short-term parking. Aspern is a 30 km/h zone. The use of bicycles was made attractive by planning the streets also for bicycle use and the provision of bicycle infrastructure.[4]

City of Short Distances

Aspern is going to be a city of short distances. Instead of a shopping mall there will be a shopping street, that will attract people and create a lively atmosphere. Within a first section the shops have already opened and others will follow in the course of the growing project and with growing numbers of inhabitants. Space within the housing blocks will be used for commercial purposes as well. Houses are built under the implementation of five key aspects: ecological sustainability, viability, social sustainability, functional mixing and architectural diversity. Property developers are chosen by competition. Furthermore, the mix is complemented by educational institutions within the area.[5]

Neighborhood Management

A neighborhood management takes care of the development within the area. They activate and encourage inhabitants to care for their environment and organize cultural events. Another task is to communicate local “neighborhood stories” via the website, in order to create identity and identification with the development. The shops within the main shopping street are also managed so that in case one shop is closing the management will support another one to move in.[6]

[Thomas Ledl. (2011). Kabelwerk Wien Meidling, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5c/Kabelwerk_Wien.jpg – CC-BY-SA-3.0, changes: vectorization and colours]

Kabelwerk von Wien-Meidling
Vienna, Austria

Project Partners
Lead:
Prof. D.I. Rüdiger Lainer,
Rudolf Kohoutek

Competition Winner:
D.I. Rainer Pirker und
Mag. Florian Haydn

Traffic Plan:
Dr. Rosinak, D.I.Szeiler
(Büro Rosinak & Partner)

Culture:
Kulturgruppe IG Kabelwerk,
Hr. Sedlak, Hr. Sperger[1]

Timeline
Closing of the Kabelwerk: 1997
construction after 2001[1]

Key Figures
68,000 m² ground floor
culture centre (”Palais Kabelwerk“)
ca. 30 Busenisses
3,500 inhabitants[1]

Short Description

In the course of ‚Stadt 2000‘ and initiated by the EU parliamentarian Hannes Swoboda the former factory site of the Kabelwerk will become a residential area with open spaces and cultural offers, after its closing down.

An objective of the development was the multifunctionality. A mixed-used area with housing, commercial uses, offices and cultural institutions was to be created. For achieving this goal, the zoning plan and the binding land use plan include special legal determinations. A particular quality of the winning architectural concept is the clear definition of the leftover space in between the buildings (“wrap-around-architecture”). The high identification by inhabitants demanded a participative planning process. Before closing the factory a participative information event took place, followed by public events such as exhibitions of the conclusions from workshops. In 1998 a citizen participation process and a competition for a vision and a concrete utopia were initiated. A work group (lead by Univ.Prof. Rüdiger Lainer) was created as a central information, discussion and informal steering instrument and network for the planning; Meeting every two weeks, they worked out a guiding concept based on the winning architectural concept while solving problems in consultation with the administration. The working group consists of the representatives of the municipality, real estate developers, architects and landscape planners. In parallel and interdependently an urban design advisory group (around Univ. Prof. Thomas Sieverts, Bonn) cared for the public discussion of the results coming from the work group. Their input from ”outside“ was important for the planning as they worked out ideas for the planning and their meetings worked as pacemaker within the process. The advisory group consisted of representatives of the urban development and housing departments of the municipality, the borough administration, residents, urban and traffic planners, community association and the cultural group IG Kabelwerk.[1, 2, 3]

Today there are 3,500 new inhabitants, a cultural center (”Palais Kabelwerk“) and around 30 commercial enterprises.[1]

Core innovation

Cultural infrastructure was planned from the beginning.

Intermediate use before the reconstruction (art exhibitions, modern dance, theater, performances) and long-term projects such as a workshop-atelier for the activists of the Vienna Graffiti Union and rehearsal rooms for bands and theater.

After these actions the municipality itself demanded the groundlevel floor be used for art and communication projects.

A cultural center was constructed (Palais Kabelwerk) and finished after 2009 along the Oswaldgasse.[1, 2, 3]

1) Kabelwerk Bauträger GmbH (Hrsg.). (n.y.). Geschichte & Projektentwicklung. Abgerufen am 12.03.2017 von http://www.kabelwerk.at/info/geschichte.

2) Kabelwerk Bauträger GmbH (Hrsg.). (n.y.). Architektur. Abgerufen am 12.03.2017 von http://www.kabelwerk.at/info/architektur.

3) Stadt Wien. (n.y.). Kabelwerk Meidling. Abgerufen am 12.03.2017 von https://www.wien.gv.at/wiki/index.php?title=Kabelwerk_Meidling.

4) Kabelwerk Bauträger GmbH (Hrsg.). (n.y.). Lage. Abgerufen am 12.03.2017 von http://www.kabelwerk.at/info/lage.

5) Kabelwerk Bauträger GmbH (Hrsg.). (n.y.). Objekte. Abgerufen am 12.03.2017 von http://www.kabelwerk.at/info/objekte.

Culture

Cultural elements include intermediate use before the reconstruction (art exhibitions, modern dance, theater, performances) as well as long-term projects such as a workshop and studio for the activists of the Vienna Graffiti Union, rehearsal rooms for bands and theater groups and a computer project aimed at refugees. After these actions the municipality itself demanded the ground level floor be used for art and communication projects. Additionally a cultural center was constructed (Palais Kabelwerk) and finished after 2009 along the Oswaldgasse.[1]

Parking

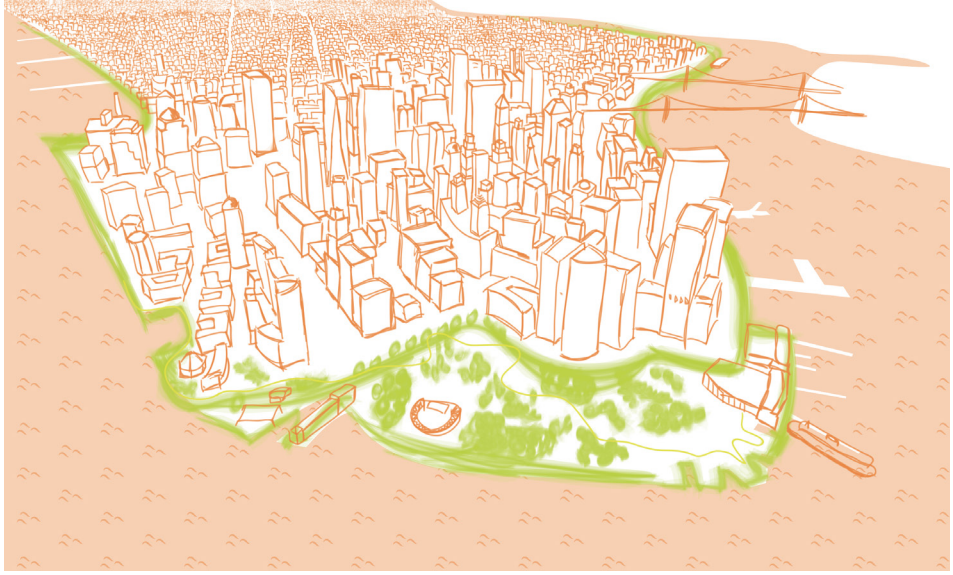
The entire area is free of car parking. Cars are parked in garages, so that the open space can be used as quality green space and for leisure time activities on promenades, squares as well as sport and play areas.[4]

[Thomas Ledl. (2011). Kabelwerk Wien Meidling, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0f/Kabelwerk_5.jpg – CC-BY-SA-3.0, changes: vectorization and colours]

Developed by Many

Every building and building block has a different look because every building had a different architect. Furthermore every house also has a different character and target group. The Gartenhof building for example is made up of subsidized condominiums and a hotel with an event hall. The Siedlung am Park also provides subsidized condominiums but with special structures such as atrium houses and duplex apartments. The Terrassenhaus, the Brückenhaus and the Rundes Eck offer subsidized rented apartments. They have in common, that they try to create spaces for encounter that are safe from weather conditions due to partially roofed areas. In the Poolhaus one can temporarily rent a furnished apartment for example by people who just moved or divorced.[5]

[Thomas Ledl. (2011). Kabelwerk Wien Meidling, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/86/Kabelwerk_10.jpg – CC-BY-SA-3.0, changes: vectorization and colours]



[Baed on BIG Team. (n.y.). THE BIG "U" REBUILD BY DESIGN. S. 182–183.]

Principle

Landscape Urbanism is a theory of urban planning, based on the idea of organizing the build environment through the design of the city's landscape. Representative architects belief, that "[t]he city of the future will be an infinite series of landscapes: psychological and physical, urban and rural, flowing apart and together."[2]

Short Description

After Hurricane Sandy the Financial District of Lower Manhattan and homes of 95,000 low-income residents as well as the technical infrastructure (communication, electricity, transportation, water) within a 16 km perimeter were destroyed due to the low-lying topography of the area.[1]

Nowadays the area of Lower Manhattan is home to around 220,000 residents and a central business district of a $500 billion annual GDP business sector. So it was decided to protect Lower Manhattan from impacts of the climate change, like floods and storms by 16 km of continuous flood protection walls. The walls are a series of landscaped interventions within the existing city with additional spaces for recreation, because it is not only the task to protect from the physical dangers, it is also about building social resilience.[1]

Process of Planning and Integration

Before the actual conceptualizing of the Big U, the BIG Team took time to research on resilience planning and learned, that this type of planning did not take environmental and social aspects into account. Their conclusion to that is that one holistic comunity driven solution is needed integrating all the sectors: housing, transit, energy and urban development.[1] These design principles meant a lot of communication. So in order to make the process manageable and to be able to respond to individual neighborhood typologies as well as being able to create opportunities for integrated social and community planning processes, the project was divided into three areas. Each of these areas is a separated flood-protection zone, but also integrated in a bigger solution.

Next, BIG analyzed non-flood-related projects in the area and involved them as well as umbrella organizations of community groups. In a first meeting the merits of various approaches were debated and in the second meeting the results were incorporated in two possible designs for each compartment and were discussed at length by community groups.[1]

For the implementation the U.S. Department of Housing and Urban Development (HUD) has dedicated 511 Mio. US $ and a further 305 Mio. US$ committed by New York City. The three compartments are going to be developed one after another. In the end the measures will have a positive benefit-cost ratio.[1, 3]

The Big U
New York, USA
Lower East Side, NYC, West 57th St
down to The Battery,
and up to East 42nd St

Project Partners
Implemented by: The City of New York
Developers: BIG Bjarke Ingels Group includes co-lead One Architecture (water & urbanism), Starr Whitehouse (landscape architecture), BuroHappold (engineering & sustainability), Level Infrastructure, (infrastructure engineering), Arcadis (Hydrological Engineering), James Lima Planning & Development (finance & economics), Green Shield Ecology (ecology), AEA Consulting (arts & cultural planning), Project Projects (graphic design), and the School of Constructed Environments at Parsons The New School.

Stakeholder Coalition:
LES-Ready (and all constituent orgs)
NYCHA, NYC Parks, NYC DOT, NYS DOT

Details for the Lower East Side
Risks: 290 acres, 50 year Value of
Benefits: $ 778,850,000
Flood protection measures:
Berm along FDR
Flyover along ConEd facility
Pavilions under FDR
Deployable barriers along 23rd St
Levee Wall Height: +15 ft (NAVD88)
Costs: $ 418,250,000

1) BIG Team. (n.y.) THE BIG "U" REBUILD BY DESIGN. Abgerufen am 12.2.2017 von http://www.rebuildbydesign.org/data/files/675.pdf.

2) Turner, Tom. (1996): City as landscape, London.

3) City of New York. (n.y.). Lower Manhattan Coastal Resiliency Project. Abgerufen am 12.2.2017 von http://www1.nyc.gov/site/lmcr/index.page.
City of New York. (n.y.). The East Side Coastal Resiliency Project. Abgerufen am 12.2.2017 von http://www1.nyc.gov/site/escr/index.page; City of New York. (n.y.). THE BIG U. Abgerufen am 12.2.2017 von http://www.rebuildbydesign.org/our-work/all-proposals/winning-projects/big-u.

4) THE BIG U. (n.y.). Big U. Abgerufen am 12.2.2017 von http://www.rebuildbydesign.org/our-work/all-proposals/winning-projects/big-u.

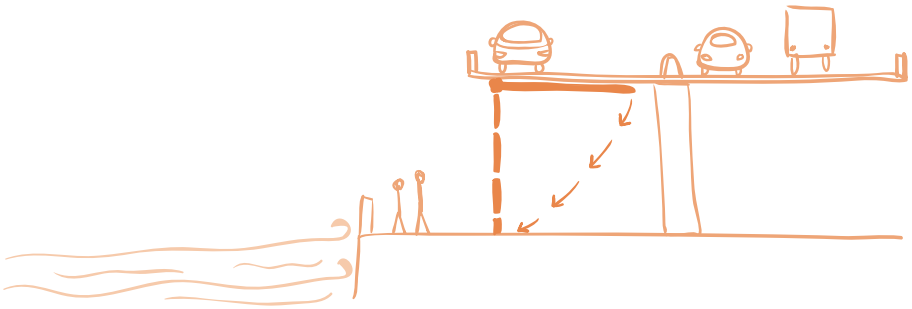
Process Details

After establishing the Lower East Side Ready (LES-Ready), an umbrella organization of twenty-six community groups, were integrated in a debate about the consequences and advantages of different approaches to the planning. For this phase the BIG Team provided models of different prototypical solutions. In another series of workshops, proposals for integral design solutions were discussed. In addition, the BIG Team included city, state and Federal agencies, elected officials, and planning boards to get information about ideas and concerns of these entities. In the end the risks concerning permissions and regulations and resistance of any stakeholder were minimized.[1]

The Lower East Side is a mainly residential area with different types of housing. But non-the-less there are mixed use and commercial blocks and manufacturers. The Lower East Side is known for its multiplicity of languages, ethnicities, cultures and also for its economical diversity:
In 2012 30% of resident households had incomes below $19,000/year, 17% of the resident households had incomes of 114,000 Dollars. In 2010 47% of the area's population received income support.[1]

Overview of main measures

EAST RIVER PARK: Bridging Berm with an accessible waterfront designed as a park for gathering and socializing and salt-tolerant trees and plants. TWO BRIDGES AND CHINATOWN: Deployable walls attached to the underside of an elevated highway decorated by neighborhood artists. BROOKLYN BRIDGE TO THE BATTERY: Battery Berm with an elevated path and maritime museum or environmental education facility.[4]

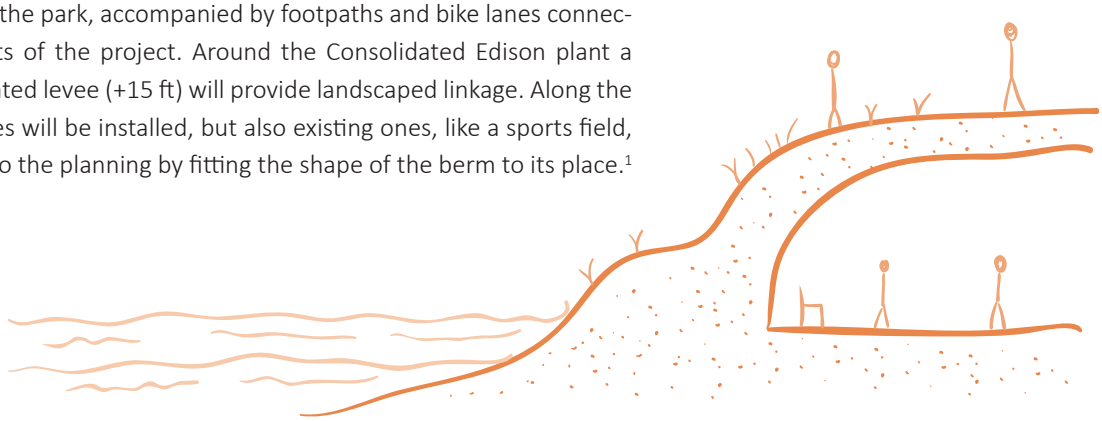


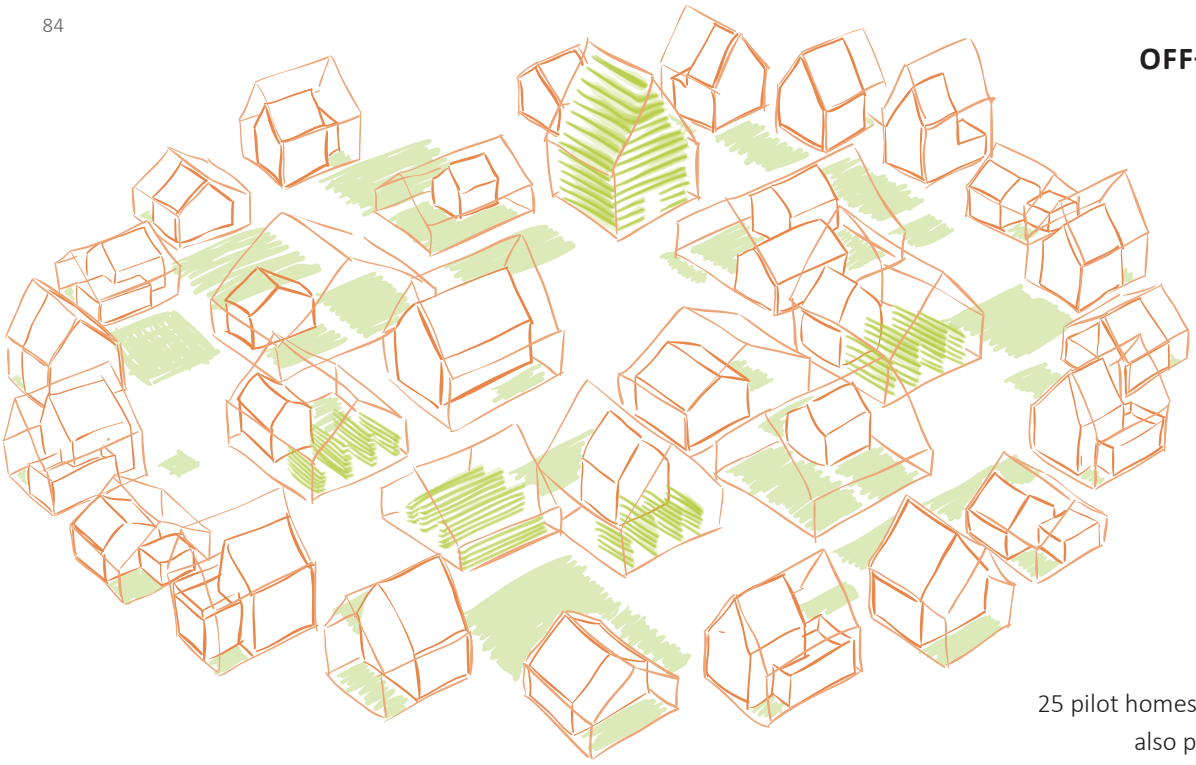
Measures

The design attempts to weave landscaped elements into the existing context. Beginning with a park at the waterfront, dragging and enlarging the green spaces in between the buildings.[1] One long-term goal is the connection of the housing area to the waterfront, which is disrupted by the 6–8 lane FDR Drive by first improving the visual connection with green design of crossing streets and then using the space of the FDR Drive as a park along the riverfront of the northern Lower East Side.[1]

For the area of Two Bridges a system of deployable barriers was installed for flood protection. These wall-like structures can be decorated by local artists and create an inviting ceiling above the East River Esplanade, when not in use. Also Low T-walls are implemented. The barriers are only protecting against the most recurrent floods, for still allowing a view to the waterfront. It is complemented by a "wet feet" strategy, which means the buildings have waterproofed ground-floors which can be used for community programms.[1]

Due to the depth of the flood plain the EAST RIVER PARK part will be protected by a berm implemented within the park, accompanied by footpaths and bike lanes connecting the different segments of the project. Around the Consolidated Edison plant a new flyover with an integrated levee (+15 ft) will provide landscaped linkage. Along the coast several new amenities will be installed, but also existing ones, like a sports field, are tried to be included into the planning by fitting the shape of the berm to its place.[1]





[Based on ReGen Villages. (n.y.).Biodiversity and seasonal gardens. https://experimentselbstversorgung-experimentselbst1.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2017/05/Regen_Villages_Overview.jpg.]

ReGen Villages
Almere, Netherlands

Project Partners
Project Lead: SOM
Architects: Stoss

Timetable
Still in preparation
Project tart 2017

Key figures
15,500 sqm
25 pilot homes are currently in design
also planning the technology
for 100 pilot homes

Short Description

ReGen is a project, which attempts to find answers to the resource problems of the earth in 2050 with estimated 10-billion people. It's solutions tackle the insufficient provision of water, healthy food sources and arable land. With the member-driven, bottom-up eco-villages the ReGen Villages share the same philosophy of "think global, act local" but in contrast are driven by developers, are replicable and also have a global-scale. The solution provided by ReGenVillages consists of "desirable off-grid capable neighborhoods" with aquaponics, power positive homes, renewable energy, water management, and waste-to-resource systems. The villages design puts the living areas and those used for supply directly next to each other. The 25 different sized buildings are arranged in circles. Greenhouses, gardens, pastures and aquaponics are located in the center surrounded by community facilities such as a playground, a park and a swimming pool. The idea of this project is to change the attitude towards living outside the city and make it more attractive, because in their opinion cities of the future risk overcrowding. [1, 2, 3]

Core innovation

Not only this project, but also others like the Freshkills Park (Staten Island, New York City by James Corner), which is a re-used landfill or the BIG U (New York City, by Bjarke Ingels Group), where climate adaptation by flood prevention is implemented, show the connection between smart urban design and climate adaptation as well as ecological responsibility. The design combines material cycles. Whenever there is an overlap of food production and garbage disposal, it will be combined to save on resources. Reproduction of the Idea: It is planned to copy the idea of the ReGen Villages in other cities, accompanied by research. Their task is to prototype autonomous eco-villages adaptable for all the world's climatic regions starting with the colder climates of Europe and more arid climates of the Middle East.[4]

1) Maguire, Mac. (2017). Developer-Driven Ecovillages: Meeting an Unmet Need. Abgerufen am 12.02.2017 von http://www.ic.org/affordable-developer-driven-ecovillages-meeting-an-unmet-need.

2) EFFEKT. (n.y.). Regen Villages. Abgerufen am 12.02.2017 von http://www.effekt.dk/regenvillages/.

3) Flatley, Annika. (2016). Dieses visionäre Dorf wird sich komplett selbst versorgen. Abgerufen am 12.02.2017 von https://utopia.de/regen-village-autarkes-dorf-30034/.

4) Polis Magazin. (2016). ReGen-VILLAGE // UTOPIE WIRD WIRKLICHKEIT. Abgerufen am 12.02.2017 von https://polis-magazin.com/2016/09/regen-village-utopie-wird-wirklichkeit/.

5) Ehrlich, James. (2015). RegenVillages – Integrated village designs for thriving regenerative communities. Abgerufen am 12.02.2017 von https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/622766_Ehrlich_Integrated%20village%20designs%20for%20thriving%20regenerative%20communities.pdf.

Food
Food is produced on site in normal, season-depending Gardens, as well as in heated Greenhouses on top of houses, vertical farms and aquaponic farms.[3]

Electricity
Biogas and solar plants provide the energy supply for the eco-village. If no or not enough energy is produced, energy surplus previously stored in a smart grid supplies the village with power. Cars will be charged by the system and also used as accumulators.[2,3]

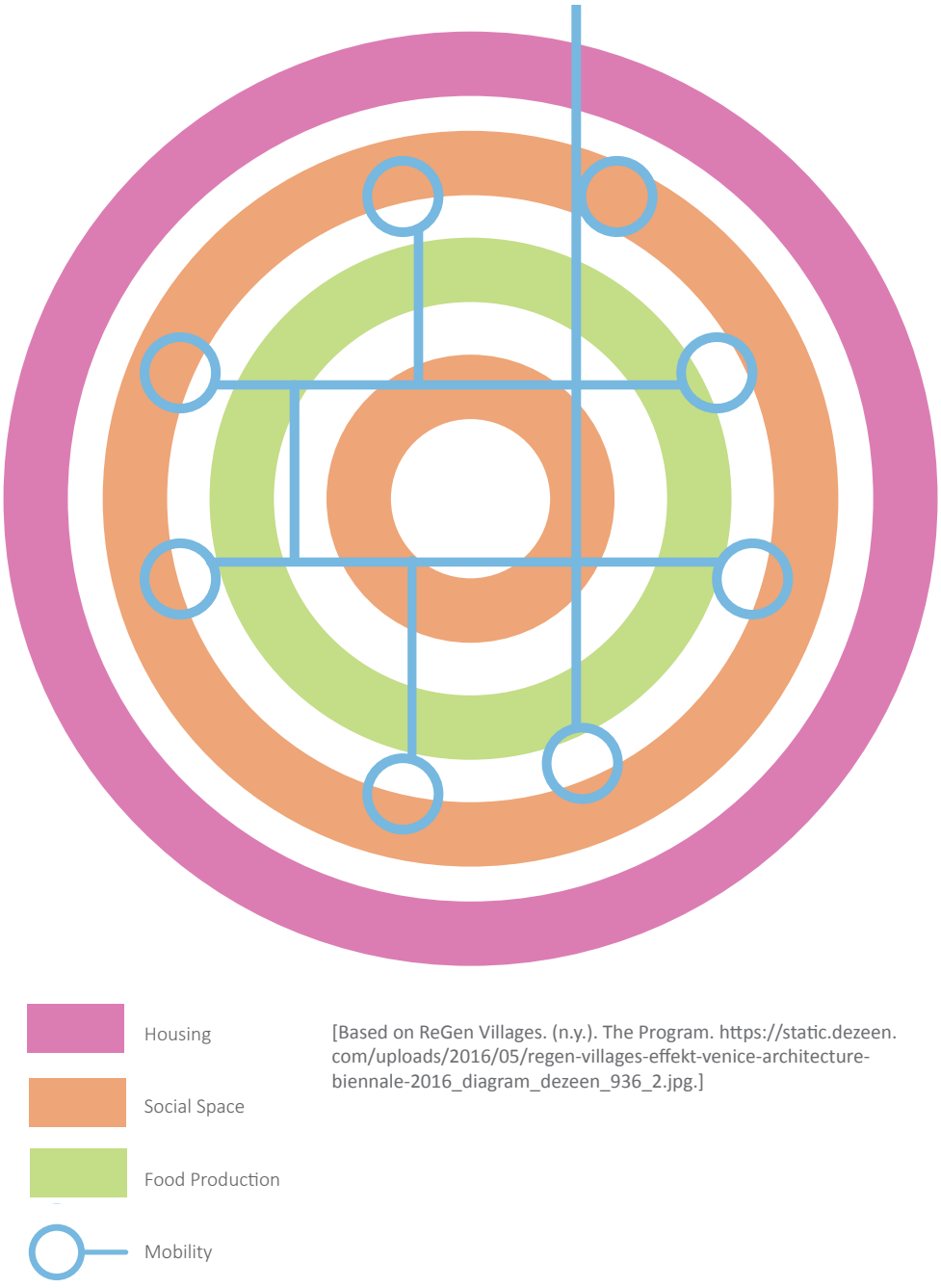
Water
Unfiltered, rainwater is used for watering and filtered as drinking water. Special storage systems ensure security of supply. Also the water that is produced in the biogas facility is used. Grey water is separated and used in the seasonal gardens. Clean water may be used in the aquaponics system. Their aim is to tenfold harvest yield with 90% less water.[2,]

Reallabor/ Science-to-Action Research
The founder of the ReGen Vollages cooperate with research institutions for "accelerate the proliferation of affordable, integrated village designs that power and feed self-reliant communities"[5] Stanford University is the main research partner, other local universities will be commissioned on a project basis for researching on local cultural and climatic specificities.[2,5]

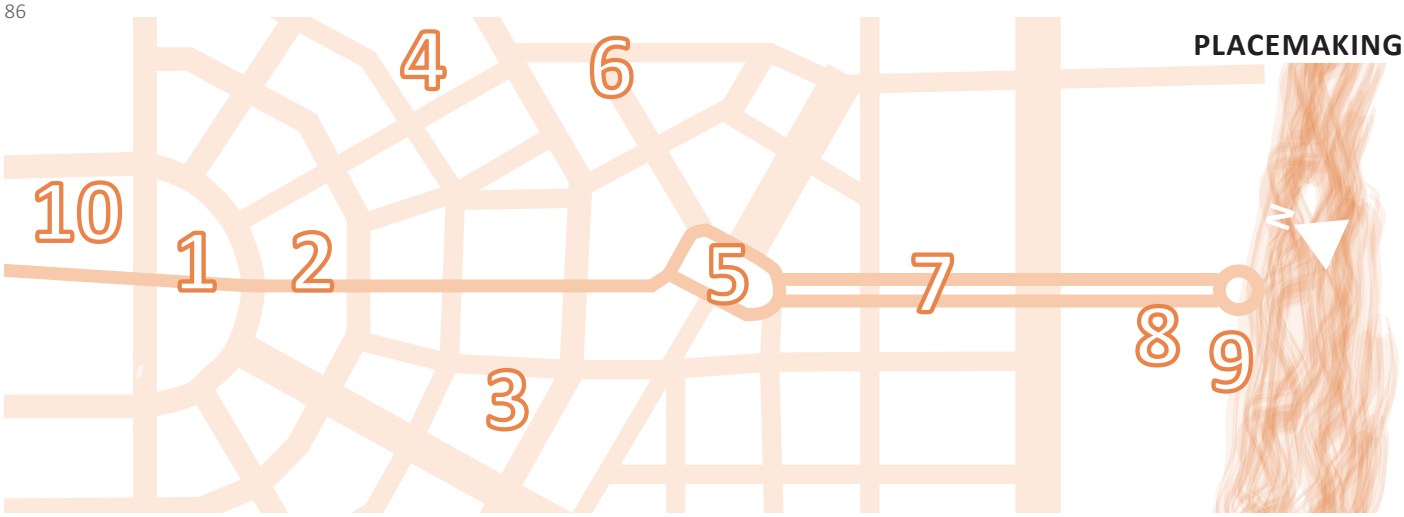
Self-regulating, learning system
All Systems are integrated within a micro grid that regulates the load balancing and distribution of power. It is also planned to install a managing machine that is learning (see MEMS – micro-electrical-mechanical-system).[1, 5]

Waste
Waste is sorted and reused. Non-compostable biological waste is used for biogas. Compostable bio-waste is used to feed soldier-flies. They are fed to fish. Waste from livestock as well as waste from the fishes is used to fertilize gardens.[2]

Land Use
The land consumption is to be reduced. 639 sqm of land is to be used to supply a Three-headed family instead of 8100 sqm.[2]



[Based on ReGen Villages. (n.y.). The Program. https://static.dezeen.com/uploads/2016/05/regen-villages-effekt-venice-architecture-biennale-2016_diagram_dezeen_936_2.jpg.]



[Based on Open Street Map. (2018). Measures: City of Detroit. (2013). A Placemaking Vision For Downtown Detroit. p. 11]

Short Description

In order to promote the renaissance of Detroit's former abandoned downtown the City of Detroit decided, that having a lively public realm is a key factor which could be tackled by planning method known as placemaking.

The goal was to make Detroit's downtown center "an area that is dense, lively, and attractive for people from the entire region and beyond [... and by focusing on the design of the public realm] will become all about activity on the streets, sidewalks, parks and plazas that draw more and more people."[1]

Placemaking is an approach to the planning, design and management of public spaces, which focuses on local communities. For this the planners identified 10 major downtown stakeholders, sought input by focus groups made up of community members as well as through workshops and made a plan to focus the development on three main areas connected by one street (the Woodward Avenue). Each of them was developed separately. Core problems of the downtown area were the lack of identity/identification, community spirit as well as public space infrastructure.

Design Principles

The following design principles for the process of placemaking were set. Firstly, design should support function. The public space should further be designed flexibly and managed by local stakeholders. Buildings and architecture should support the public space: especially the ground floor should be about seeing people and/or products for example by creating transparent shopfronts and extending the shops to the outdoors. Streets should be places for people, not for cars ¬ parking will be discouraged. "double load" the sidewalks by not only retail in shopfronts, but also uses on the street, like kiosks, street furniture, cafés and more amenities. The final design principle is to make public transport stops great public places. Also the principle of the „power of ten" was implented. It is based on the rule, that every great city or region has 10 or more mayor destinations/ districts. Each great destination/district is including 10 or more great places. And in each of those places one can do 10 or more things.

A Placemaking Vision For Downtown Detroit
Detroit, USA

Project Partners
City of Detroit + multiple companys (e.g. Downtown Detroit Partnership, Rock Ventures LLC)
Facilitators: DriveDetroit.org and Project for Public Spaces

Timetable
Implementation started in 2013

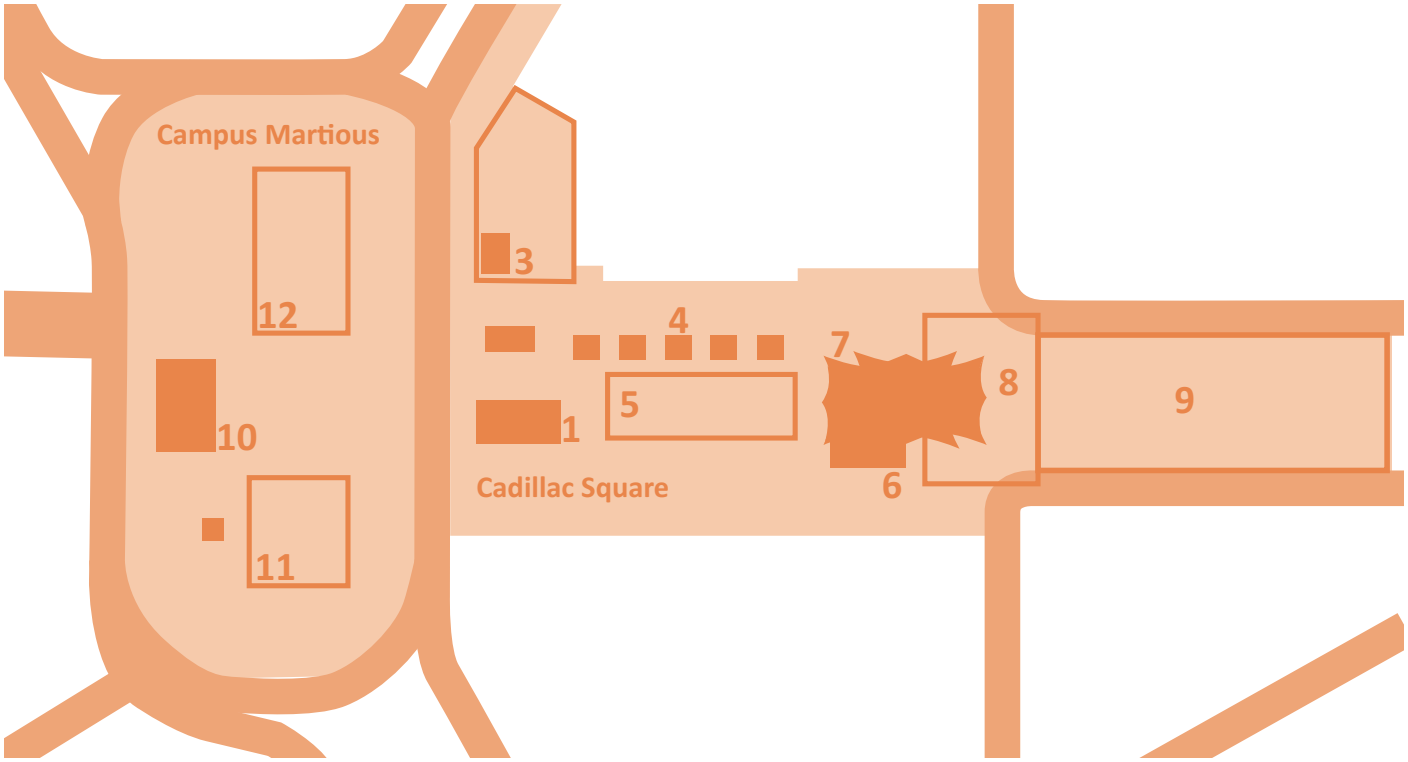
1) City of Detroit. (2013). A Placemaking Vision For Downtown Detroit. p. 25. Abgerufen am 27.03.2017 von http://opportunitydetroit.com/wp-content/themes/Opportunity_Detroit/assets/PlacemakingBook-PDFSm.pdf.

Linking Destinations

Smaller spatial units will be linked by redesigning the northern half of Woodward Avenue into a promenade, creating a space where people walk and encounter each other. The sidewalks here are double loaded to create a multitude of uses. The elimination of turning lanes facilitates the creation of an esplanade with lots of green space in the southern half of the avenue. Furthermore, shared spaces at crossing streets as well as small food and retail kiosks are introduced. One major task was to make Woodward Avenue more easily crossable for pedestrians. This was achieved by narrowing the roadway and expanding sidewalks. Parts of the avenue will be a shared space, with some parts being completely closed to motorized transport.

Developing the Spaces: Campus Martius/Cadillac Square

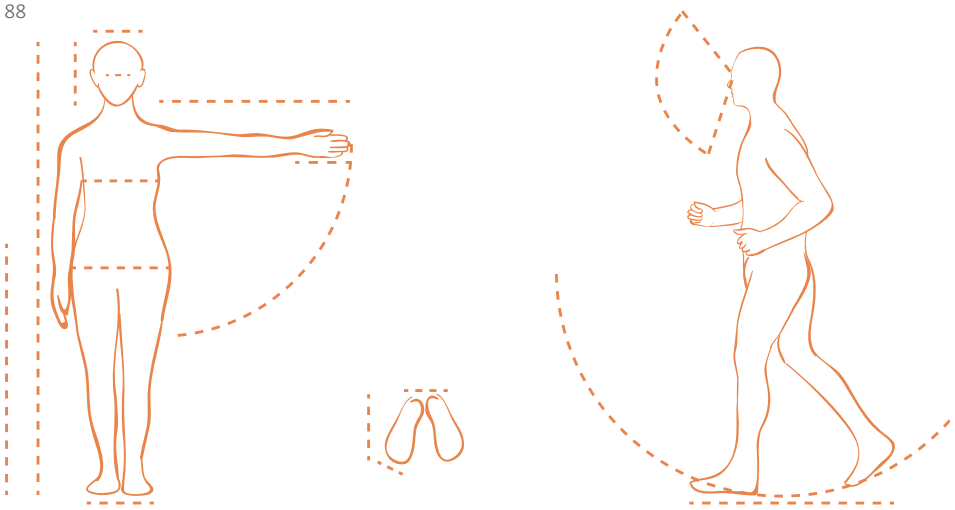
The buildings around Campus Martius/Cadillac Square are largely occupied by businesses. Yet, most ground-floor-shops remain empty. Because of its central location and good connectivity based on the number of outgoing streets the square's development is crucial for the neighborhood. In order to develop a the square into a "lively, well-populated place during weekdays and weekends, as well as evenings [... and] the heart of retail activity" the following measures were taken: redevelop a city owned parking lot as an entertainment destination, adding a beer garden. To attract people, a year-round program of markets is created.



[Based on Open Street Map. (2018). Measures: City of Detroit. (2013). A Placemaking Vision For Downtown Detroit. p. 33]

Short-Term and Long-Term Visions

Goals are divided into a long-term vision and a short-term vision. The long-term vision describes the optimal outcome with measures that include building projects, extensive planting and more planning and responsible stakeholders, as described above. Meanwhile the short-term vision includes smaller, quicker and cheaper measures, like simple banners for single events, traffic signs that just mean a new coloring of the street or putting up more café seating.



THE HUMAN SCALE/ CITIES FOR PEOPLE

Chongqing – Reinstating Small-Scale Neighbourhoods in the Megacity

Client
Energy Foundation, CSTC (China Sustainable Transportation Center), Chongqing Planning and Design Institute

Timeline
2008 and ongoing

Short Description – Chongqing

The life in the public realm of Chonqing was unpleasant because of the large scale, mono-functional zones ensuing from the monolithic planning of China's biggest megacity. People felt unsafe and unwell on the streets. Street furniture was lacking, people felt not invited to stand, stay and gather. That is why the city assigned Gehl Architects to create a concept for better public spaces. One emphasized guideline within this project was the goal to "not only create positive change, but also to prevent the demolition and downgrading of the many positive and humanly sustainable aspects of traditional Chinese city culture." That is important, because a prior survey "revealed that 150% more people were spending time in old, small streets than in the new, commercial public spaces, and 640% more people were spending time in traditional Chinese neighborhoods with active, open facades than in streets with closed building fronts."[1]

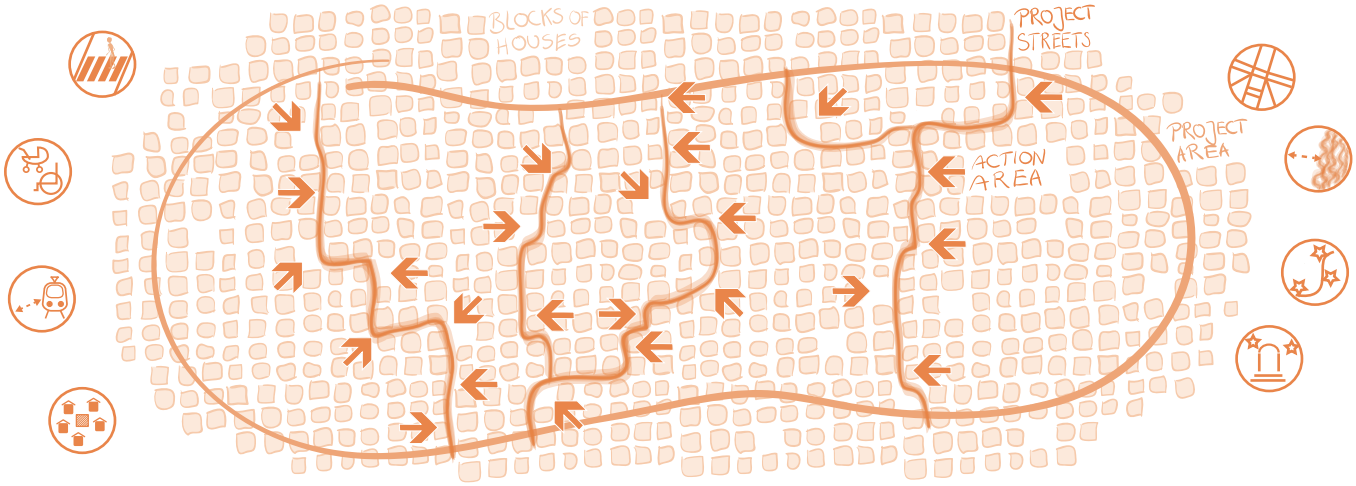
But most of the newer structures and areas of Chongqing are places with a large scale, not suitable for humans and are often mono-functional units. These new developments are gradually replacing the older areas, which qualities are the small spaces with transitioning zones between public and private, a good walkability and mixed functions.[1]

From Pilot Projects to Policy Change

Based on the survey findings general recommendations were drawn. From that on pilot projects were derived and implemented by local planning and design teams that other approaches are possible.[2]

A special project named Route 3 was a milestone within this process and got a lot of political attention as it put the development of a pedestrian public space network strategy before motorized traffic. The success of the project became visible, when the latest Five-Year Plan of the People's Republic of China included people-oriented development as a strategy.

1), 2) Gehl Architects. (2014). Chongqing- Public Space Public Life Study & Pedestrian Network Recommendations. Abgerufen am 12.03.2017 von https://issuu.com/gehlarchitects/docs/issuu_990_chongqing_pspl.



General

The surveys brought up 8 themes, which are introduced by design examples based on case studies from particular sites of the identified most important pedestrian routes (identified by the surveys): Create a) a network of high quality streets, b) a connection to the river, c) recognizable routes, d) unique sites, improvements e) crossings, f) accessibility, g) connection to public transportation and h) provide small scale space for the local community. The final objective is the fully integrated city-wide pedestrian network.[2]

Parking and Street Layout

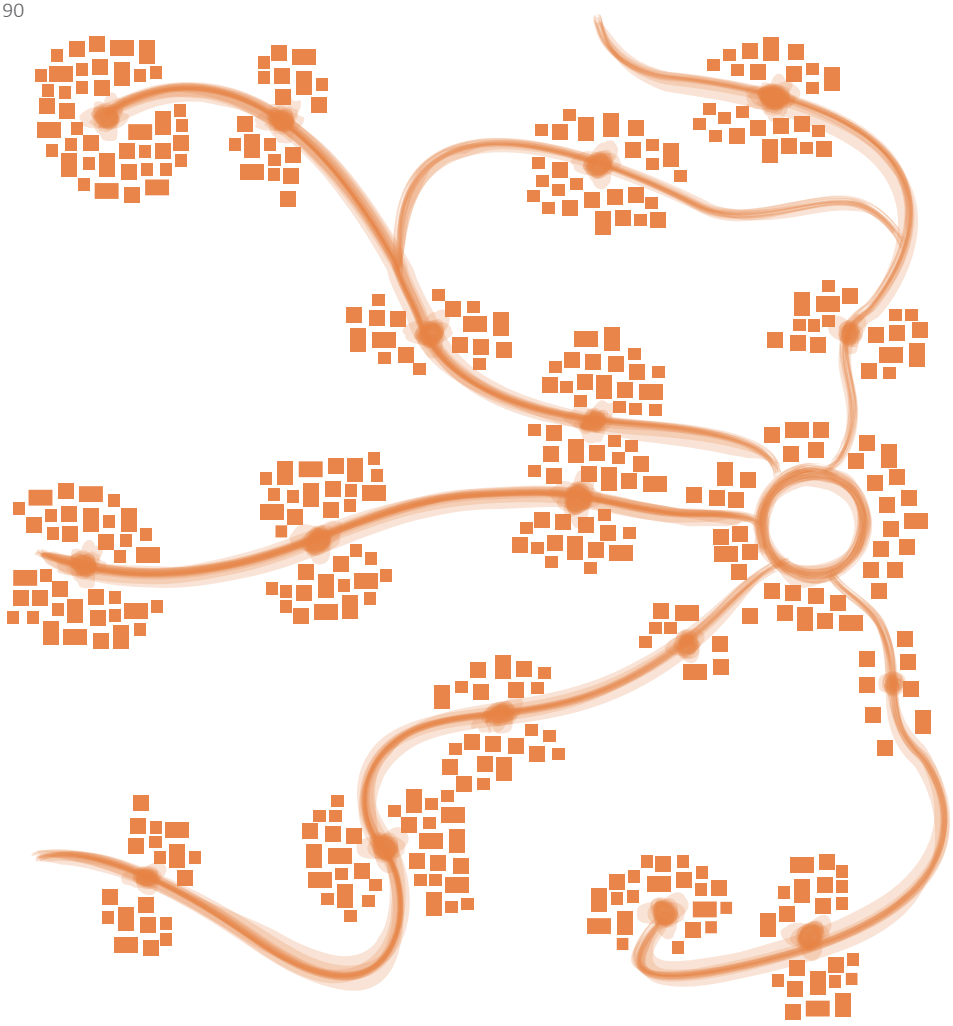
Recommendations: Reduce parking along the streets, consider parking zones, establish new parking structures like single-file car parking in small pockets in the midst of tree pits, wider sidewalks in general with bike parking and more trees and tree pits, improve the crossings by better signage, meaningful street design that supports the function, and the layout of crossings with marks and widened sidewalks, as well as generous crossing times and traffic lights with a countdown. [2]

Create Recognizable routes

Recommendations: create a ”route identity“ by unifying elements along a path by using similarly designed pavings, lighting, urban furniture, integrate the route into an urban pedestrian network and mark important directions and sites with signs to improve navigation.[2]

Case study: Route 3

One of these pedestrian routes is Route 3, which is an existing link through many districts. The task was to enhance the existing qualities and improve the accessibility to encourage walking and social interaction within the inner city. The Ministry of Housing and Urban Development’s awarded the project with the sustainability prize because of its contribution to the ”human, living environment“[1], which meant ”political backing for the importance of the human scale of the street, and a radical shift in the urban planning mindset in China.“[1] Benches were employed in strategically places, at good observing points, pavement oft he same character was used the whole route, and lamps were posted for night-time activity and comfort.[2]



TRANSIT-ORIENTED DEVELOPEMENT

Project 1: Hong Kong, China
Lohas Parc,
– Development around railway stations
Developer:
MTR Corporation
("Hong Kong Railway Corporation Lmtd.")
Timatable: finished in 2022
Data:
90 % of all trips are made
by public transport

Project 2: Guatemala City, Guatemala
– Development around
Bus rapid transit stations

Project 3: Melbourne, Victoria
– Intensifying Places: Transit-oriented
Urban Design for Resilient
Australian Cities
Timeline:
Plan first published
in 2002, edited in 2008
planning horizon 2001–2030

Principle

There is not one definition of Transit-oriented development (TOD), but generally it is a principle of urban development that expands its residential and commercial areas as well as leisure spaces around public transport stations – typically in walking distance (400 to 800 m). The hopes connected to the concept are better connection to city centers and less dependency on automobiles.

PJ 1 – LOHAS Park, Hong Kong

In recent decades Honk Kong has started to co-develop new residential areas with public transport nodes. This promotes a low percentage of car ownership. Besides the Olympian City, Tung Chung and Union Square Project, the Project Lohas ("lifestyle of health and sustainability") Park is the largest single residential estate development in Hong Kong. Once finalized it will have a total of around 320,000 m² estate in fifty residential towers, offering 21,500 apartments to accommodate 58,000 residents. The project is developed step by step in packages and the completion of the project is expected to be in 2022. The gross floor area (GFA) for domestic purposes is up to 1.6 million square meters, and retail GFA will occupy up to 50,000 m² (including the LOHAS Park shopping center with a GFA of 44,500 sqm opening in 2020).[1] 50 residential towers, a 45,000 m² , a shopping center, a public transport interchange, five schools and other government facilities (kindergartens, a day nursery, elderly centers and children and youth services centers). The area is on top of the MTR (Mass Transit Railway) LOHAS Park Station, a rapid transit station on the Tseung Kwan O Line of the MTR system in Hong Kong which opened on 26th of July 2009 – so it was built while the first houses were built. Walking distance from the edges to the station is around 10 minutes and from there on 45 minutes to the city center. People and cars will have separated routes – pedestrians can walk in between facilities without crossing a road. The design of the environment invites to ride a bike.[2]

1) MTR. (2016). Annual Report 2016. Abgerufen am 12.03.2017 von http://www.mtr.com.hk/archive/corporate/en/investor/annual2016/E113.pdf.

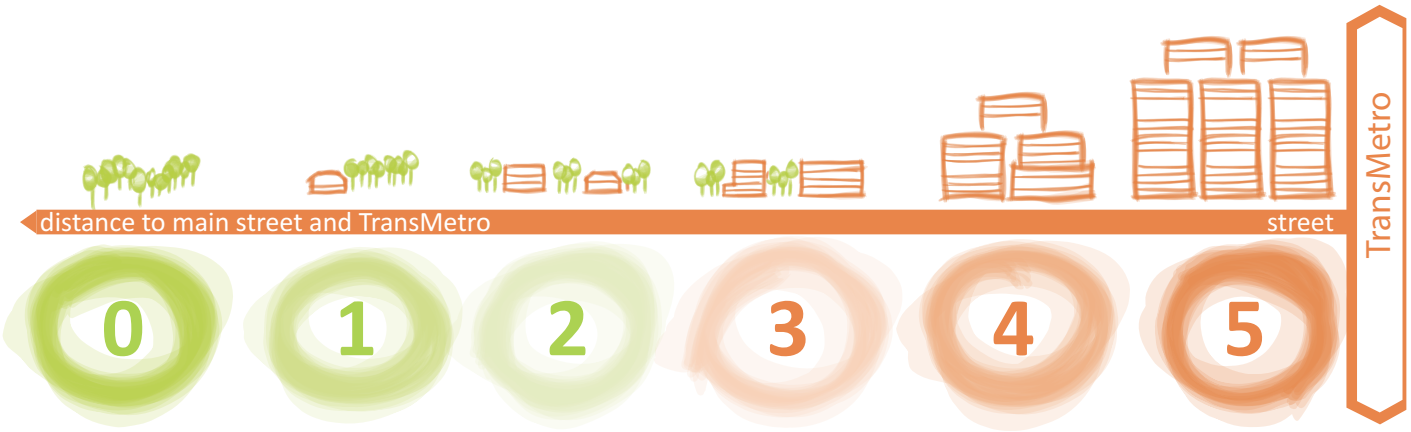
2) MTR. (n.y.). LOHAS Park Station. Abgerufen am 12.03.2017 von http://www.mtr.com.hk/en/corporate/properties/tkol_lohaspark.html; CAAU. (n.y.). Lohas Park Master Plan. Abgerufen am 12.03.2017 von http://www.caau.fr/project/lohas_park.

3) Municipalidad de Guatemala. (2013). Plan de Ordenamiento Territorial. Abgerufen am 12.03.2017 von http://pot.muniguate.com/index.php

4) City of Melbourne. (2002). Melbourne 2030. Abgerufen am 12.03.2017 von https://www.planning.vic.gov.au/__data/assets/pdf_file/0022/107419/Melbourne-2030-Full-Report.pdf.

PJ 2 – Guatemala City

Guatemala City is growing fast. To control that, the Mayor of Guatemala implemented a plan which controls growth by controlling the size of the buildings. The POT (Plan de Ordenamiento Territorial) allows the construction of taller, mixed-use building structures next to large arterial roads. The further a building lot is away from this arterial road, the smaller in height and density the buildings will have to be. Simultaneously a bus rapid transit (BRT) system called Transmetro was installed in these arterial roads. The buses have fixed stops and run in several parts on dedicated lanes, avoiding other traffic.[3]



[Based on Municipalidad de Guatemala (2013). Plan de Ordenamiento Territorial. http://pot.muniguate.com/index.php.]

PJ 3 – Melbourne 2030

The City of Melbourne (Victoria) expects to reach 5 million inhabitants by 2030. Most of them will rely on private cars. The Victorian Government made a strategic planning policy framework for the metropolitan area of greater Melbourne, called Melbourne 2030 with a planning period 2001–2030.

The main elements of the framework are based on the principles of transit-oriented development: It determines for example the reduction of new development at the city's fringe and the promotion development in established inner and middle-ring suburbs and the concentration of development around designated activity centers.

Those activity centers are close to transport nodes, that emphasis on public transport. There are three classes of activity centers: 7 Central Activity Districts (CAD). CADs are places with "the greatest variety of uses and functions [of state or national significance generating trips, drawing users from around the metropolitan area and beyond] and the most intense concentration of development" (2002: 47) and excellent connections to public transport. 21 Principal Activity Centre (PAC) – with "a mix of activities that generate high numbers of trips" from "a very large catchment covering several suburbs", "generally well served by multiple public transport routes [....] or capable of being linked to that network" (2002: 47) . Lastly 93 Major Activity Centers (MAC), which "have similar characteristics to Principal Activity Centers but serve smaller catchment areas" (2002: 48) with strong connections to public transport.[4]

3.2 Wohnen

Kurzfassung

Seit 2010 stieg der Umfang der globalen Investitionen in Immobilien doppelt so schnell, wie die in den jeweiligen Heimatmärkten. Grenzüberschreitende Transaktionen machten in den Jahren 2014 und 2015 rund 50 % aller globalen Immobilientransaktionen aus. Die Internationalisierung führt zu einer immer stärkeren Entkoppelung von Teilmärkten innerhalb der Stadt vom städtischen Gesamtmarkt. Dadurch können lokale Segregations- und Polarisierungstendenzen verstärkt werden.

Verstärkt haben sich Entwicklungen der Immobilienwirtschaft in sogenannten Gated Communities – inklusive Umzäunung, Sicherheits- und Einlasskontrollen sowie Lifestyle-Pakete. Neben diesen städtischen Enklaven gibt es mittlerweile Entwicklungen ganzer Städte oder Stadtteile durch Einzelinvestoren.

Ansätze des Vertical Housing sind global zu erkennen. Sind Objekte in Stadtzentren gelegen und sind ihnen Services angegliedert, sind diese meist dem oberen oder gar dem Luxussegment zuzuordnen.

Bereitstellung von bezahlbarem Wohnraum – Affordable Housing – ist eine globale Herausforderung. Eine deutliche Ausprägung der Folgen fehlenden Wohnraums ist das stetige Wachstum informeller Wohnstrukturen, die nicht immer ausschließlich Armutssiedlungen sind. Affordable Housing wird zunehmend durch den privaten Sektor als Bauaufgabe erschlossen. Bodenpreise, Baukosten, fehlende Standards und teils lange Planungs- und Genehmigungszeiträume sind Determinanten, die darüber entscheiden, ob Projekte bezahlbar und zugleich profitabel sein können.

Summary

Since 2010, the volume of global investment in real estate has increased twice as fast as in the respective home markets. Cross-border transactions accounted for around 50 % of all global real estate transactions in 2014 and 2015. Globalization leads to an increasing decoupling of partial markets within the city from the urban market as a whole. As a result, local segregation and polarization tendencies can be intensified.

Developments of so-called gated communities have been intensified in the real estate industry. They include fences, security and entrance controls as well as lifestyle packages. In addition to these urban enclaves, there are now developments of whole cities or neighborhoods by single investors.

Approaches of the vertical housing can be observed globally. If objects are located in city centers and services are attached to them, they are usually part of the upper or even the luxury segment.

Providing affordable housing is a global challenge. A clear expression of housing shortage is the steady growth of informal structures, which are not always exclusively settlements for the poor. Affordable housing is increasingly being developed by the private sector as a building task. Land prices, construction costs, lack of standards, and long planning and approval periods are key factors to decide whether projects can be affordable and profitable at the same time.

3.2.1 Urbanisierung unter dem Einfluss globalisierter Immobilienmärkte

Global agierende Kapitalanleger gewinnen „zunehmend an Einfluss auf die Dynamik von neuen Immobilienprojekten". (Spars & Busch, 2016, S. 2) Grenzüberschreitende Immobilientransaktionen haben in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen. So waren bspw. ein Viertel der globalen gewerblichen Immobilientransaktionen 2013 grenzüberschreitende Transaktionen. In zunehmenden Maße gilt dies auch für Wohnimmobilien, wobei hier unterschiedliche nationale Regularien zu unterschiedlichen Anteilen führt. In den USA ist dieser hoch, in China aufgrund spezieller Beschränkungen niedrig. (Spars & Busch, 2016, S. 5) Dies führt zu „sektoralen Spezialisierungen und bestimmt die Verkaufsaussichten von Immobilienprojekten mit". Auswirkungen sind „räumliche Segmentierung", „Homogenisierung von Architektur und Planung" und „Standardisierung von Praktiken", aber auch Krisenanfälligkeit. (Spars & Busch, 2016, S. 2)

Durch die bessere Zugänglichkeit von Informationen, sinkende Zugangsbarrieren zu ausländischen Märkten und flexible Kapitalkontrollen wird eine zunehmende Globalisierung von Direktinvestitionen in Immobilien ermöglicht. Seit 2010 stieg der Umfang der globalen Investitionen doppelt so schnell, wie die in den jeweiligen Heimatmärkten. Global gesehen, machten grenzüberschreitende Transaktionen in den Jahren 2014 und 2015 rund 50 % aller globalen Immobilientransaktionen aus. (Green-Morgan & Kisielewska, 2016, S. 6 f.)

Auffällig ist eine starke räumliche Konzentration von grenzüberschreitenden Investitionen in international vernetzten Städten und Metropolregionen. (Sassen, 1991) Laut einer Studie von JLL konzentriert sich die Hälfte aller global getätigten Immobilientransaktionen in dreißig Städten – 20 % des Investitionsvolumens allein in London, New York, Paris und Tokio. (Green-Morgan & Kisielewska, 2016, S. 5) Dabei sind Länder, die über ein gutes Investitionsklima verfügen, auch für grenzüberschreitende Immobilieninvestitionen von besonderem Interesse. (Fereidouni & Masron, 2013) Diese Investitionen stehen auch im Zusammenhang mit dem lokalen BIP, nicht allerdings mit der Einwohnerzahl. (Lizieri & Pain, 2014) Dies verdeutlicht, dass rasante, global vernetzte Immobilienentwicklungen auch kleinere und mittlere Städte betreffen können. In Schwellen- und Industrieländern besteht außerdem ein positiver Zusammenhang zwischen Investitionen aus dem Ausland und Infrastrukturausstattung. (Fereidouni & Masron, 2013)

Die Internationalisierung des Immobilienmarktes führt nicht nur zu einer immer stärkeren Entkoppelung von Teilmärkten innerhalb der Stadt – der bevorzugten Lagen – vom städtischen Gesamtmarkt, sondern auch zu einer starken globalen Standortkonkurrenz. (Levasier, 2009) Dadurch können lokale Segregations- und Polarisierungstendenzen verstärkt werden. Die beschriebene Entwicklung führt tendenziell zu einer ‚Verwestlichung' funktionaler und räumlicher Stadtstrukturen und des Stadtbildes, z. B. zu Funktionstrennung und speziell auf Logistik- und Transportbedürfnisse zugeschnittene Gewerbe- und Industrieflächen. Es folgt eine international zu beobachtende Homogenisierung durch Risikominimierung und damit eine Innovationsbremse für alternative Stadt- und Nutzungskonzepte. Stattdessen wird auf die Unique Selling Points von sogenannten Stararchitekten gesetzt, aber auch auf architektonisch auffällige Immobilienentwicklungen für das obere Preissegment. Kommunen unterstützen diese Entwicklungen in der Regel aufgrund des erhofften Imagegewinns. (Spars & Busch, 2016, S. 13)

Immobilienanalytiker erkennen in den Entwicklungen der vergangenen zehn Jahre aber auch Anzeichen für eine Diversifizierung des Immobiliensektors in nachfragestarken Vermögenswerten. Demnach etablierten sich spezifische Bereiche, wie das Gesundheitswesen, betreutes und stationäres Wohnen sowie das Mehrfamilienwohnen, als Geschäftsfelder des internationalen Immobiliensektors. (Green-Morgan & Kisielewska, 2016, S. 1)

Verstärkt haben sich Entwicklungen der Immobilienwirtschaft in sogenannten Gated Communities, inklusive Umzäunung, Sicherheits- und Einlasskontrollen sowie Lifestyle-Pakete. Neben diesen städtischen Enklaven gibt es mittlerweile Entwicklungen ganzer Städte oder Stadtteile durch Einzelinvestoren. Diese Entwicklungen zeichnen sich durch ein von der übrigen Stadt abgekoppeltes Management, private Dienstleistungen und Sicherheitsleistungen aus. Damit soll das Geld lokaler Eliten und ausländischer Fachkräfte ausgeschöpft werden. Teilweise sind sie zur Neuansiedlung moderner Wirtschaftsstrukturen oder zur Entlastung bestehender Städte gedacht. (Spars & Busch, 2016, S. 17)

Informelle Siedlungen stellen einen wesentlichen Teil der Immobilienentwicklung im globalen Süden dar. Die UN definiert zwei Typen informeller Siedlungen: Wohngebiete, die auf eigentumsfremden Grund und Boden errichtet wurden und ungeplante Wohngebiete, die nicht im Einklang mit planerischen Vorgaben stehen. Gerade dieses Merkmal, die „Abwesenheit von formaler Planung und Regulierungen und die damit einhergehenden Transaktionskosteneinsparungen" machen informelle Siedlungen für ihre Bewohner bezahlbar. (Spars & Busch, 2016,

S. 19–21) Eine starre Abgrenzung zwischen informeller und formeller Entwicklung in dem weiten Akteursfeld des Wohnungsbaus, das sich grob in staatliche Organisationen, zivilgesellschaftliche Netzwerke und private Investoren und Bauherren einteilen lässt, wird allerding immer schwieriger. In den entsprechenden Diskursen wird daher zunehmend von einem Kontinuum zwischen informeller und formeller Aktivitäten ausgegangen.

Eine Ausprägung informellen Wohnens sind die weltweit verbreiteten Slums. UN-Habitat schätzt die Zahl der in Slums lebenden Menschen auf 830 Mio., die größten Zuwächse fanden dabei seit 1990 in der Sub-Sahara-Region statt. Allerdings gibt es starke Länderunterschiede innerhalb aller Weltregionen. Die UN gehen außerdem davon aus, dass die Städte im globalen Süden den Großteil des Bevölkerungswachstums der nächsten Generation unterbringen müssen – etwa 2,6 Mrd. Menschen. (UN-Habitat, 2010)

Neben Suburbanisierung sind in Städten der Schwellenländer auch Gentrifizierungsprozesse erkennbar. Sie haben ihre Ursache in der Entwicklung neuer Standorte von High-tech- und Dienstleistungsunternehmen. (Lees, 2008, S. 166) Raumökonomische Prozesse sind also mitunter Auslöser von sozialräumlichen Verschiebungen in den genannten Städten. Für Peking und Shanghai konnte beobachtet werden, dass in einer ersten Phase die Gentrifizierung der Innenstädte mit massiven Abrissen der Altbausubstanz verbunden war. Mittlerweile gibt es aber auch eine Aufwertung durch Aneignung des baulichen Bestands. (Lees, 2014, S. 510)

Ein weiteres Beispiel hierfür ist Seoul. Die Stadt wuchs binnen weniger Jahrzehnte zu einer Global City heran. Das Wachstum vollzog sich dabei polyzentral, was insbesondere in den bestehenden Stadtteilen zu einem signifikanten Rückgang von Geschäftsaktivitäten führte. Maßnahmen zur Aufwertung von Strukturen waren meist projektbezogen und orientierten sich an internationalen Prinzipien, die Nachhaltigkeit als Begrünung von Stadträumen und Aufwertung öffentlicher Plätze verstehen. (Schuetze, Chelleri, & Je, 2017, S. 2) Durch die überwiegende Fokussierung auf Großprojekte, wird Stadterneuerung in Seoul meist eng mit sozialen und ökonomischen Verdrängungseffekten sowie der Negierung von traditionellen Entwicklungslinien und baukulturellen Erbes verbunden. (Schuetze, Chelleri, & Je, 2017, S. 2)

In manchen Fällen sind auch informelle Siedlungen Schauplätze von Gentrifizierungsprozessen, so z. B. die Hillside Favelas in Rio de Janeiro, in denen durch das Slum Pacification Prgramme zunächst die Kriminali-

tätsrate gesenkt wurde. Daraufhin stiegen die Immobilienpreise kräftig an und die Quartiere wurden für Brasilianer mit mittlerem Einkommen interessant. (Lees, 2014)

Eine weltweite Studie der OECD zur Reaktionsfähigkeit der Angebotsseite im Wohnungssektor zeigt, dass es schwierig ist, in angemessener Zeit Boden und Wohnraum zu entwickeln, je höher die Bevölkerungsdichte und die demografische Dynamik sind. Was die Bewältigung städtischen Wachstums durch Wohnungsneubau angeht, so gilt für Städte im globalen Süden deshalb eine eher vorsichtige Einschätzung. Dort, wo lokale Regierungen und Verwaltungen zusätzlich überfordert sind, ist der informelle Wohnungsbau der einzige Ausweg, um die Wohnungsversorgung sicherzustellen. Dies gilt aber nicht für China, das es geschafft hat, starke staatliche Akteure im Wohnungs- und Bodenmarkt zu etablieren und eine hohe Zahl von Wohnungsneubauten bereitzustellen. (Spars & Busch, 2016, S. 35)

3.2.2 Vertical housing im Hochpreissegment

Eine Auswertung aktueller internationaler Fallbeispiele durch das Beratungsunternehmen bulwiengesa hat gezeigt, dass das Angebotssegment Wohnhochhaus vorwiegend in bevorzugten städtischen Lagen realisiert wird. Dazu zählen unverbaute Lagen mit Ausblick (z. B. Tomson Riviera Tower Schanghai), Standorte mit Bezug zum Wasser (z. B. St. George Tower London, DC Living Wien) und Standorte in räumlicher Nähe zu wichtigen Arbeitsorten (z. B. Oko Tower Moskau). Als verkaufsförderndes Argument wird auch der Entwurf durch international bekannte Architekten angeführt (z. B. 50 United Unions Plaza New York, Architekt Norman Foster). (bulwiengesa, 2016, S. 20)

Die Hochhäuser zielen meist auf ein sehr zahlungskräftiges Publikum ab, worauf alleine die im Haus untergebrachten Zusatzangebote hinweisen, die bei weitem den Service durch einen Concierge übersteigt. „So gibt es in den meisten Projekten einen Wellness- bzw. Spabereich, Fitnesseinrichtungen sowie vereinzelt Freizeitnutzungen wie Kinos. Wichtig sind zudem aufgrund der angesprochenen Zielgruppen Sicherheitskonzepte, die in fast allen der betrachteten Projekte angeboten werden. Hinsichtlich der Vermarktung werden diese zusätzlichen Services meist gesondert hervorgehoben.“ Zielgruppen in der Vermarktung sind dementsprechend vermögende Singles und Paare („high-net-worth individuals“) und ältere Paare („Empty Nesters“) (bulwiengesa, 2016, S. 20).

Die spezifische räumliche Qualität von Hochhäusern als Landmarke spielt beim Bau und bei der Vermarktung eine Rolle. Die untersuchten Wohnhochhäuser in London, Wien, New York, Moskau und Schanghai lagen überwiegend im Bereich zwischen 150 und 200 Metern. Deutlich darüber lag das Moskauer Projekt mit einer Gebäudehöhe von 350 Metern. Die Verfasser der Studie von bulwiengesa sehen darin nicht nur ein Zeichen der Repräsentation privaten Reichtums, sondern auch einen in Megastädten zunehmenden „Fokus der Stadtentwicklung auf Repräsentation, Reichtum und Fortschritt durch eine entsprechende Hochhaus-Silhouette. […] Insgesamt zeigt sich, dass Hochhaus-Wohnen in den betrachteten Metropolen eine höhere städtebauliche und gesellschaftliche Relevanz besitzt und sich zu einer stark nachgefragten Wohnform – vor allem für vermögende Haushalte – entwickelt." (bulwiengesa, 2016, S. 20)

3.2.3 Affordable housing

Weltweit sind Slums und informelle Siedlungen das sichtbarste Zeichen eines real existierenden Wohnraummangels. Von diesem sind jedoch nicht nur allein die ärmsten Bewohner von Städten betroffen. Vielmehr treten hier die Probleme bei der Bereitstellung adäquaten Wohnraums für breite Bevölkerungsschichten zutage. Weltweit betrug 2012 das Wohnraumdefizit rund 330 Mio. Wohneinheiten. Diese Zahl wird nach Prognosen des McKinsey Global Institute bis zum Jahr 2025 auf rund 440 Mio. Wohneinheiten ansteigen, wodurch dann rund 1,6 Mrd. Menschen entweder in Behausungen unterhalb von gängigen Minimalstandards wohnen werden, bzw. mehr für ihren Wohnraum bezahlen werden, als es ihr Einkommen eigentlich zuließe. Generell spricht man stets dann von nicht-bezahlbarem Wohnraum, wenn der Mietpreis einer Wohneinheit mehr als ein Drittel des Haushaltseinkommens beträgt. Für die Jahre 2030 und 2035 sagen die Experten von McKinsey einen weiteren Anstieg der Zahl der von Wohnraummangel Betroffenen auf 1,7, bzw. 1,8 Mrd. voraus. (Woetzel, Ram, Mischke, Garemo, & Sankhe, 2014, S. 2 f.)

Laut McKinsey setzt sich die Prognose für 2025 wie folgt zusammen (Woetzel, Ram, Mischke, Garemo, & Sankhe, 2014, S. 2):

- 200 Mio. existierende Haushalte in Schwellen- und Entwicklungsländern
- 32 Mio. existierende Haushalte in entwickelten Ländern
- 100 Mio. existierende Haushalte mit angespannter Finanzsituation
- 106 Mio. neu hinzukommende Haushalte, die sich auch einfachste Wohnstandards nicht leisten können.

Hiervon sind nicht allein arme Länder des globalen Südens betroffen. Weltweit ist dieses Problem in beinahe allen Städten mit mehr als 200.000 Einwohnern – insgesamt rund 2.400 Städte – feststellbar, wobei rund zwei Drittel des Mangels in den 100 größten Städten zu verorten ist. McKinsey verortet den größten Bedarf zur Schaffung von bezahlbarem Wohnraum bis 2025 insbesondere in China, Russland, Indien, Brasilien und Nigeria. (Woetzel, Ram, Mischke, Garemo, & Sankhe, 2014, S. 3) Wollte man dem globalen Wohnraumdefizit bis zum Jahr 2025 begegnen, wären jährliche Investitionen von 650 Mrd. US$, bzw. rund ein Prozent des globalen GDP, notwendig. (Woetzel, Ram, Mischke, Garemo, & Sankhe, 2014, S. 2)

Die bereits in Kapitel 3.1 angesprochenen Dichtebeschränkungen haben ebenso Auswirkungen auf das Wohnungssegment des Affordable housing. Glaeser betont, dass die planerischen Restriktionen dazu führen, dass Wohnungssuchende eher auf Slums bzw. illegal errichtete Wohnungen zurückgreifen müssen. Während die durchschnittliche Wohnfläche eines Mumbaiers nur knapp drei Quadratmeter beträgt, wohnen Stadtbewohner in China auf durchschnittlich 14 m². (Glaeser, 2011, S. 160) (Sridhar, 2010, S. 1563)

Im Folgenden soll speziell auf die Situation in Indien eingegangen werden. Als eines der zwei bevölkerungsreichsten Länder weltweit liefert es wertvolle Ansätze im Bereich Affordable Housing, auch vor dem Hintergrund des geringen Flächenansatzes pro Kopf. Im Zuge der Erarbeitung des zwölften Fünfjahresplans (2012–2017) der indischen Zentralregierung bezifferten Experten die Gesamtzahl fehlender Wohnungen auf 18,78 Mio. Wohneinheiten. (Ministry of Housing and Poverty Alleviation, 2013, S. 2) Unbestritten ist die Tatsache, dass viele Bewohner von informell oder illegal errichteten Siedlungen zu den ärmsten Schichten von Stadtgesellschaften zu zählen sind. So lebten 2011 25,7 % der gesamten indischen Stadtbevölkerung unterhalb der Armutsgrenze (HPEC, 2011, S. 18). Insgesamt sind rund 95 % der vom Wohnraummangel betroffenen Inder sind den ökonomisch schwächeren Gruppen (Economic Weaker Sections – EWS) sowie den Gruppen mit geringerem Einkommen (Lower Income Groups – LIG) zuzuordnen. (Ministry of Housing and Poverty Alleviation, 2013, S. 2) Laut indischer Regierung sind alle Personen, deren monatliches Einkommen unter 5.000 Rupien (rund 71 €) liegt zu den ökonomisch schwächeren Gruppen zu zählen. Personen, die pro Monat zwischen 5.000 und 10.000 Rupien (71–142 €) verdienen, sind zu den Gruppen mit geringerem Einkommen zu zählen. (Ministry of Housing and Urban Poverty Alleviation, 2012) Als bezahlbar gilt daher für die EWS eine Wohnfläche zwischen 28 und 46 m² pro

Haushalt: „The Definition of affordable housing by the Ministry says that people belonging to the EWS are earning less than Rs. 5,000 and can only afford dwelling units of size 80 to 100qs.ft. LIG persons are earning Rs. 5,000 to Rs. 10,000 and can afford dwellings units between 1500 to 2000 sq.ft. In contradiction to that, the smallest and cheapest houses produced by the private real estate market are larger than 500 to 600 sq.ft. and priced above Rs. 250,000." (The Hindu, 2012) Für die LIG liegt die theoretisch bezahlbare Wohnfläche pro Haushalt bei 46–56 m². (Jones Lang LaSalle, 2012, S. 3) Oft sind die kleinsten und günstigsten Wohnungen aber größer als 46,5–55,7 m² und kosten mehr als 250.000 Rupien.

Neben der monetären Armut ist jedoch auch die Shelter poverty, die vor allem durch einen Mangel an bezahlbarem städtischen Wohnraum gekennzeichnet ist, präsent. Das indische High Powered Expert Committee for Estimating the Investment Requirements for Urban Infrastructure Services (HPEC) bezeichnet diese Wohnungsarmut als das Ergebnis von „heavily distorted land markets, a highly inadequate regulatory regime of protecting property rights, and absence of a well-crafted strategy for inclusion of economically and socially weaker sections in urban planning" (HPEC, 2011, S. 18).

Die real existierende Wohnungsarmut wird in Indien durch eine große Zahl leerstehender Wohneinheiten kontrastiert. Während der Erhebungen im Zuge des Zensus 2011 fand man heraus, dass in Städten von 110,1 Mio. Wohneinheiten 11,1 Mio., also rund zehn Prozent leer standen. Die Gründe hierfür sieht das Centre for Science and Environment India in einem generellen Mangel an solventen Mietern, temporären Bedingungen auf dem Wohnungsmarkt oder aber schlicht in der Bezahlbarkeit von Wohneigentum. Jedoch werden letztere auch zunehmend als Anlageobjekte gekauft, anschließend jedoch nicht bewohnt. (Centre for Science and Environment, 2014, S. 3)

Das sichtbarste Zeichen von Shelter poverty sind Slums und auf Bürgersteigen lebende Menschen. 2001 lebten rund 23,5 % der indischen Bevölkerung in Slums. Diese Zahl schwankt jedoch je nach Stadt erheblich. So waren es in Mumbai sogar 54 % und in Faridabad und Meerut rund 45 %. Informalität ist dabei kein Thema, das allein die Groß- und Megastädte betrifft. In der Stadt Aligarh lebten von rund 870.000 Einwohnern rund 45 % in informellen Strukturen. (HPEC, 2011, S. 18) Auch hier sind Personen mit regelmäßigem Einkommen betroffen, die keinen Zugang zum Wohnungsmarkt finden. LIG und EWS erhalten zwar oftmals private oder staatliche Zuschüsse für den Erwerb von Wohneigentum. Unberücksichtigt bleiben jedoch oft die

teils hohen Unterhalts- und Betriebskosten. Diese zwingen sie oft zur Aufgabe der Wohnung und zum Umzug in informelle Strukturen. (Jones Lang LaSalle, 2012, S. 4)

Affordable Housing war in Indien lange Zeit eine Bauaufgabe, die im Rahmen von Armutsbekämpfungsprogrammen durch den Staat übernommen wurde. Durch den fehlenden Wettbewerb in diesem Marktsegment wurden nicht nur – gemessen am wachsenden Bedarf – stets zu wenig Wohneinheiten realisiert, sondern vor allem die Bedarfe und Möglichkeiten von Gruppen mit unterer Einkommensgruppen negiert. (Jones Lang LaSalle, 2012, S. 2) Durch die große Nachfrage nach bezahlbarem Wohnraum wurde dieses Segment auch zunehmend für Kreditgeber und private Immobilienentwickler interessanter. Insbesondere der Rückgang von Investitionen im Bereich des Luxussegments als Folge der weltweiten Finanz- und Immobilienkriese 2008/2009 sorgte dafür, dass Immobilienentwickler ihre Portfolios breiter aufstellten und den Bereich des Massenwohnungsbaus im Bereich des Affordable Housings für sich erschlossen. Zwar liegen die Gewinnmargen in diesem Segment (15–20 %) deutlich unterhalb denen des Luxuswohnungsbaus (30–40 %), jedoch können auch hier durch die Replizierung einer großen Zahl von Wohneinheiten Gewinne erzielt werden. (Gopalan, 2015, S. 131) Hinzu kamen immer mehr finanzielle Anreize, die durch nationale und internationale Finanzgeber (z. B. National Housing Bank und internationale Organisationen der Entwicklungszusammenarbeit), internationale NGOs und private Sponsoren gesetzt wurden. (Jones Lang LaSalle, 2012, S. 13)

Durch die teils hohen Grundstückspreise in Innenstadtgebieten und in den Haupt- und Nebengeschäftsbereichen von Städten werden diese Wohnprojekte meist an den Rändern der Innenstädte oder in deutlicher Entfernung zu Stadt- oder Subzentren errichtet – teilweise sogar außerhalb der Stadtgrenzen. Um anvisierte Gewinnmargen erreichen zu können, sind Projektentwickler auf Skaleneffekte und niedrige Grundstückspreise angewiesen. Daher werden diese Projekte mit zwischen 1.500 und 3.500 Wohneinheiten meist in 20–25 km Entfernung zu Stadtzentrum errichtet. (Gopalan, 2015, S. 131) Da diese Lagen für höherpreisige Marktsegmente unattraktiv sind, entwickeln private Unternehmer an diesen Standorten überwiegend einfache Wohneinheiten in Massenbauweise (Jones Lang LaSalle, 2012, S. 13). Je nach Höhe der innerstädtischen Grundstückspreise können die Entfernungen, bspw. in Mumbai oder der Stadtregion New Delhi, auch 65–75 km betragen. (Jones Lang LaSalle, 2012, S. 14)

In Indien haben die so errichteten Wohneinheiten meist eine Größe zwischen 28 und 60 m². Nicht selten sind diese Projekte durch eine Unterversorgung mit Basisinfrastrukturen wie Abwasser- und Müllent-

sorgung gekennzeichnet. Auch fehlt ihnen oft der Anschluss an den öffentlichen Nahverkehr, so dass sich neben weiten Wegen in die Innenstädte – zur Arbeit, Versorgung, Kultur, Dienstleistungen, etc. – auch eine Abhängigkeit von privaten Kraftfahrzeugen ergibt. Menschen, die sich diese nicht leisten können, werden zusätzlich benachteiligt, da ihnen nur das Fahrrad oder das Gehen zu Fuß bleibt.

Als Grundprobleme in Indien werden durch private Projektentwickler oft das Fehlen von Bauland in den Innenstädten sowie die mangelhafte Infrastrukturversorgung in den Randbereichen der Städte benannt. Gleichzeitig wirken sich Bauverzögerungen und Kostensteigerungen stets unmittelbar auf die anvisierten Gewinne aus. Daher werden Genehmigungsverfahren staatlicher und städtischer Behörden immer wieder als Flaschenhals bezeichnet, der zu Verzögerungen und Kostensteigerungen von Projekten führt. Dies führt dazu, dass Projektentwickler

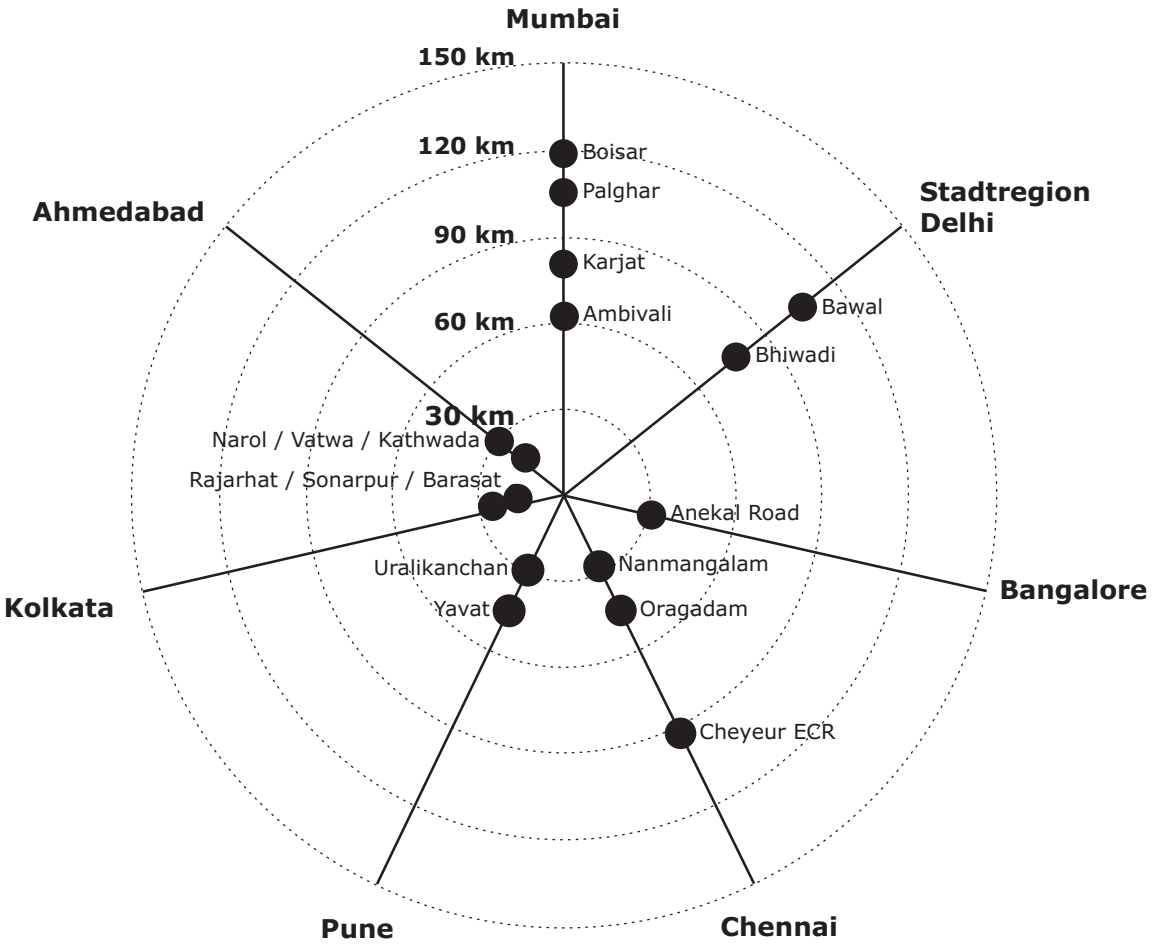


Abb. 15: Entfernung von Affordable Housing-Projekten des privaten Sektors zum Stadtzentrum in indischen Städten [Marcus Jeutner 2014: MRTS. Masterarbeit, auf Grundlage von: Mayank, Nanavaty, Dey Chakraborty, Mitra, Limaye 2012: S. 15]

nach der Baufertigstellung höhere Verkaufspreise erzielen müssen, wodurch der neu geschaffene Wohnraum erneut nicht der eigentlichen Zielgruppe zur Verfügung steht. (Jones Lang LaSalle, 2012, S. 18)

INCREMENTAL HOUSING – ELEMENTAL ARCHITECTURE

[Based on a photo by Cristobal Palma. (2004). Quinta Monroy Housing before and after inhabitation. https://arcspace.com/wp-content/uploads/CropUp/-/media/918127/Quinta_Monroy_Update_Image%2001.jpg]

Core Idea // Principles

The core idea of incremental housing is to provide half of a house, which may be expanded by the tenants over time according to personal needs and tastes and available funds. All utilities are provided too. The idea is to provide housing more affordably. High density can be achieved through clustering.

Background

With their idea of incremental housing the architects at Elemental are attempting to provide an answer to questions of housing shortage and the scarcity of resources to resolve it. Their claim is, that the typical answers to a lack of funds are to reduce the amount of living space per individual or to push people out to the "underserved" periphery. The effects are reduced quality of life for the people affected and segregation. As a solution, Elemental propose the principle of incrementality.

The Idea as Design Principle

Elemental's idea of incrementality is based on the assumption, that due to a limited availability of funds "you can´t do everything". As a result, they focus their incremental designs on the parts of the house, that most urgently require the architects expert knowledge. The philosophy is, that those parts, which are most difficult to build, should be provided while the rest of the houses can be added by then tenants themselves. These elements include the complete framework of the building including firewalls, stairs as well as all utilities like kitchen and bathroom. This approach is to most effectively enable the later expansion and ensure some control while allowing for the customization of the building and neighborhood.

To further promote a high quality of life in the incremental houses and to "guarantee the common good in the future" Elemental propose to develop dense clusters of multiple buildings. The high density and generally cheaper building costs allow for the construction on more expensive land, achieving a higher level of convenience due to the good location. In addition, developing clusters allows the architects to design collective spaces at the intersection of public and private sphere as well. Elemental seeks to limit these clusters to "25 families, so that social agreements can be maintained".

As a last design principle, Elemental aim to design houses of higher standard compared to existing social housing. They achieve this by designing spaces for bathtubs, washing machines and car parking. Another feature is to place the bathroom near the bedrooms in the back of the house, rather than saving on pipes by placing it near the entrance. To describe this design principle, the architects speak of a "middle-class DNA". The context out of which these ideas have sprung is that of South America and Chile more specifically.

Project 1: Quinta Monroy
Iquique (Chile)
Year: 2004
Urban Context. Small units. Making use of public housing subsidies.

Project 2: Villa Verde
Constitución (Chile)
Year: 2013
Housing for forestry company employees. Higher end public housing. Using subsidies. Larger units. Rural context.

Project 3: Make it Right
New Orleans (USA)
Year: 2008
Make It Right architecture competition entry. Flood sensitive. Large single home. Urban.

Elemental. (n.y.). ABC of incremental housing. Abgerufen am 12.03.2017 von http://www.elementalchile.cl/en/projects/abc-of-incremental-housing/.

Elemental. (n.y.). qinta monroy. Abgerufen am 12.03.2017 von http://www.elementalchile.cl/en/projects/quinta-monroy/.

Elemental. (n.y.). Constitucion i villa verde. Abgerufen am 12.03.2017 von http://www.elementalchile.cl/en/projects/constitucion-i-villa-verde/.

Elemental. (n.y.). New Orleans. Abgerufen am 12.03.2017 von http://www.elementalchile.cl/en/projects/new-orleans/.

[Based on Suyin Chia. (n.y.). Villa Verde Housing / ELEMENTAL. https://www.archdaily.com/447381/villa-verde-housing-elemental.]

PJ 1 – Quinta Monroy

QM is Elemental's first incremental housing development. It accommodates 93 families. For this project, the architects made use of a public subsidy for social housing of $7,500. The development site was relatively expensive, but efficient use of space and principle of incrementality made the location possible. The units have an initial size of 36 m^2 and can be expanded to 70 m^2, the site is 5025 m^2. Since construction, the houses have been expanded according to individual needs. Within a year, the houses increased in value to over $ 20,000, without it leading to tenants selling the properties. This finding may be interpreted as evidence of the incremental approach to housing promoting the practice of home making.

PJ 2 – Villa Verde

Villa Verde is a large housing development comprising 484 incremental houses on a 8,500 m^2 site in Constitución, a small forestry town in Chile. The development was commissioned and funded by a Chilean Forestry Company to provide access to home ownership to their workers. As a result the architects didn't have to solely rely on the limited public funds available and were able to design higher end public housing. The result is a larger unit of 57 m^2 which may be extended to 85 m^2. In 2010 the town of Constitución was struck by an earthquake and a subsequent tsunami, which displaced many families. This project was intended as a reconstruction effort, to rehouse those families. Similar outcomes as in Quinta Monroy could be observed, with people expanding their houses and making homes.

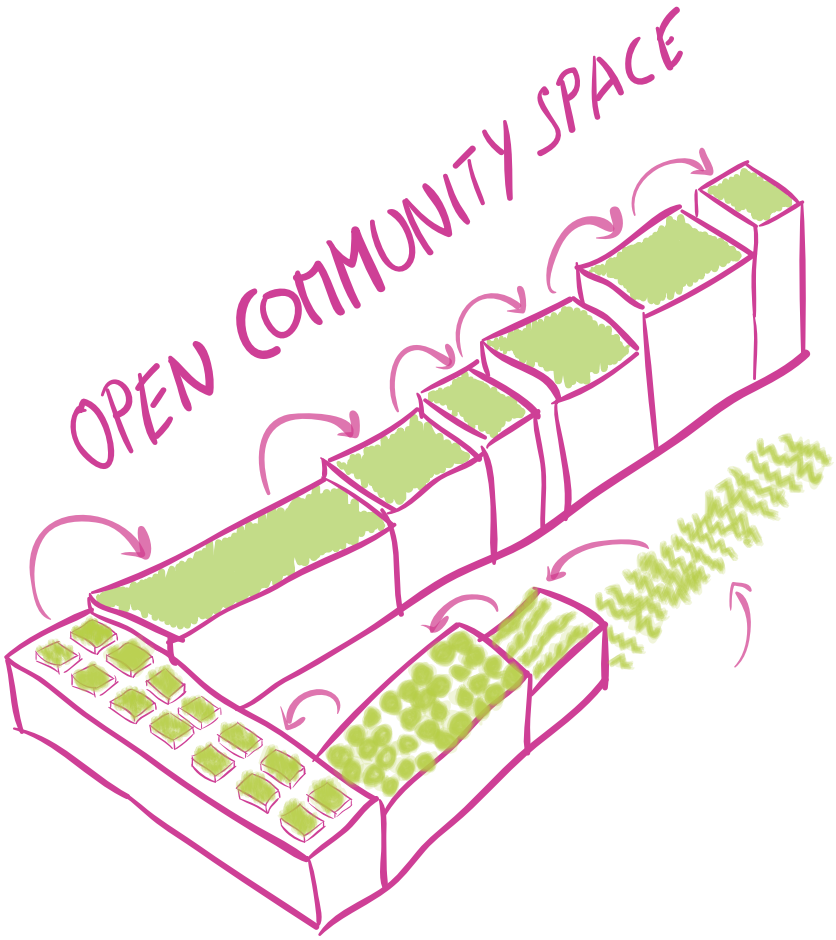
PJ 3 – Make It Right

Make It Right started as a project to help rebuild safe homes for families in New Orleans, FL, USA after Hurricane Katrina. Design submissions were required to be flood resistant as well as affordable. Elemental's design entry made use the principal of incrementality, which made the use of the full given plot size possible. The design is for a large 168 m^2 family home that can be expanded to 250 m^2 over time.

It is also Open Source

Elemental have made four of their designs for incremental housing publicly available for download on their website. The architects authorized the adoption of the building plans by professionals. The download packages include detailed technical drawings of the buildings, and a drawing of the building complex, both as editable CAD-file and as pdfs.

SUSTAINABLE SOCIAL HOUSING



[Based on grimshaw. (n.y.). illustration of the elevated gardens that comprise the 'green way'. https://static.designboom.com/wp-content/uploads/2016/11/grimshaw-via-verde-residential-development-the-bronx-new-york-video-designboom-08.jpg]

Via Verde
Bronx, NYC (USA)

Grimshaw Architects;
Dattner Architects

Year: 2012

Type
Mixed Residential

Site
Urban
Brownfield Development
Size: 0.6 ha

Specifications
Units: 222
Residents: around 400
Retail space: 700 m²
Project Volume: 98.8 Mio. €

Short Description

A large mixed-income housing development in the South Bronx, NYC with strong emphasis on sustainability and healthy living.

Background

As cities grow and housing shortages become more pressing issues in cities around the world the question of how to provide affordable housing for people will become a question of great urgency. At the same time climate change continues to be an important challenge for architecture and urban design. Through such considerations it is conceivable, that sustainable social housing will be a trend in the near future.

The Project

Via Verde is a development comprising 222 residential units. 71 of the units are for sale aimed at middle-income households, while the rest of the units are rentals for low to moderate income households. A series of green roofs serves as the organizing architectural element and provides lots of open community space for residents. The building further features a number of sustainability measures and health focused amenities. The project was grown out of a competition held by the city of New York and the American Institute of Architects, as part of an effort to encourage the combination of affordable housing, design excellence, and sustainable design. The location is a formerly contaminated brownfield site, which used to be part of a railroad freight yard.

GRIMSHAW (Hrsg.). (n.y.). Via Verde – The Green Way. Abgerufen am 12.03.2017 von https://grimshaw.global/projects/via-verde-the-green-way/.

Urban Land Institute (Hrsg.). (n.y.). Case Studies. Abgerufen am 12.03.2017 von https://casestudies.uli.org/via-verde/.

ArchDaily (Hrsg.). (2014). Via Verde / Grimshaw + Dattner Architects. Abgerufen am 12.03.2017 von http://www.archdaily.com/468660/via-verde-dattner-architects-grimshaw-architects.

Jonanthan Rose Companies LLC (Hrsg.). (n.y.). Via Verde. Abgerufen am 12.03.2017 von http://www.rosecompanies.com/projects/via-verde/.

Architecture

The development consists of several connected buildings. The building curls and cascades upwards from 3-storey townhouses via a number a duplexes to a 20-storey tower at the point of the site. The residential units vary in size ranging from 43 m^2 studio apartments to 130 m^2 3-bedrooms. The buildings are oriented to the south, creating views on the adjacent baseball field and maximizing sunlight. Most apartments are equipped with courtyard-facing balconies.

Sustainability Features

The development received a LEED Gold rating. 20 % of buildings materials are made from recycled materials and 80 % of construction waste was recycled. The facade is made from highly insulated prefabricated panels, which help to preserve energy. Low-VOC paints and sealants were used throughout the buildings. Solar panels provide energy for the lighting of all common areas. Motion sensors further preserve energy. The building's orientation maximizes solar gain and allows for natural cross ventilation. The residential units have energy-saving lighting water-conserving plumbing fixtures. Rainwater is collected for irrigation on the rooftop gardens.

Healthy Living + Community

The project was designed to address community health issues. The included retail space is occupied by a medical center and health care clinic as well as a pharmacy providing health services to the community. Additionally, a fitness center, providing fitness classes for the residents, some of which are held outside can be found in the project. A bike storage room encourages cycling. The courtyard features an outdoor amphitheater for community events.

All the buildings have green rooftops, which are connected via stairs, allowing for walking from the courtyard to a series of roofs. Fruit and vegetable gardens on the roofs produce fresh organic food for residents. A gardening club enables interested residents to care for the gardens and have the opportunity to learn about organic gardening. In addition, the green roofs retain rain water and combat the urban heat island effect and provide open amenity spaces for residents.

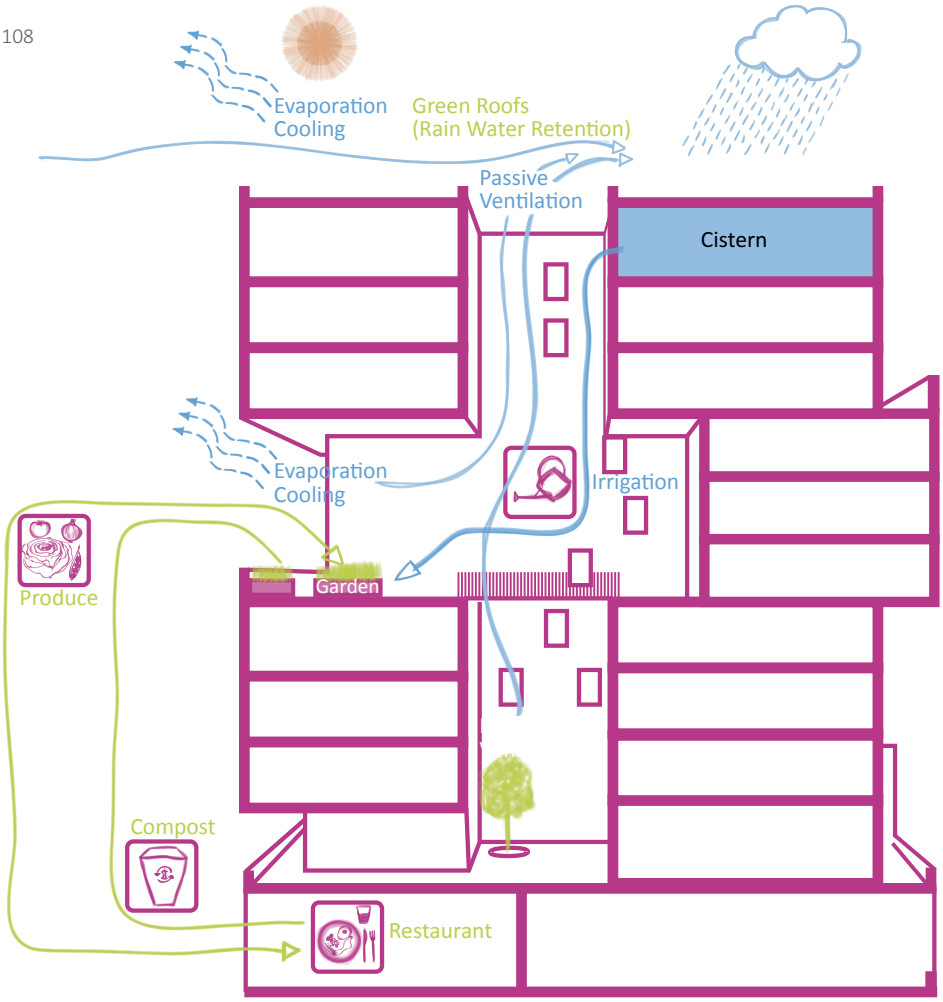
The location of the project ensures a high degree of walkability in everyday life with connection to train and bus transport and most necessary services as well as a public school nearby. All parts of the buildings including green roofs are wheelchair-accessible. Lastly, to promote sustainability and healthy living residents are encouraged to recycle their waste, use stairs instead of elevators and be physically active.

Sales and Rent Structure

Of the 222 residential units 151 are for rent by people earning 40–60 % of the area median income. The rent is fixed over 30 years. 71 units are for sale within a membership-based co-op structure. Members buy shares in the co-op which gives them the right to occupy a unit. The average monthly cost of this membership including fees is $ 1600. Additionally, members have to make a 5 % down payment. A co-op gives greater control over long-term affordability as unit occupancy turns over.

[Based on David Sundberg. (n.y.). Via Verde / Grimshaw + Dattner Architects. https://www.archdaily.com/468660/via-verde-dattner-architects-grimshaw-architects/52dc0d6ce8e44efb2400017c-via-verde-dattner-architects-grimshaw-architects-photo]

SUSTAINABLE SOCIAL HOUSING



[Based on Teeple Architects. (w.y.). 60 Richmond Housing Cooperative / Teeple Architects. https://images.adsttc.com/media/images/5012/da59/28ba/0d06/5800/011c/slideshow/stringio.jpg?1414488990]

60 Richmond Street East
Toronto, Ontario (Canada)

Teeple Architects

Year: 2010

Type
Mixed Residential

Site
Central Urban
Brownfield Development

Specifications
Stories: 11
Units: 85

Initiators
Local Council
Toronto Community Housing
CHFT
UNITE HERE

Features
Restaurant
Training Kitchen
Vegetable Garden

Short Description

60 Richmond is a mixed-use social housing project with a focus on sustainability, community and food production. The building is 11 stories tall, and has 85 residential units. In addition it has a garden on the 6th floor, which supplies a ground-floor restaurant with fresh food.

Background

The background for this development is similar to that of Via Verde in New York City. In Toronto too, housing shortage and the question of how to provide affordable housing for people are becoming more pressing issues. At the same time climate change continues to be an important challenge for architecture and urban design as well. The project presented here aims to take on these identified challenges.

The Project

The project is the product of a collaboration of the local council in Toronto, Toronto Community Housing, the Co-operative Housing Federation of Toronto and the hospitality workers' union "UNITE HERE". The project was part of an effort to revitalize the Regent Park neighborhood, which is characterized by high rates of poverty and unemployment. The involvement of the hospitality workers' union aimed at the strengthening of the hospitality sector, which has traditionally shaped the area. In combination with several sustainability measures it is setting new sustainability and community standards for social housing. The project has won a number of awards.

Arch Daily (Hrsg.). (2010). 60 Richmond Housing Cooperative / Teeple Architects. Abgerufen am 22.02.2017 von http://www.archdaily.com/85762/60-richmond-housing-cooperative-teeple-architects.

Bertolacci, James. (n.y.). 10 Innovative Affordable Housing Designs For Sustainable Living. Abgerufen am 22.02.2017 von http://architizer.com/blog/affordable-housing/.

Teeple Architects (Hrsg.). (n.y.). 60 Richmond Street East Housing Development. Abgerufen am 22.02.2017 von http://www.teeplearch.com/portfolio/60-richmond-east-housing-development/.

Hospitality Workers Training Centre. (n.y.). Co-op Housing places of opportunity. Abgerufen am 22.02.2017 von http://hospitalitytrainingcentre.com/co-op-housing-places-of-opportunity/

goo.gl/UxaIQ6.

Community/ Hospitality

The 60 Richmond project in Toronto puts a strong emphasis on community building to ensure quality affordable housing and high community standards. The building was designed as housing for people, who were displaced in the revitalization process of the surrounding neighborhood as well as downtown hospitality workers. On the ground floor the building features a restaurant, which is run by the residents as well as a training kitchen, where residents can receive training. The restaurant supplies additional income and experience to the residents.

The community emphasis is also represented in the legal structure of the project, as it is run as a co-op. All residents are members of the building co-op and as such make the decisions about how to run and manage the building. There are no landlords and rent increases are collectively decided upon according to rising maintenance costs. In addition, the co-op membership provides a high degree of tenure security to its members. For the co-op to be functioning a mix of income levels is required. These factors foster a strong sense of community, which the residents testify to. The building was the first new co-op to be built in about twenty years in Toronto.

Sustainability Features

In addition to building a stable community the building also is highly ecologically sustainable. The building achieves low carbon foot print through insulating fiber cement panel cladding, high performance windows, heat recovery, as well as drain water heat recovery from the common laundry facilities.

On the 6th floor the building features a fruit and vegetable garden, which supplies the ground floor kitchen with ingredients. Food scraps from the kitchen are in turn composted and used as fertilizer in the garden. A rainwater cistern collects water for irrigation in the terrace gardens. The building further features green roofs, which help to retain rainwater and in combination with the garden and a grow wall combat the urban heat island effect. The spaces carved into the building achieve a high degree of daylight penetration, enable passive ventilation and produce a dynamic building structure. A sophisticated mechanical system is capable of transferring energy from the warmer side of the building to the cooler. Leftover walls from the building which previously occupied the site were recycled as shoring in the construction. Durable materials were used to ensure low maintenance costs.

Through the combination of these measures, the building achieves a high sustainability standard. As a result, the building has earned LEED Gold certification.

URBAN COMMUNAL HOUSING

Local Community Area

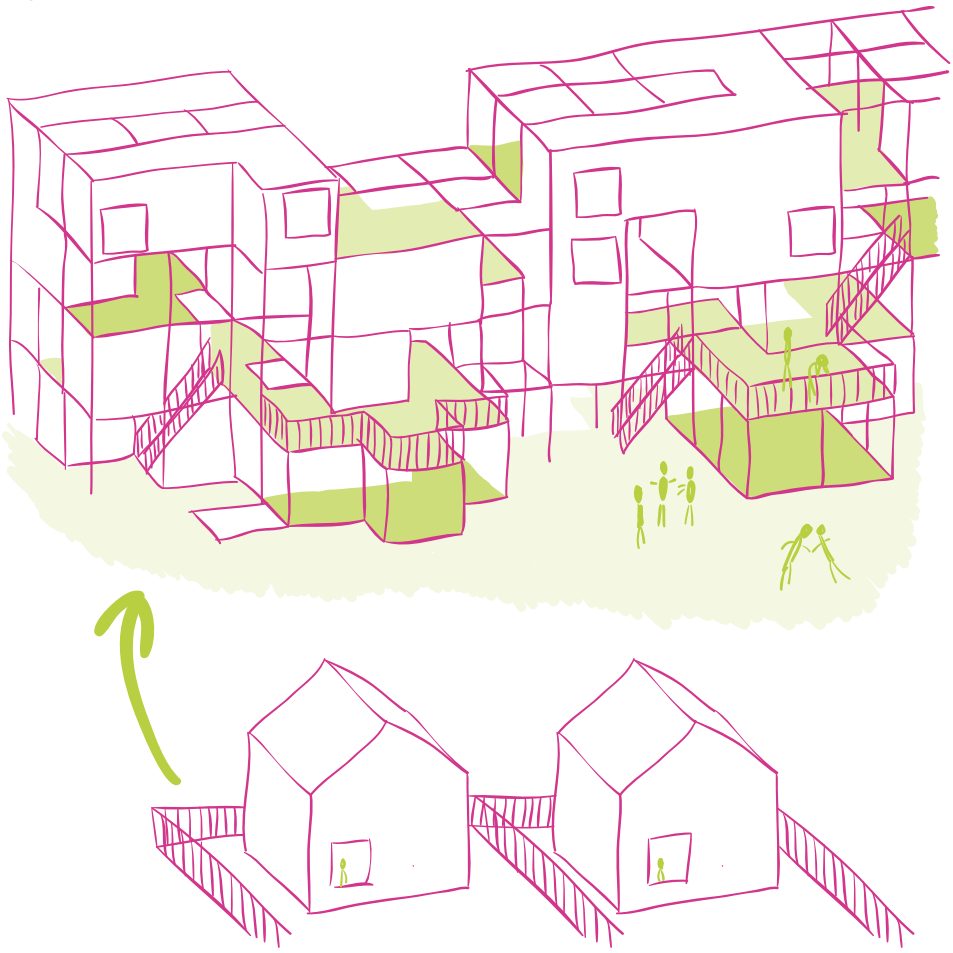
Theoretical Project

Architects
Riken Yamamoto
Field Shop

Year: 2012

Type
Housing
Urban Design

Specifications
400–700 Residents



[Based on Riken Yamamoto & FIeld Shop. (2016). Local Community Area. http://archeyes.com/riken-yamamoto-field-shop-local-community-area/]

Short Description

Yamamoto's Local Community Area project is designed as an antithesis to the traditional and still prevailing single family home standard for housing designs. The design is for one connected neighborhood unit, which houses anywhere between 400–700 people. An emphasis is placed on common spaces.

Background

Yamamoto believes, that the single-family home is decreasing in importance for the changing social environment, specifically in Japan. In 1960 a Japanese household had an average of 4.0 people. By 2015 that number had dropped to 1.9 people per household. At the same time the population has aged significantly. According to the architect, government relies on the mutual self-aid network provided by the single family unit living in the single family home. As this social configuration becomes increasingly less common in favor of smaller households and the population is aging, he calls for an alternative way of administration and building communities of mutual self-aid. The theoretical project of the Local Community Area is his architectural proposal responding to these considerations.

Riken Yamamoto (Hrsg.). (n.y.). Local Community Area. Abgerufen am 23.02.2017 von http://www.riken-yamamoto.co.jp/index.html?page=ry_proj_detail&id=95&lng=_Eng.

Yamamoto, Riken. (2012). Local Community Area. Kommunale Wohngruppen versus Einfamilienhaus. Abgerufen am 23.02.2017 von http://www.archplus.net/home/archiv/artikel/46,3888,1,0.html.

Yamamoto, Riken. (2012). Projekt: Local Community Area. Abgerufen am 23.02.2017 von http://www.archplus.net/home/archiv/artikel/46,3889,1,0.html.

Design

One central principle of the Local Community Area (LCA) is that houses are for rent only and not for sale, in order to make it affordable and to maintain a higher degree of social flexibility. Another principle is to maximize common spaces. These principles are meant to strengthen social cohesion within the communal group and produce ideal conditions for a large mutual aid network.

The whole LCA is made up of flexibly combined small building units called "ie" (Japanese for house). These ie units are themselves separated into a "***mise***" (Jap. : shop) part and a "***nema***" (Jap.: bedroom). The ***mise***-part of the buildings features a glass front and thus functions as a semi-private space. It may be used as a shop, office or studio space, so that residents can make a living within the LCA. The ***mise*** may also serve as a sort of veranda adjoining the home or a play area for kids. The remaining ***nema***-part of the buildings is designed as a private and intimate space and can be used as a bedroom or otherwise. This setup is in contrast to the traditional Living-Dining-Kitchen (LDK) type of unit and achieves a larger degree of flexibility.

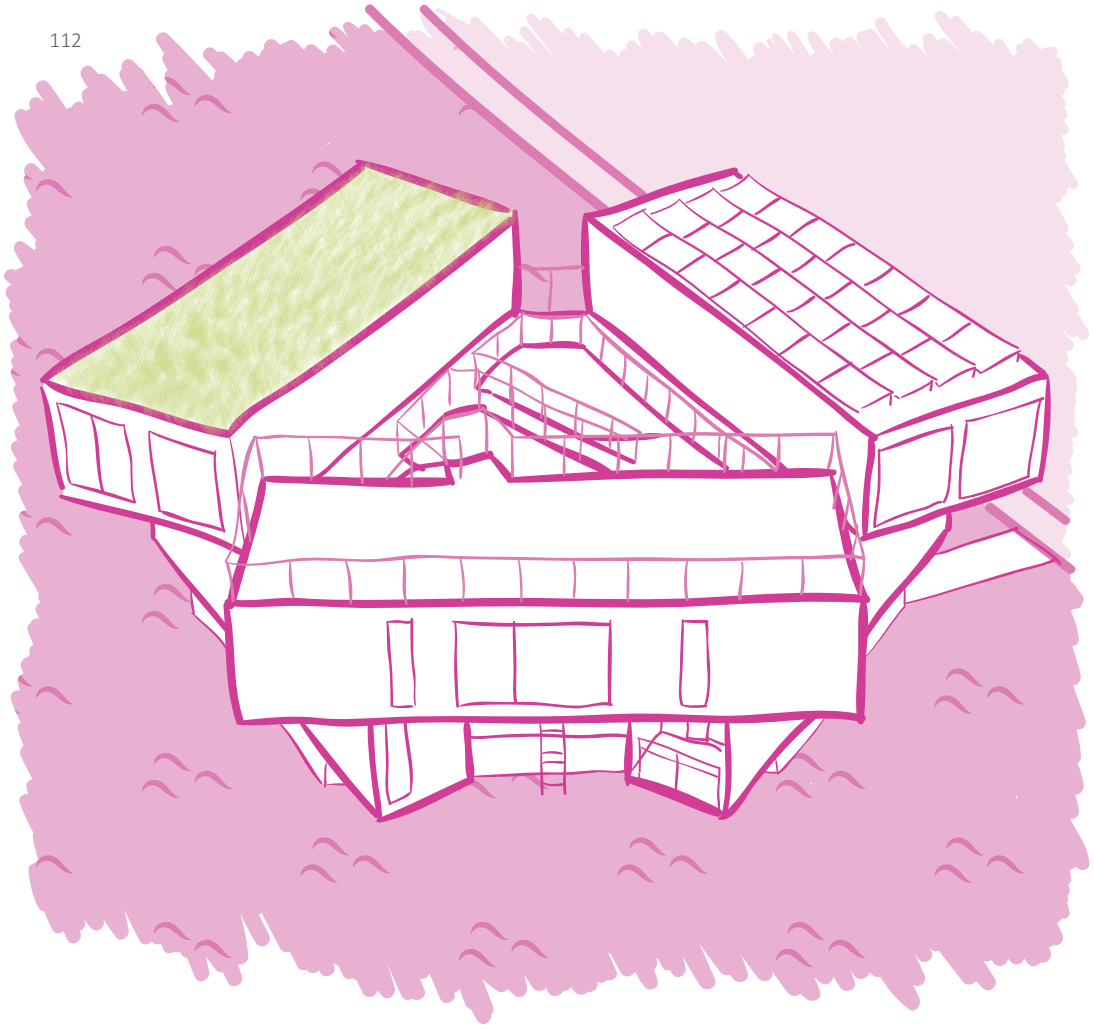
The ie can be assembled from multiple ***mise*** and ***nema*** units in varying combinations. The floor plan of each of those smallest units is 2.40 m by 2.40 m and they are 2.60 m high. The units are connected depending on the tenants needs for private and semi-public spaces respectively. People may rent spaces any way they want. For example a larger private area or more studio space can be rented. Finally, multiple of these smaller units are stacked and connected to form bigger buildings with up to six levels. The levels are connected by stairs as well as ramps to ensure barrier-free access to all parts of the LCA. Instead of providing each unit with their own tiny toilets, bathrooms and kitchen the design envisions these utilities as generously sized communal spaces located within the compact structures formed by the ie. Large public spaces such as walkways, promenades and plazas for multiple possible uses find space in and amongst the buildings too. Through these measures, the project rethinks the relationship between private and shared spaces within communities.

Generally speaking, the project puts forward an idea for a new way of living, that is not dependent on the family system, which today doesn't hold up anymore. It instead focuses on larger communities, that produce networks of mutual aid. Along with the rethinking of the single family housing unit as the basis for a mutual aid network the project sparks the rethinking of services such as transportation, energy, child care, nursing and welfare. Yamamoto's LCA is designed to enable localized cycles of economic activity as well as knowledge exchange.

Outside Japan

The single family unit is the standard in many places other than Japan too. Additionally, similar trends of an aging population and shrinking households can be observed. With this in mind, the project provides relevant food for thought for other contexts as well.

PORTABLE + STACKABLE HOUSING



[Based on Bjarke Ingels Group. (n.y.). Urban Rigger. https://www.architectmagazine.com/project-gallery/urban-rigger_o.]

Project 1: Urban Rigger
Bjarke Ingels Group
Copenhagen (Denmark)
Year: 2016
Student Accommodation

Project 2: Kasita
Kasita
Austin (USA)
Year: 2015
High End Smart Home

Project 3: EXO Shelter
Reaction Housing
Austin (USA)
Year: 2014
Disaster Relief Housing

Core Idea // Principles

On all levels the housing market is dealing with the limited availability of resources. Available funds, space and time might each or all increasingly represent restricting parameters for the provision of housing, depending on the situation. Architects around the world have answered to these limitations with a multitude of designs for portable, stackable, modular, prefabricated tiny houses. The strong emphasis on spatial and resource efficiency produces many advantages: they are quick and inexpensive to produce, they are easily scalable and they are portable, making them flexible enough to react to changing urban environments and need. These characteristics make portable stackable housing an attractive solution in many contexts. The specific applications of stackable and portable designs is as varied as their focus in terms of technology and design. The following diverse projects are intended to give an overview of this variety.

PJ 1 – Urban Rigger, Copenhagen, 2016

The approach of using containers as the basis for stackable portable housing designs was pioneered in the early 2000s in the Netherlands. Many takes on this idea have been put forward since. An early example is the “Keetwonen“-project in Amsterdam. The project consisted of 1,000 individual stacked homes, which are used for student accommodation (see right). Right now, the units are now being sold to find a new location, demonstrating their flexibility and portability.

BIG‘s take on the idea of stackable container housing adds another layer: the containers, intended for use as student accommodation are stacked on top of a floating platform. Nine containers are rotated and stacked around a central shared garden and bike parking space. The three rooftops each serve individual functions. One is designed as a sun-terrace, one is covered in grass and one in solar panels, which provide energy to the homes.

Arch Daily (Hrsg.). (2016). Urban Rigger / BIG. Abgerufen am 23.02.2017 von http://www.archdaily.com/796551/urban-rigger-big.

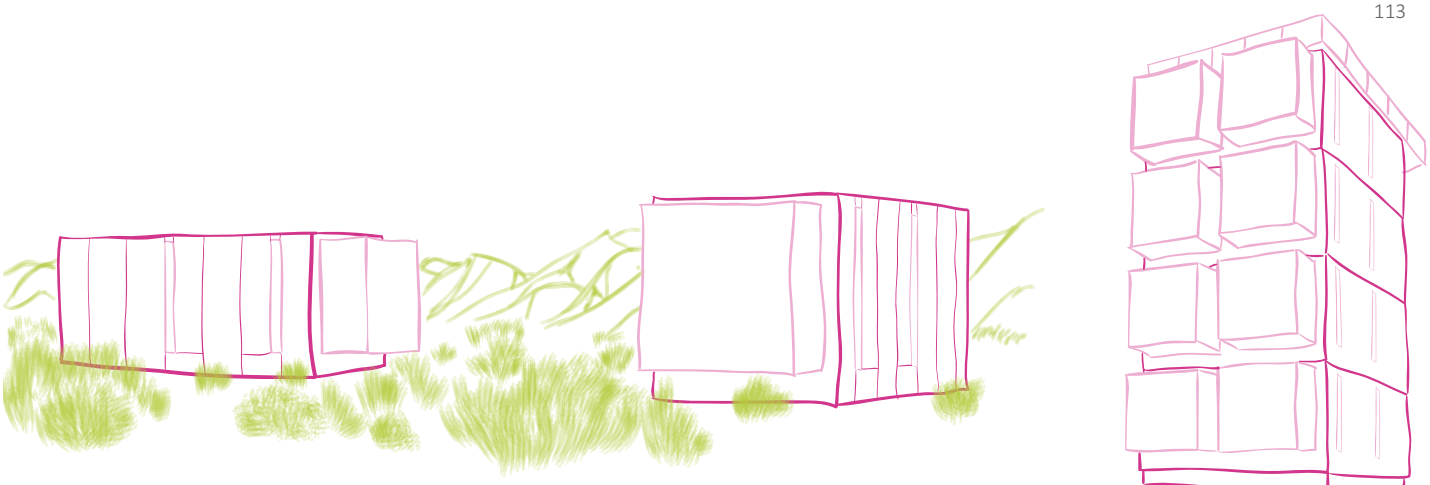
Mairs, Jessica. (2016). BIG stacks shipping containers to create floating student housing in Copenhagen harbour. Abgerufen am 23.02.2017 von goo.gl/ydj6Wa.

Kasita Inc. (Hrsg.). (n.y.). Kasita. Abgerufen am 23.02.2017 von https://kasita.com/.

Alexandru M. (2016). Kasita: the cheap, movable, smart apartment. Abgerufen am 23.02.2017 von http://urbanizehub.com/kasita-cheap-movable-smart-apartment/.

FIBONNACCI STONE (Hrsg.). (n.y.). EXO Housing Shelter – stackable emergency housing from Reaction Housing. Abgerufen am 23.02.2017 von http://www.fibonaccistone.com.au/exo-shelter-stackable-emergency-reaction-housing/.

Reaction Housing on Indigogo. (n.y.). Give Shelter- Help Reaction deploy housing for families in need. Abgerufen am 23.02.2017 von https://www.indiegogo.com/projects/give-shelter-help-reaction-deploy-housing-for-families-in-need#/.



[Based on Kasita. (n.y.). KASITA MICRO HOME. https://uncrate.com/kasita-micro-home/.]

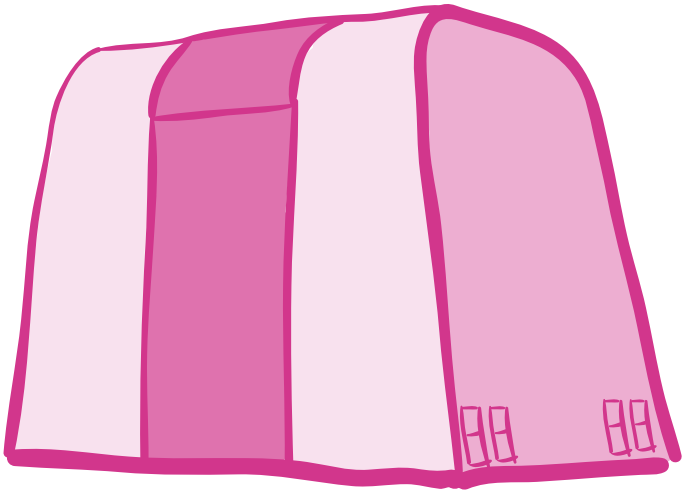
PJ 2 – Kasita, Austin, 2015

Kasita is one example for a trend in stackable housing, that is focused on producing high-end housing solutions. The focus of the Kasita design is not on affordability, but rather on spatial efficiency and comfort. The result is is a luxurious prefabricated micro-dwelling that is fit for a number of environments. According to the designers, the units may be used as backyard guest house, rooftop addition, studio space or holiday retreat. Single units may also be stacked to create larger apartment-buildings. The units can fit on a single truck and can thus be easily transported within or between cities. The Kasita is listed at $139,000, making it an expensive variant of stackable housing. Another feature that sets Kasita apart from the other examples listed here, is the incorporation of smart home technology. The units include smart lighting, ceiling fans, a thermostat and built in speakers, which can all communicate with one another. With this smart approach Kasita is not alone: another example is a project called ”Blokable“, developed by a former Amazon employee.

PJ 3 – EXO Shelter, Austin, 2014

A third variety of stackable housing is represented by EXO Shelters. The EXO Shelters were designed by Reaction Housing as a housing option for disaster relief. The units are lightweight, easily stackable and transportable. Each unit can be outfitted with 2–4 beds or alternatively as a work/storage space with shelves. Single units can be connected with insertable door modules to form larger units for families. The shelters‘ design is inspired by a styrofoam cup. Like these cups, the houses can be stacked on top of each other, up to 20 units high. As a result a single truck can carry 20 units at a time (see below for a comparison). To set the 180kg units up, four workers position the base plate, then lift the shell onto it and connect the two parts within two minutes without a need for tools. The easy transport and fast setup make this shelter ideal for disaster relief situations, where time is of high importance. The project raised $76,000 through an crowdfunding campaign and found an early client in Hyatt Hotels, who tested the units as festival accommodation. For building the sturdy shell, the company created a honeycomb composite, that has a ten-year lifespan and is recyclable.

[Based on Reaction Housing (n.y.). Give Shelter - Help Reaction deploy housing for families in need.https://www.indiegogo.com/projects/give-shelter-help-reaction-deploy-housing-for-families-in-need#/. Frame from min. 00:36.]



3.3 Mobilität

Kurzfassung

Rund 64 % aller Wegstrecken werden heute in Städten zurückgelegt. Bis zum Jahr 2050 wird sich das Verkehrsaufkommen in Städten verdreifachen. Die Möglichkeit zur schnellen, komfortablen und umweltschonenden Bewegung in Städten ist aber für den ökonomischen Erfolg von Städten entscheidend.

Monetäre Fehlanreize führen zu problematischen Mustern der Verkehrsmittelwahl. Technologisch einfach sind Einfuhrgebühren für Städte. Dies setzt allerdings klare Institutionen und die Fähigkeit zur Durchsetzung voraus.

Das Mobilitätsverhalten hängt stark von der räumlichen Struktur der Stadt ab, wobei dichter und kompakter besiedelte Städte im Sinne einer nachhaltigen städtischen Mobilität besser abschneiden als weniger dichte und dispers besiedelte.

Städtische Mobilität unterliegt gravierenden Veränderungen. Derzeit erleben wir mit Shared Mobility eine soziale Vernetzung des Autoverkehrs. Die Free Floating-Angebote erreichen aber nur einen geringen Anteil am Modal Split. Vernetzung im Sinne von Kommunikation zwischen Fahrzeug und Infrastruktur sowie zwischen verschiedenen Fahrzeugen befindet sich in der Erprobungsphase und wird in naher Zukunft alltagstauglich eingesetzt werden. Autonomes Fahren wird in Städten voraussichtlich ab 2030 einsatzfähig sein und lässt Effekte auf die Stadtentwicklung erwarten.

Die Förderung des Fahrradverkehrs ist ein wichtiger Ansatz zur Veränderung des Stadtverkehrs. Zunehmend werden in Industrieländern Möglichkeiten des Gütertransports durch Fahrräder bzw. E-Bikes erprobt. In Ländern des globalen Südens wird der Fahrradverkehr dagegen häufig als Hindernis für den Autoverkehr angesehen werden.

Die Beispielprojekte zeigen Lösungen in verschiedenen Bereichen. Intelligente Straßen ermöglichen die Beeinflussung des Verkehrsflusses durch car2infrastructure-Kommunikation. Damit wird der Individualverkehr fließender und sicherer gestaltet. Ebenso kommunikationsbasiert arbeiten Smart Parking-Systeme, die zu einer besseren Steuerung des ruhenden Verkehrs beitragen. Im Bereich Fahrradverkehr werden Lösungen zur Anpassung an Massentauglichkeit und sharing-Ansätze vorgestellt. Ein Beitrag zur Vereinfachung des ÖPNV sind Smart Ticketing-Ansätze, die Fahrten via Smartphone genau abrechnen. Als übergreifender Ansatz wird ein Beispiel zur Implementierung multimodaler Mobilität vorgestellt.

Summary

Today, around 64 % of all distances are covered in cities. By the year 2050, the traffic volume in cities will triple. However, the possibility of fast, comfortable and environmentally friendly movement in cities is decisive for their economic success.

Monetary incentives now lead to problematic patterns of transport choice. As a technologically easy-to-implement solution, it is sufficient to charge import charges for cities. However, this presupposes clear institutions and the ability to enforce them.

Mobility behavior is strongly dependent on the spatial structure of a city. Denser cities are performing better in the sense of sustainable urban mobility than less dense cities with dispersed populations.

Urban mobility is undergoing major changes. At the moment, we are experiencing a social networking of the car transport with Shared Mobility. But Free-floating provider achieve only a small share of the modal split. Networking in the sense of communication between the vehicle and the infrastructure as well as between different vehicles is in the testing phase and will be used in everyday practice in near future. Autonomous driving is expected to be operational in cities from 2030 onwards and will have great effects on urban development.

The promotion of cycling is an approach to enhance urban transport. Increasingly, opportunities are being tested in which bicycles and e-bikes are used to transport goods in industrialized countries. Thus, models of transport are taken up, which in the countries of the global South have long been part of everyday life in the form of bicycle rickshaws, but are often regarded as an obstacle for car traffic.

The sample projects show solutions in various fields. Intelligent roads enable the traffic flow to be influenced by car2infrastructure communication. This allows individual traffic to be more fluid and safer. Likewise, for communication and data are new parking guidance systems of the SmartParking, in order to contribute to a better control of the stationary traffic. In the field of bicycle traffic, solutions are presented for adaptation to mass usage and sharing approaches. A contribution to the simplification of public transport are smart ticketing approaches, which calculate journeys uncomplicated via Smartphone. An example of the implementation of multimodal mobility is presented as an overarching approach.

Global gesehen werden heute rund 64 % aller Wegstrecken in Städten zurückgelegt. Bis zum Jahr 2050 wird sich das Verkehrsaufkommen in Städten verdreifachen. Daher ist die Möglichkeit zur schnellen, komfortablen und umweltschonenden Bewegung in Städten für deren ökonomischen Erfolg entscheidend. (Lerner, 2011, S. 4) Jedoch sieht Wilhelm Lerner die meisten Verkehrsinfrastrukturen vor dem Zusammenbruch. Demnach wird ein Stadtbewohner im Jahr 2050 rund 106 Stunden pro Jahr im Stau stehen, was dreimal so lang ist, wie noch im Jahr 2011. (Lerner, 2011, S. 4) In einer Studie zur Mobilität in Mumbai gab die Mehrzahl der mehr als tausend befragten Beschäftigten an, zwischen einer und drei Stunden pro Tag zu pendeln. Diese langen Zeiten beschränken zusätzlich zur langen Arbeit die Beschäftigung in anderen Lebensbereichen. (WBGU, 2016, S. 231) 20 % der Arbeiter in Mexiko-Stadt verbringen mehr als drei Stunden täglich für Fahrten von und zur Arbeit. Dabei sind auch die entstehenden Kosten erheblich; Studien zeigen, dass in schnell wachsenden Städten wie Delhi (Indien), Buenos Aires (Argentinien) und Manila (Philippinen) die Fahrten mit informellen Minibussen und motorisierten Dreirädern 20 bis 25 % der täglichen Löhne ausmachen. In Nairobi (Kenia), Pretoria (Südafrika) und Dar es Salaam (Tansania) sind es bis zu 30 % (UN-Habitat, 2013, S. 10). Auch die Auswirkungen auf die Produktivität von Städten sind enorm. Den durch Staus verursachten globalen Verlust beziffert Lerner auf 829 Bio. € – etwa viermal so viel wie 1990 – und den Verbrauch von 17,3 % der globalen Ressourcenkapazitäten – etwa fünfmal so viel wie 1990. (Lerner, 2011, S. 4) Der Ausbau von Alternativen zum autoorientierten Verkehr in Städten ist in diesem Zusammenhang weltweit ein wichtiges Anliegen. Ziel muss daher sein, klimaschädliche Emissionen zu vermeiden, verkehrsinduzierte Lärmbelastungen zu mindern und den öffentlichen Raum in seiner Aufenthaltsqualität zu verbessern. (WBGU, 2016, S. 165)

Die negativen Auswirkungen von Mobilität auf die Produktivität von Städten ist bereits heute messbar. Laut Lerner erreichen Städte im Durchschnitt gerade mal 64,4 % ihrer eigentlich möglichen Produktivität. Von 66 untersuchten Städten erreichten gerade mal Hong Kong und Amsterdam Werte von über 80 % und lediglich zehn einen Wert von über 75 %. (Lerner, 2011, S. 4) Hier werden regional deutliche Unterschiede sichtbar. Demnach lag der Westeuropäische Durchschnitt mit 71,4 % deutlich über dem weltweiten Durchschnitt. In Ost- und Südosteuropa lag der Durchschnitt bei 64 %, in Südamerika bei 63,6 %, im Asien-Pazifikraum bei 62,5 %, in Nordamerika bei 62 % und schließlich im Mittleren Osten und Afrika 54,4 %. Gerade anhand des Beispiels des Asienpazifikraums kann man innerhalb der Regionen deutliche Disparitäten erkennen. So errichte hier Honkong mit 81,9 % den weltweit bes-

ten Wert, wohingegen Manila mit 48,4 % den weltweit schlechtesten Wert erhielt. (Lerner, 2011, S. 4)

3.3.1 Von der Angebots- zur Nachfrageplanung

Ein Problem bei der Bewältigung von Pendlerströmen sind monetäre Fehlanreize, die zu einem bestimmten Muster der Verkehrsmittelwahl führen. Glaeser vergleicht in diesem Zusammenhang ein weiteres Mal Mumbai und Shanghai und benennt das Problem knapp: „If you give something away for free, people will use too much of it." (Glaeser, 2011, S. 158) Er bezieht sich dabei auf Gebühren, die für die Nutzung bestimmter Straßen oder Straßenbereiche erhoben werden. Mumbai realisiert seit einigen Jahren ein Netz aufgeständerter Schnellstraßen; dennoch verschärft die zunehmende Nutzung des privaten Automobils die Situation im Straßenverkehr. Anders Singapur, wo seit 1975 eine Congestion charge von allen gefordert wird, die mit dem Auto in die Stadt fahren wollen. Als technologisch einfache Lösung genügt es, die Fahrzeughalter zu verpflichten, die Zufahrtsbewilligung an die Windschutzscheibe zu kleben. Dies setzt allerdings klare Institutionen und die Fähigkeit zur Durchsetzung voraus, also eine Stadtverwaltung, die in der Lage ist, Autos dahingehend zu überprüfen und bei Bedarf zu sanktionieren (Glaeser, 2011, S. 159).

Das Mobilitätsverhalten hängt außerdem stark von der räumlichen Struktur bzw. dem Siedlungsmuster der Stadt ab, wobei dichter und kompakter besiedelte Städte im Sinne einer nachhaltigen städtischen Mobilität besser abschneiden als weniger dichte und dispers besiedelte: „In many of the less-compact cities, transportation by automobile is the biggest contributor to energy use. The data suggest that cities with a density of 30–40 people/ha or greater developed a less automobile-based urban transport system with typical density thresholds for viable public transport systems given as above 50–100 people/ha. On average, residents who live at a distance of 15 km from an urban center use more than twice the transport energy compared to residents living 5 km from the center." (Grubler, 2012, S. 1365)

3.3.2 Vernetzung und Effizienzsteigerung im motorisierten Verkehr

Der motorisierte Individualverkehr wird auch in Zukunft eine tragende Säule der Mobilität sein. Er wird aber Veränderungen unterliegen, die dazu beitragen, ihn effizienter zu organisieren. Diese Veränderungen werden allesamt durch eine immer weitergehende Vernetzung ge-

tragen. Derzeit erleben wir zahlreiche Entwicklungen der organisatorischen Vernetzung im Sinne von Angeboten der Shared Mobility. Diese erfreuen sich in den Industrienationen zunehmender Beliebtheit. Dazu tragen vor allem Free Floating-Systeme bei, bei denen die Fahrzeuge an einem beliebigen Ort angemietet und abgestellt werden können. Die Free Floating-Angebote erreichen derzeit aber nur einen geringen Anteil am Modal Split. In Berlin liegt ihr Anteil bei etwa 0,1 %. (Civity, 2014) In bescheidenen Umfang ist es aber gelungen, die Autos effizienter einzusetzen. So wird ein privates Fahrzeug pro Tag nur etwa 36 Minuten bewegt, ein Fahrzeug einer Free Floating-Flotte immerhin 62 Minuten. Legt man die erwarteten Wachstumszahlen der Nutzer bis 2020 zu Grunde, kann man immer hin von einem Einstieg in ein verändertes Nutzungsverhalten in Bezug auf Autos in der Stadt sprechen. (Civity, 2014) Ein weiterer Zweig der geteilten Mobilität ist der Taximarkt, der durch die Entwicklung von entsprechenden Apps verändert wird. In den USA existieren bereits Angebote, die gemeinsame Mitfahrer vermitteln und somit die Kosten für den einzelnen Passagier verringern und die Auslastung pro Fahrt erhöhen. (Bandwagon, o.J.) Es fällt allerdings auf, dass die Entwicklung von Angeboten im Sharing-Bereich durchweg privatwirtschaftlich initiiert und getragen wird. Dabei ist zu beobachten, dass teilweise neue Ungleichgewichte auf Märkten entstehen, auf denen in langen Auseinandersetzungen gesellschaftlich akzeptierte Gleichheits- oder Gerechtigkeitsvorstellungen zumindest ansatzweise umgesetzt wurden. Burmeister und Rodenhäuser stellen angesichts dieser Tatsache die Frage, „ob Mobilität nicht auch als Gemeingut […] angesehen werden könnte mit der Konsequenz, dass auch den Kommunen ein Interesse zu unterstellen wäre, bei der Etablierung von Shared-Mobility-Konzepten als Betreiber mitzuwirken oder zumindest stärkeren Einfluss auf ihre Ausgestaltung zu nehmen.“ (Burmeister & Rodenhäuser, 2016, S. 57)

Ein Megatrend ist die Automatisierung des Individualverkehrs mithilfe von Digitalisierung und Vernetzung. Dabei handelt es sich um einen technologischen Prozess, der nur dann gelingen kann, wenn die rechtlichen Rahmenbedingungen des Verkehrs weltweit angepasst werden. Die Automatisierungsgrade der einzelnen Systeme wurden auf nationaler und internationaler Ebene in sechs Stufen von 0 (keine automatisierte Fahrfunktion) bis 5 (fahrerloses Fahren) kategorisiert. Diese technische Klassifizierung beschreibt die Aufgaben, die das System selbst wahrnimmt und die Anforderungen, die an den Fahrer gestellt werden (VDA – Verband der Automobilindustrie, 2015, S. 14). Derzeit befinden sich zahlreiche Systeme des teilautonomisierten Fahrens der Stufen 2–3 in der Erprobungsphase, die in naher Zukunft alltagstauglich eingesetzt werden. Es handelt sich um die Kommunikation zwischen

Fahrzeug und Infrastruktur sowie zwischen verschiedenen Fahrzeugen (Car2Infrastructure und Car2Car). Neben Europa und Nordamerika wird insbesondere in China intensiv an der Entwicklung und Einführung von Assistenzsystemen gearbeitet. Die chinesische Regierung hat das Ziel formuliert, den Anteil nationaler Firmen an Fahrzeuginformationstechnologien in China im Jahr 2020 auf 50 % zu erhöhen. Im Rahmenprogramm Made in China 2025 sind u. a. die Ziele formuliert, China in die Lage zu versetzen, marktreife vollautomatisierte Mobilitätssysteme anbieten zu können, den Marktanteil chinesischer Hersteller bei automatisierten Fahrfunktionen auf 30 % zu erhöhen und einen Vernetzungsgrad von 50 % der Fahrzeuge bis 2020 zu erreichen. Außerdem sind zahlreiche Testareale geplant. So soll das Testfeld in Shanghais Bezirk Jiading bis 2020 auf eine Fläche von 100 km² ausgeweitet werden. (Lemmer, 2016, S. 20)

Die Vernetzung von Fahrzeugen und Infrastruktur schafft in Städten zahlreiche räumlich relevante Anwendungsfelder. Dazu gehören die Entschärfung von Unfallsituationen und Unfallschwerpunkten durch eine laufende Einspeisung von Echtzeitinformationen zur Verkehrslage. In der Erprobungsphase ist außerdem ein sensorgestütztes Parkraumbewirtschaftungssystem, das zu einer effizienteren Verteilung der Stellplätze und zu einer Reduzierung des Parksuchverkehrs führen kann. (Burmeister & Rodenhäuser, 2016, S. 58) Beide Anwendungsbeispiele tragen zu einer Erhöhung der Sicherheit und der Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum bei.

Die Stufe 4 der Automatisierung, das vollautomatisierte Fahren, hat wiederum Auswirkungen auf städtische Entwicklungsprozesse, die heute nur erahnt werden können. Während es heute bereits erprobt wird, gehen Berater von McKinsey davon aus, dass das autonome Fahren bis 2020 auf Überlandstrecken anwendungsbereit sein kann. (Bertoncello & Wee, 2015) Weitere zehn bis zwanzig Jahre vergehen nach Einschätzung vieler Experten, ehe das autonome Fahren sicher und zuverlässig im Stadtverkehr einsatzfähig ist. (Gomes, 2014) Der VDA kommt zu einem ähnlichen Ergebnis. (VDA – Verband der Automobilindustrie, 2015, S. 15) Das autonome Fahren könnte zu einer Optimierung des Verkehrsflusses in Städten führen. Vorstellbar ist außerdem, dass Teile der Reisezeit im autonom fahrenden Fahrzeug künftig auch zur Erledigung von Arbeit verwendet werden kann (Lemmer, 2016, S. 26), was wiederum geänderte stadtfunktionale Zusammenhänge bedeutet, noch dazu im Zusammenspiel mit der Veränderung der Arbeitswelt (siehe Kap. 3.4.3). Burmeister und Rodenhäuser gehen außerdem davon aus, dass autonome Fahrzeuge eher als fahrende Roboter und weniger als Autos im heutigen Sinn gesehen werden. Damit einhergehend prog-

nostizieren sie ein geändertes Besitzverhalten: Das autonome Fahrzeug ginge dann eine Symbiose mit dem Modell des Carsharing ein.“ (Burmeister & Rodenhäuser, 2016, S. 61)

Allerdings gehen Studien auch von einem Rebound-Effekt durch die Einführung autonomer Fahrzeuge aus, also von einer Zunahme des motorisierten Individualverkehrs, was Zielen einer Reduzierung der Autoflotte und der Autofahrten in Städten zuwiderlaufen würde. Bis 2035 erwarten Experten des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt und der Humboldt-Universität Berlin infolge der Einführung autonomer Fahrzeuge einen Anstieg der Fahrzeugkilometer, die von Privatfahrzeugen zurückgelegt werden. Der Haupttreiber dieser Entwicklung resultiert aus neuen Gruppen von Nutzern, die vorher keinen Zugang zu einem Auto hatten. Dazu gehören behinderte Personen, ältere Menschen und Jugendliche – möglicherweise sogar Kinder. Aber auch regelmäßige Autofahrer können durch autonomes Fahren dazu animiert werden, noch öfter das private Fahrzeug zu benutzen. Infolge der genannten Effekte wird erwartet, dass der Anstieg der beförderten Fahrzeugkilometer bei drei bis neun Prozent (je nach Szenario und Land) im Vergleich zu einem Fall ohne Automatisierung in der privaten Pkw-Flotte liegt. (Trommer, Kolarova, & Fraedrich, 2016, S. 56)

3.3.3 Radverkehr im Personen- und Warentransport

Bei der Verfolgung einer Politik für nachhaltige Mobilität ist die Förderung von Gehen und Radfahren sehr wichtig. Das Fahrrad ist das bei weitem energieeffizienteste Transportmittel im Personenverkehr und bietet eine relativ preiswerte Art der Fortbewegung in Städten, was auch ärmeren Menschen Mobilität über mittlere Distanzen ermöglicht. In den Industrieländern werden Fahrräder üblicherweise als Zubringer für öffentliche Verkehrsmittel genutzt. Ein bekanntes Beispiel sind die Niederlande, wo Fahrräder für mehr als 40 % der Fahrten in Städten genutzt werden. (UN-Habitat, 2013, S. 8) Eine globale Vorreiterrolle hat außerdem die Stadt Kopenhagen, die konsequent den bestehenden Straßenraum zulasten des PKW und zugunsten von Fahrrädern umverteilt. So werden jährlich etwa drei Prozent der Autostellflächen innerhalb der Stadt reduziert. Zusammen mit anderen Maßnahmen konnte so die Nutzung von Fahrrädern zwischen 1995 und 2004 um 50 % gesteigert werden. (Hall, 2014, S. 236) Historisch gesehen sind Fahrräder in den chinesischen Städten besonders wichtig. Der Anteil nicht-motorisierten Verkehrs liegt in kleineren chinesischen Städten immer noch bei 70 bis 80 %. Ein ähnliches Bild ergibt sich für Afrika, wo der Fahrradverkehr in großen Städten nur einen geringen Anteil am Modal Split hat. Gefähr-

liche und überfüllte Straßen und das Fehlen geschützter Fahrradwege haben dort zu einem Rückgang des Radfahrens geführt. Radfahren in kleineren Städten ist aber durchaus beliebt. Dennoch können Fahrräder eine wichtige Quelle für ökonomische Lebensgrundlagen sein, wie in Kisumu (Kenia), wo Fahrrad-Taxis (Bodaboda) Fahrten zum halben Preis eines Sammeltaxis anbieten. (UN-Habitat, 2013, S. 8)

Zunehmend werden in Industrieländern auch Möglichkeiten des Gütertransports durch Fahrräder bzw. E-Bikes erprobt, z. B. in der Seestadt Aspern in Wien (www.emilia-project.at). Damit werden Modelle des Transports aufgegriffen, die in Ländern des globalen Südens in Form von Fahrradrikschas lange zum Alltag gehörten, dort aber oft als Hindernis für den Autoverkehr angesehen werden. In Indien werden teilweise Verbote erwogen. Es existieren aber auch Projekte, die auf eine Stärkung dieses Systems hinarbeiten. In der 76.000 Einwohner zählenden Stadt Fazilka im indischen Bundesstaat Punjab wurde 2008 ein stadtweiter Rufservice für Fahrradrikschas eingerichtet, der das bisher auf einzelne Plätze beschränkte Angebot erheblich ausweitete und professionalisierte. Mittlerweile lassen sich die Rikschas online lokalisieren und es stehen etwa 500 Fahrer zur Verfügung. Das Konzept wurde mittlerweile in weiteren Städten des Bundesstaats etabliert. Es führt zu einer Einsparung von täglich 9.000 Litern Benzin und sorgt für eine geregelte Einnahmequelle für ca. 6.000 Familien. (WBGU, 2016, S. 353)

[Based on SFpark. (n.y.). SFpark. http://sfpark.org/wp-content/uploads/2010/03/SFP_video_3-620x346.jpg.]

Project 1: SFpark
San Francisco
2011–2013
United States
Department of Transportation

Project 2: Community based parking
San Francisco (Shipyard)
in planning
Bosch, Daimler

Project 1: SFpark San Francisco

The SFpark project in San Francisco is a parking management system, that has been tested in 7,000 parking spaces and 15 garages. 80 % of this project were financed by the Department of Transportation's Urban Partnership Program. During the pilot phase wireless sensors were installed, which monitor the availability of parking spaces at all times. At each parking garage, entrance and exit gates track the total number of cars in the garage. Together, this information allows parking managers to see when and where parking is available. The collected data can further be used for the general analyses of traffic volumes.

Drivers can access the information in real time online or via a smartphone app, that leads the driver directly to the next free parking space. SFpark constantly adjusts the hourly fee for parking to manage parking space availability. During busy hours in areas with a high demand for parking spaces parking fees will rise until at least one space in each parking block remains free. Accordingly, if there are lots of parking spaces available, the rates will drop as well. This flexible approach increases utilization of the available parking and helps to achieve optimal capacity. In the pilot areas a parking space cost $0.50 to $6.25 per hour. The system makes it faster and easier for drivers to find a parking space. In addition, the parking facilities themselves were redesigned. Long-term parking has been made possible and users are able to pay on their credit card.

There are further also parking tickets, which can be purchased and recharged. A further advantage is that the driver may be more focused on traffic rather than finding parking. This increases overall traffic safety.

After the completion of the pilot phase, the transmission of the sensors was switched off. Thus, the parking distribution is now not based on real-time information but on previously collected data. However, the pricing regulation is still in real-time, and the up to date information is still available online or in the app.

SFpark (Hrsg.). (n.y.). SFpark. Abgerufen am 23.02.2017 von http://sfpark.org.

Bosch (Hrsg.). (n.y.). Community Based Parking. Abgerufen am 23.02.2017 von http://www.bosch-mobility-solutions.de/de/highlights/vernetzte-mobilität/community-based-parking/.

Daimler (Hrsg.). (2016). Pilotprojekt von Bosch und Daimler zu Community-based Parking: Ihr Mercedes-Benz wird zur Parkplatz-Suchmaschine. Abgerufen am 23.02.2017 von http://media.daimler.com/marsMediaSite/de/instance/ko/Pilotprojekt-von-Bosch-und-Daimler-zu-Community-based-Parking-Ihr-Mercedes-Benz-wird-zur-Parkplatz-Suchmaschine.xhtml?oid=13521746.

Polchow, Yannick. (2016). Daimler und Bosch erleichtern Parkplatzsuche. Abgerufen am 23.02.2017 von http://www.car-it.com/daimler-und-bosch-erleichtern-parkplatzsuche/id-0047174.

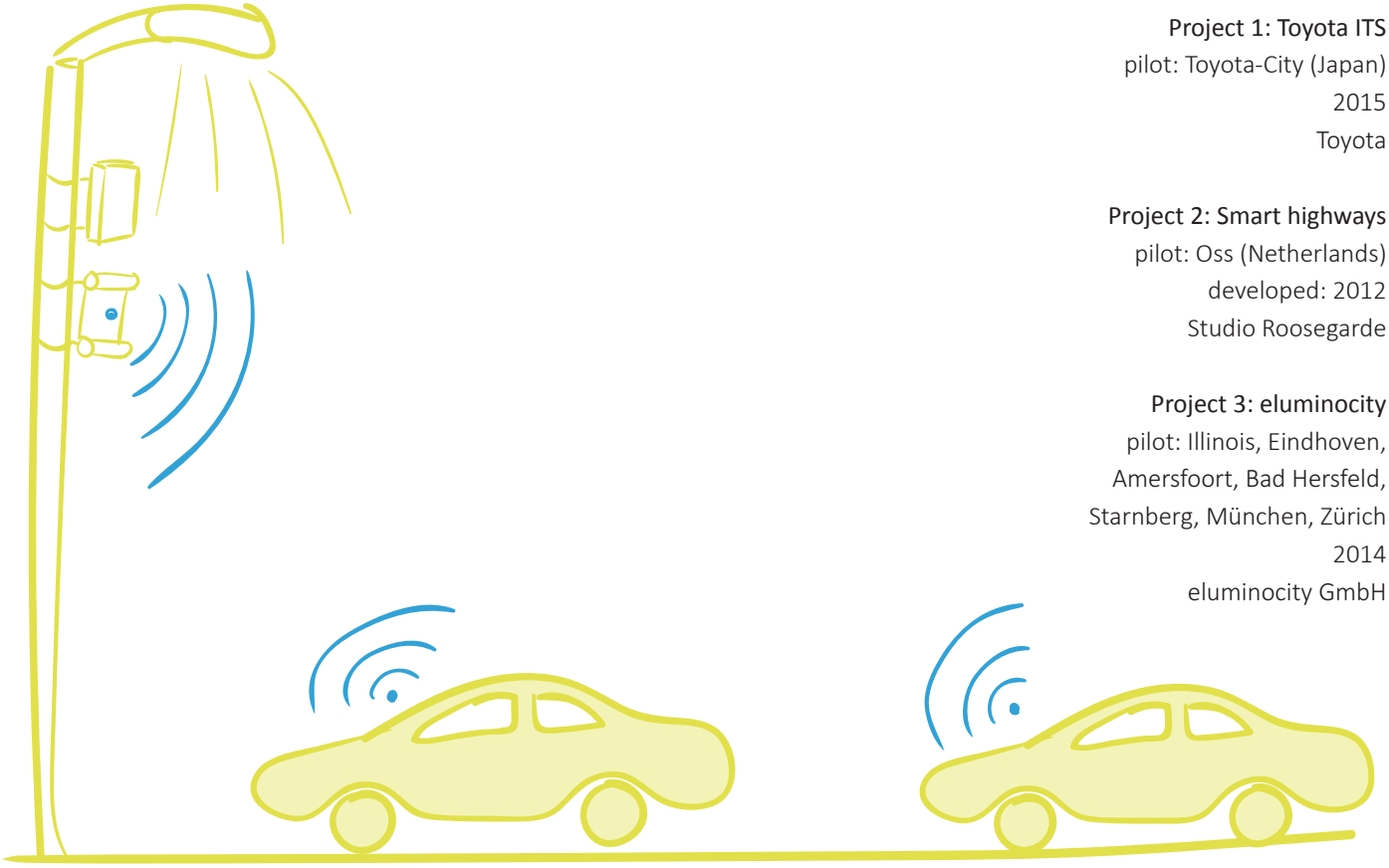
Bosch (Hrsg.). (2017). Dank Community-based Parking wertvolle Zeit sparen. Abgerufen am 23.02.2017 von http://www.bosch-presse.de/pressportal/de/de/dank-community-based-parking-wertvolle-zeit-sparen-90112.html.

Dorsch, Lena. (2016). Building the next communities in San Francisco. Abgerufen am 23.02.2017 von http://blog.bosch-si.com/categories/smart-city/2016/06/building-the-next-communities-in-san-francisco/.

Project 2: Community based parking

The principle of the Community Based Parking project is to connect individual cars with each other to build are community of vehicles in order to manage the allocation of parking spaces. The technology required for this car-to-car connection is already integrated in many cars. Parking aids for example are a standard in most cars today as are GPS navigation systems. A car-to-car connection can be established through these existing technologies. Hence, new technologies or retrofitting measures are not necessary. The system can be used by drivers and other road users looking for a parking space. So-called transmitter vehicles detect available parking spaces, even if the driver is not currently in search of a parking spot. Through data mining, the system is able to distinguish parking spaces from driveways. This data is collected anonymously, processed and made available via a networking cloud service. The information is available to drivers in the form of parking maps, parking forecasts or real-time maps on smartphones and the human-machine-interface. Car owners without the aforementioned technical equipment, can also receive information about available parking via an app. The more car drivers involved in the community, the more exact, more comprehensive the information about free parking spaces gets.

The Community Based Parking system will be integrated in the newly planned Shipyard neighborhood in San Francisco. This settlement will serve as a test area for the system. The entire neighborhood will be connected to the parking community via an app, which allows the residents to access real-time information about parking spaces as well as bus connections and car-sharing offers.



Project 1: Toyota ITS
pilot: Toyota-City (Japan)
2015
Toyota

Project 2: Smart highways
pilot: Oss (Netherlands)
developed: 2012
Studio Roosegarde

Project 3: eluminocity
pilot: Illinois, Eindhoven, Amersfoort, Bad Hersfeld, Starnberg, München, Zürich
2014
eluminocity GmbH

Core principle

Well-developed infrastructure produces with many advantages for cities. Connecting infrastructure with new technologies can bring about radical changes in the management and efficiency of road traffic. The trend is moving towards connected and multimodal mobility, intelligent logistics, vehicle-to-vehicle communications, new construction materials and technology-enabled streets. Intelligent transport systems include communication in vehicles, between vehicles, and between vehicles and fixed locations, such as traffic lights or street lamps.

Project 1: Toyota ITS (intelligent street system)

The Toyota ITS system can be separated into vehicle-to-vehicle communication on the one hand and vehicle-to-infrastructure communication on the other.

Part of the Toyota ITS vehicle-vehicle-communication is the Forward Collision Warning System, which prevents collisions by exchanging relevant information between vehicles. Drivers receive warnings whenever situations classified as dangerous occur. The Hazardous Location Warning registers dangerous elements on the road, such as black ice and potholes, and shares this information with other vehicles as well. Vehicle-to-vehicle communication further makes merging lanes in flowing traffic easier, which in turn reduces the risk of traffic jams and accidents.

The other part of the Toyota ITS enables the communication between vehicles and infrastructure elements. On example is the communication between vehicles and traffic lights. Based on the exchanged data, the optimal speed can be calculated to cross an intersection without stopping.

Toyota (Hrsg.). (n.y.). Intelligent Transport Systems. Abgerufen am 24.3.2017 von http://www.toyota-global.com/innovation/smart_mobility_society/intelligent_transport_systems/.

Toyota (Hrsg.). (n.y.). Cooperative ITS. Abgerufen am 24.3.2017 von http://www.toyota-global.com/innovation/intelligent_transport_systems/infrastructure/.

Graf, Felix. 2009. „Car 2 Car/Car 2 X“ Kommunikation. Abgerufen am 24.3.2017 von https://www.uni-koblenz-landau.de/de/koblenz/fb4/ist/AGZoebel/Lehre/ss09/Seminar09/graf.

Built Constructions. (n.y.). Smart Highway with well-groomed Solutions. Abgerufen am 24.3.2017 von http://www.builtconstructions.in/OnlineMagazine/Builtconstructions/Pages/Smart-Highway-with-well-groomed-Solutions-0391.aspx.

Studio Roosegarde. (n.y.). VAN GOGH PATH Abgerufen am 24.3.2017 von https://www.studioroosegaarde.net/project/smart-highway/info/.

Eluminocity (Hrsg.). (n.y.).

The city of our future already today. More than e-mobility. Abgerufen am 24.3.2017 von http://www.eluminocity.com/.

ARUP (Hrsg.). (n.y.). Shaping a better world. Abgerufen am 24.3.2017 von http://www.arup.com/future_of_highways.

Project 2: Smart Highways

Studio Roosegarde's Idea was to give streets the ability to communicate with vehicles. Road markings on the highways' surface are charged by solar energy and give off light in the dark making the street more visible and safer for drivers. In doing so the technology could potentially replace traditional street lighting. Other types of road markings are able to react to changes in temperature and give off warnings. If the temperature falls below the freezing point, drivers are notified by snowflakes appearing on the surface.

Project 3: eluminocity

eluminocity is a package of a number of modules aimed at transforming street lighting into sensor-enabled smart city devices. The package consists of separate three modules, which can work independently but may also combine their functions. The lamp posts can be integrated in public as well as semi-public spaces. In contrast to other smart lighting solutions, the modules are designed for mounting on existing street lamps, making retrofitting possible. The three modules are the LED module, the connect module and the charging module. In the following the separate modules will be looked at in more detail.

LED module

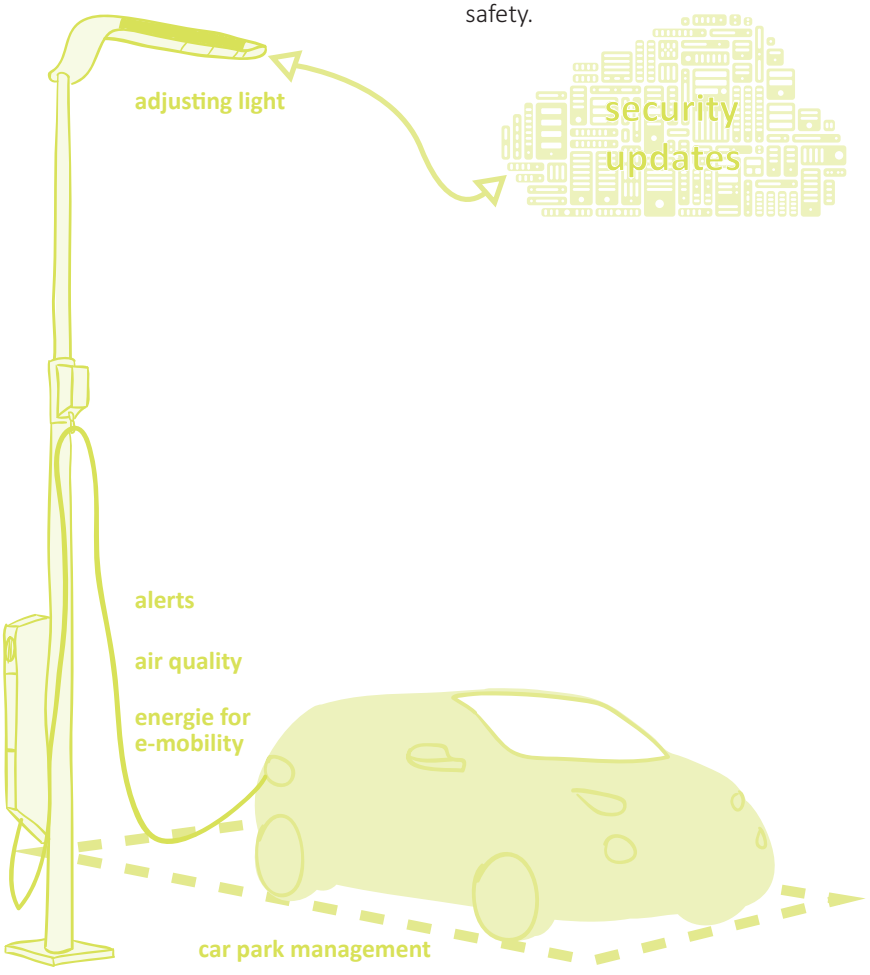
The LED module produces the street lamps' light. The highly efficient LED lights help to save energy and thus reducing long term running costs as well as CO_2 emissions. In addition, the LEDs can be dimmed as required. Each light module contains reflectors that redirect the light to where it is needed. As a result, light pollution is reduced and drivers and pedestrians seize to be dazzled by the lights. Through this precise directing of the light, the light focus can further be directed to especially dark spaces as well, which increases traffic safety. In large parking lots, this may also contribute to pedestrian safety.

Connect module

The connect module is a radar sensor, which can detect movement as well as empty parking spots. The sensor can receive and transmit information on humidity, temperature, air quality and noise. The data obtained may be analyzed to create traffic reports. Another possible application of the module could be the analysis of nearby garbage cans to detect their level of filling. This information could then be forwarded to the municipal disposal company, to enable maximally efficient waste disposal. In the future, the analysis of road characteristics and environmental parameters is also conceivable.

Charging module

The charging module is intended to offer charging stations to e-mobility vehicles. Like the other modules, the charging module too can be retrofitted to existing lamp posts. In doing so a comprehensive network of charging infrastructure for e-mobility could be resource efficiently created as construction measures such as earthworks are not necessary. Access to the charging station is provided by a QR code or a customer card.



[Based on Infineon Technologies AG. (2017). an intelligent streetlight for smart cities. http://www.bharatexhibitions.com/en/100SCI2017/Technical%20Session%201/Mr.%20Ng%20How%20Cheen.pdf, pp. 8–10.]

[Based on Jung Tak. (n.y.). Solution 1. https://cdn.yankodesign.com/images/design_news/2012/10/10/tbike_01.]jpg.

Project 1: T-Bike
super smart bike sharing
2010
Jung Tak

Project 2: Copenhagen Wheel
2009
Superpedestrian

Background

In constantly growing cities, a special focus must be placed on questions of appropriate land use. Transport infrastructure today takes up a significant amount of public space. As a result the quality of life in cities decreases. In the future, transport will therefore have to simply take up less space, in order to free up public space for more desirable uses, which create better quality public space for people. Land use in cities should be designed as efficiently as possible. Cycling offers opportunities for the efficient and sustainable development of urban transport systems. Innovations in cycling therefore present a great opportunity for sustainable transport development. The following projects serve as examples of such innovation.

PJ 1 – T-Bike, Seoul, South Korea (2010)

The T-Bike is a bike sharing concept intended to reduce the spatial consumption of transport infrastructure in cities and particularly conventional bike sharing stations. The T-Bike stations are tailored to the requirements of the very densely populated South Korean capital Seoul. Instead of keeping the bicycles next to each other, they are stacked on top of each other. In this way 32 stacked bicycles can be fit into a space as big as a single car parking spot or the space needed for the conventional parking of 8 bicycles. Cyclists can locate the nearest T-Bike station using a smartphone app, which also allows users to reserve and rent bikes. The stations may be placed outdoors as well as indoors at public transport stops or inside buildings. The stations are designed to be mobile. As the locations with high need for bike-sharing changes, the stations may be moved by a specially designed electric truck. This mobile design further allows the easy transport of bicycles into workshops for necessary repairs and maintenance.
The bikes themselves are designed so that the handlebars can be folded and the seats can be easily adjusted in height. This enables the extremely space-efficient parking of the bikes and simplifies carrying the bicycles onto public transport. All bicycles are equipped with a GPS system, which helps to recover lost or stolen bicycles. A small monitor on the handlebar, can be used by the user to obtain information on distances and times cycled.

T-bike by Jung Geun Tak & Shinhyun Kang of T.A.K studio. Abgerufen am 21.03.2017 von http://home-based-businessarticle.blogspot.de/2016/03/t-bike-by-jung-geun-tak-shinhyun-kang.html.

Home Based Business Article Category (Hrsg.) 2016. T-bike by Jung Geun Tak & Shinhyun Kang of T.A.K studio. Abgerufen am 21.03.2017 von http://www.idsa.org/awards/idea/automotive-transportation/t-bike-public-bike-sharing-system.

Zukunft Mobilität (Hrsg.). (2012). T-bike bikesharing station. Abgerufen am 21.03.2017 von http://www.zukunft-mobilitaet.net/wp-content/uploads/2012/10/t-bike-bikesharing-station-jung-tak-t-bike.png.

Hauck, Mirjam. (2015). Schneller radeln. Abgerufen am 21.03.2017 von http://www.sueddeutsche.de/digital/elektrisches-hinterrad-copenhagen-wheel-schneller-radeln-1.2334049.

Superpedestrian. (n.y.). Ride with a boost. Abgerufen am 21.03.2017 von https://superpedestrian.com/the-copenhagen-wheel.

Pharetis GmbH (Hrsg.). (n.y.). Copenhagen Wheel hier kaufen. Abgerufen am 21.03.2017 von https://www.e-bike-umbausatz-test.de/copenhagen-wheel-kaufen/.

PJ 2 – The Copenhagen Wheel, Cambridge, USA (2009)

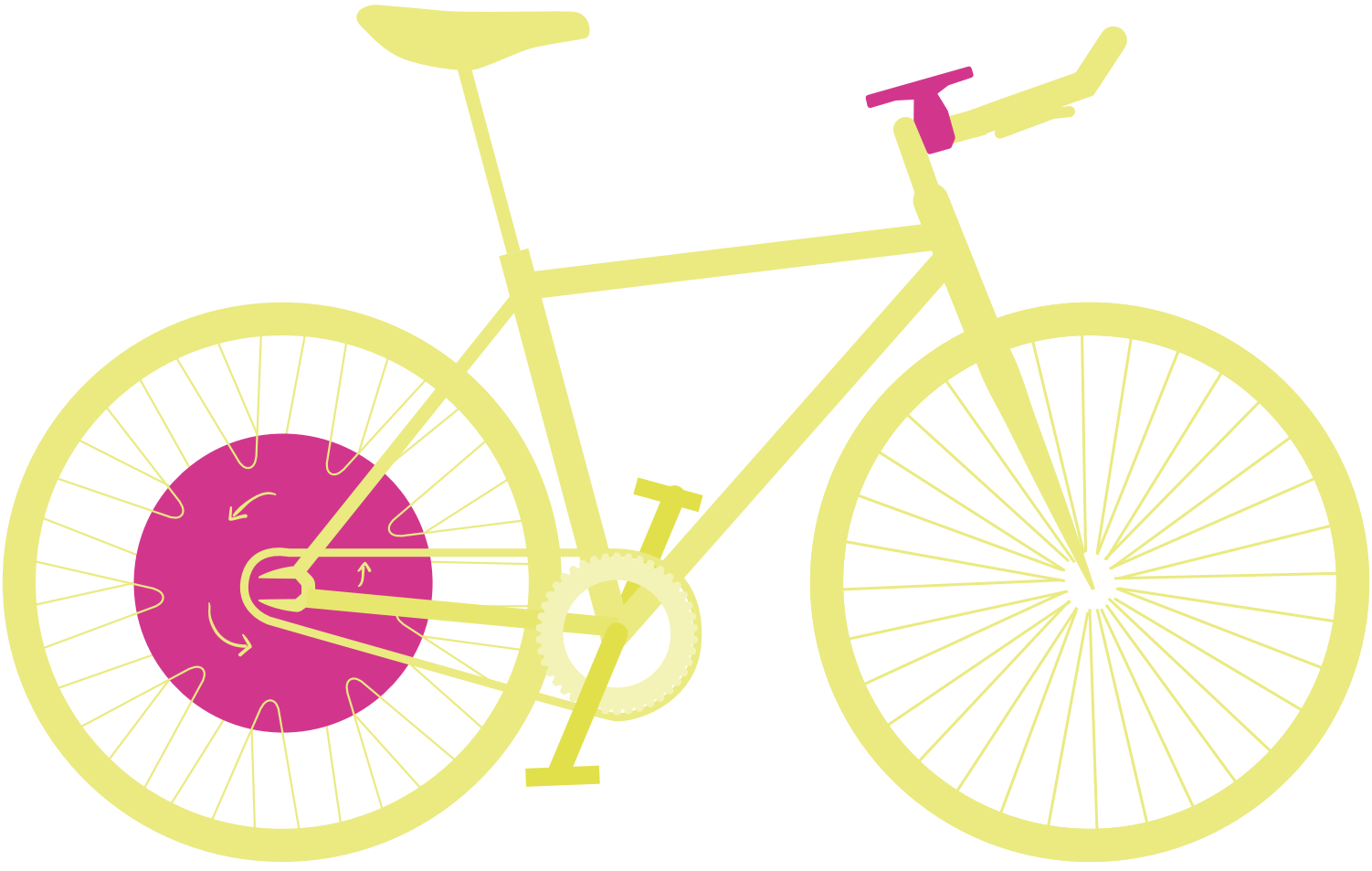
A prototype of the Copenhagen Wheel was presented in 2009 at the Climate Conference in Copenhagen to promote the invention. Project manager Assaf Biderman has since founded a company for the production and marketing of the wheels. Superpedestrian is headquartered in Cambridge, Massachusetts.

The Copenhagen Wheel converts conventional bicycles into electric hybrid bicycles. The circular attachment is mounted onto the rear wheel and contains a motor as well as a battery. The battery is charged with the braking force and pedaling power expended when riding the bicycle. Whenever the bicycle is going uphill, the Copenhagen Wheel will realize and release the battery's energy to assist the rider. The Copenhagen Wheel is able to analyze the terrain and provide the necessary support. The battery can be removed and taken everywhere.

The wheel can also be connected to an app, which gives the rider an overview of kilometers traveled, routes, calorie consumption, speed and changes in altitude. The app also lets users choose between various modes of operation. This includes the standard mode, a turbo mode, which continuously assists the rider, an eco mode, which allows the battery to charge faster and a exercise mode which makes pedaling more difficult.

Additional Facts for the Copenhagen

Price: 1,499 USD
Motor: US 350 W I EU 250 W
Range: up to 30 mi/50 km
Battery: 48 V
Battery Life: 1,000 charge cycles
Charge Time: 4 hours
Hub Weight: 7,6 kg
Speed: 32 km/h



[Based on Superpedestrian Inc. (n.y.). Zero learning curve. https://www.superpedestrian.com/en/copenhagenwheel.]

SMART TICKETING

Project 1: Octopus Card
Hong Kong
2004

Project 2: T-Money
Seoul

Background

The term smart ticketing describes the switch from a paper-based ticketing system to an electronic ticket or an integrated microchip. Customers can charge the cards and use them for purchase of public transport fares. Oftentimes a Smartcard is integrated into the system, meaning that travel data may be collected on the cards. In some cases the cards can be used for purchases other than public transport tickets. For this reason, smart ticketing systems are often referred to as Smartcard-systems. Smart ticketing is mainly created by public transport companies. By means of the collected data of passenger streams and volumes, travel statistics and forecasts can easily be produced. These can then be taken into account in the future development of public transport systems and the adjustment of travel routes. Not only does this increase customer satisfaction in the long run, it also saves money for the operating company, as the operation of the transport systems becomes more efficient.

The tickets can easily be deactivated online protecting owners from fraudulent activities. If a ticket is reported stolen, it is in most cases possible to refund the remaining amount immediately or transfer it to a new card. Furthermore, pre-charging the cards with funds saves users a lot of time in everyday travel situations. These elements again are hoped to increase customer satisfaction rates. In addition to achieving a greater efficiency through traffic analyses, the use of smart ticketing systems can reduce the operating costs for companies, as the number of ticket vending machines needed is decreased. Furthermore such systems require less maintenance compared to conventional ticketing systems. Finally the multi-service offering made possible by the integration of Smartcard technology increases revenue as well. Overall smart ticketing promises greater customer satisfaction as well as increased revenue for the operating companies. A final advantage of smart ticketing is, that it is more environmentally friendly than paper-based ticketing systems.

Octopus Holdings Limited (Hrsg.). (n.y.). Octopus Cards. Abgerufen am 18.02.2017 von http://www.octopus.com.hk/home/en/index.html.

Hong Kong Tourism Board (Hrsg.). (n.y.). Octopus Card. Abgerufen am 18.02.2017 von http://www.discoverhongkong.com/de/plan-your-trip/traveller-info/transport/getting-around/octopus-card.jsp.

Korea Tourism Organization (Hrsg.). (n.y.). Tmoney & Cashbee. Abgerufen am 18.02.2017 von https://english.visitkorea.or.kr/enu/TRP/TP_ENG_8_1_1.jsp.

Ohyeny. (n.y.). Oyster? Tmoney! / Seoul Public Transportation Part. 1. Abgerufen am 18.02.2017 von https://ohyena.wordpress.com/2015/02/22/oyster-tmoney/.

PJ 1 – Octopus Card, Hong Kong, China (1997)

The Octopus Card is a contactless memory smartcard that can be re-used over and over again. The system has existed since 1997 and originally served as the data base for the mass transit system in Hong Kong. Today it is used for electronic payment into the offline and online systems and serves as a means of payment in all public transport.

In addition, the Octopus Card can be used for payment in many partnered retail stores around Hong Kong. The range of possible uses includes public transport, fast food restaurants, supermarkets, vending machines, convenience stores, photo booths, parking lots and other point-of-sale applications such as service stations and vending machines. In 2010, over 20 million cards were in circulation. Through this system, money can also be credited. A multitude of machines called "Add Value Machines" are installed all over the city, which allow users to charge their cards with credit at any time. The machines accept cash and selected machines are also able to accept the electronic money transfer. Alternative service providers such as customer centers or selected shops like PARKnSHOP, Wellcome, Watsons, 7-Eleven, Circle K and Café de Coral also offer a service for charging the tickets.

PJ 2 – T-Money, Seoul, South Korea (2004)

T-money is the smart ticketing system deployed in Seoul, South Korea. It was launched in 2004. T-Money is a rechargeable smart card and also includes a number of other smart devices for the payment of transportation tariffs in Seoul, the surrounding regions and other areas in South Korea. Similar to the Octopus Card, T-Money can also be used as a means of payment in other stores in the city. The T-Money card can be purchased and recharged at up to 4,000 Won (about 3 Euros) at subway stations, ATMs, convenience stores and kiosks adjacent to bus stops. Self-service charging units are also available at the Seoul and Busan Metro Stations. Since March 2016, the map system has also been accepted at toll stations, intercity bus lines and trains. What is different to other systems is the manifold use of rechargeable microchips. These are now integrated into mobile phones, watches, MP3 players, jewelery or toys.

MULTI MODAL MOBILITY

Project: Toyota Ha:mo
Pilots in Aichi, Tokyo + Grenoble
Toyota

Background

Urban populations continue to grow in every part of the world, which also increases the need for urban transport systems which can accommodate this increase in people and measures for smoothly running traffic systems. The idea of multimodal transport is essentially aimed at creating an urban transport system with a high degree of connectivity between the different modes of urban transport. The focus is to combine different modes of transport in order to create the most efficient connection for commuters. For this it is important that the traveler has an overview of combinable modes and the shortest travel times possible. Another focus lies on the inclusion of environmentally friendly alternatives to private cars in the multimodal system.

Toyota Ha:mo

Toyota has developed a number of guidelines to meet the demands of future traffic volumes in growing cities. The Ha:mo (Harmonious Mobility Network) system consists of various parts and projects, in which all modes of transportation are integrated. These projects have been partially implemented and are currently being tested in Toyota City. One important topic is that of smart parking. Parking spaces in the Ha:mo project serve as charging stations for electric vehicles at the same time. Additionally, there is an optimized car sharing and ride sharing offer. Public transport will be run on sustainable energy sources and promoted more strongly. The sustainable transport system includes hybrid buses.

Toyota (Hrsg.). (n.y.). Ha:MO, Harmonious Mobility Network. Abgerufen am 18.02.2017 von http://www.toyota-global.com/innovation/intelligent_transport_systems/hamo/.

Toyota (Hrsg.). (n.y.). Mobility Service for "Just a Short Ride" that was not available before. Abgerufen am 18.02.2017 von http://www.toyota-global.com/innovation/intelligent_transport_systems/hamo/hamo-ride/.

Toyota (Hrsg.). (n.y.). CITÉ LIB by HA:MO. Abgerufen am 18.02.2017 von https://www.toyota-europe.com/world-of-toyota/articles-news-events/2014/citelib-by-hamo-launch.

Abgerufen am 18.02.2017 von http://www.autoblog.com/2014/09/22/toyotas-hamo-urban-mobility-carsharing-program-comes-to-france/.

Rogell, Eric. (2013). Hate your daily commute? Toyota's ‚Harmonious Mobility' is bringing smart software to the rescue. Abgerufen am 18.02.2017 von https://www.treehugger.com/cars/toyotas-harmonious-mobility-dream-multi-modal-system-get-you-where-youre-going.html.

With the aim of creating a low-carbon footprint community, Toyota launched demonstration tests with local residents in the Toyota City. Next generation vehicles such as PHVs, EVs (electric vehicles) and FCs, as well as the associated charging devices were installed. Charging is also tested by sun collectors and personal mobility solutions. Ha:mo answers to challenges in urban transportation by creating optimal connections between the individual modes of transportation. The system aims to provide users with an environmentally friendly and fast travel route, using various modes of transportation. It further also collects data on traffic flows with the help of intelligent road systems. Through this Ha:mo combines public and private modes of transport. As a result, transport becomes more convenient for commuters, more energy-efficient, more spatially efficient and more accessible. The Ha:mo project consists of two components: Ha:mo NAVI and Ha:mo RIDE.

Ha:mo NAVI

Ha: mo NAVI uses collected data to create personal routes and combinations of modes of transport. Through an app or the Ha:mo website commuters receive suggestions on how to reach the destination with a minimal amount of stress and the quickest way possible. In addition, the data collected by Ha:mo NAVI can be used for traffic analysis.

Ha:mo RIDE

The Ha:mo RIDE component of the system is a fleet of compact electric cars. The vehicles are made available to commuters for short distances or the ”last mile“ between bus stops or train stations, in order to plug holes in the transportation network and transport commuters between sustainable modes of transport. The cars can be reserved ad booked with a smartphone and unlocked with a Ha:mo customer card. After using, the vehicles must be parked at the appropriate charging stations. This ensures a full charge for the next user. The Ha:mo RIDE electric cars are only able to transport one person at a time. In addition, there’s a small storage unit for luggage. The pick up and drop off stations are located at public transport stops as well as at major public facilities such as hospitals, shopping malls, offices, car parks or as a stopover in large residences. An integrated tablet computer can be used as GPS-based navigation system and source of information for up-to-date traffic reports.

Kommentierende Einschätzung von Prof. Dr. Uwe Schneidewind und Matthias Wanner:

Elektroantriebe, vernetzte Fahrzeuge und aktive Mobilität

Zwei Haupttrends können im Bereich der motorisierten Mobilität identifiziert werden: Zum einen sind es die veränderten Antriebssysteme, die in Zukunft nicht mehr auf Verbrennungs-, sondern auch Elektromotoren basieren sollen. Zum anderen, häufig verknüpft mit der erstgenannten Entwicklung, sollen Autos und Transportmittel in Zukunft selbstständig miteinander und mit der Umwelt agieren (autonomes, vernetztes Fahren). Beide Entwicklungen bergen große Potentiale für Ressourcenschonung, schadstofffreiere Städte und, im Bereich des autonomen Fahrens, eine deutliche Reduktion der Verkehrsunfallzahlen.

Die aktuellen Zulassungs- und Verbreitungszahlen von Elektroautos sind weltweit noch marginal. So waren insgesamt 1,3 Mio. E-Autos 2016 weltweit zugelassen (ZSW – Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden Württemberg, 2016), das entspricht ca. 1 % der weltweiten Kraftfahrzeugflotte und davon fuhren schätzungsweise über ein Drittel in nur 15 Städten weltweit (energate messenger, 2017). Die technische Entwicklung und Marktdurchdringung von Elektromotoren befindet sich jedoch in den OECD-Ländern sowie China und Indien vor dem Durchbruch. Von 2014 bis 2016 haben sich die Bestandszahlen etwa verdreifacht (ZSW – Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden Württemberg, 2016), zahlreiche Automobilkonzerne planen eine drastische Erhöhung ihrer E-Flotte innerhalb der nächsten ein bis zwei Innovationszyklen. Hinzu kommen politische Vorgaben in einer zunehmenden Zahl an Ländern, die ab 2025 oder 2030 nur noch elektrisch betriebene Kfz zulassen wollen, z. B. in den Niederlanden, Norwegen und Indien (n-tv, 2016). Besonderer Druck kommt aus China: zur Senkung der hohen Luftverschmutzung sowie der Stärkung des heimischen Marktes setzt die Regierung auf ambitioniert Zulassungsquoten, eigene Ladestrukturen und -normen sowie staatliche Subventionen zur Förderung der E-Mobilität (Wirtschaftswoche, 2017). Eine Marktdurchdringung von Elektroautos bis 2050 ist deshalb inzwischen hoch wahrscheinlich.

Ökologisch betrachtet ergibt sich daraus überregional selbstverständlich nur ein Klima- und Ressourcenvorteil, wenn der genutzte Strom auch regenerativ erzeugt wird. Neben dieser Einschränkung wird verstärkt darauf hingewiesen, dass die umfangreicheren Emissions- und Ressourcenentlastungen nur durch ein integriertes Vorgehen möglich ist, das auch ein starkes Absenken der Fahrten und der Fahrzeuge inkludiert (Lah, 2015). Inter- und Multimodalität, Automatisierung, Vernetzung und mobilitätsbezogene Sharing-Angebote sind Bestandteile eines smarten und ressourcenschonenden Mobilitätsmix. Smartphones

und mobiles Internet können neue Angebote wie flexibles, stationäres oder Peer-to-Peer-Carsharing, Mitnahme- und Fahrradverleihsysteme stützen (Kinger, Kemen, Lanzendorf, Deffner, & Stein, 2016). Diese teils entprivatisierte, nicht-besitzende Mobilität kann in Städten mit funktionierenden und durchsetzungsstarken Governance-Strukturen auch über kommunales Vergaberecht, Bauleitplanung oder Vertragsrecht unterstützt werden. Deutsche Beispiele sind z. B. in Hamburg die HafenCity, einem Quartier mit integriertem Car-Sharing, die Autofreie Siedlung in Münster oder auch die Wohnungsbaugesellschaft Gewobag in Berlin, die Kooperationsverträge mit Car-Sharing-Anbietern und darüber vergünstigte Angebote und direkte Sharing-Infrastrukturen (HafenCity Hamburg, o.J.) (Gewobag, 2016). Aber auch digitale Service-Angebote zählen zu den Pull-Faktoren für ein nachhaltiges Transportsystem, wie z. B. die Stadt Kigali mit der in Afrika bislang einmaligen Einführung eines kostenfreien WLAN-Angebots in allen Bussen zeigen konnte (UN-Habitat, 2016, S. 42). Entpersonalisierte, vernetzt kommunizierende und autonome Mobilitätsangebote könnten zu einer radikalen Reduktion der Fahrzeugflotte und der notwendigen Infrastruktur führen. Die in einem Übergangsschritt der Digitalisierung denkbaren vernetzten Detektordaten von Ampelanlagen, Emissionsmessungen, Parksystemen sowie responsive Beleuchtung wären in der fortgeführten Stufe von miteinander kommunizierender Einzelfahrzeuge ebenfalls obsolet.

Zu bedenken ist jedoch, dass eine in erster Linie technologisch gedachte Transformation der Mobilitätssysteme hohe private und öffentliche Investitionen sowie einen zunächst deutlich ansteigenden Ressourcenverbrauch mit sich bringt. Dies ist beispielsweise für die Rohstoffe Lithium und Neodym untersucht worden. Das Öko-Institut fordert deshalb eine Zertifizierung des Neodym-Abbaus aufgrund seiner umweltschädlichen Auswirkungen (Öko-Institut, 2017, S. 26) sowie weitreichende Recyclingprogramme für Lithium (Öko-Institut, 2017, S. 115 f.). Aufgrund der hohen Kosten schlägt UN-Habitat zudem vor, weniger von den technischen Möglichkeiten her, sondern mehr von den menschlichen Voraussetzungen und Bedarfen her zu planen (UN-Habitat, 2013, S. 43). Damit rücken aktive Mobilitätsformen wie Laufen und Radfahren sowie der Ausbau funktionierenden öffentlicher Nahverkehrssysteme (inkl. smarter Steuerung wie z. B. in Rio de Janeiro oder Barcelona, (UN-Habitat, 2016, S. 45)) stärker in das Blickfeld. Sie sind ressourcenschonend, investitionsärmer, leichter zugänglich und bieten eine Reihe von erwünschten Zusatznutzen wie eine erhöhte Aktivität und damit Gesundheit sowie Kommunikationsmöglichkeiten (WBGU, 2016, S. Kap. 4.5.4.2 und Kap 3.5.3). Insbesondere in Entwicklungs- und Schwellenländern aber auch in den „reifen“ OECD-Städten bilden diese Maßnahmenkataloge entlang von „accessibility“ und „transit oriented develop-

ment“ in den letzten und voraussichtlich auch in den nächsten Jahren weiterhin einen wichtigen Schwerpunkt. Wie diese Entwicklung z. B. mit einer Erhöhung von elektrisch getriebenen Leichtfahrzeugen und Zweirädern zu kombinieren ist erforscht und unterstützt die internationale Aktionsplattform Urban Electric Mobility Initiative (UEMI, o.J.).

Kommentierende Einschätzung von Prof. Dr. Dirk Heinrichs:

Aktuelle Trends urbaner Mobilität

Mit weltweiter Urbanisierung und zunehmendem ökonomischen Wohlstand steigen Verkehrsaufkommen und Motorisierung in städtischen Räumen. Mobilität in städtischen Räumen weltweit ist geprägt durch eine nach wie vor steigende Automobilisierung. Während sich die Zunahme des Fahrzeugbesitzes in entwickelten Ländern verlangsamt hat und teilweise auf hohem Niveau stagniert, nimmt die Motorisierung in Schwellenländern nach wie vor deutlich zu. Studien prognostizieren, dass der Gesamtfahrzeugbestand von rund 800 Millionen im Jahr 2000 auf mehr als 2 Milliarden bis 2030 ansteigen könnte (Dargay, Gately, & Sommer, 2007) (IEA – International Energy Agency, 2013). Derzeit steigt die Zahl der Kraftfahrzeuge in China jährlich um mehr als 20 % (Pan, 2011), in Indien um ca. 16 % wächst (Mohan, Tsimhoni, Sivak, & Flannagan, 2009). Und während die Motorisierung in Städten in den entwickelten Ländern z.T. deutlich unter dem jeweiligen nationalen Durchschnitt liegt, sind in Städten in Entwicklungs- und Schwellenländen die Raten in Städten besonders hoch. In Peking hat sich die Zahl der Privatfahrzeuge zwischen 2000 und 2009 fast vervierfacht (Song, 2013). Die Motorisierungsrate hat sich zwischen 2004 und 2009 von rund 100 Fahrzeugen / 1.000 Personen auf rund 230 Fahrzeuge / 1.000 Personen mehr als verdoppelt. Damit ist auch die Anzahl der Wege mit dem Pkw deutlich gestiegen: von rund 20 % im Jahr 2000 auf 30 % im Jahr 2005 und 34 % Im Jahr 2009 (Song, 2013). Und auch die zurück gelegten Entfernungen haben stetig zugenommen. Während die Arbeitsentfernung im Jahr 2000 durchschnittlich 10 km betrug, waren es im Jahr 2005 bereits 14 km.

Angebote des öffentlichen Verkehrs sind in Städten in Entwicklungs- und Schwellenländern hingegen lange vernachlässigt worden. Vielmehr entstanden informelle Angebote für diejenigen Stadtbewohner, die nicht über die notwendigen finanziellen Ressourcen für ein eigenes Fahrzeug verfügen. Allerdings gibt es in der jüngeren Vergangenheit verstärkt Initiativen, leistungsfähige Systeme und Angebote zur Befriedigung der Bedürfnisse der Bevölkerung nach Mobilität zu schaffen. Es werden leistungsfähige Schnellbussysteme gebaut und mit ihnen neue intermodale Verkehrsknotenpunkte. Diese Angebote sind eine Antwort auf die enorme Flächenausdehnung städtischer Gebiete und damit verbunden zunehmender Reisedistanzen für die Bewohner. Zugleich verändern sie die räumliche Struktur. Entlang der Korridore, an neu entstehenden Umstiegsknoten und an den Endpunkten von ‚Mass Transit' angeboten verdichten sich die Nutzungen, es entstehen neue Zentren für Handel und Dienstleistungen und neue Satellitensiedlungen. Durch dieses Zusammenspiel aus Flächenwachstum und neuen Verkehrsan-

geboten sind Menschen in Städten zunehmend intermodal unterwegs, d. h. sie kombinieren unterschiedliche Verkehrsmittel entlang ihrer alltäglichen Wege miteinander. Gleichzeitig entstehen an den Umstiegsknoten neue Räume, die zum einen den Transfer zwischen Verkehrsmitteln ermöglichen und zugleich neue Nutzungsangebote schaffen.

Ergänzend zu den entstehenden ‚Rückgrat-Infrastrukturen' des Öffentlichen Verkehrs im Zuge der Digitalisierung neue plattformgestützt Angebote wie Bike-, Car-, und Ridesharing. Und auch der informelle Verkehrssektor spielt nach wie vor eine gewichtige Rolle. Dabei erschließen sich informelle Anbieter neue Geschäftsbereiche. In Bogotá z. B. entstanden seit der Einführung des Schnellbussystems Transmilenio hunderte neuer lokale Betreiberorganisationen mit mehreren 10.000 Beschäftigten im Fahrradtaxi-Gewerbe (Heinrichs, Goletz, & Lenz, 2017). In definierten Geschäftsgebieten übernehmen die Fahrer den Transport von Fahrgästen als Zu- und Abbringerverkehre zum Transmilenio-System und seinem vergleichsweise grobmaschigen Netzt an Haltepunkten.

Treiber des Wandels

Vor allem die negativen sozialen, ökonomischen und ökologischen Folgen der Verkehrszunahme und des steigenden Motorisierten Individualverkehrs sind Gründe für die Suche nach neuen Verkehrskonzepten in der jüngeren Vergangenheit. Staus in den Städten beeinträchtigt die ökonomische Produktivität. Bereits Ausgang des letzten Jahrzehnts wurden enorme Kosten des Staus ermittelt: beispielsweise 3.4 % des städtischen GDP in Buenos Aires, 2.6 % in Mexico und 3.4 % in Dakar (World Bank, 2002). Verkehrsstau und mangelnde Effizienz des öffentlichen Verkehrsangebots beeinträchtigen aber nicht nur die städtische Ökonomie, sondern auch die individuelle Erreichbarkeit. Der tägliche Zeitaufwand für die Fahrt zur Arbeit und zurück kann insbesondere in den großen Städten der Schwellen- und Entwicklungsländer leicht mehrere Stunden überschreiten. Hinzu kommen massive Beeinträchtigungen durch verkehrsbedingte Luftverschmutzung, mangelnde Verkehrssicherheit und Lärmbelastung.

Diese negativen Folgen sind maßgeblich mit dafür verantwortlich, dass in vielen Städten das Thema 'Verkehr und Mobilität' zu einem der zentralen und bestimmenden Themen des lokalen politischen Diskurses geworden ist. Dies äußert sich zum einen in der Entstehung von Bürgerinitiativen und sozialen Bewegungen, dies sich für die Verbesserung der Situation einsetzen wie beispielsweise die ‚Critical Mass' Bewegung.

Zum anderen haben Politiker in Städten erkannt, dass das Thema angesichts seiner fundamentalen Bedeutung für die Befriedigung von Bedürfnissen die Möglichkeit bietet, sich mit einem ‚politischen Projekt' zu profilieren.

Hinzu kommt die zunehmende Bedeutung der städtischen Mobilität auf internationaler Ebene. Die Auswirkungen des kontinuierlich steigenden städtischen Verkehrsaufkommens einerseits und die Potenziale neuer Ansätze und Trends sind ein globales Thema und stehen ins Zentrum der internationalen Diskurse zum Klimawandel und einer nachhaltigen Stadtentwicklung. Zahlreiche internationale Institutionen und Organisationen – unter anderem die Weltbank, OECD, UN-Habitat, Metropolis – betreiben die Verbreitung von Best Practice Beispielen und fördern die Entwicklung von langfristigen Visionen. Bestandteile dieser Visionen sind eine integrierte Landnutzungs- und Verkehrsentwicklung, die Beteiligung aller Akteure im Planungsprozess, die Förderung des öffentlichen und nicht-motorisierten Verkehrs sowie innovative Angebote, eine kontinuierliche Evaluation und Monitoring der Maßnahmen, die Schaffung von finanziellen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Implementierung und Durchsetzung von Maßnahmen. Beispiele umfassen langfristige integrierte Landnutzungs- und Verkehrsentwicklung in Curitiba (Brasilien) oder auch der Transmilenio in Bogotá (Jiron, 2011).

Beispiel São Paulo: Planung als Abkehr von der automobilen Stadt

Die Munizipalität São Paulo ist mit 11,9 Mio. Einwohnern (2014) die größte Stadt und zugleich das Wirtschafts- und Finanzzentrum Brasiliens (Maluf, 2014). São Paulos Entwicklung ist gezeichnet durch eine rapide Urbanisierung im 20. Jahrhundert. Mit über 20 Mio. Einwohnern gehört der Metropolraum zu den weltweit größten Metropolregionen (UN-DESA, 2015). Aufgrund des hohen Bevölkerungswachstums der am Stadtrand gelegenen Stadtgebiete dehnt sich der Siedlungsraum flächenhaft in die äußeren Regionen aus. Trotz des Zersiedelungsprozesses konzentriert sich das Arbeitsangebot weiter in der Kernstadt von São Paulo, jedoch werden die neu entstehenden Siedlungsgebiete nicht mit dem bestehenden öffentlichen Verkehrsangebot verknüpft (Bonduki, 2011).

Aus dem Urbanisierungsprozess und dem Wachstum des ökonomischen Wohlstands resultiert eine hohe Zunahme des Verkehrsaufkommens. Im Jahr 2012 wurden in der Metropolregion 43,7 Mio. Wege täglich zurückgelegt: eine Steigerung um 39 % im Vergleich zum 1997. Dies gründet u. a. auf einer starken Zunahme des motorisierten Individual-

verkehrs (MIV), der fast ein Drittel aller Wege ausmacht. Zwischen den Jahren 2007 und 2012 stieg der Motorisierungsgrad von 184 Pkw/1.000 EW auf 212 (Pkw-Bestand in 2012: 4,3 Mio.). In 2012 besaß fast die Hälfte aller Haushalte mindestens einen Pkw (Governo do Estado de São Paulo, 2012). Das Straßenverkehrsaufkommen – hauptsächlich durch den Pendelverkehr zwischen der Peripherie und der Kernstadt verursacht – übersteigt die Kapazitäten der Infrastruktur. Häufige und lange Staus spiegeln das wenig schmeichelhafte Bild einer Stadt kurz vor dem Zusammenbruch wider (Bonduki, 2011) (Rolnik & Klintowitz, 2011) (da Silva Costa, 2013).

Diese Situation war bei der Kommunalwahl 2013 wesentliche Mitursache für den Gewinn von Kandidaten, welche sich ausdrücklich für den Ausbau des Öffentlichen Verkehrs und eine Förderung des BRT positionierten (Maluf, 2014). In 2013 hat die Stadtverwaltung von São Paulo die BRT-Netzerweiterung beschleunigt: fast 300 km zusätzlicher Buskorridor wurden in 2014 aufgebaut. Diese Investitionen haben direkt positive Wirkungen entfaltet: Erhöhung der Fahrleistung, Zunahme der Geschwindigkeit, Reduzierung der Reisezeit und Abnahme des Dieselkraftstoffverbrauchs (Maluf, 2014). Der im Juni 2014 verabschiedete Strategic Master Plan für die Stadt São Paulo mit dem Jahr 2030 als Zeithorizont räumt der urbanen Mobilität eine hohe Priorität ein und orientiert sich an den internationalen Zielen, wie die Abkehr von der Automobilitätskultur und die Anerkennung der Bedeutung der Gestaltung städtischer Mobilität für Lebensqualität. Um mögliche negative Nebenwirkungen erfassen zu können und die Effizienz der Maßnahmen überprüfen zu können, wurden neue Monitoring-Instrumente geschaffen. Das aktuelle Integrated Smart Mobility Planning Programme, das die Analyse der räumlichen und zeitlichen Verkehrsströme durch Messgeräte in der BRT-Flotte ermöglicht, gilt als innovative Implementierung und ein wesentliches Instrument, um politische Entscheidungen zu unterstützen (Maluf, 2014).

Beispiel Medellín: Seilbahn als Integriertes Entwicklungsprojekt

Medellín ist mit gut 2 Mio. Einwohnern die zweitgrößte Stadt Kolumbiens. Sie bildet das Zentrum der Metropolregion des Valle de Aburra, in der gut 3 Mio. Menschen leben. Die Stadt ist durch eine ausgeprägte sozialräumliche Segregation gekennzeichnet. Nachbarschaften mit Haushalten niedriger Einkommen finden sich im Norden und Nordosten Medellíns, während einkommensstarke Haushalte im Zentrum und dem südlichen Stadtgebiet leben.

Im Jahr 2004 führte die Stadtverwaltung eine Seilbahn (MetroCable) zur Verbesserung der Erreichbarkeit der ‚formalen' Stadt für Bewohner in informell entstandenen Siedlungen an den Berghängen Medellíns ein. Das MetroCable entstand nicht als isoliertes Projekt, sondern als Teil eines Integrierten Urbanen Projekts (Projecto Urbano Integrado, PUI). Es wurde vom Verkehrsbetrieb der Stadtverwaltung (Empresa Transporte Massivo, EMTVA) durchgeführt und verfolgte zum einen das Ziel, die Auslastung der im Tal verlaufenden Schienenlinien durch Fahrgäste der Siedlungen an den Berghängen zu erhöhen. Zum anderen sollten mit dem Projekt die Lebensbedingungen der Bewohner verbessert werden.

Im Projekt wurden drei Aspekte kombiniert. Ein erster Aspekt umfasst die physische Aufwertung durch die Seilbahn einschließlich der Stationen sowie weitere Interventionen wie Wohnungsneubau und-sanierung und Gestaltung öffentlicher Plätze. Ein zweiter Aspekt umfasst die Einbeziehung der Bewohner über alle Phasen von der Konzeption bis zur Implementierung. Ein dritter Aspekt ist die institutionelle Koordination der kommunalen Verwaltungen für Planung, Verkehr, Gesundheit und Bildung untereinander sowie ihre Zusammenarbeit mit den im Zuge des PUI neu geschaffenen Stadtteilvertretungen (Blanco & Kobayashi, 2009). Der Ansatz unterstützt ganz deutlich weiterreichende Ziele der Stadtplanung zur Verbesserung der Lebensbedingungen der Bewohner informeller Nachbarschaften. Sie sind zugleich Ausdruck der Bestrebungen, das Image und die Sicherheit der Siedlungen zu verbessern und zu zeigen, dass die Stadtplanung und kommunale Politik nach jahrzehntelanger Vernachlässigung sich der Probleme in informellen Gebieten ernsthaft annimmt (DNP – Departamento Nacional de Planeación, 2010).

Die Wirkungen der Seilbahn sind eine deutlich kürzere Fahrzeit als mit dem Bus in das Stadtzentrum, besserer Komfort und ein zuverlässiger und für die Bewohner planbarer Betrieb von früh morgens um 4:30 bis spät abends um 23:00. Es wurde ein Tarifsystem für die kombinierbare Nutzung der Seilbahn mit der Metro und Fahrpreisreduzierung mit der aufladbaren Karte (tarjeta civica) eingeführt. Mit diesem System ist die Nutzung der Seilbahn auch finanziell attraktiv und liegt für eine Fahrt ins Zentrum etwa ein Drittel unter dem Preis für eine vergleichbare kombinierte Busfahrt (Brand & Dávila, 2012). Für die Mehrheit der Bevölkerung liegt jedoch auch dieser Preis über den finanziellen Möglichkeiten. Die Nutzung der Seilbahn scheint eine Option für den Teil der Bevölkerungen mit einer Beschäftigung (und dem entsprechenden Einkommen) in anderen Stadtteilen. Die Vorteile sind weitaus geringer für die überwiegende Mehrzahl der Bewohner mit unregelmäßigen bzw. informellen Beschäftigungsverhältnissen, Kinder, Ältere und mobilitätseingeschränkte Personen (Heinrichs & Bernet, 2014).

Die Einführung der Stationen und der Betrieb der Seilbahn hat in Verbindung mit der Gestaltung der umliegenden öffentlichen Flächen zu Plätzen das Sicherheitsempfinden von Bewohnern des Gebiets deutlich verbessert (Heinrichs & Bernet, 2014). Hierdurch wurde auch die Erreichbarkeit der neu angebundenen Gemeinden positiv beeinflusst. Dies kommt dadurch zum Ausdruck, dass auch wieder verstärkt andere Verkehrsmittel (Taxis, Busse) die Gemeinden ansteuern und dass die Seilbahn auch durch Besucher aus anderen Stadtvierten und Touristen genutzt wird. Die Einrichtung der Seilbahn in Medellín hat auch dazu geführt, dass sowohl der Integrierte Planungsansatz als auch die Seilbahn als Verkehrsangebot zunehmend diskutiert und umgesetzt werden, so z. B. in Rio de Janeiro in Brasilien.

Intermodale Knoten / Hubs: Entstehung neuer Mobilitätsräume

Mit der zunehmenden intermodalen Verknüpfung von Verkehrsangeboten entstehen in Städten Mobilitätsknoten und -hubs. Sie sind selbst besonders stark frequentierte Orte und/oder bieten eine besonders gute regionale Erreichbarkeit von Arbeitsplätzen oder Aktivitätenzentren. Ihre Funktion ist es zunächst, vielfältige Verkehrsangebote miteinander zu verknüpfen. Hier finden sich Verknüpfungen des leistungsfähigen Schienen- oder Straßengebundenen öffentlichen Verkehrs mit Zu- und Abbringerdienstleistungen ebenso wie Infrastrukturen zum Abstellen von privaten Fahrzeugen und Sharing-Angeboten. Darüber hinaus sind sie durch vielfältige Nutzungen sowohl für Wohnen als auch Gewerbe und Dienstleistung sowie eine attraktive Gestaltung gekennzeichnet, d. h. sie bieten selbst Gelegenheit zum Aufenthalt. Hinzu kommt, dass diese ‚neuen' Zentren idealerweise so gestaltet sind, dass sie eine Verknüpfung mit kurzen, attraktiven Verbindungen in die umliegenden Wohnquartiere schaffen. Damit werden zum einen verkehrsplanerische Ziele erreicht, wie die Steigerung der Attraktivität des öffentlichen Verkehrs und die Bewältigung der Zu- und Abbringerwege zu Fuß oder mit dem Fahrrad. Zum anderen lassen sich stadtplanerische Ziele erreichen, wie beispielweise eine gemischte und dichte Nutzungsstruktur.

Mobilitätsknoten und -hubs sind damit in den vergangenen Jahrzehnten verstärkt als Instrument der Planung gerückt. Sie sind ein Instrument, um Gebiete wider aufzuwerten. Die Erfahrung in Städten hat gezeigt: die Steigerung der Erreichbarkeit durch die Verknüpfung der Nutzung mit Verkehrsangeboten steigert den Bodenwert. Die hierdurch erzielten Gewinne lassen sich wiederum nutzen, Verkehrsinfrastrukturen und attraktive städtische Räume zu finanzieren. Und auch der Be-

trieb solcher Hubs ist ein lukratives Geschäft. So macht beispielsweise das Unternehmen Japan Railways in Tokyo sein Geschäft schon lange überwiegend mit dem Verkauf und der Vermietung von Wohn- und Geschäftsräumen an den Stationen /Bahnhöfen (Cervero, 1998).

Mit der zunehmenden Größe und Komplexität dieser neuen städtischen Räume wachsen die Herausforderungen für Nutzerinnen, sich zu orientieren und ihre jeweiligen Ziele zu finden. Dies ist insbesondere für den Umstieg wichtig, da die subjektiv wahrgenommene Unsicherheit von Nutzern bezüglich der Erreichung des Anschlusses und möglicher Zeitverluste besonders hoch sind. Aber auch die Orientierung und Navigation zu Zielen innerhalb einer komplexen und zunehmend über viele Ebenen verteilten städtischen Umwelt führen zu Unsicherheit. Hier übernehmen IT-gestützte Orientierung und Navigation innerhalb eines Umstiegsknotens eine wichtige Aufgabe für die Gewährleistung eines angenehmen, bequemen sowie kosten- und zeitsparenden Reisens bzw. Aufenthalts. Entscheidende Komponente ist die Möglichkeit zur Indoor-Positionsbestimmung. Sie lässt sich zum einen mit Navigation zu Zielen verknüpfen als auch auf Aktivitäten wie z. B. Einkaufsmöglichkeiten aufmerksam zu machen. Über hinterlegte Nutzerprofile lassen sich außerdem Laufwege berechnen und anzeigen, die sich an den persönlichen Interessen und Präferenzen einzelner Nutzer ausrichten.

Fazit

Das räumliche Wachstum von Städten und die Diversifizierung von Verkehrsangeboten fördert multi- und intermodale Mobilität. Die Entstehung von intermodalen Umstiegsknoten und Mobilitätshubs ist unverzichtbar und eng damit verknüpft. Die Entstehung solcher Knoten ist nicht allein Teil der veränderten urbanen Mobilität. Sie ist zugleich zunehmend ein Instrument der Stadtentwicklungsplanung und Strategien zur Entwicklung polyzentraler Strukturen und transitorientierte Entwicklung. Ihre nutzerorientierte Gestaltung ist wichtige Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit. Digitalisierung und Informations- und Kommunikationstechnologien können hierzu einen maßgeblichen Beitrag leisten.

3.4 Digitalisierung und Vernetzung

Kurzfassung

Die Digitalisierung im Rahmen aller Bereiche des städtischen Lebens wird derzeit unter dem Begriff Smart City diskutiert. Smart City kann ein Treiber von Stadt- oder Standortentwicklung sein. Sie eröffnet Märkte für Startups und Technologiedienstleister, die sich mit dem Aufbau und mit der Wartung von Smart-City-Angeboten beschäftigen. Außerdem ist sie ein Ausdruck für den Innovationswillen von Kommunen und deren Zusammenarbeit mit der Kreativ- und Technologiewirtschaft. Analysten gehen davon aus, dass Smart-City-Lösungen ein starkes Wachstum von jährlich 22,5 % haben werden.

Digitalisierte und vernetzte Anwendungen im Heimgebrauch werden unter dem Schlagwort Smart Home betrachtet, erforscht und vermarktet. Dabei spielen Fragen der Bereitstellung von Energie, beispielsweise durch Photovoltaik oder durch Kraft-Wärme-Kopplung, eine Rolle. Damit kann ein Wandel von großen zentralisierten, hin zu kleineren dezentralisierten Kraftwerken und Versorgungsnetzen stattfinden. Ein weiteres Anwendungsfeld, insbesondere im Hinblick auf den demografischen Wandel, ist Ambient Assistent Living (AAL), das ein selbstbestimmtes Leben bis ins hohe Alter ermöglichen und die Qualität von Dienstleistungen verbessern soll.

Der unter dem Schlagwort Industrie 4.0 diskutierte Wandel der Arbeit durch Digitalisierung und Vernetzung wird in erster Linie im Zusammenhang mit der Substituierung des Menschen durch Maschinen betrachtet. Eine Studie der Universität Oxford prognostizierte 2013, dass 47 % der Arbeitsplätze in den USA in den nächsten zwei Jahrzehnten entbehrlich werden könnten.

Der Bereich Digitalisierung umfasst beinahe sämtlichen Lebensbereiche. Deshalb beziehen auch Beispielprojekte aus anderen Abschnitten die Vernetzung und datenbasierte Kommunikation mit ein. Hier werden drei ausgewählte Beispiele des Internet of Things genannt, die sich einerseits auf die Gebäudeebene, andererseits auf die Quartiersebene beziehen. Home Robotics-Anwendungen stehen in Verbindung mit dem erwähnten Ambient Assistant Living und unterstützen die Haushaltsführung in der Pflege, Reinigung, Unterhaltung und Sicherheit. Das Beispiel der Smart Neighborhood zeigt, welche Bandbreite digitaler Anwendungen im Gebäudebereich mög-

lich sind. An der Verbesserung grundsätzlicher Ausstattung in Armutsquartieren arbeitet das Beispiel Smart Toilet, das Hygiene- und Gesundheitsbelange adressiert.

Beispielprojekte im Themenfeld Sicherheit illustrieren technische, planerische und bauliche Herangehensweisen an Sicherheit im öffentlichen Raum. Zu den technischen gehören intelligente Videoüberwachungssyteme, die nicht nur Bilder aufzeichnen, sondern auch mit Personenerkennung und der Analyse von Gefahrensituationen arbeiten. Ebenso vorgestellt wird ein Beispiel des Predictive Policing bzw. Pre-Crime. Safety Planning repräsentiert den Ansatz, mithilfe umfassender Planungsmethoden und ordnungspolitischer Anreize für Sicherheit im öffentlichen Raum zu sorgen. Das Beispiel der Gated Communities zeigt bauliche bzw. städtebauliche Möglichkeiten der Gefahrenabwehr, aber auch die Abwendung von einer prinzipiell offenen Stadt.

Summary

Digitization in all areas of urban life is currently being discussed under the term Smart City. Smart City can be a driver of city or location development. It opens up markets for start-ups and technology providers, which deal with the construction and maintenance of smart-city offers. It is also an expression of the innovative spirit of municipalities and their cooperation with the creative and technological industries. Analysts believe that Smart City solutions will have a strong growth rate of 22.5 % per year.

Digitized and networked applications used in households are viewed, researched and marketed under the keyword Smart Home. Issues such as the provision of energy, for example by photovoltaics or cogeneration, play a role. This can lead to a shift from large, centralized power plants, to decentralized supply networks. The so-called Ambient Assistant Living (AAL) is another field of application, in particular with regard to demographic change. Its goal is to enable a self-determined life through old age and to improve the quality of services.

The change in industrial and commercial work discussed in the context of industry 4.0 through digitization and networking is primarily seen in connection with the substitution of work by machines. A study by the University of Oxford predicted that 47 % of jobs in the US could be dispensed over the next two decades.

The area of digitization covers almost all areas of life. Correspondingly, the example projects presented in other sections usually involve networking and data-based communication. Here three selected examples of the Internet of Things are mentioned, which in turn refer to the building level, on the other hand to the neighbourhood level. Home Robotics applications are connected to the yet mentioned Ambient Assistant Living and support the management of personal care, cleaning, entertainment and safety. The example of Smart Neighbourhood shows the range of digital applications in the building sector. The example Smart Toilet, which addresses hygiene and health issues, is working with the improvement of basic equipment in poverty neighbourhoods.

The example projects in the field of security illustrate technical, planning and constructional approaches to security in the public space. The technical features include intelligent video surveillance systems that not only record images, but also work

with identification of persons and the analysis of hazardous situations. Also presented is an example of Predictive Policing and / or Pre-Crime. Safety Planning represents the approach to ensure public safety through comprehensive planning methods and regulatory incentives. The example of the gated communities shows structural and urban development possibilities of the security, as well as the avoidance of a basically open city.

3.4.1 Digitalisierung und Stadt: Smart City

Die Digitalisierung im Rahmen aller Bereiche des städtischen Lebens wird derzeit unter dem Begriff Smart City diskutiert. Der Begriff ist sowohl in der Forschung als auch in der Politik weit verbreitet und kann unterschiedliche Bedeutungen enthalten. In der Literatur tauchen meist sechs Kernelemente einer Smart City auf: smart economy, smart mobility, smart environment, smart people, smart living und smart governance. (Giffinger & Haindl, 2010) Der Begriff ist durch eine große Unschärfe gekennzeichnet, die aber viele Anknüpfungspunkte bietet, von der konkreten Anwendung über bestimmte Ausprägungen einer digitalen und vernetzten Stadt bis hin zu Handlungsanweisungen für die Stadtentwicklung. Manche erkennen Smart City als reines Labeling-Phänomen. Andere betonen die Nutzerperspektive, die durch den Begriff smart gegeben sei. In dieser Interpretation ist eine Smart City nur dann gegeben, wenn sich städtische Systeme an die Bedürfnisse der Benutzer anpassen. Im städtebaulichen Bereich wird Smartness eher als strategische Handlungsanweisung gesehen. Regierungen und Verwaltungen auf allen Ebenen handeln dann smart, wenn ihre Politik und Programme auf eine nachhaltige Entwicklung, ein solides Wirtschaftswachstum und eine bessere Lebensqualität für ihre Bürger ausgerichtet sind. (Albino, Berardi, & Dangelico, 2015, S. 1725)

Ein für diese Studie hilfreicher Aspekt der Smartness liefert der Kulturwissenschaftler und Stadtforscher Adam Greenfield, der insbesondere auf die Datenbasiertheit hinweist und Smart Cities beschreibt als „places where both the urban fabric as a whole, and discrete objects within it, have been endowed with the ability to gather, process, display, transmit, receive, store and take action on information." (Greenfield, 2011) Smart City ist als Forschungs- und Politikfeld eng verbunden mit dem Konzept des Internet der Dinge, d. h. der „Vernetzung des urbanen Ökosystems mit dem Internet in allen städtischen Teilbereichen von Regierung über Infrastruktur bis hin zur Zivilgesellschaft." (Bieber & Bihr, 2016, S. 5)

Bieber und Biehr sehen in ihrer Überblicksstudie zwei gegensätzliche Diskursstränge zu Smart Cities. Zum einen den technologieorientierten, der durch am Markt vertretene Unternehmen gestaltet wird. Dabei geht es primär um Fragen der „Effizienzsteigerung und Verwaltungsoptimierung im Sinne eines ‚City Management' basierend auf den Analytics- und Reportingmethoden der freien Wirtschaft". Zum anderen den kritisch-bürgerzentrierten, der in der Einführung von vernetzenden Informationstechnologien in die Städte keine Vorteile für die Bürger sieht. (Bieber & Bihr, 2016, S. 6) Demgegenüber steht eine ak-

tive, durchaus datenkritische aber technologie-aufgeschlossene Bewegung der Hacker, Maker und Open-Data-Initiativen. Sie versuchen sich beispielsweise an der Einführung quartiersbezogener Lösungen im Sanitärbereich oder an der Ermöglichung von Finanzdienstleistungen für Menschen ohne Konto. (WBGU, 2016, S. 354–256) In wirtschaftlicher Hinsicht gehen die Analysten davon aus, dass Smart-City Lösungen ein starkes Wachstum haben werden. Im Smart City Report von Markets und Markets wird prognostiziert, dass der Markt bis 2019 jährlich um 22,5 % wachsen wird und so von 411 Mrd. US–$ auf 1.134 Mrd. US–$ zunimmt. (Singh, 2014)

Grundlage für künftige informationsbasierte Entscheidungen in der Smart City ist Big Data, d. h. die Analyse großer Datenströme in Echtzeit. Dadurch kann sich eine Veränderung des Verwaltungshandelns ergeben, indem Entscheidungen anstatt auf der Grundlage von institutionalisierten Regeln künftig eher auf der Grundlage der momentanen Datenlage getroffen werden: „Crawford / Goldsmith sehen hierin eine fundamentale Umwälzung bürokratischer Strukturen von einem compliance-basierten hin zu einem problemlösungsorientierten Modell." (Bieber & Bihr, 2016, S. 7; Goldsmith & Crawford, 2014, S. 16) Der Erfolg von Big Data hängt von einer zielführenden Analyse der Daten und der „Übersetzung in sinnvolle Handlungsempfehlungen" ab. Dazu benötigt die Verwaltung der Smart City ausreichende technische und personelle Kapazitäten in der Datenverarbeitung. (Bieber & Bihr, 2016, S. 7) Der Technologieberater Anthony Townsend sieht zwei Risiken in einem derartigen Umbau städtischer Verwaltung: Zum einen die fehlende Mitnahme technikferner Bevölkerungsgruppen, die oftmals mit ärmeren Schichten und Minderheiten korrelieren. Zum anderen die mögliche Verunsicherung der verantwortlichen Entscheider durch zu viele und widersprüchliche Daten. (Townsend, 2013, S. 191) Allerdings ist die Widersprüchlichkeit von Daten auch im analogen Bereich bereits eine Herausforderung.

Bei der Frage, ob sich die Smart City auch wesentlich in ihrer Architektur und in ihrem Städtebau von heutigen Mustern unterscheiden wird, plädieren Bieber und Biehr in ihrer Studie für Gelassenheit. Neben „zunehmender Implementierung von Sensornetzwerken und Bildschirmen im öffentlichen Raum (public screening)", die tatsächlich sichtbar werden, sehen sie keine baulich-räumliche Umwälzung auf die Städte zukommen. Viel eher sei es wichtig, „bei organisch gewachsenen Städten auf Nachrüstbarkeit (upgradability) zu setzen". (Bieber & Bihr, 2016, S. 18) Dies gilt letzten Endes für sehr viele städtische Räume, da ein Großteil von ihnen weltweit bereits existiert. Im Vergleich zu älteren technischen Infrastrukturen zeichnen sich die „computerisierte Infra-

struktur“ allerdings durch wesentlich kürzere „Innovations- und Hinfälligkeitszyklen“ aus. Es ist davon auszugehen, dass die Digitalisierung der Städte in Zukunft in noch schnelleren Zyklen veraltete Techniken und damit ein ständig erforderliches Update von materieller (hardware) und immaterieller (software) Infrastruktur sowie eine Wiederverwertung von Materialien erfordern wird. (Bieber & Bihr, 2016, S. 19)

Die Nachrüstung smarter Anwendungen in die Stadt sollte zwei Grundprinzipien des Internet befolgen, um nachhaltig sein zu können: „small pieces loosely joined“ sowie „rough consensus and runnig code“. Hinter diesen Prinzipien (Weinberger, 2002) (Russell, 2006) steht die übergreifende Idee, dass „alle Akteure bzw. Teile des Netzwerks dezentral agieren können und lediglich über einen minimalen Konsens (Schnittstellen) miteinander interagieren und ohne nach Erlaubnis fragen zu müssen, an das Netzwerk angeschlossen oder vom Netz abgekoppelt werden können.“ (Bieber & Bihr, 2016, S. 20) Damit soll der Gefahr begegnet werden, dass durch eine zentralisierte Steuerung einzelne Organisationen zu viele Infrastrukturbereiche auf einmal kontrollieren können.

Smart City kann ein Treiber von Stadt- oder Standortentwicklung sein. Sie eröffnet Märkte für Startups und Technologiedienstleister, die sich mit dem Aufbau und mit der Wartung von Smart-City-Angeboten beschäftigen. Außerdem ist sie ein Ausdruck für den Innovationswillen von Kommunen und deren Zusammenarbeit mit der Kreativ- und Technologiewirtschaft. (Bieber & Bihr, 2016, S. 20)

3.4.2 Digitalisierung und Wohnen: Smart Home

Digitalisierte und vernetzte Anwendungen im Heimgebrauch werden unter dem Schlagwort Smart Home betrachtet, erforscht und vermarktet. Dabei spielen auch Fragen der Bereitstellung von Energie, beispielsweise durch Photovoltaik oder durch Kraft-Wärme-Kopplung, eine Rolle. Dabei geht es um den Wandel von großen zentralisierten, hin zu kleineren dezentralisierten Kraftwerken und den Aufbau von Versorgungsnetzen (Smart Grids), die den jeweils aktuellen Energiebedarf mit der aktuellen Energieproduktion in Einklang bringen. Ein Projekt, das die Themen smart home, smart grids, Wohnen und Mobilität in einem Gesamtzusammenhang betrachtet hat, war MeRegioMobil, das u. a. vom Karlsruhe Institute of Technology (KIT) begleitet wurde. Der Ansatz lag darin, die Speicherkapazität von Elektroautos in die Energieversorgung des Hauses mit einzubeziehen. Basierend darauf konnte das Elektrofahrzeug entweder als zusätzliche Last oder als Energiespei-

chersystem flexibel eingesetzt werden. War das Fahrzeug an der hauseigenen Ladestation angeschlossen und die Solarpaneele produzierten mehr Energie als im Haushalt benötigt, wurde das Fahrzeug geladen. Im umgekehrten Fall konnte das Fahrzeug als Energiespeicher für das Haus verwendet werden, wobei die Menge an zu entnehmender Energie voreingestellt werden konnte. (Mültin, Allerding, & Schmeck, S. k.A.) Das Projekt zeigt eine mögliche Verknüpfung der Bereiche Wohnen und Elektromobilität; bei Einbeziehung eines größeren Fuhrparks und mehrerer Wohneinheiten lassen sich Szenarien einer noch größeren Versorgungssicherheit denken.

Ein weiteres großes Anwendungsfeld, insbesondere im Hinblick auf den demografischen Wandel, ist das sogenannte Ambient Assistent Living (AAL), das zum Ziel hat, durch technologische Anwendungen ein selbstbestimmtes Leben bis ins hohe Alter zu ermöglichen und die Qualität von Dienstleistungen im Wohnbereich zu verbessern. AAL-Systeme können pflege- und gesundheitsrelevante Daten sammeln und durch deren Vernetzung personalisierte Dienste und Systeme ermöglichen. Beispiele sind Sturzerkennungssysteme mittels unter dem Boden verlegten Sensoren, Medikamentenausgabesysteme oder robotergestützte Assistenzsysteme zur Erledigung alltäglicher Aufgaben. All diese Systeme berühren ethische und rechtliche Fragen, die ebenfalls in Forschungsprojekten untersucht werden. Bisher ist eine größere Anzahl von Prototypen entstanden, wobei die wenigsten den Weg auf den Markt gefunden haben. Als Ursache werden die fehlende Bereitschaft von Anwendern zur Bezahlung außerhalb der Krankenkassen und eine mangelnde Akzeptanz bei der Zielgruppe für derartige Systeme gesehen. (Braun, Kirchbuchner, & Wichert, 2016, S. 204–208)

Eine mögliche Lösung dieses Problems wird darin gesehen, AAL-Anwendungen mit Services für andere Bereiche so zu verknüpfen, dass sie auch für Jüngere interessant werden. So könnten zum Beispiel die Steuerung von Heizungen oder Licht so ausgestaltet werden, dass im höheren Lebensalter die altersspezifischen Leistungen nur integriert werden müssten. Dazu werden domänen-übergreifende Software-Plattformen benötigt. Google beispielsweise hat sich durch die Übernahme des Internet of Things-Anbieters Nest hier bereits eine Marktposition gesichert. Eine weitere Möglichkeit ergäbe sich durch die Aufteilung von Kosten der AAL-Anwendungen auf verschiedene Partner. So könnten beim Kauf auch Krankenkassen oder Wohnungsanbieter, die jeweils von der Integration derartiger Systeme profitieren, mit zur Finanzierung animiert werden. (Braun, Kirchbuchner, & Wichert, 2016, S. 209)

Studien zur Akzeptanz haben in den letzten Jahren gezeigt, dass einige Funktionen des AAL durchaus von Seniorinnen und Senioren geschätzt werden. Dazu gehören Sturzerkennung, Einbruchserkennung oder die automatische Abschaltung von Haushaltsgeräten. Im Hinblick auf die gewünschte Privatsphäre wird die Verwendung von Kameras kritisch gesehen. (Braun, Kirchbuchner, & Wichert, 2016, S. 213)

Ein Hemmschuh ist die Frage nach dem Datenschutz bei derartigen Anwendungen. Eine Möglichkeit ergäbe sich, wenn die gesammelten Daten bereits in der Wohnung ausgewertet und nur die Ergebnisse an den Anbieter übermittelt werden. Braun, Kirchbuchner und Wichert führen das Beispiel des Energieunternehmens an, das nicht wissen muss, welche Geräte gerade laufen, sondern nur Kenntnis über den aktuellen Strombedarf braucht. Außerdem ist eine größere Verlässlichkeit notwendig; aktuell verursachen viele Lösungen noch zu viele Falschmeldungen und Fehlreaktionen, was zu einer Abschaltung durch die Nutzer führt. (Braun, Kirchbuchner, & Wichert, 2016, S. 210–211)

3.4.3 Digitalisierung und Arbeiten: Arbeiten 4.0

Der unter dem Schlagwort Industrie 4.0 diskutierte Wandel industrieller und gewerblicher Arbeit durch Digitalisierung und Vernetzung wird in erster Linie im Zusammenhang mit der Substituierung von Arbeit durch Maschinen betrachtet. Eine Studie der Universität Oxford prognostizierte 2013, dass 47 % der Arbeitsplätze in den USA in den nächsten zwei Jahrzehnten entbehrlich werden könnten. Dies betreffe nicht nur Arbeitsplätze in der Produktion, sondern auch in der Dienstleistungsbranche. (Frey & Osborne, 2013, S. 1) Im Jahr 2014 wurden die Ergebnisse dieser Studie durch eine Überarbeitung des Mannheimer Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung erneut geprüft und auf Deutschland übertragen. Im Ergebnis wird ein ähnlich hoher Anteil an Berufen mit Automatisierungswahrscheinlichkeit gesehen. Die tatsächliche Substituierung wird allerdings bei weitem geringer eingeschätzt, da sich die Tätigkeitsstrukturen innerhalb der Berufe unterscheiden. So kommen die Autoren bezogen auf die USA nur auf neun Prozent und bezogen auf Deutschland nur auf zwölf Prozent Automatisierungswahrscheinlichkeit bezogen auf Tätigkeitsprofile. Die Autoren weisen auch darauf hin, dass der Aufwand und die Kosten für solche Anpassungsprozesse noch nicht hinreichend berücksichtigt worden sind. (Bonin & u. a., 2015, S. i–ii)

Die neuen Strukturen und Formen der Arbeit führen aber nicht nur zu veränderten Beschäftigungszahlen und-verhältnissen, sondern greifen auch in Lebensstile und damit in städtische Funktionszu-sammen-

hänge ein. Eine umfassende Darstellung, wie sich die zunehmende Digitalisierung auf Arbeits- und Lebensbereiche auswirkt, liefert das 2017 herausgegebene Weißbuch Arbeiten 4.0 des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales. Demnach findet eine zunehmende Pluralisierung von Einstellungen gegenüber der Arbeit statt. Trends sind eine stärkere Betonung von Lebensbereichen außerhalb der Arbeit und eine zunehmende Überschneidung von Arbeit und Freizeit. (Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2017, S. 36–37)

Zeit- und ortsflexibles Arbeiten – als Trend bereits zu beobachten – werden sich durch die fortschreitende Digitalisierung noch verstärken. Dabei ist die Flexibilisierung der Arbeitszeiten zumindest in Deutschland bereits weiter vorangeschritten als die flexible Wahl des Arbeitsortes: „Jede/jeder vierte Erwerbstätige arbeitet inzwischen abends, jede/jeder zehnte nachts. Ähnliche Zahlen finden sich für Samstags- (26 %) und Sonntagsarbeit (14 %). Im Vergleich zum Jahr 1992 ist der Anteil von Erwerbstätigen, die abends, nachts und am Wochenende arbeiten, insgesamt deutlich gestiegen." (Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2017, S. 74) Die räumliche Flexibilität hinkt allerdings dem Wunsch vieler Arbeitnehmer hinterher: „Im europäischen Vergleich fällt Deutschland bei der Arbeit im Homeoffice hinter andere Länder (insbesondere Dänemark, Schweden, Großbritannien und die Niederlande) zurück. Dabei ist die Nachfrage vorhanden: Fast 40 % der Angestellten, die derzeit keine Möglichkeit dazu haben, würden gerne regelmäßig oder gelegentlich vom Homeoffice aus arbeiten, darunter überproportional viele Eltern mit Kindern unter 14 Jahren." Im Ergebnis sieht das Weißbuch „die Grenze zwischen Berufs- und Privatleben, Arbeit und Freizeit, Arbeitsplatz und Wohnung […] verschwimmen." (Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2017, S. 77–78)

3.4.4 Sicherheit

Sicherheit in Städten ist ein Themenfeld, in dem vielfältige Aspekte urbanen Lebens diskutiert werden. Dazu gehören Umweltsicherheit, Ressourcensicherheit, soziale Sicherheit, Public Health und Sicherheit vor Kriminalität. Einige Aspekte wurden in dieser Studie bereits in anderen Abschnitten behandelt, sodass wir uns hier auf Fragen der Kriminalitätsbekämpfung und-prävention fokussieren. Dabei betrachten wir insbesondere den Zusammenhang von urbanen Strukturen und Sicherheit. Allein diese einschränkende Betrachtung fokussiert auf ein weites Feld, da sie mit globalen Entwicklungen, z. B. Migrationsströmen, nationalstaatlichen Organisationen und Fragen der Außen- und Sicherheitspolitik – bspw. im Bereich Waffen- und Drogenhandel – verknüpft ist. Fragen nach urbaner Sicherheit betreffen aber immer auch die sozioökonomische Struktur von Städten, Regionen und Nationen bzw. das Verhältnis von Arm und Reich in den betreffenden Räumen. (Engelke, 2013, S. 7–8)

Insbesondere Städte des globalen Südens haben es mit hochgradig segregierten und desintegrierten Stadtgesellschaften und gleichzeitig mit Verteilungsproblemen, z. B. im Bereich Nahrungsmittel, zu tun. 1994 publizierte Robert Kaplan eine vielbeachtete und seitdem oft zitierte Studie, nach der die Lebensbedingungen in Slums, die durch hohe Arbeitslosigkeit, geringe Ausbildungsquoten und mangelhafte staatlich oder städtisch organisierte Infrastruktur geprägt sind, zu Konflikten und einem Klima von Gewalt führen können. Diese Gewalt übersteigt die Dimension einzelner Delikte gegen Personen oder Eigentum und kann zur Herausbildung dauerhafter krimineller oder sogar terroristischer Strukturen führen. Diese Strukturen behindern sowohl die einzelnen Bewohner in ihrem ökonomischen und sozialen Fortkommen und stellen auch eine Gefahr für lokale und nationale Regierungen dar. (Engelke, 2013, S. 46)

Die Implementierung von Sicherheitsaspekten im Stadtraum führt zu einem zunehmenden Urbanismus der Angst. (Wainwright, 2017, S. 28) Als Reaktion auf Terrorattacken in den 1990er Jahren führte London eine Ring of Steel genannte Verteidigungslinie aus Kunststoffpollern und Polizei-Checkpoints ein. Im Zuge der fortschreitenden terroristischen Bedrohung wurde der Ring immer weiter ausgebaut und durch Überwachungskameras, Kennzeichenerkennungs-Software, versenkbare Poller und strategische Bepflanzung aufgerüstet. Damit kann der Finanzdistrict heute jederzeit abgeriegelt werden. Es existieren Pläne, den Ring aus Stahl mit weiteren Pollern, Straßensperrungen, aufprallsicheren Barrikaden und bemannten Checkpoints weiter auszubauen.

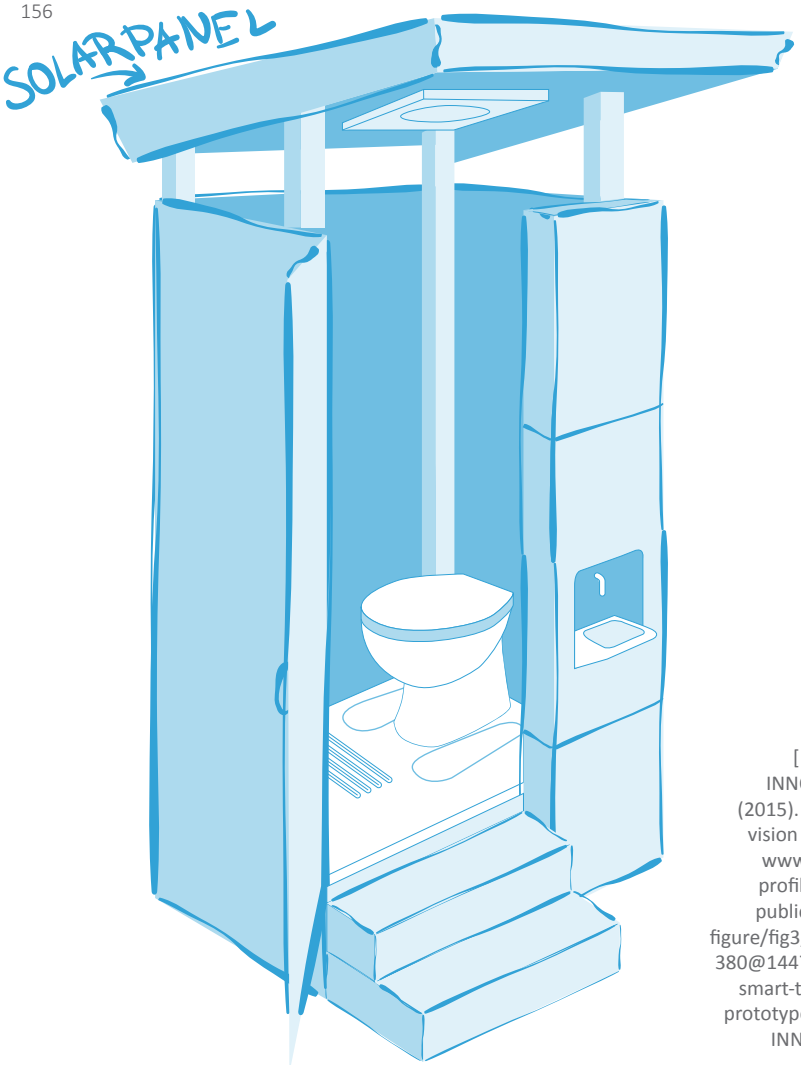
Dabei spielt nicht einmal die angespannte Sicherheitslage die größte Rolle, sondern die Tatsache, dass neuere Bürogebäude zunehmend mit offenen und öffentlich zugänglichen Erdgeschossen entworfen werden. (Wainwright, 2017, S. 28–29) An diesem Beispiel zeigt sich ein weltweites städtisches Phänomen der Aufweichung der öffentlichen und privaten Sphäre. Während der im Prinzip grundsätzlich frei zu benutzende Öffentliche Raum zunehmend bewacht und eingeschränkt wird, verlagern sich publikumsintensive Nutzungen in selektiv zugängliche, aber immer bewachte private Bereiche.

Durch Gewalt und Kriminalität hervorgerufene Unsicherheiten führen aber auch im Wohnbereich zu heftigen Gegenreaktionen in Form von repressiven Kontrollstrategien und Strategien der sozialen Abschottung. Auf diese Weise bilden sich soziale und räumliche Archipele innerhalb der Städte heraus. Eine räumliche Ausformung dieser Archipele sind die weltweit entwickelten Gated Communities, die in den letzten zwei Jahrzehnten deutlich zugenommen hat. Diese Gemeinschaften zeichnen sich durchähnliche Merkmale wie die Trennung vom benachbarten Land durch bauliche oder natürliche Barrieren und gefilterten bzw. selektiven Einlass durch mechanische, elektronische oder persönliche Zugangskontrollen aus. In Lateinamerika hat die Angst vor Verbrechen in fast allen Großstädten zur Entstehung von Gated Communities geführt. Einige Städte werden mittlerweile als gated cities angesehen, indem neben Wohnbereichen auch Infrastrukturlinien privatisiert werden. So existieren beispielsweise in Santiago de Chile private Autobahnen, die exklusive Viertel der Stadt verbinden und die nur für diejenigen, die in diesen Vierteln leben, zugänglich sind. Im Jahr 2012 hatte Buenos Aires mehr als 400 Communities mit 90.000 Häusern, wodurch die Kluft zwischen reichen und armen Stadtbewohnern weiter vertieft wurde. Steigende Kriminalitätsniveaus und wachsende Ungleichheit haben auch in großen afrikanischen Städten zum Teil eine Schlüsselrolle beim Aufstieg von Gated Communities gespielt. Im Jahr 2004 hatte Johannesburg über 300 geschlossene Nachbarschaften und Wohnanlagen. (UN-Habitat, 2016, S. 35)

Gated Communities führen aus stadtentwicklungspolitischer Sicht zu ungewünschten Effekten, u. a. zu einer zunehmenden Polarisierung, Privatisierung und Segmentierung des städtischen Raums und zu einer sozialen Segregation und Spaltung der Stadt. In einem Versuch, das Wachstum der Gated Communities zu bremsen, hat die Provinzregierung von Buenos Aires im Oktober 2013 ein Gesetz zur Förderung des gerechten Zugangs zu Wohnraum verabschiedet, was es der Verwaltung ermöglicht, bei der Entwicklung neuer Gated Communities zehn Prozent des Grundstücks für sozialen Wohnungsbau bzw. eine entspre-

chende Ablösesumme einzufordern. Das Gesetz sieht auch eine erhöhte Steuer auf nicht entwickeltes Land innerhalb von Gated Communities und die Möglichkeit der Enteignung bei Nicht-Entwicklung vor. (UN-Habitat, 2016, S. 35)

Während bisherige Sicherheitsstrategien und -maßnahmen situationsbezogen aufgestellt waren, macht die Digitalisierung einen weiteren Entwicklungsschritt möglich. Durch die Verknüpfung und Auswertung einer Vielzahl von Daten können mittlerweile Wahrscheinlichkeiten krimineller Handlungen ortsgenau prognostiziert werden. Dieses Predictive Policing oder Pre-Crime genannte Anwendungsfeld ist in vielen Städten der USA verbreitet. Es arbeitet mit zwei Kategorien: täterbasierter und georäumlicher Modellierung. Die täterbasierte Modellierung nutzt demografische Daten und Täterbiografien und erstellt dadurch Risikoprofile für Einzelpersonen. Die georäumliche Modellierung wertet Verbrechensdaten aus und generiert so Risikoprofile für Stadträume. Beide Systeme haben mit systemischen Schwachstellen zu kämpfen, die dazu führen kann, dass die Diskriminierung und Verdächtigung sozial schwacher Bevölkerungsgruppen verstärkt wird oder dass ein Übermaß an Polizeipräsenz in benachteiligten Stadtvierteln stattfindet. (Shapiro, 2017, S. 49–51)



[Based on FLEX/the INNOVATIONLAB eSOS. (2015). smart toilet design vision prototype. https://www.researchgate.net/profile/Tjandra_Setiadi/publication/274735881/figure/fig3/AS:294798389989380@1447296821462/eSOS-smart-toilet-design-vision-prototype-images-FLEX-the-INNOVATIONLAB.png.]

eSOS Smart Toilet
Worldwide

Unesco-IHE
FLEX/ theINNOVATIONLAB
Kao Design Group
Bill & Melinda Gates Foundation

Year: 2015

Project Site/Context
Refugee Camps
Slum

Type
Public Service
Sanitary Infrastructure

Specialty
Smart Technology

Short Description

The eSOS Smart Toilet (eSOS – emergency Sanitation Operation System) is an easily deployable toilet unit for use in disaster zones with built-in smart technology, that enables more efficient management of waste-flows. Waste products are recycled. The units are powered by a solar panel attached to the roof. The core innovation is the use of smart technology for sanitation in disaster relief situations.

Background

Providing access to sanitation facilities in refugee camps and disaster zones presents a challenge with increasing frequency. The lack of sanitation in such situations increases the risk of disease-spreading and other health-issues, thus exacerbating the problem. The eSOS smart toilet is an attempt by the Unesco-IHE to efficiently provide sanitation refugee camps around the world.

The Toilet

The whole unit consists of three components. The toilet itself, the data-collection and processing structure and the waste treatment compartment. The toilet is easy to assemble, lightweight and transportable. Water tanks are incorporated into the walls, the urine tank serves as entrance step and the shipping pallet becomes the base of the toilet.

The Smart Part

While providing basic hygiene to camp dwellers, the eSOS smart toilet collects a range of relevant data, which is translated into management tools. The unit is able to separate liquid and solid feces into separate tanks, which are incorporated into the toilet‘s walls. Built-in sensors are able to measure weight and volume of each separately, alerting management when the tanks are filled up.

Flex (Hrsg.). (n.y.). eSOS smart emergency sanitation. Abgerufen am 19.03.2017 von https://www.flex.nl/en/case/esos-smart-emergency-sanitation/.

Systech (Hrsg.). (n.y.). Smart eSOS toilet tested. Abgerufen am 19.03.2017 von http://www.systech.ba/en/smart-esos-toilet-tested/.

Brdjanovic, Damir & Zakaria, Fiona & Mawioo, Peter & H.A., Garcia & C.M., Hooijmans & Thye, Yoke Pean & Setiadi, Tjandra. (2015). eSOS- emergency Sanitation Operation System. Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development. 5. 156-164. Abgerufen am 19.03.2017 von https://www.researchgate.net/publication/274735881_eSOSR_-_emergency_Sanitation_Operation_System.

Energy Matters (Hrsg.). (2014). eSOS – The Solar Powered Smart Toilet. Abgerufen am 19.03.2017 von http://www.energymatters.com.au/renewable-news/em4434/.

This is hoped to decrease unnecessary trips to empty tanks as well as unforeseen overfilling of the tanks. By improving the waste-flows the project developers hope to decrease the risk of spreading bacteria and viruses. Sensors can also detect if more than one person is using the facility, a function aimed at preventing sexual harassment. Also, by tracking the individual user's data, experts can identify imminent malnutrition or dehydration (diarrheal disease) at an early stage. This will help to provide the necessary foods, drinks and medicine to deal with the problem. A specially designed software processes all the collected data and through remote sensing enables off-site management.

Water Treatment

The concept includes a method of recycling the collected fecal matter according to the graphic on the right. Liquid waste is treated and filtered to recover water for use at the station. Solid wastes are dried out and either disposed of or used as fertilizers.

Solar Power

The smart toilet's sensor system is powered by a solar panel located on the toilets roof. One full charge of the inbuilt battery can sustain up to 7 days of operation of the smart toilet.

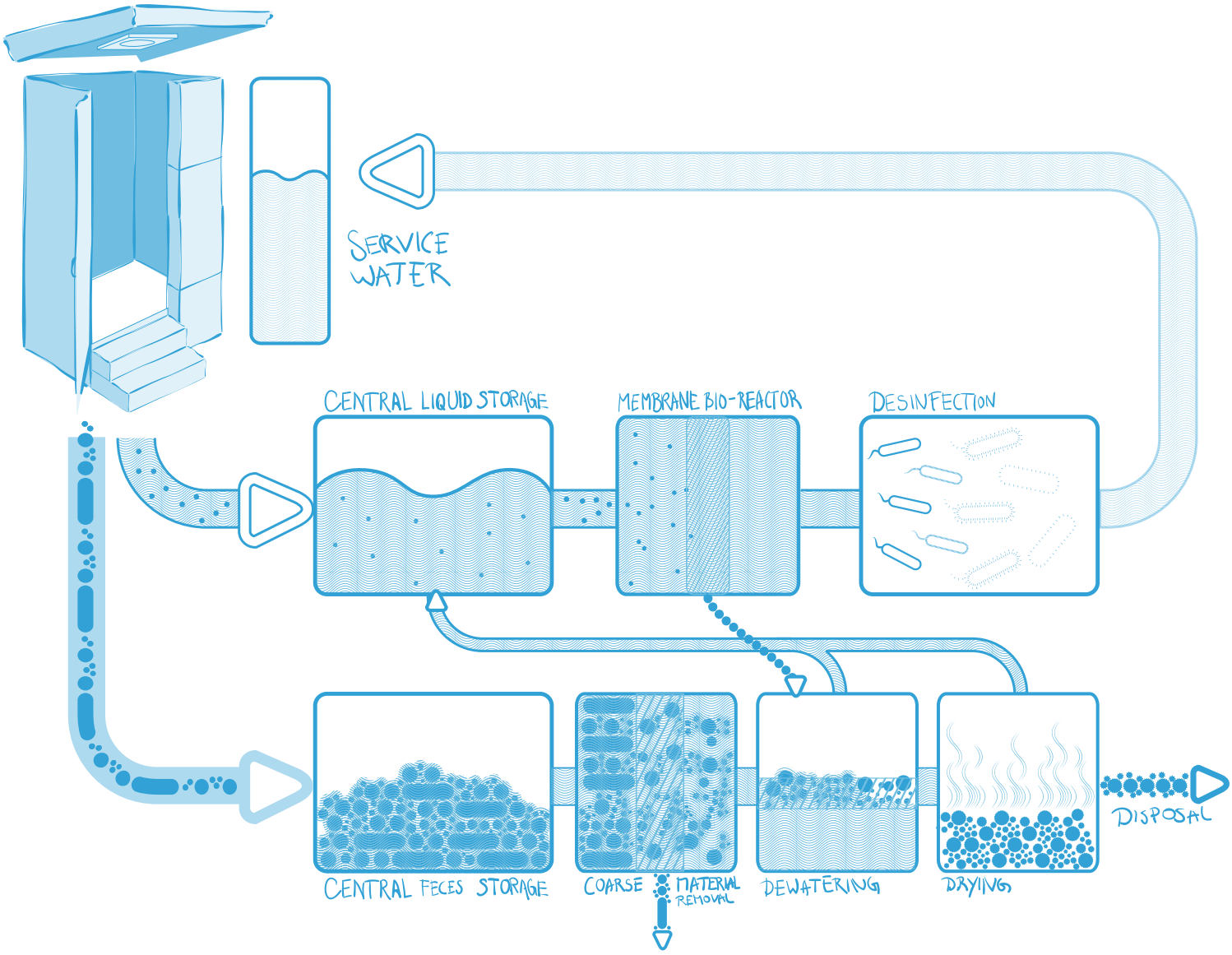
Hygiene

The toilet is outfitted with a UV light, the germicidal properties of which help to disinfect the toilet's interiors. Additionally, surfaces are coated with water repellent nano coating, which helps to keep the interior clean.

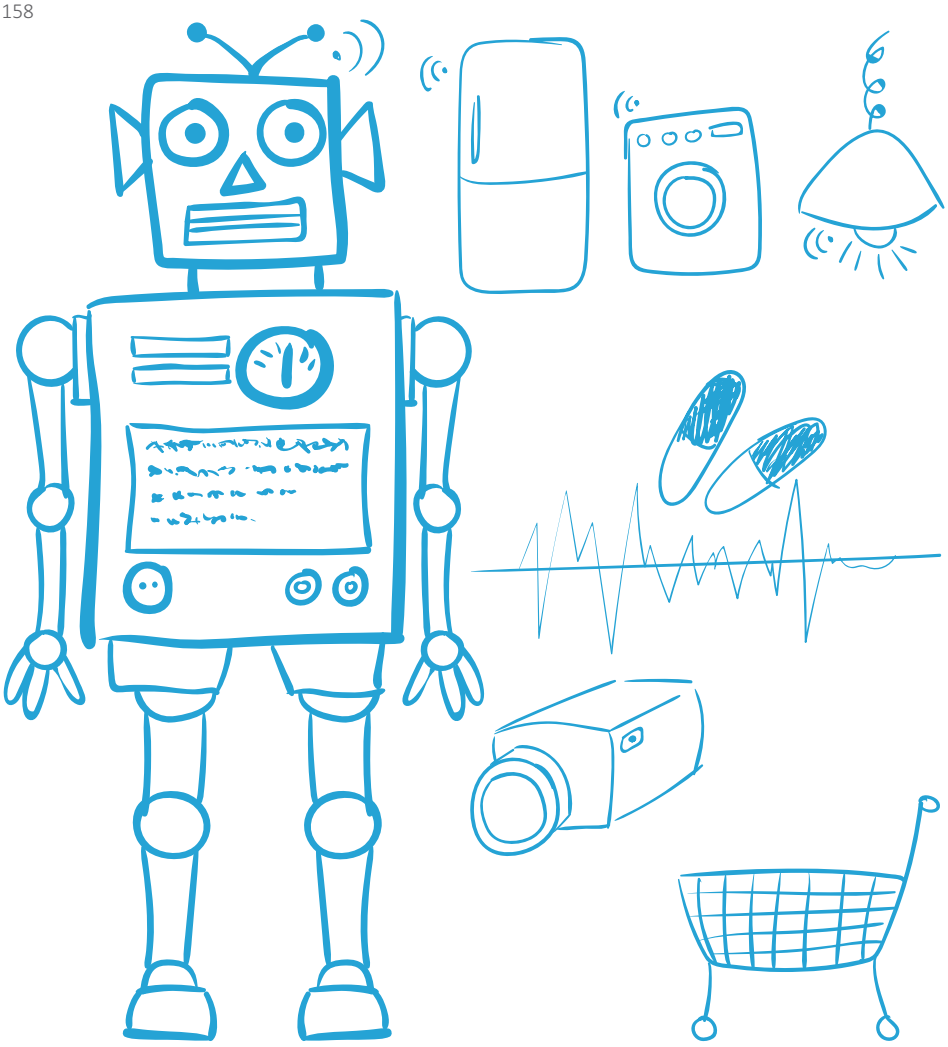
Prototype Testing

A prototype of the smart toilet has been tested in the Philippines for functionality and acceptance (see on right). Testing has helped to gather insights for further development.

[Based on FLEX/the INNOVATIONLAB eSOS. (2015). eSOS ® excreta treatment concept. https://www.researchgate.net/profile/Tjandra_Setiadi/publication/274735881/figure/fig4/AS:294798389989381@1447296821513/eSOS-R-excreta-treatment-concept.png.]



HOME ROBOTICS



Project 1: Zenbo
Asus
Taiwan (China)
Year: 2016
Focus: Home/Family Assistance

Project 2: Pillo
Pillo Inc.
New York, NY (USA)
Year: not yet launched
Focus: Health

Project 3: Riley
iPatrol Inc
Covina, CA (USA)
Year: 2016
Focus: Surveillance/Security

Core Idea // Principles

With the rise of the Internet of Things Home Robotics too are experiencing a trend. The last few years have seen the release of several robots with applications around the home ranging from cleaning, health and companionship to security. This data sheet is a collection of three diverse robots, which are about to find their way into many homes around the globe. These robots, like others of their kind, are designed to assist humans with a variety of tasks and chores. With their abilities and powers ever improving they do however raise critical ethical questions and inspire criticism as well. Latest trends within home robotics include voice control, an increased mobility as well as a strong emphasis on connectivity.

PJ 1: Asus Zenbo, Taiwan, China – 2016

This mobile household helper by Taiwanese company Asus has a very broad range of functions and skills. The company claims, that it combines the ability to assist with chores, to function as entertainment unit, to set alerts and function as information center for the smart home in one.

Zenbo is highly connective, as it can access the Internet to research information or order things online. It can also connect to and control other smart home devices or services. The robot also has an inbuilt camera to take photos, capture videos and make video calls. It further has the ability to speak, reading out information or longer texts and speaking alerts. Zenbo can be voice controlled and additionally has a touchscreen interface. The built-in stereo speakers and screen enable Zenbo to play music, movies, slideshows et cetera. Zenbo also uses its screen to display a number of different facial expressions. Asus promotes the robot as a companion for children and elderly people. Finally, the home assistant is able to learn and can be adjusted to suit personal preferences.

It is worth noting, that most of these functions, except Zenbo‘s presumed independent mobility are already common in tablets. The functionality of the various features has not been extensively tested, as it hasn’t seen market release yet. It will cost $599.

Pillo, Inc. (Hrsg.). (n.y.). Your Daily Dose of Better Health. Abgerufen am 16.03.2017 von http://pillohealth.com/.

ASUSTeK Computer Inc. (Hrsg.). (n.y.). Zenbo your smart little companion. Abgerufen am 16.03.2017 von https://zenbo.asus.com/.

iPATROL Inc. (Hrsg.). (n.y.). Pet @ home. Abgerufen am 16.03.2017 von https://www.ipatrol.net/.

Home Robots. Abgerufen am 16.03.2017 von http://spectrum.ieee.org/robotics/home-robots.

PJ 2 – Pillo, New York, USA – not yet launched

In comparison to Zenbo, Pillo is a less comprehensive and immobile home assistant. It is instead focused on its function as a heath assistant for the home. Pillo is being designed to securely store and dispense medication and supplements, send alerts via smart phone app and connect to smart home devices. According to Pillo‘s developers it will be able to recognize user‘s voices as well as faces to dispense the right medication at the right time. Once the supplies run out will be able to reorder medication to refill. Pillo will further be able to answer health and wellness questions and even connect directly to health care professionals via video call. Finally, it will be able to connect to wearable mobile devices to record additional health data and create health profiles for its users. Like Zenbo Pillo will be an intelligent platform, that is able to learn as new features emerge.

Funds for the development of the health-assistant were raised on the crowdfunding platform “Indiegogo“. Since the device has not entered the market, tests of its functionality are still pending. It will sell for $599.

PJ 3 – Riley, Covina, USA – 2016

The core functionality of this robot designed by American company iPatrol Inc. is the assistance with security and monitoring tasks around the home. Riley is designed to allow users to monitor their homes while away themselves. For this purpose it is equipped with camera, microphone as well as movement-sensors and is connected to the user‘s smart phone. It can transmit video and audio to connected devices via the wireless home Internet. The robot can be controlled using the connected devices.

Once Riley detects any motion it will send an alert to the user‘s mobile device. It also features a speaker, so it can function as an intercom. The camera has 5 Megapixels and features night vision capabilities. As long as it is within 9 m of the docking station Riley can automatically find it and start recharging, when its battery is low. Its rubber belt wheels enable it to move on any terrain in the house.

Out of the three robots listed here it is the smallest and at $199 cheapest one. This robot has also been funded through a crowdfunding campaign on Indiegogo.

SMART CITY – INTERNET OF THINGS

Smart Neighbourhood @ Broomhill
Greenock, Inverclyde (Scotland)

Year: 2016

Companies Involved
House Mark
River Clyde Homes
Flexeye (Hypercat)
Arqiva
Sigfox
Webthings
Smart Compliance

Short Description

The Smart Neighbourhood @ Broomhill is a demonstrator project field testing around three hundred multi-functional IoT devices in a social housing development in Scotland. It is a joint project of private companies from the social housing sector, technology and infrastructure. The project developers are hoping to create benefits for tenants and landlords of social housing, that can eventually be scaled up.

Core Innovation

The core innovation is the installation of a comprehensive package of smart technologies for the creation of an IoT-enabled neighborhood in a social housing estate. This attempt would result in a smart neighborhood for low-income households.

Parties involved

The project is led by UK social housing member's community House Mark, who provide a range of services for the social housing sector. The social housing provider involved is River Clyde Homes, who own and manage around 6,000 homes in Inverclyde, Scotland. The Internet of Things technology provider Webthings provides a package of multi-functional IoT devices. The Sigfox network to which these devices connect is supplied by communications infrastructure company Arqiva. Smart carbon monoxide detectors are contributed by technology firm Smart Compliance. A business intelligence system is lastly provided by Flexeye, which is a lead partner of the HyperCat Consortium, a UK Government program driving secure and interoperable IoT.

Housemark (Hrsg.). River Clyde Homes launches Smart neighbourhood partnership with housemark and major technology players. Abgerufen am 16.03.2017 von https://www.housemark.co.uk/news/innovation-insight/latest-articles/river-clyde-homes-launches-smart-neighbourhood-partnership-with-housemark-and-major-technology-players.

Zenobia Hedge (Hrsg.). (2016). RCH launches smart neighbourhood partnership led by HouseMark. Abgerufen am 16.03.2017 von https://goo.gl/k895NE.

Engerati Ltd. (Hrsg.). (2016). Scotland pioneers an IoT enabled neighbourhood. Abgerufen am 16.03.2017 von https://www.engerati.com/article/scotland-pioneers-iot-enabled-neighbourhood.

Mobile Europe (Hrsg.). (2016). Scotland houses first IoT-enabled smart neighbourhood.

Abgerufen am 16.03.2017 von http://www.mobileeurope.co.uk/press-wire/scotland-houses-first-iot-enabled-smart-neighbourhood.

Expected outcomes

The parties involved hope, that the tested principle of this smart neighborhood can eventually be scaled as a cost-effective, leading standard, scalable solution to help the UK social housing sector increase the efficiency of property maintenance and achieve improved living conditions. Additionally, the business intelligence end at River Clyde Homes will be streamlined for business planning purposes by a specially designed app, further increasing efficiency.

Through the implementation of the smart neighborhood project RCH are expected to be able to predict maintenance needs and act at the right time, thus decreasing unnecessary expenditure and increasing efficiency.

In addition, the installed smart appliances may be monitored in near real-time giving the administration the ability to quickly react in case of health and safety risks for residents, such as gas leakage.

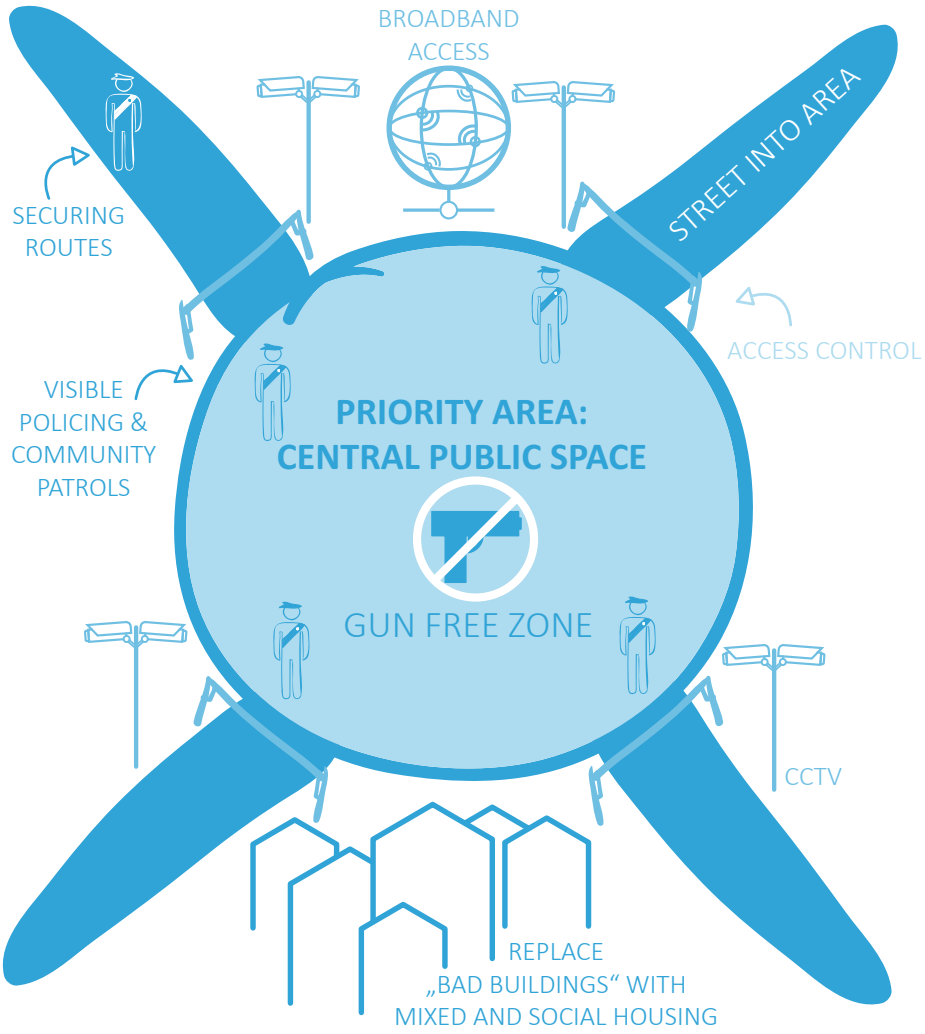
The installed appliances and sensors can further provide residents with more exact energy usage data, which can help to better manage their energy usage and save money as well as greenhouse gases. Lastly, RCH will be able to monitor the reliability and safety of different buildings elements including lifts and windows.

How it works

Approximately 300 IoT devices by Webthings are installed in RCH homes and the surrounding external estate in Broomhill. The deployed sensors will monitor a range of conditions. These include movement and noise, carbon monoxide and other gas leakage, smoke detection as well as weather including temperature. In addition, the system is able to monitor communal lighting, windows, doors and lifts. The data is sent into the cloud via the specially designed Sigfox network. From there the data is fed into the Flexeye business intelligence system, where the sensor data is turned into insight and usable data. These are then delivered to RCH, who then act accordingly. All this of this happens in near real-time.

The Network

The Sigfox network is a Low Power Wide Area Network (LPWAN). This technology is used for connecting devices that send and receive small data packets over long distances while using very little power. As such LPWANs are ideal for IoT. The Sigfox LPWAN is based on the use of a ultra narrow band signal. Such a network has the advantage of enabling a faster and more reliable connection between IoT devices and is relatively cheap to implement and run.



Johannesburg City Safety Strategy
Province Gauteng, Südafrika

Commissioner
City Council of Johannesburg

Timeline
2003, 2016+

[Based on Jo'burg City Safety Strategy (Executive Summary). (2003). In: Democracy and Governance Programme, Human Sciences Research Council for the Jo'burg City Safety Programme Office. (2013). EVALUATION OF THE IMPLEMENTATION OF THE JO'BURG CITY SAFETY STRATEGY (JCSS. http://www.hsrc.ac.za/en/research-data/ktree-doc/12418.]

Short Description

The urbanization was one reason for a growth of criminality, violence and criminal behavior, due to the rising competition for urban resources. The City of Johannesburg tries to manage urban safety proactively by safety planning. 2003 the first Joburg City Safety Strategy (JCSS) was developed and passed raising the question: "What makes a city safe?" and the strategy answers with more than focusing on crime and violence but with a multitude of relevant factors. In 2016 it was evaluated and undergoing a revision. One finding was, that the 2003 safety strategy provided a valuable entry point fort he institutionalization of city safety in Johannesburg. It is also identifying departmental cross-cutting programs that support the cause of safety. It also established formal mechanisms for analysis that the officials can use to identify safety problems and support collaborative interventions against crime and urban management issues. On this basis the strategy decision makers and implementing agencies could make informed decisions. The revision points at the changes in the urban surrounding and targets at the alignment with Johannesburg's current institutional form and its long-term strategy, the Joburg 2040 Growth and Development Strategy and the 'Safer City' Priority Implementation Plan. The advantages of having a safety strategy are, that there is a focus of measurements set, there is stakeholders acceptance and it makes the city accountable, progress gets measurable and if it is an integrated strategy, it lowers the estrangement of departments and inspiration for active instead of reactive handling of crime problems.[1]

Main topics are a well-regulated, responsive city, a safe and secure urban environment and public spaces, an active community and the cross-cutting topic smart safety.[2]

1) Cachalia, Nazira. (2015). Do cities need safety strategies? A case of the Joburg City Safety Strategy. Abgerufen am 14.03.2017 von http://www.saferspaces.org.za/blog/entry/do-cities-need-safety-strategies.

2) Johannesburg city. (2015). THE JOBURG CITY SAFETY STRATEGY. Abgerufen am 14.03.2017 von http://www.jicp.org.za/wp-content/uploads/2016/11/2015_JCSS-Summary.pdf.

A well-regulated, responsive city

Exemplary measures within the subtopic ”crime reduction“:

- Gun and knife recovery via stop and search
- Improve police presence
- Gun Free Zones
- CCTV
- Access control
- Control of black markets[2]

Safe and secure urban environment and public spaces

Exemplary measure:

- ”Implement safe design guidelines (CPTED) in every developement planning and strategy“ [2]
- ”Develop a ‘parks and open spaces safety framework’“[2]
- ”implementing a ‘Safe City’ app to enable citizens to report on safety related environmental issues“[2]

Informed, capacitated and active communities

Exemplary measure:

- ”Strengthen institutional capacity for greater responsiveness to citizens’ needs, via a fully operational multi-disciplinary Integrated Intelligence Operations Centre (I2OC), supported by accurate, real-time, integrated data“
- ”Expand and embed the Joburg 10 + model“[2]

Gun Free Zones

”A Gun Free Zone is a space in which guns and ammunition are neither welcome nor allowed. It is a geographically limited space, denoted by the ‘no-gun’ sign, where the carrying or possession of a gun(s) is prohibited.“[1] They can be established by national or local authorities, businesses and NGOs or even grassroots initiatives.
It is easily implemented, has impact as depicted above, but has to be communicated and even then will be limited, because not everyone will participate.[1]

Violence Prevention through
Urban Upgrading / Safe Nodes

Khayelitsha, 28 km away from
Cape Town, Südafrika

Research
Concept by the University

Facts
Dormitory Town
600,000–800,000 inhabitants
28 km from Cape Town city centre

Short Description

Khayelitsha is a dormitory town with around 600,000–800,000 inhabitants and it is located about 28 km from Cape Town city center. It struggled with increasing crime rates, poverty, high unemployment and high HIV rates. A survey has shown that robbery, murder, rape and burglary are the top crime categories.

In cities struggling with problems like that, public spaces can represent a dangerous space where especially women are at risk of being assaulted or robbed. But it can also be an important net within the city made of many knots within a certain neighborhood, that are strengthened by measurements in order to create safe business areas support passive surveillance by others and build ”Active Boxes“ out of them by e.g. Expansion of a community garden, lighting, mixed use buildings with shops with long opening time, sports facilities etc.[1]

Violence prevention through urban upgrading has a list of safety principles which are also guidelines in the development process. These include the following principles: Ensure visibility, the feeling of ownership makes people care for their surrounding, an urban design has to promote pedestrian use and has to be attractive in general, physical barriers can be facades to improve personal safety and a ”Well-managed and maintained urban environment encourages a sense of pride and ownership.“[1]

1) umusama2015 (Hrsg.). (n.y.).
Violence Prevention through Urban Upgrading in Khayelitsha, Cape Town, South Africa.
Abgerufen am 14.03.2017 von https://umusama2015.wordpress.com/2015/04/11/vpuu.

Situational Crime Prevention

Prevent crime and make a positive change by environmental design. For example by building up a net of safe nodes within a certain area. These nodes are the ”Active Boxes“ along a line made of a main road. An Active Box can be a small three story building that provides offices for an organization, a care taker’s flat and a room for patrols to enhance passive surveillance or a multi-purpose building. The latter is a new concept of a building that provides useful services to the public like a library, an Early Childhood Development Resource Centre, an experimental learning facility for children, the Care taker’s flat, offices for organizations, a small hall and a base for patrolling volunteers under one roof.[1]

Social Crime prevention

Prevent and reduce crime by strengthening the relationship between neighbors. From children to elderly: involve and train them to be professionals for preventing crime. Possible offers: training service and healing center for gender based violence patrolling project and street committees, school based interventions. Employable partners are for example clinics, universities, the city with its social department, centers specialized on the needs of certain groups, schools.[1]

Institutional Crime Prevention

Support local organizations and people to take “ownership” of spaces and support a local, inclusive and participative, integrated planning of projects, business start-ups by locals, foster a dialogue within the community.[1]

Project 1: Hunchlab
developer: azavea

Project 2: Precobs
developer: Institut für Musterbasierte Prognosetechnik

Short Description

Predictive policing is a term for a form of police work in which by means of special data analysis software many mass data sets are analyzed in order to identify possible

- offenders by individual targeting/prediction,
- crime scenes by location based targeting/prediction (Hot spot predictions) and
- victims by victim targeting/prediction.[3, 4]

Predictive policing is nothing new: By hand analysts have made profiles of crime for decades. The objective of the localization of criminality plausibility and legitimates the need for spatially fixed prevention and police activities.[4]

Many companies are working in this field providing programs with different solutions and algorithms based on and emphasizing different theories. For example

- the near-repeat theory/Method that says that there is a short spatio-temporal distance for upcoming offenses to previous criminal offenses (eg. burglary) or
- the broken window theory which says, that there are more misbehaviors where there is socio-spacial disorganization (eg. by messy environment).[3]

1) azavea. (2017). HunchLab 10-minute Overview. Abgerufen am 13.03.2017 von https://www.youtube.com/watch?v=WRdcWkH7g0E.

2) HunchLab (Hrsg.). (n.y.). Next generation predictive policing. Abgerufen am 13.03.2017 von https://www.hunchlab.com/.

3) pilpul. (2015). Predictive Policing das Hoverboard der Polizei. Abgerufen am 13.03.2017 von https://media.ccc.de/v/DS2015-7060-predictive_policing#video&t=1667.

4) Merrill, Whitney. (2015). Predicting Crime in a Big Data World. Abgerufen am 13.03.2017 von https://media.ccc.de/v/32c3-7457-predicting_crime_in_a_big_data_world.

5) Caplan, Joel, Kennedy, Leslie. (2011). „Risk Terrain Modeling Compendium“, RTM Compendium.

6) azavea. (2015). HunchLab Advisor: Know What Works. Abgerufen am 13.03.2017 von https://www.youtube.com/watch?v=hHDJfHPYTsU.

7) azavea. (2013). HunchLab 2.0 Preview Webinar- Place. Abgerufen am 13.03.2017 von https://www.youtube.com/watch?v=MatjpR_i7eM.

8) Institut für musterbasierte Prognosetechnik. (n.y.). predictive policing made in germany. Abgerufen am 13.03.2017 von http://www.ifmpt.de/.

Hunchlab – azavea

Hunchlab is ”a web-based proactive patrol management system.“[1]
Hunchlab forecasts, where crimes a more likely and makes suggestions for

- ”(1) align[ing] patrol activities with the priorities of the community,
- (2) intelligently allocat[ing] resources to prevent over-policing, and
- (3) determin[ing] which tactics work and which don't.“[2]

Divided according to the nature of the offense, squares are displayed on a map in different colors, showing the likeliness for certain crimes. Plus: It is more convenient to use it at work, because of its tablet-application.
Police internally can determine which type of crime should be devoted to more attention and resources. Police officers are following the predictions recruited to certain places with high likelihood of crime and intensifying the patrols around that place.[3]

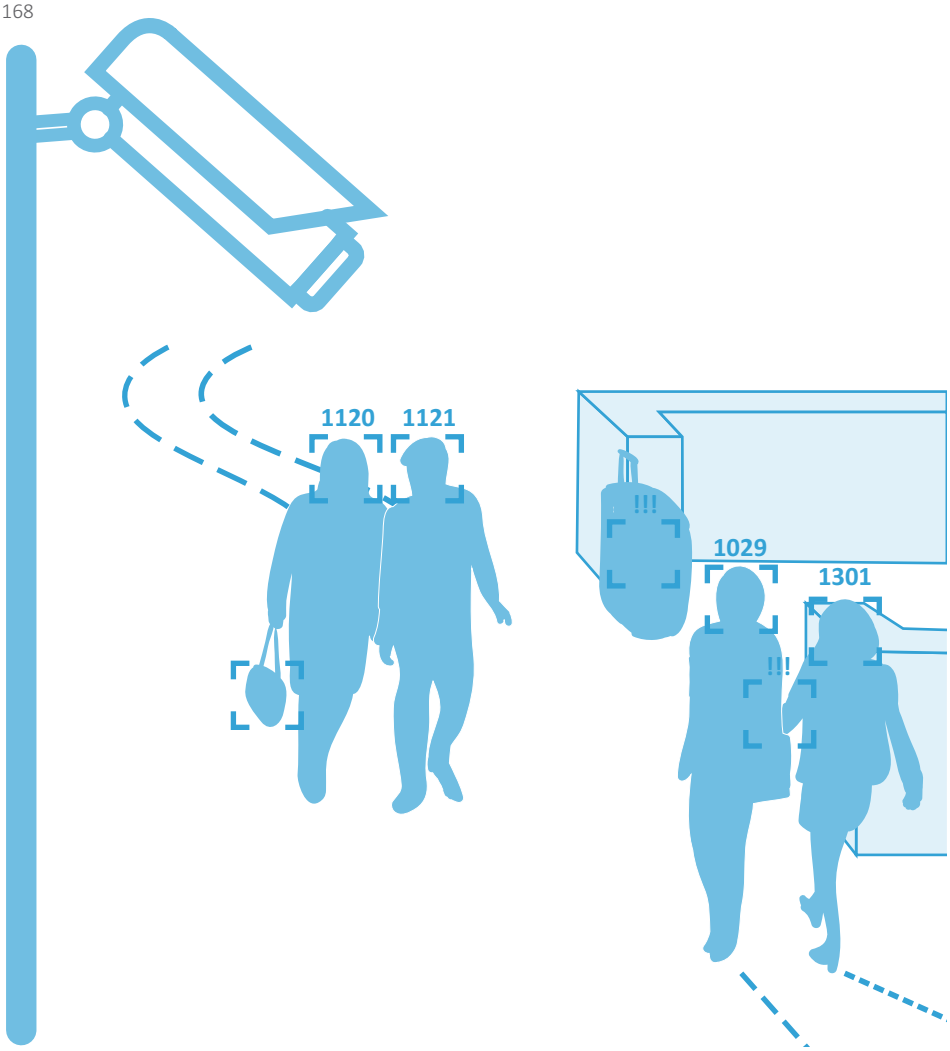
Hunchlabs Calculation

By regression analysis relationships between different spatial factors are analyzed under the assumption, criminality is favored by the characteristics of space.
Related factors used in the analysis: Public maps with points of interest, such as public transport stops, pubs, sights, parks and addresses of well-known offenders. For each type of offense, separate relationships are calculated.
For example risk factors for burglary in residential areas are the level of social disarray (eg. messyness), closeness to pawnshops, proximity to public transport, buildings (residential buildings), time, weekday, proximity to the nearest police station.
Risk factors for drug trafficking in public space: Registered arms, proximity to the red light district, registered streets, cheap hotels, event centers, cafes and bars, public transport, central transport, schools, parks, shopping center.[5, 6, 7]

PreCobs (Institut für Musterbasierte Prognosetechnik)

PreCobs is mainly based on Near-Repeats-Theory: Criminals are organized and squeak at a window at a particular house in a street and when it works there, it is tried in a next night at the neighboring house to at least within the neighborhood.
Thus, software criteria are collected from cases. But research shows that criminals also adapt their behavior after some time and, e.g. change their patterns of behavior.[8]

AUTOMATIC VIDEO SURVEILLANCE



S-Bahnhof Südkreuz, Berlin
Berlin, Deutschland

Managing:
Bundesministerium des Innern
Deutsche Bahn AG
Bundespolizei
Bundeskriminalamt

Time:
third quarter 2017

Facts:
900 trainstations are survailled in germany
5,000–6,000 cameras area employed in germany
100,000 passengers per day in Südkreuz

Short Description

A pilot project by the alliance of the Bundesministerium des Innern, the Deutsche Bahn AG, the federal police and the Federal Criminal Police Office. The Federal Minister of the Interior, Thomas De Maizière says, that ”The use of video surveillance systems already contributes to the clarification of criminal offenses and increases the security of our citizens. […] Intelligent facial recognition systems could bring much better results in the future.” Furthermore the program can ascertain the faces and evaluate the behavior, scan for fingerprints and irises within 100 m distance.[1]

The start of the test is scheduled for the third quarter of 2017. It is expected to be a period of up to six months. Voluntary test persons are being searched for a field test from which the system can start to learn. The data protection concept provides comprehensive information on the test, easy evasion options for railway travelers and comprehensive delegating duties. In a second test, an intelligent video analysis system is to be tested for the treatment and evaluation of different hazard scenarios. Dangerous situations, like a helpless person or abandoned object, should be detected automatically and observers should get an alert.[1]

Behavior and Recognition Approaches

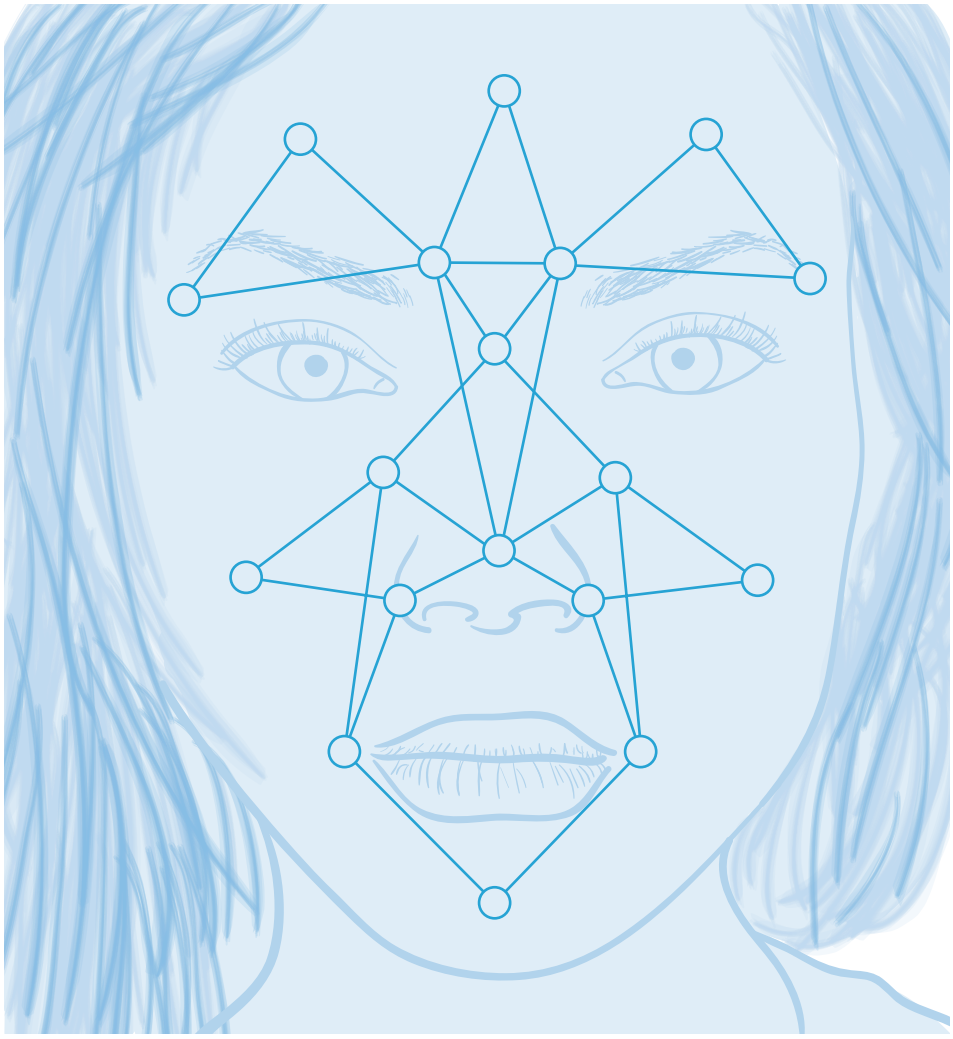
For the detection of unwanted or conspicuous behavior, two basic options can be distinguished: the black list and white list approach.

The white list approach corresponds to modeling the desired state and measuring deviations from this state. If the white list approach is chosen there will be a modeling of the desired behavior. During the monitoring process the behavior, that is not matching any of the models, is classified as deviant.

The blacklist approach corresponds to the explicit modeling of undesirable behavior and the measurement of the model‘s conformity.[2]

1) Bundesministerium des Innern. (2017). Projekt Sicherheitsbahnhof Berlin Südkreuz geht an den Start. Abgerufen am 25.03.2017 von https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2017/04/sicherheitsbahnhof.html.

2) Kees, Benjamin. (2015). ALGORITHMISCHES PANOPTICON. Abgerufen am 25.03.2017 von https://cdn.netzpolitik.org/wp-upload/2017/05/Buch_Algorithmisches_Panopticon_Benjamin_Kees.pdf.



More Image Understanding

It will be possible to recognize objects, that are identified by certain pre-set features or the systems learns to differ objects automatically.[2]

Identification of Persons

Identification of persons using biometric features and the gait.[2]

Connection

In the world of developing cameras, first the image quality was improved. But furthermore cameras have integrated computing power and can thus take over parts of the image processing and become an independent part of a network. In this way, cameras can function as collecting points for data from other sensors.[2]

Kommentierende Einschätzung von Prof. Dr. Dietrich Henckel:

Zukunft der Arbeit – Bedeutung des Faktors Zeit

Ausdifferenzierung der Arbeit, Zunahme der Arbeitsteilung, Erhöhung der Erwerbsbeteiligung führen auch zu einer Ausdifferenzierung der räumlichen Zuordnung von Arbeit. Insbesondere, wenn die Dauer der Beschäftigungen abnimmt, der Wechsel häufiger wird, die Arbeit teilweise nur projektgebunden erfolgt, wird nicht mit dem Wechsel der Arbeit auch eine Anpassung der Wohnstandorte erfolgen. Das bedeutet, die räumliche Zuordnung von Wohnen und Arbeiten wird – wie schon in der Vergangenheit – immer schwerer vorauszusagen und zu koordinieren sein.

Neue Formen der Arbeit führen zu neuen Formen der Belastung. Stichworte, die gegenwärtige Debatte prägen sind „Zeitstress", das „überforderte Selbst", „unausgeschlafene Gesellschaft", um nur einige zu nennen. Mehrere Untersuchungen zeigen, dass die Lebenszufriedenheit von Personen, die längere Pendelwege zurücklegen deutlich niedriger ist als bei Personen, die kürzere Zeiten pendeln (Stutzer & Frey, 2004). Alle genannten Aspekte beziehen sich letztlich auf Fragen der zeitlichen Organisation der Gesellschaft. Das deutet an, dass „Zeit" zu einem als knapper wahrgenommenen Gut wird und daher – wie es bei wachsenden Knappheiten in der Regel der Fall ist – stärker in den Fokus rückt. In diesem Sinne gibt es Diskussionen, die „Zeit" als eine zweite Schicht des Sozialstaats – nach der materiellen Absicherung über Geld ansehen (Goodin, Rice, Parpo, & Eriksson, 2008). In diesen Zusammenhang gehören Forderungen nach dem Recht auf eigene Zeit (Mückenberger, 2004) (Mückenberger, 2011), die mittlerweile auch Eingang gefunden haben in Beschlüsse des Europarats, in denen explizit empfohlen wird, die Kommunen sollten sich mit dem Thema Zeit auseinandersetzen (Council of Europe, 2010). Es geht also um Fragen danach, welche Sicherungen (s. Institutionalisierung) sich bezüglich Zeit herausbilden werden.

Zwar ist in absoluten Zahlen eine Zunahme von Abend-, Nacht- und Wochenendarbeit festzustellen, aber relativ hat die Nachtarbeit zumindest für Europa eher abgenommen. Insofern ist die These von kontinuierlich aktiven Gesellschaften oder Städten – meist mit dem Kürzel 24/7 umschrieben oder in Marketingkonzepten von Städten beworben eher als Mythos zu bezeichnen. Von einer weitreichenden Angleichung des Aktivitätsniveaus zwischen Tag und Nacht, was das Kürzel 24/7 suggeriert, sind die meisten Städte sehr weit entfernt – das gilt auch für viele Funktionen, für die man einen kontinuierlichen Betrieb annehmen müsste (Henckel, 2016). Kontinuierlicher Betrieb ist funktional und räumlich hochgradig selektiv und wenig spricht dafür, dass sich das auf absehbare Zeit deutlich ändert.

3.5 Klima & Ressourcen

Kurzfassung

Städte tragen eine erhebliche Verantwortung für den Energieverbrauch. Schätzungen gehen davon aus, dass 70 % der Nachfrage nach Energie und der Emissionen von Treibhausgasen durch Städte induziert werden. Damit sind sie zentrale Umsetzungsräume zur Durchsetzung einer globalen Energiewende. Einsparpotenziale bieten sich beim Bau von Gebäuden und Infrastrukturen, bei der Modernisierung von Heizsystemen, bei emissionsfreien Fahrzeugen und dem Zugang zu erneuerbaren Energien.

Die Risiken, die mit dem Klimawandel einhergehen, sind allesamt bedeutsam für das Leben in Städten. Dazu gehören Starkniederschläge, Hitzewellen, Dürren und Sturmfluten. Großstädte in Küstengebieten und Flussebenen, insbesondere in Asien, gelten als besonders gefährdet. Dabei sind nicht nur die Beschädigung von Sachwerten zu befürchten, sondern auch Gesundheitsrisiken durch die Überflutung sanitärer Anlagen.

Eine Herausforderung besteht in der Reinigung des Abwassers, die oft nur unzureichend erfolgt. Vor dem Hintergrund steigender Einwohnerzahlen in Städten und einem voraussichtlichen weiteren Wachstum von informellen Siedlungen sind Planung, Einführung und Betrieb von flächendeckenden Abwassersystemen wichtig.

Ebenso wichtige Felder sind die Verwertung und Aufbereitung von Müll und die Etablierung von Ressourcenkreisläufen. Dabei existieren Ansätze einer Zusammenarbeit zwischen den entwickelten und den Schwellen- und Entwicklungsländern. Die Erreichbarkeit von Klimazielen im Baustoffbereich ist durch die Verwendung lokal verfügbarer Baustoffe wie Lehm, Ziegel, Stein, Bambus und Holz gegeben.

Die Beispielprojekte eröffnen einen weiten Blick auf klimarelevante und ressourcenschonende Ansätze in der Stadtentwicklung. Auf der technischen Ebene arbeiten die Beispiele der Sewage Heat Recovery und des Wastewater Management. Zwei Beispiele beziehen auf technische Innovationen zur Verbesserung der Haustechnik im universitären und kommerziellen Bereich. Climate Sensitive Architecture versucht hingegen, durch das Aufgreifen traditioneller Baustoffe und Bauprinzipien zu einer ressourcenschonenden Klimatisierung von Gebäuden beizutragen. Urbane Nahrungsmittelproduktion wird anhand eines Aquaponic-Projekts dargestellt. Landscape Urbanism ist ein relativ neuer Ansatz der urbanen Freiraumgestaltung, um auf erhöhte Risiken wie Überschwemmungen zu reagieren.

Summary

Cities carry a considerable responsibility for energy consumption worldwide. It is estimated that 70 % of the demand for energy and the emission of greenhouse gases are induced by cities. They are therefore central areas for implementing a global energy market. Energy-saving potential is offered by the construction of buildings and infrastructures, the modernization of heating systems, emission-free vehicles and access to renewable energies.

The risks associated with climate change are all important for life in cities. Events like heavy rains, heat waves, droughts and storm surges are associated with those risks. For example, large cities in coastal areas and river levels are particularly vulnerable, particularly in Asia. Not only the damage to property is to be feared, but also health risks caused by the flooding of sanitation facilities.

A further challenge is the treatment of sewage, which is insufficient in many countries. Planning, implementation and operation of large-scale sewage systems is important, in the face of an increasing urban population and the prospect of further growth of informal settlements.

Equally important fields are the recycling and treatment of waste and the establishment of resource cycles. In the area of electronic waste, in particular, there are close links between developed and emerging and developing countries. The accessibility of climate zones in the building materials sector is due to the use of locally available building materials. Clay, brick, stone, bamboo and wood offer potential for partial substitution of steel and cement due to modern processing possibilities.

The attached projects open up a broad view of climate-relevant and resource-conserving approaches in urban development. On the technical level, the examples of sewage heat recovery and wastewater management are existing solutions. Two of the shown examples relate to technical innovations for the improvement of home automation in university and commercial areas. Climate Sensitive Architecture, on the other hand, aims to contribute to the resource-conserving climate control of buildings by taking up traditional building materials and construction principles. Urban food production is represented by an Aquaponic project. Landscape urbanism is a relatively new approach to urban open space design to respond to increased risks such as flooding.

Zur Bewertung von urbaner Nachhaltigkeit existieren zahlreiche Indikatoren-Werkzeuge, die jedoch die Wechselwirkungen zwischen den sozialen, ökologischen und ökonomischen Ebenen von Nachhaltigkeit nur unzureichend berücksichtigen. Ein bedeutender Baustein nachhaltiger Entwicklung ist der klimagerechte Umbau von Städten, wobei zwischen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung unterschieden wird.

Aktuelle Urbanisierungsprozesse und die aus ihnen erwachsenen Herausforderungen stellen eine nachhaltige Gefahr für globale Umweltbedingungen dar. (Schuetze, Chelleri, & Je, 2017, S. 16) Die Risiken, die mit dem Klimawandel einhergehen, sind allesamt bedeutsam für das Leben in Städten. Dazu gehören Starkniederschläge, Hitzewellen, Dürren und Sturmfluten. So gelten Großstädte in Küstengebieten und Flussebenen, insbesondere in Asien als besonders gefährdet. Dabei sind nicht nur die Beschädigung von Gebäuden und Sachwerten zu befürchten, sondern darüber hinaus Gesundheitsrisiken durch die Überflutung sanitärer Anlagen. Zu den 20 gefährdetsten Städten zählen Mumbai, Guangzhou, Schanghai, Ho-Chi-Minh-Stadt, Kolkata und Alexandria in Entwicklungs- und Schwellenländern, aber auch Miami, New York und Tokio in den entwickelten Staaten. (WBGU, 2016, S. 81–82)

In den Städten des globalen Südens ist die Wasserversorgung oftmals auf die Nutzung von Grundwasser angewiesen, wobei die Entnahmeraten steigen. Dies betrifft insbesondere Indien, Pakistan und Iran. Da die entnommene Menge nicht auf natürlichem Weg regeneriert wird, sind sinkende Grundwasserspiegel, Versalzung und ein Absinken der Landmassen die Folgen. In Mexiko-Stadt hat bereits eine Absenkung um bis zu 9 m stattgefunden, gleiches gilt für große chinesische Städte, darunter Beijing und Shanghai. (WBGU, 2016, S. 81–82)

3.5.1 Städte als Energiekonsumenten

Städte tragen eine erhebliche Verantwortung für den Energieverbrauch weltweit. Damit sind sie zentrale Umsetzungsräume zur Durchsetzung einer globalen Energiewende. Schätzungen gehen davon aus, dass 70 % der Nachfrage nach Energie und der Emission von Treibhausgasen durch Städte induziert werden. Die Herausforderungen sind vielfältig. Energieeinsparpotenziale bieten sich beim Bau von Gebäuden und Infrastrukturen, bei der Modernisierung von Heizsystemen durch Austausch dezentraler Verbrennungsgeräte, emissionsfreie Fahrzeuge und Zugang zu erneuerbaren Energien. Der WBGU sieht als zentrales Handlungsfeld für Städte die Senkung des Energiebedarfs in Gebäuden. (WBGU, 2016, S. 164) Gebäude sind der Schlüssel zur Etablierung nach-

haltiger Entwicklungsmuster, da der Sektor 40 % des jährlichen Energieverbrauchs, 20 % des jährlichen Wasserverbrauchs und bis zu 30 % aller energiebezogenen Treibhausgasemissionen zu verantworten hat. (UNEP – United Nations Environment Programme, o.J., S. 1)

Beim Verbrauch thermischer Energie im Wohn- und Gewerbebereich, also Energie für Heizung und Kühlung der Gebäude, sehen Prognosen bis zum Jahr 2050 global eine unterschiedliche Entwicklung voraus. Während der thermische Energieverbrauch in den Industriestaaten, der den Hauptteil weltweit ausmacht, nur leicht zunehmen wird oder sogar sinkt, steigt er in den Schwellen- und Entwicklungsländern stark an. Die stärksten Zuwächse werden für Indien und benachbarte Staaten prognostiziert und sind dabei auf mehrere urbane Entwicklungsfaktoren zurückzuführen, insbesondere jedoch auf eine zunehmende Anzahl von Haushalten bei gleichzeitiger Reduzierung der Haushaltsgrößen sowie den damit einhergehenden Zuwachs der Wohnfläche pro Person. (Lucon & Ürge-Vorsatz, 2014, S. 681) Im Bereich Stromverbrauch in Gebäuden nimmt der Haushaltssektor im Vergleich zum Informations- und Kommunikations-Technologie-Sektor an Bedeutung ab. Zwar ist die Energieeffizienz elektrischer und elektronischer Geräte in den letzten Jahren immer weiter gestiegen, allerdings hat der vermehrte Gebrauch von Geräten dazu geführt, dass sich der Energiebedarf auch hier weiter erhöht hat. 2010 war der Haushaltsenergieverbrauch in OECD-Ländern etwa gleichauf mit dem der Nicht-OECD-Länder. Durch das starke Bevölkerungswachstum und eine aufholende Entwicklung im Bereich der weißen Haushaltsgeräte wird der Verbrauch in den Nicht- OECD-Ländern jedoch signifikant stärker ansteigen. Eine große Rolle spielt dabei der vermehrte Einsatz von Lüftungsgeräten. (Lucon & Ürge-Vorsatz, 2014, S. 683)

Da Einsparpotenziale auf der Ebene des persönlichen Gebrauchs schwerer zu steuern und umzusetzen sind als im systemischen Bereich, gilt es insbesondere, alle Möglichkeiten der Energieeinsparung bereits bei der Errichtung oder beim Umbau von Gebäuden zu nutzen: Gebäudeorientierung und Baukörperausformung, energiesparende Gebäudehüllen, Nutzung natürlicher Ressourcen zur Heizung und Kühlung, höchstmögliche Wirkungsgrade und angemessene Dimensionierung einzelner Energieverbrauchsgeräte sowie ordnungsgemäße Inbetriebnahme von Systemen und Geräten (Lucon & Ürge-Vorsatz, 2014, S. 686).

Ein Zukunftsthema ist die Nutzung von Abwärme zur Gewinnung von thermischer oder elektrischer Energie. Ein bedeutender Produzent von Abwärme ist der Industriesektor, auf den in Deutschland etwa 30 % des Endenergiebedarfs entfallen. Ein großer Teil der verwendeten

Energie verlässt die Einsatzorte als Abwärme und doch gehen Untersuchungen davon aus, dass nur etwa zehn Prozent der Industrieunternehmen dieses energetische Potenzial ausschöpfen. Dabei kann Abwärme für unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten genutzt werden: in Form von Wärmerückgewinnung in der gleichen Anlage, in Form einer betriebsinternen Nutzung am gleichen Ort, aber auch für andre Prozesse oder in Form einer externen Nutzung, z. B. durch Einspeisung in das Fernwärmenetz. Gerade die letzte Einsatzform ist für den städtischen Kontext besonders interessant. Allerdings ist die Zusammenschaltung von Energieproduzenten und-konsumenten hier besonders aufwändig, da zusätzliche Leitungsinfrastruktur und vertragliche Vereinbarungen nötig sind. (Hirzel, Sontag, & Rohde, 2013, S. 5–7)

Abwärme kann mit Hilfe verschiedener Technologien thermisch genutzt oder in Strom umgewandelt werden. Als Produzenten von Abwärme sind insbesondere die energieintensiven Branchen der Industrie interessant. Dazu zählen die Eisen- und Stahlindustrie, die Nichteisenmetallindustrie, die Zementindustrie, die Papierindustrie, die Glasindustrie und die Grundstoffchemie. (Hirzel, Sontag, & Rohde, 2013, S. 14–15) Allerdings können auch andere Branchen für kleinere Kreisläufen der betriebsinternen Nutzung interessant sein. Beispielsweise existieren Anlagen in Supermärkten, die die Abwärme von Kühlanlagen für die Beheizung der Innenräume nutzen. (Wierzock, o.J.)

Eine Nutzung von Abwärme könnte eine Reduzierung des Energiebedarfs bei gleichzeitig geringerer Umweltbelastung, eine größere Unabhängigkeit von der bisherigen, zentral organisierten Energieversorgung und geringere Aufwendungen für Heiz- und Kühlsysteme bewirken. Dagegen sprechen neue gegenseitige Abhängigkeiten zwischen Produzenten und Konsumenten, die notwendige Bereitstellung von Reserveinfrastrukturen und entsprechend höhere Aufwendungen für die Anlagentechnik und deren Wartung. Es existieren einige Untersuchungen, die das Potenzial der Abwärmenutzung in verschiedenen Ländern benannt haben, aber zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen. Eine 2010 durchgeführte Untersuchung für Deutschland schätzt das Abwärmepotenzial auf 18 % des Endenergieeinsatzes der Industrie. Für Großbritannien werden fünf bis zehn Prozent angegeben. Hemmnisse bei der Nutzung industrieller Abwärme bestehen in den langen Amortisationszeiten der Anlagen, der Anlagengröße und der Tatsache, dass sich diffuse Abwärme nur begrenzt bündeln lässt. Die Nutzung von Abwärme sollte außerdem erst dann in Erwägung gezogen werden, wenn ihre Entstehung unvermeidbar und nicht weiter zu reduzieren ist. (Hirzel, Sontag, & Rohde, 2013, S. 10–13)

3.5.2 Entsorgung und Verwertung von Abwasser, Müll und Baustoffen

Eine weitere Herausforderung besteht in der Reinigung des Abwassers, die in vielen Entwicklungs- und Schwellenländern nur unzureichend erfolgt. In Jakarta beispielsweise werden die Abwässer von 9 Mio. Einwohnern nur zu etwa drei Prozent aufbereitet. Generell führt die unzureichende Abwasseraufbereitung zur Belastung des Trinkwassers und zu Gesundheitsproblemen in den Ballungsräumen (Corcoran & et al., 2010, S. 26). Insbesondere vor dem Hintergrund steigender Einwohnerzahlen in den Städten und einem voraussichtlichen weitern Wachstum von informellen Siedlungen sind Planung, Einführung und Betrieb von flächendeckenden Abwassersystemen von Wichtigkeit (Corcoran & et al., 2010, S. 46).

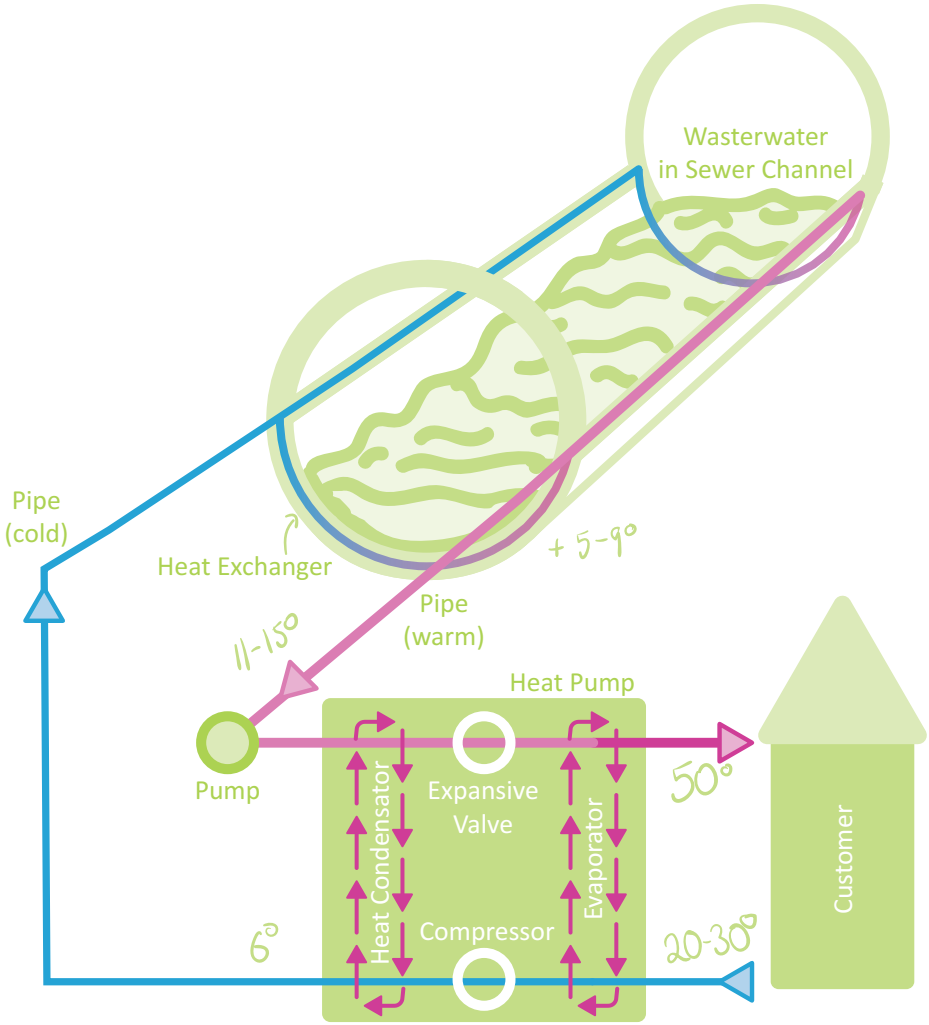
Ein ebenso wichtiges Feld ist die Verwertung und Aufbereitung von Müll. Insbesondere im Bereich des Elektroschrotts gibt es enge Verflechtungen zwischen den entwickelten und den Schwellen- und Entwicklungsländern. Europa verzeichnet mit jährlich über 11 Mio. Tonnen das weltweit höchste Aufkommen an Elektroschrott und exportiert schätzungsweise 16–38 % dieser Müllmenge in Länder außerhalb der EU. In Schwellen- und Entwicklungsländern führt ein technisch unzureichendes Recycling zu schweren Umwelt- und Gesundheitsbelastungen. Dabei sind Städte sowohl Hauptverursacher als auch Hauptsammelpunkte von Schrott. (WBGU, 2016, S. 195) Andererseits bietet die weltweite Verteilung ge- und verbrauchter Elektrogeräte Zugang zu ansonsten nicht verfügbaren Teilen und schafft Arbeitsplätze im Recyclingsektor. In einigen Städten des globalen Südens, beispielsweise Accra (Ghana), Mumbai und Guiyu (China) ist Recycling zu einem wichtigen Wirtschaftszweig geworden. Dabei ist die Verwertung von Elektroschrott bisher vor allem durch billige Arbeitskräfte und fehlende Umweltschutzbestimmungen lukrativ. (WBGU, 2016, S. 196–197) Lösungen zur Problematik werden in der Zusammenarbeit von lokalen Akteuren und Entsorgern in Industriestaaten gesehen. In Accra (Ghana) wurde dazu das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes Pilotprojekt Best of 2 Worlds durchgeführt. Es basiert auf der Arbeitskraft der Schrottsammler vor Ort, die das Material zusammentragen und sortieren. Giftige Bestandteile, insbesondere Batterien, werden nach Europa gebracht und dort fachgerecht verwertet. Dadurch können Umweltschäden vermieden und die wirtschaftlichen und sozialen Strukturen vor Ort gestärkt werden. (WBGU, 2016, S. 349)

Im Bausektor ist mit steigenden Anforderungen an Baumaterialien zu rechnen. Dies betrifft unter anderem die bisher errichtete Infrastruktur aus Stahlbeton. Durch den seit den 1990er Jahren stark gestiege-

nen Einsatzes dieses Baustoffs ist damit zu rechnen, dass ab etwa 2013 ein erhöhter Bedarf an Reparatur und Ersatz gegeben sein wird. Dabei könnte eine verbesserte Qualität auch zu einer längeren Lebensdauer beitragen. Vor allem in China und in den USA wird durch die oftmals schlechte Qualität des verwendeten Stahlbetons ein erheblicher Investitionsbedarf prognostiziert. (WBGU, 2016, S. 188). Zugleich wird erwartet, dass Deponieflächen für mineralische Baustoffe in größerem Umfang erforderlich werden; die Verwendung von Baumaterialien in der Kreislaufwirtschaft ist ein noch relativ junges Forschungsfeld. So könnten mineralische Baustoffe, die in den Städten in großem Umfang gebraucht werden, im ländlichen Bereich wegen Landflucht frei werden. Eine Erfassung der Baustoffe und eine Steuerung des Bedarfs sollten deshalb erforscht werden. Dafür sind Datenbanken und die Entwicklung von baubezogener Software angedacht.

Die Erreichbarkeit von Klimazielen im Baustoffbereich ist aber auch durch die Verwendung lokal verfügbarer Baustoffe gegeben. Lehm, Ziegel, Stein, Bambus und Holz bieten aufgrund moderner Verarbeitungsmöglichkeiten ein Potenzial zur teilweisen Substituierung von Stahl und Zement. Weit entwickelt ist dabei der Holzbau, für den in einer Vielzahl von Bauaufgaben – bis hin zum Hochhaus – bereits seine generelle Tauglichkeit festgestellt wurde. Bambus kann preiswert und nachhaltig gewonnen werden und zeichnet sich durch seine Elastizität vor allem für erdbebensicheres Bauen aus. Lehm kann durch die Zugabe von Zuschlägen ein abnutzungsfester und stabiler Baustoff sein, der als örtlich verfügbares und wiederverwertbares Material eine Ersatzmöglichkeit zum Beton schafft. Zuletzt gibt es aber auch Innovationen in der Betonherstellung. Beim Carbon-Beton wird die Stahlbewehrung durch eine Textilfaser ersetzt, wodurch Korrosion vermieden und eine geringere Betondeckung möglich wird. (WBGU, 2016, S. 192–193)

SEWAGE HEAT RECOVERY



[Based on RabTherm. (n.y.). Heat Recovery from wastewater. In: Superuse Studios. Cyclifier.org. https://www.cyclifier.org/project/heat-from-sewage/#.]

Project 1: Heat from sewage scheme at Borders College
Galashiels (Scotland)
Year: 2016

Project 2: Swimming Pool at Sachsendamm
Berlin (Germany)
Year: 2012

Project 3: 6-Storey Residential House "Sail"
Vancouver, BC (Canada)
Year: 2014

Core Idea // Principles

The core principle is the recovery of heat contained in sewage as an energy source for use in public as well as residential buildings. Such a system separates the sewage into liquids and solids. The liquids then run through a heat exchanger which is able to transfer heat from the sewage to water running through the system. The warmed-up water can then be heated up further through heat pump technology. In this way, the sewage heat may be transferred into hot water, which can then be used for space heating and cooling as well as domestic water heating. The cooled down sewage is recombined with the separated solids and discharged into the sewage system. An advantage of this system is the free availability of the sewage heat resource. It can additionally be easily installed within existing infrastructure and is low in maintenance.

PJ 1: Heat from Sewage scheme at Borders College, Galashiels, Scotland – 2016

Canadian company International Wastewater Systems (IWS) installed a sewage heat recovery system at Borders College in Scotland, which recovers heat from a nearby sewage pipe. The school is located in the south-east of Scotland and has around 5,500 students. The system providers have entered a Heat Purchase Agreement with the Borders College. The college will purchase energy from the provider over the next 20 years at significantly lower prices than gas. The hat sewage recovery system is able to provide 95% of the college's heat requirements and does not impact on the normal operation of the local waste water network.. The agreement is hoped to produce savings in energy and carbon emissions. The project volume is £4 million.

Scottish Water (Hrsg.). (n.y.). Heat from Seweage. Abgerufen am 25.03.2017 von http://www.scottishwater.co.uk/about-us/media-centre/latest-news/heat-from-sewage.

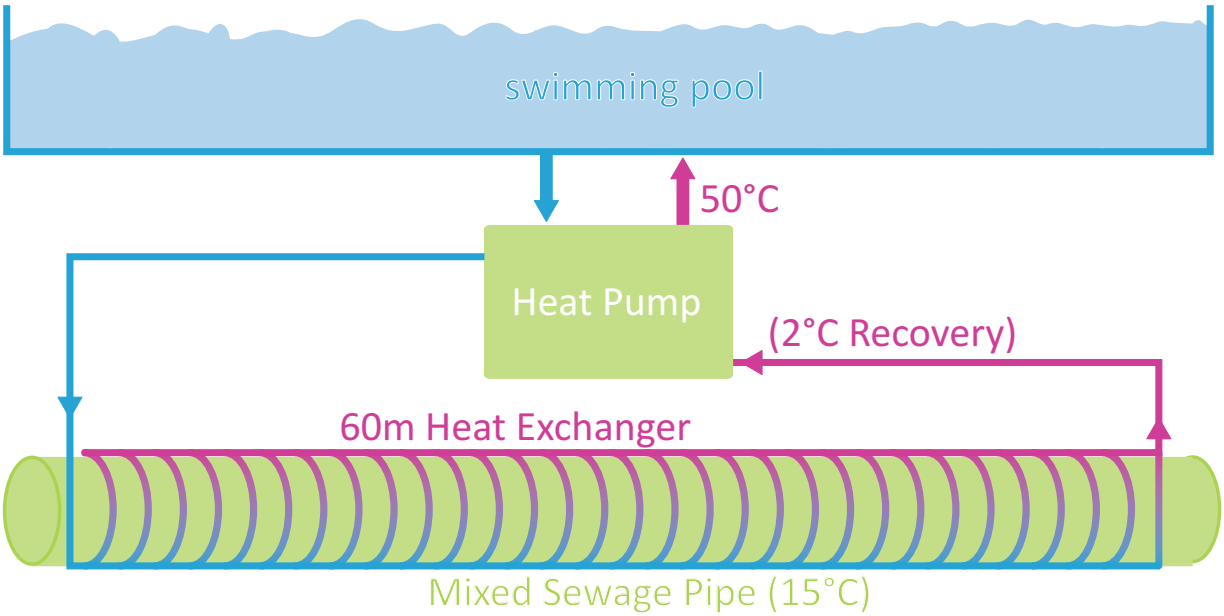
Berliner Energieagentur GmbH. (n.y.). Wärme aus Abwasser heizt Schwimmbad am Sachsendamm. Abgerufen am 25.03.2017 von https://goo.gl/orPobM.

SHARC Energy Systems (Hrsg.). (n.y.). SHARC Energy Systems. Abgerufen am 25.03.2017 von http://www.sewageheatrecovery.com/.

SHARC Energy Systems. (Hrsg.). (n.y.). Sail condominium project. Abgerufen am 25.03.2017 von http://www.sewageheatrecovery.com/projects-and-installations/residential/sail-condominium-project/.

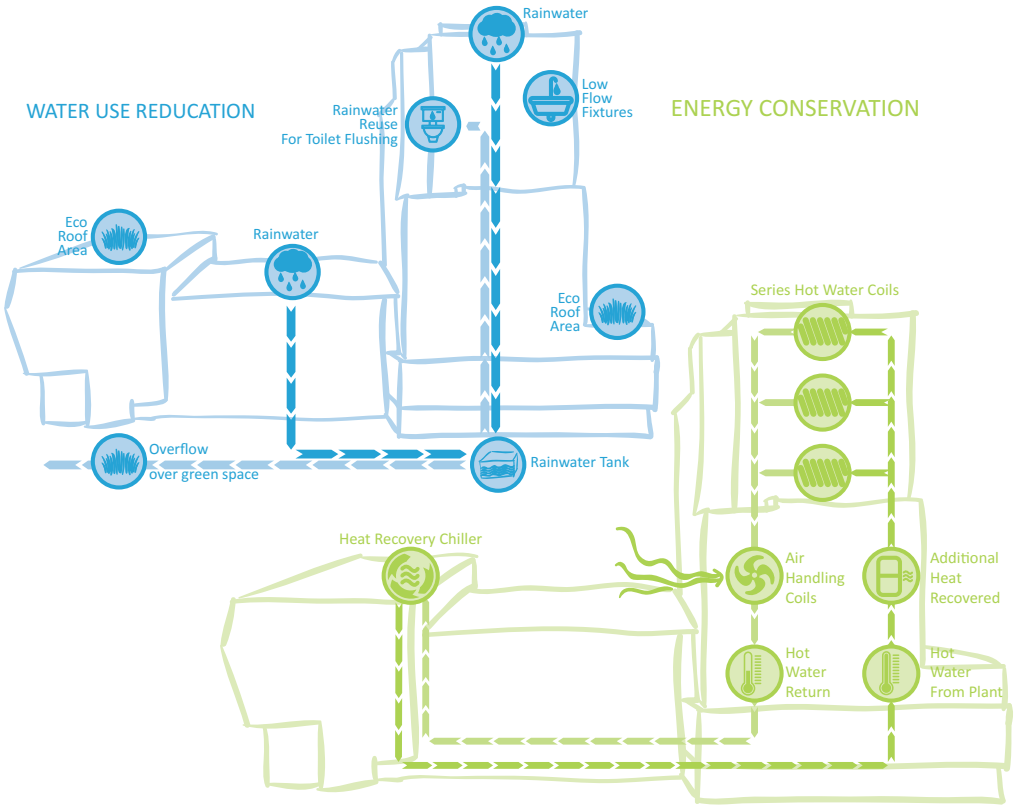
PJ 2: Swimming Pool at Sachsendamm, Berlin, Germany – 2012

This project is a joint endeavor by the Berlin Water Works and the Berlin Bath Works. They were supported by Berlin NetzwerkE, an energy network managed by the Berlin Energy Agency. The sewage heat recovery system sources energy from a nearby mixed sewage pipe. The 60 m-long heat exchanger is able to recover 2 °C from the sewage with an average temperature of 15 °C. A heat pump uses this heat gain to preheat water to 50°C. This hot water is then used to warm the pool. From 1,000 liters of sewage 2 kilowatt-hours of energy can be produced. The project volume is around 500,000 €, 60 % of which was funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and the Berlin Senate. The remaining 40 % were paid for by Berlin Water Works.



PJ 3: Sail, Vancouver, Canada – 2014

The Sail is a 172-unit residential development near the University of British Columbia campus in Vancouver. The two 6-storyey wood-frame buildings containing the units were developed by Adera. The sewage heat recovery system was installed by International Wastewater Systems (IWS, same company as the Scotland project). It recovers heat from the building‘s own wastewater, provides hot water and contributes to the heating of the building. Additionally, the system uses 75 % less energy to run, than standard domestic hot water heating. Project developers have found residents initially worrying about smell and contamination issues. However, the completely closed system doesn‘t present such risks.



[(left) Based on SERA Architects. (n.y.). Rainwater reuse. In: The American Institute of Architects. Collaborative Life Sciences Building for OHSU, PSU & OSU. http://www.aiatopten.org/sites/default/files/styles/popup/public/M6-CLSB%20Water%20Conservation%20Diagram.jpg?itok=XpXXWPFV.
(right) Based on Interface Engineering. (n.y.). Energy conservation. In: The American Institute of Architects. Collaborative Life Sciences Building for OHSU, PSU & OSU. http://www.aiatopten.org/sites/default/files/styles/popup/public/M7-CLSB%20Energy%20Savings.jpg?itok=xfWNs-Er.]

Short Description

This project is a prime example of sustainable public architecture. The design includes multi-faceted strategies to achieve sustainable outcomes such as good access to public transport, storm water management, green roofs, re-use of non-potable water, heat recovery as well as use of recycled or repurposed materials. As such the building demonstrates high standards for sustainable public architecture.

Water Cycle

The architects aim to achieve over 60 % of water savings through a combination of water-related strategies. Firstly, the building will be outfitted with water conserving plumbing fixtures. Greater than 60 % water savings is anticipated through a dual strategy of incorporating water-conserving low-flow plumbing fixtures with a rainwater reuse system. This is combined with the application of rainwater harvesting. Rainwater is collected in a 44,505-gallon underground tank, which enables the building to collect 700,000 thousand gallons annually. The non-potable rainwater is reused to flush toilets in the center atrium and the north tower of the building. Due to its medical function the south tower had water quality restrictions and was instead developed with a green roof to minimize storm water runoff.

Additionally, the landscape around the building was designed in accordance with water conservation goals. Around 60 % of the area is planted with non-irrigated species, which decreases the need for watering.

Developers claim, that overall the building is expected to save more than 1.5 million gallons of water annually.

Collaborative Life Sciences Building for OHSU, PSU & OSU
Portland (USA)

SERA Architects; CO Architects
Year: 2014

Project Site/Context
Urban

Brownfield Development

Type
Education
Food Service Restaurant/Cafeteria
Health Care – Clinic
Laboratory

Cost
$232,000,000

Size
650,000 ft² Floor Area

The American Institute of Architects. (n.y.). Collaborative Life Sciences Building for OHSU, PSU & OSU. Abgerufen am 27.03.2017 von http://www.aiatopten.org/node/446.

SEPA Architects (Hrsg.). (n.y.). Robertson Life Sciences Building & Skourtes Tower for Oregon Health & Science University, Portland State University and Oregon State University. Abgerufen am 27.03.2017 von http://seradesign.com/projects/collaborative-life-sciences-building-skourtes-tower/.

Energy Flows & Energy Future

In addition to the building's water cycle the architects took other dimensions of environmental sustainability, like energy flows, into account. To achieve energy savings the building is outfitted with high performance lighting (more details below) as well as low ventilation fume hoods. The building envelope is energy-optimized through increased insulation, high performance windows an air-barrier as well as smart shading. In addition, a system for the recycling of heat from the atrium in other areas of the building to save on heating energy and improve air quality.

The complex is further equipped with technology, that allows adjustment of functions according to building occupancy.

An example are the demand control ventilation sensors in large lecture halls, which automatically adjust air freshness based on the amount of people in the room. Occupancy sensors on a number of light-fixtures provide further energy savings. The project received over $1,000,000 in incentive dollars, helping to offset initial costs of the energy efficiency measures. The building is expected to achieve a 45 % energy use reduction compared to the LEED baseline.

Light & Air

The volume of the building towers and other elements was designed in relationship to the natural occurrence of sunlight. This approach allowed the maximization of daylight penetrating into the rooms and facilities, while still allowing the central atrium to have an unobstructed sky-view and access to reflected light. Ceilings inside an number of rooms were sloped in a "butterfly configuration" to further enable daylight penetration and reflection.

As mentioned above the atrium serves as a collector of hot air as it rises in the space, which is then reused elsewhere. A high indoor air quality is ensured through increased ventilation, pollutant source control, and use of low-emitting materials.

Materials and Construction

The architects further paid attention to their choice of materials used in the construction. Low-maintenance, durable materials were selected, that are also low in volatile organic compounds (VOCs). An emphasis was placed on the selection of products containing a high percentage of recycled material, resulting in use of 30 % recycled materials based on cost. Furthermore, the developers sourced 22 % of the construction materials regionally (within 500 miles of the building-site), Both measures help to decrease costs and energy usage by cutting down on transportation and extraction and processing of virgin materials. During construction, the project send 85 % of its construction waste to be recycled or reused elsewhere. This resulted in a total of more than 1,000 tons of material recycled or reused instead of being landfilled.

WASTE WATER MANAGEMENT

[Based on John Gage. (2014). Fly over HNP's Town Centre in Kibera!. http://humanneedsproject.org/sites/default/files/styles/blog_hero/public/blog/flyover.jpg?itok=145Wb4Qy.]

Kibera Town Centre
Nairobi (Kenya)

Human Needs Project
Redhorse Constructors
Kao Design Group

Year: 2015

Project Site/Context
Urban
Slum

Type
Public Service
Water Infrastructure

Specialty
Community Aspects

Size
1/10th of an Acre

Short Description

Around 1bn people globally live in slums, which are largely bypassed by traditional large centralized water and sewage infrastructure and thus have very limited access to fresh water as well as waste-water treatment. The resulting non-sanitary conditions produce large health-risks for the slum population. This calls for innovations in decentralized waste-water treatment. The Kibera Town Centre is a community center, that provides clean water, showers, toilets, laundry and a health clinic as well as a range of other services to a slum-population without previous access to Nairobi's water-system. Wastewater is treated on site.

Core Innovation

A self-contained center providing drinking water and treatment facilities. Use of plastic bottles as water filters.

Water and sanitary facilities

The center contains 6 toilets and 11 showers for men, 6 toilets and 13 showers for women as well as 1 special needs toilet and shower. The water for showers and drinking is pumped from a newly built well. At 231 m the well is very deep, to avoid drying out during extended periods of drought. After filtering out excess fluoride contained in the groundwater, the water is at drinking quality. The borehole can produce up to 20,000 liters of water per hour. The clean drinking water is sold on site to the community. Additionally there is a freely accessible drinking fountain in the building's courtyard. Also provided are 2 washing machines and dryers.

Additionally, the center hosts a wastewater management system, which is completely contained within the building. Tanks underneath the building contain sand filters as well as filters made from plastic bottles, which turn black- and gray water from the center into pathogen-free water, that is clean enough to be used for irrigation and flushing toilets.

Redhorse Constructors. (n.y.). Human Needs Project, Kenya. Abgerufen am 28.03.2017 von http://redhorseconstructors.com/portfolio/human-needs-project-africa/.

Kao Design Group. (n.y.). Human Needs Project Prototype Kibera, Kenya. Abgerufen am 28.03.2017 von http://www.kaodesign.com/kibera.

Human Needs Project. (n.y.). The HNP Town Centre. Abgerufen am 28.03.2017 von http://humanneedsproject.org/solution/hnp-town-centre.

Waymouth, Belinda. (2015). Kids Harness Plastic Waste for Water Filtration in African Slum. Abgerufen am 28.03.2017 von https://ourworld.unu.edu/en/kids-harness-plastic-waste-for-water-filtration-in-african-slum.

The plastic bottle filters are made from onion-mesh stuffed with around 150,000 recycled cut up plastic bottles. The plastic pieces have a large surface area and are thus able to settle bacteria, which are able to break down pathogens. These bacteria naturally occur in water, which enables the filter to work without a need for added inputs.

Solar Power

The center's roof is covered with solar panels, which provide the energy to produce hot water for showers. Project leaders hope to increase their productivity to be able to power the center.

Other Facilities

A "health-kiosk" provides information on a variety of health issues. There is a small market selling sustainable products such as stoves and solar lamps. Additionally there are a café selling food as well as a "cyber-café" with fast, reliable Internet and IT-classes. Lastly there is a small microcredit institute helping community members to obtain loans.

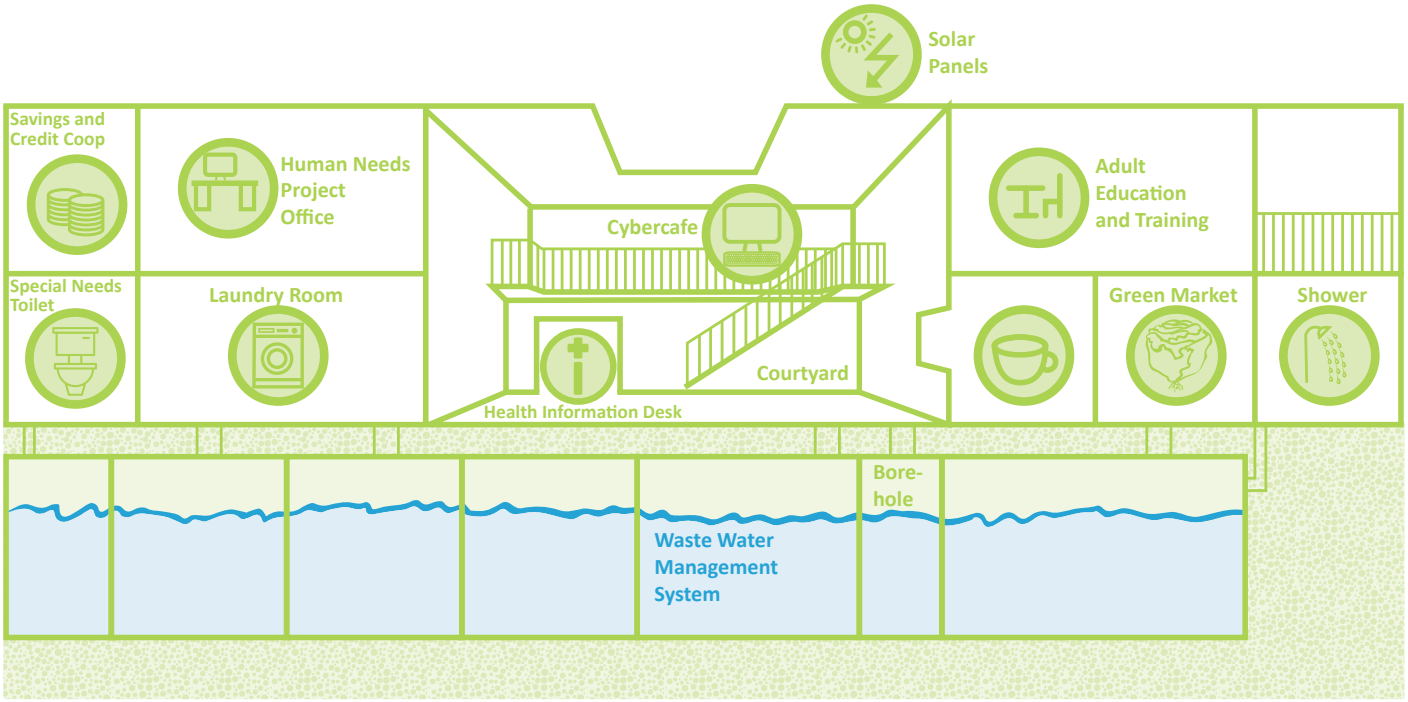
Capacity Building

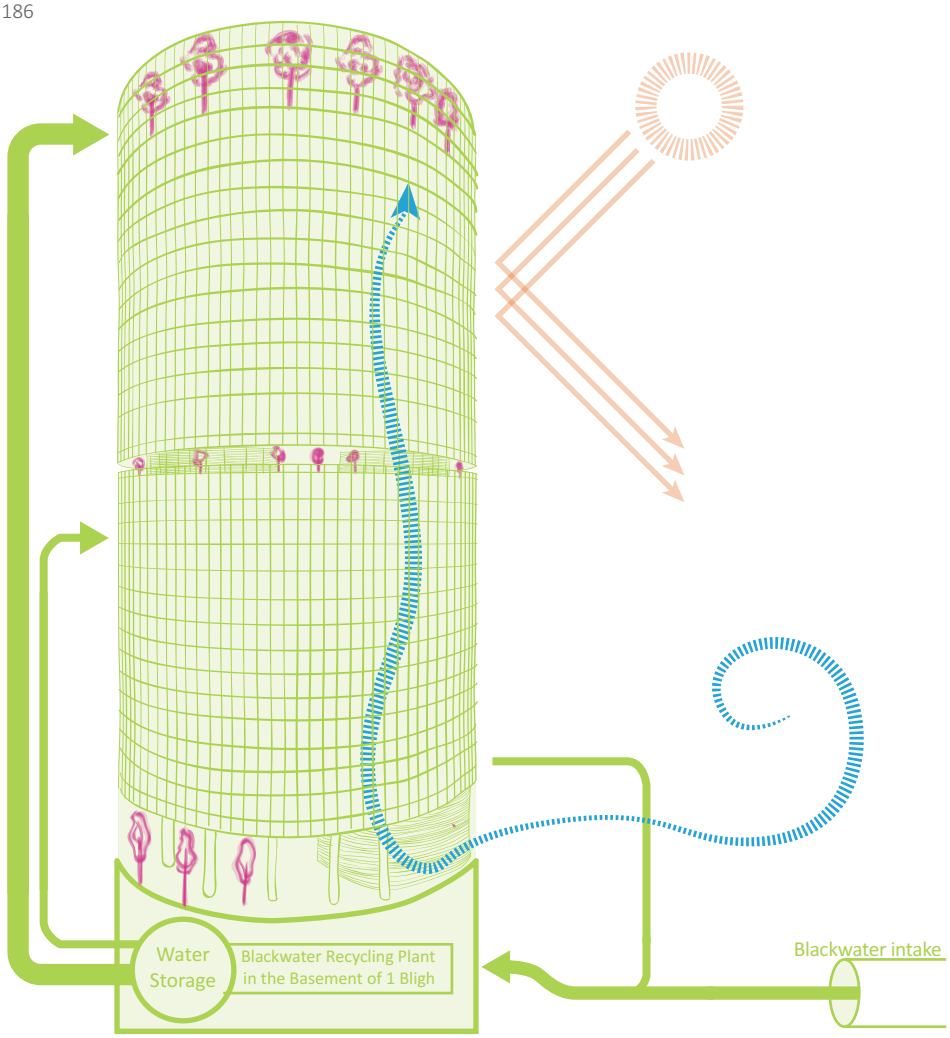
The workforce constructing the building rotated every two weeks. As a result 1,000 locals have worked on the construction of the center and learned construction methods along the way. In addition, the center took on 30 management trainees representing diverse members of the local community, who were trained over the course of a year to manage the facility. 1 or 2 of the trainees are chosen each year to participate in the Environmental Leadership Program at UC Berkeley in California. The center offers additional course on a variety of topics related to the center.

Community

The center is owned and governed by the "Town Centre Co-op". Members pay a monthly fee, that provides them with the basic services of the center. This fee in turn pays for management and maintenance. The co-op is formed by the "Community Coordinating Committee", which consists of 34 elected representatives from the community. The Community Coordinating Committee was the result of extensive community engagement. This included meetings with politicians, traditional leaders, NGOs, embassies as well as corporate and academic representatives.

[Based on Kibera Town Centre. (n.y.). Rendering of Town Centre in Kibera. http://web.archive.org/web/20161022104316/http://humanneedsproject.org/solution/hnp-town-centre.]





1 Bligh St
Sydney (Australia)

Ingenhoven Architects; Architectus
Year: 2011

Project Site/Context
Urban
Central Business District

Type
Office

Environmental Certificates
6-Star Australian Green Star
5-Star NABERS-Rating

Size
45,000 m² Floor Area

[Based on Architectus and Ingenhoven Architects. (n.y.). 1 Bligh Street. https://architectureau.com/articles/2012-national-architecture-awards-sustainable/#img=1 and ASME (Publisher). (n.y.): Australia's 1 Blight St. high-rise mines the sewer to supplement wastewater that is treated and used throughout the building. https://cdn.asme.org/getmedia/ba576260-fead-412b-bb3f-f2e547cb4389/Blackwater_Becomes_a_Sparkling_Resource-Environmental_Engineering-02.jpg.aspx?width=340.]

Short Description

This development is a 28-storey skyscraper with a height of 139 m. The building has been designed according to high sustainable standards as well as spatial efficiency, integration into the surrounding area and ensures good views of the Sydney Harbour. By employing a number of sustainability measures, the tower has set high standards for "green building" of skyscrapers.

Core Innovation

A fully sustainable office building with sewage mining to exploit the full capacity of in-built waste-water treatment plant.

Orientation

The building's orientation found a lot of consideration from the architects. The floor plan has an elliptical shape, with the long axis running southwest to northeast. This orientation places offices on the northwest of the building and ensures a maximum of unobstructed views of Sydney Harbour. In the Southern Hemisphere, this orientation however also leaves offices exposed to the sun on the north, northwest, and west sides of the tower. To mitigate the potentially high heat gains due to Sydney's hot climate, architects and engineers used a mechanically shaded, passively ventilated, double-wall facades.

ingenhoven architects gmbh. (n.y.). 1-bligh-sydney. Abgerufen am 29.03.2017 von http://www.ingenhovenarchitects.com/projects/more-projects/1-bligh-sydney/.

Architectus. (n.y.). 1 Bligh Street, Sydney. Abgerufen am 29.03.2017 von http://www.architectus.com.au/en/projects/1-bligh-street-sydney.

Linn, Charles. (2011). Down Under, A Highly Sustainable High-Rise. Abgerufen am 29.03.2017 von https://www.asme.org/engineering-topics/energy-efficiency/down-under-a-highly-sustainable-high-rise.

Phoenix Process Equipment. (2014). 1 Bligh Street Case Study 2014. Abgerufen am 29.03.2017 von http://www.dewater.com/media/1_Bligh_Street_Case_Study_2014.pdf.

Building Climate

The building features a full-height, naturally ventilated atrium, meaning that fresh air can enter at the bottom and exit at the top of the building, saving on energy otherwise needed for ventilation. In this way, the atrium serves as a pool of cool air in the buildings center. The atrium also houses a “tri-generation-plant”, which simultaneously provides heating, cooling and power to the building. Additionally, solar heat collectors located on the roof feed into a solar cooling system. The office spaces are conditioned using chilled beams at the building’s perimeter zone, and a variable-air volume system in the interior.

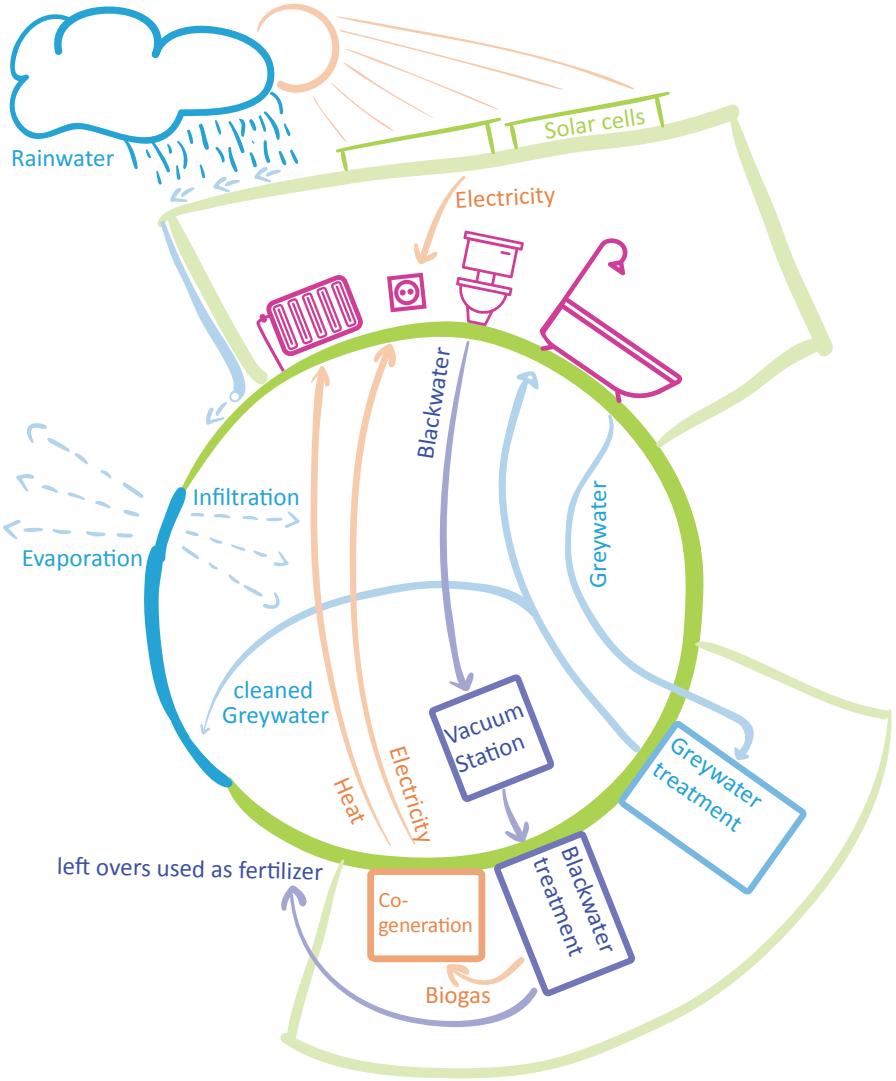
As mentioned above a double-wall facade cloaks the building, starting on the building’s second floor and running to the bottom of the 27th floor, which is used as a roof terrace. The two walls are about 600 mm apart. The primary purpose of the outer wall is to protect the automatic mechanically operated blinds from wind. An automatic system is able to track the sun, strong winds as well as cloudy conditions and automatically adjusts the blinds as needed for shading or protection. The inner wall is an insulated high-performance double-glazed unit (DGU), which protects the building from unwanted heat-gain or loss. The visible light transmission (VLT) of the inner double-glazed unit is 60 % which is higher, than the 35–40 % typical for Sydney’s commercial buildings. The combination of blinds, double-wall and double-glazing achieves significant energy savings.

In addition to the blinds and DGUs, which protect the building‘s inside from direct sunlight, a form of ventilation is needed to prevent heat from building up between the two walls. As a result, the double-wall facade is interrupted by louvers installed at the edge of each floor slab. These louvers allow air from the outside to enter at the bottom of each cavity, and vent it out the top (see diagram on the left). The floor-to-floor height of the cavities is 3.85 m. The multi-finned airfoil-shaped louvers were computer-modeled using computational fluid dynamics. Wind tunnel tests confirmed that the arising light breezes would not disturb the blinds, and that hot air exiting the top of one facade cavity would not be drawn into the cavity above it.

Water Recycling

A black water treatment plant is located in the building‘s basement. The plant processes the buildings waste-water on-site and prepares it for non-potable re-use such as toilet-flushing. In addition the system is mining sewage from the local sewer main to supplement the buildings wastewater flow in order to reach the system‘s full capacity and fulfill its non-potable water needs. Each day the system provides 100,000 liters of non-potable water to the building, 75,000 of which are used in the cooling towers. A final feature is the collection of rainwater, which is used for plant irrigation.

URBAN WATER CYCLE



Jenfelder Au
Hamburg (Germany)

West 8
IBA Hamburg

Year: 2005–ongoing

Project Site/Context
Urban Brownfield Development

Type
Urban Design
Mixed Residential

Size
770 Units
2,000 Residents
35 Ha

[Based on HAMBURG WASSER. (n.y.). The HAMBURG WATER Cycle® in the Jenfelder Au. https://www.hamburgwatercycle.de/fileadmin/watercycle/bilder/Hamburg%20Water%20Cycle/HWC_Infografik_I_rgb_A4_3.jpg.]

Short Description

The Jenfelder Au project is a large mixed residential development with a innovative waste water concept on a brownfield site in Hamburg. The development comprises 770 residential units, 630 of which are new buildings. The site is that of the former Lettow-Vorbeck military barracks. The project was part of the IBA Hamburg – International Building Exhibition.

Core Innovation

Large sustainable housing development with special emphasis on the water cycle and water re-use.

Urban Design

The whole development is designed around the theme of water. Row houses with brick facades, duplexes as well as white detached houses typical for Hamburg are arranged around a number of public spaces, creating five individual neighborhoods on the 35 hectare district. Central design element is the visible water. All rain water is collected in small trenches along the streets, which feed into a larger water cascade, that flows into a large central pond. This pond and other smaller ones serve as water retention basins in case of heavy rains. Besides representing an attractive urban design feature, the visibility of the water is supposed to have an educational function, in particular for children, who learn about the water cycle while playing with it, as well. The central water axis is surrounded by greened public space.

IBA Hamburg GmbH. (n.y.). Jenfelder Au. Abgerufen am 1.04.2017 von http://www.iba-hamburg.de/en/projects/quarter-jenfelder-au/projekt/jenfelder-au-1.html.

Hamburg Water Cycle (Hrsg.). (n.y.). the buildings and houses of the Jenfelder Au. Abgerufen am 1.04.2017 von http://www.hamburgwatercycle.de/the-buildings-and-houses-of-the-jenfelder-au.html.

Hamburg Water Cycle (Hrsg.). (n.y.). closed-loop Wastewater Management. Abgerufen am 1.04.2017 von http://www.hamburgwatercycle.de/closed-loop-wastewater-management.html.

Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat. (n.y.). „Quartier mit Weitsicht" – Jenfelder Au in Hamburg. Abgerufen am 1.04.2017 von https://www.nationale-stadtentwicklungspolitik.de/NSP/SharedDocs/Projekte/NSPProjekte/Klimaschutz/Quartier_mit_Weitsicht_Hamburg.html.

Water Cycle

The project's main sustainability feature is a thought out district-scale wastewater cycle system. The system is called the Hamburg Water Cycle. It is based on the separation of the different wastewater flows. While in a conventional system all domestic wastewater streams are combined and discharged together into the sewer system, the wastewater flows at Jenfelder Au are uncoupled. Black water, which is generated from toilet use, is separated from the gray water stemming from kitchen sink, bath, shower and washing machine. All households in the development are equipped with vacuum toilets, enabling the entire collected black water to be fed to a biogas plant. In the biogas plant the black water is combined with other sources of biomass. Through fermentation the plant produces biogas which can be used in a combined heat and power scheme to generate heat and electricity for households in the new district. This system achieves the climate neutral off-grid production of energy. After anaerobic treatment, the leftovers of this process may be used as fertilizer.

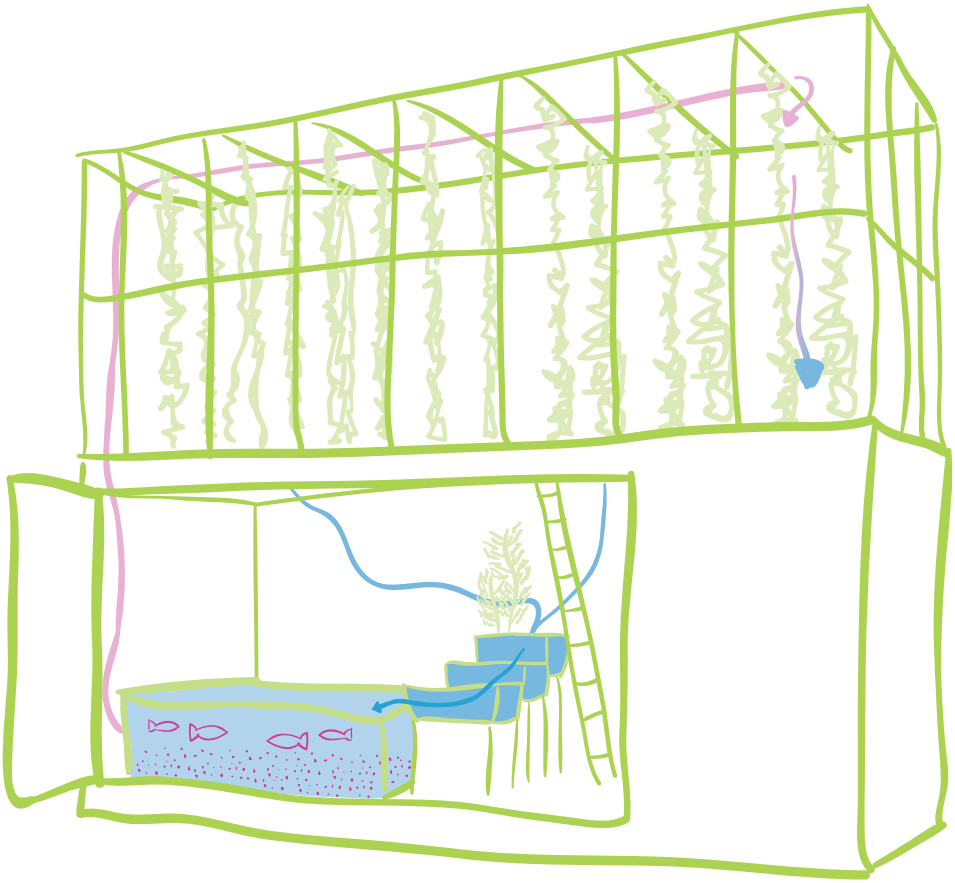
The separated gray water can be cleaned relatively easily with minimal energy requirements and is then discharged into the central pond and can serve non-potable uses, such as watering plants. The separation of the waste water flows enables the most efficient treatment and utilization of the water. Compared to the standard sewer system the waste water cycle installed at Jenfelder Au produces rather than uses energy and is therefore more sustainable.

As described above, rainwater is collected separately and feeds into the central pond, where it is combined with the treated gray water. Permeable surfaces throughout the new district aid the infiltration and evaporation of rainwater. Together, these measure help to reduce any risk of flooding, which is a topic of growing importance in many parts of the world.

An additional source of energy are solar cells on top of the roofs of the buildings. The buildings are built to high energy standards. The combination of the waste water cycle and the solar panels brings the Jenfelder Au close to self-sufficient city-quarter in terms of energy.

The project received funding from the federal ministry of education and research (BMBF), with the aim of reproducing the principles tested in the Jenfelder Au system elsewhere.

AQUAPONICS + HYDROPONICS



[GrowUp London. (n.y.). GrowUp Container London. In: smart magazine. https://www.smart-magazine.com/content/uploads/2013/08/GrowUp-Container-London.jpg.]

Project 1: GrowUp
London (UK)
Year: Since 2014
Rooftop Aquaponics

Project 2: Infarm
Berlin (Germany)
Year: Since 2012
Hydroponics as Business Modell

Project 3: Roof Water Farm
Berlin (Germany)
Year: ongoing
Aquaponics +
Wastewater Recycling

Core Idea // Principles

Aquaponics and hydroponics are two innovative farming methods. The core innovation is, that they work soil-less, meaning, that they do not require soil to grow crops. As a result the farms are very lightweight, which makes it possible to stack them. In addition it is based on cycling the water used for irrigation of the plants. In combination these innovations create very space and water efficient methods of farming. The soil-less system enable farmers to add the optimal amount and mixture of nutrients for each crop into the water cycle. In this way farms are able to produce higher yields per square meter than conventional farming. These characteristic makes them ideal for application in an urban context, where space is a scarce resource.

Both methods rely are soil-less and use a recirculating water system, which is space as well as water efficient and produces high yields. However, in addition to producing crops aquaponic farms produce fish as well. A fish tank is included in the water circulation system. Fecal matter from the fishes add nutrients to the water, which act as fertilizer for the plants. In the process the plants purify the water, which is then fed back into the fish tank. The only remaining inputs are electricity for lights and pumps as well as fish food.

GrowUp Urban Farms Ltd. (2017): https://www.growup.org.uk.

InFarm – Indoor Urban Farming GmbH (n.y.): https://infarm.com/de/

TU Berlin/ ISR/ Dr.-Ing. Anja Steglich, Dr.-Ing. Grit Bürgow, Prof. Angela Million (n.y.): http://www.roofwaterfarm.com

PJ 1: GrowUp,
London, UK – Since 2014

GrowUp is a London company practicing aquaponic urban farming. They have two projects of differing scale. The "GrowUp Box" (see image), is a smaller farm located on a city rooftop. It is able to produce 435 kg of greens and 150 kg of fish each year. The project is designed as a community farm from which GrowUp runs educational tours and workshops. The other project, "Unit84", is a 560 m^2 space inside a warehouse able to produce 20 tons of greens and 4 tons of fish per year. Unit84 is intended for the commercial production of food, which supplies a number of supermarkets and restaurants in and around London.

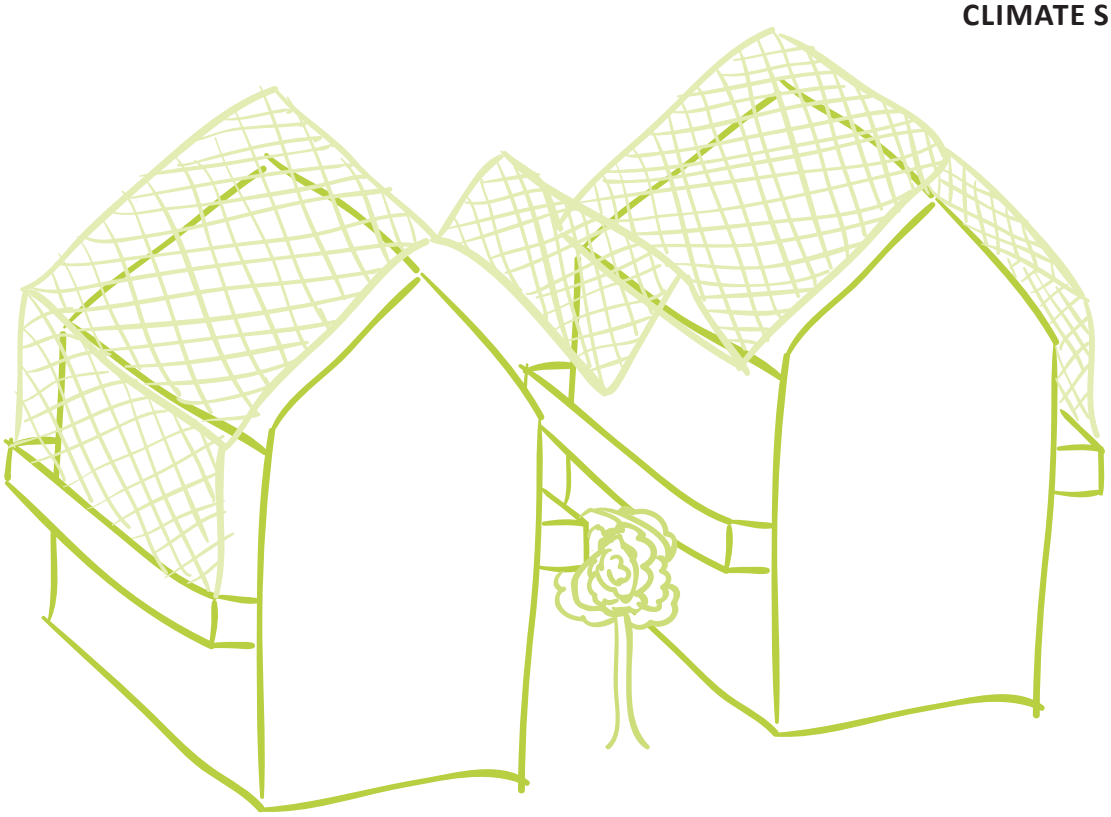
PJ 2: Infarm,
Berlin, Germany – Since 2012

Infarm is a Berlin-based vertical indoor farming service provider. The company has its own headquarters with vertical hydroponic garden in a warehouse in Berlin, where they undertake research and host workshops and events. In addition to running their own space, Infarm bring their know-how to other spaces such as restaurant and build modular vertical farms on site. In 2016 they partnered up with Metro Group to install the first in-store farming unit in Europe in one of their supermarkets. The miniature farm grows organic short term greens and herbs. According to Infarm, a similar farm could also produce tomatoes, eggplants and other vegetables. The installation of modular farms on site is a business-oriented approach to hydroponic farming. The benefit of installing miniature farms on the site of purchase or consumption is the elimination of food miles as well as the greater freshness of the produce.
While providing their farming know-how as a service to clients, Infarm also undertakes research on vertical indoor urban farming, for which they receive funding from the EU program Horizon2020.

PJ 3: Roof Water Farm,
Berlin, Germany – Since 2013

Roof Water Farm is a research project by the TU Berlin investigating the possibilities of rooftop aquaponic and hydroponic farming in combination with waste water treatment. The functionality of a number of different setups (see below)have successfully been trialled on a test-site in Berlin Kreuzberg. The different setups use rainwater and/or gray water treated on site for crop irrigation and fish tanks. In the two aquaponic setups nutrient rich water from the fish tanks fertilize the crops. Alternatively, black water is collected and processed into fertilizer on site, that is then used to fertilize the hydroponic crops. A total of 4 variants have been built and tested. The project places special emphasis on the urban design value of roof water farms and is thus preparing for the scaled up application of the technology. The project is funded by the federal ministry for education and research (BMBF).

CLIMATE SENSITIVE ARCHITECTURE (VIETNAM)



Project 1: Saigon House
a21 Studio
Year: 2015
Ho-Chi-Minh-City (Vietnam)
Urban Intergenerational Living.
Terrain Vague

Project 2: Binh Tanh House
Vo Trong Nghia; Daisuke Sanuki;
Shunri Nishizawa
Ho-Chi-Minh-City (Vietnam)
Year: 2013
Urban Intergenerational Living.
Office Space

Project 3: Termitary House
Tropical Space
Đà Nang (Vietnam)
Year: 2014
Urban Brick Building.

Core Idea // Principles

The last decade has seen a trend of climate sensitive housing architecture emerge in Vietnam, which focuses on architectural solutions to climate challenges rather than technical ones. Another element of the trend is vernacular design. The monsoon climate in Vietnam is traditionally characterized by heat and periods of strong rains and winds, but is also facing changing (urban) climate conditions. The resulting buildings make use of natural ventilation while providing shelter from rain and wind. The floor plans are typically narrow and elongated. Green spaces within, around and on top of buildings help combat the urban heat island effect and increase urban green areas. This climate sensitive, vernacular building trend stands in contrast to the continuing construction boom that creates standard template high rises of international corporate modern style. The following three examples will provide a more concrete idea of this new Vietnamese trend.

a21studio (Hrsg.). (2015). Saigon House. Abgerufen am 12.04.2017 von http://www.a21studio.com.vn/saigon-house-2015-36.

a21studïo, Kaufmann, Katharina, Ngo, Anh-Linh. (2017). a21studïo: Saigon House – Nhà Sài Gòn. Abgerufen am 12.04.2017 von http://www.archplus.net/home/archiv/artikel/46,4724,1,0.html.

Vo Trong Nghia Architects (Hrsg.). (n.y.). Binh Thanh House. Abgerufen am 12.04.2017 von http://votrongnghia.com/projects/binh-thanh-house/.

Khong Gian Nhiet Doi. (n.y.). The Termitary House. Abgerufen am 12.04.2017 von http://khonggiannhietdoi.com/tropical-house-no-3/.

Abgerufen am 12.04.2017 von http://www.archdaily.com/594339/termitary-house-tropical-space.

PJ 1 – Saigon House,
Ho Chi Minh City, 2015

The 3 m wide and 15 m long elongated plot shape is typical for the area. The design of the building with an inside courtyard is informed by the traditional Vietnamese townhouse. The building consists of a number of connected and vertically stacked small huts with connecting stairs, platform and open spaces. This open design allows light, weather and street-life to penetrate the building. Greenery and shading filter and regulate these influences It is conceived for a large family with seven kids and grandparents. The facade is constructed using recycled materials from torn down buildings.

PJ 2 – Binh Tanh House,
Ho-Chi-Minh-City, 2013

The Binh Tanh House was designed with consideration of climatic conditions as well as intergenerational needs. The incorporation of green spaces, which are lacking in the city, was another objective. The greenery further has a climate regulating effect. The perforated concrete facade provides shading and protection from views while allowing for natural ventilation. The different levels are offset against each other, which produces dynamic common as well as private spaces as well as sufficient shading. The open basement of the building was originally conceived as a parking space but was later re-designed as their office space by one of the architects. Pot plants protect the office from street views and mobile glass panels provide protection from rain when needed. With its high level of openness and lots of greenery the project serves as a good example of the new climate sensitive building trend in Vietnam.

PJ 3 – Termitary House,
Đà Nang, 2014

The Termitary House by Tropical Space presents a different take on the new climate sensitive, vernacular building style. The entire building is designed as one simple elongated block. It is constructed with red brick, which is the same material used by the local Champa culture of the 4th to 15th century. The stability of the brick further responds to the climatic conditions of the region, which experiences strong tropical storms during monsoon season. At the same time the brick facade is perforated to allow for cooling through natural ventilation, while still providing shade. A second wall with a 50cm gap, produces a buffer space, which allows hot air to vent out the top. The in between space also hosts stairwells as well as bathrooms and storage spaces. The building consists of two levels. The center of the house features a two level common area, which is lit and climatized through sky lights. The roof is greened and accessible for residents. The private rooms are allocated along the facades of the building. As reference for the thought out ventilation system the architects name termite mounds.

4 Schnittstellen sektoraler Urbanisierungstendenzen

4.1 Mobilität und Stadtstruktur

Kurzfassung

Städte im globalen Süden können durch Verkehrspolitik Anreize zu einer sozialen Aufwertung und Integration leisten. Durch eine intelligente, auf die alltäglichen Bedürfnisse von Bewohnern ausgerichtete Verkehrspolitik kann es sogar gelingen, Bildungschancen für breite Schichten zu erhöhen.

Neue Kommunikationsmedien und IKT führen insbesondere im Bereich Mobilität zu Ansätzen einer verstärkten Integration verschiedener Verkehrsmittel und zu neuen räumlichen Zusammenhängen von Knotenpunkten des Verkehrs mit städtischen Nutzungen in sogenannten Mobility Hubs oder Mobilitätsstationen.

Die Implementierung von Mobility Hubs geht über die Bereitstellung neuer Mobilitätsangebote, z. B. Carsharing hinaus. Sie bietet Chancen, die Effizienz der einzelnen Verkehrsträger und die Gestaltungsmöglichkeiten für eine sozial- und umweltverträgliche Verkehrsentwicklung in urbanen Gebieten zu verbessern. Diese Art der Sicherstellung und Erweiterung von Mobilität bedeutet eine neue Dimension in der Kooperation und Integration unterschiedlicher Infrastruktur- und Aufgabenträger. Die räumliche Verknüpfung mit anderen Dienstleistungen und die die Integration autonom fahrender Angebote sind zukünftige Aufgaben in der Gestaltung von Mobility Hubs. Die Organisation individueller Mobilität bereits aus der Wohnung vor Antritt des Reisewegs führt zur Verbindung von Wohn- und Mobilitätsangeboten. Hier zeigen sich erste neue Betreibermodelle, die von Wohnungsunternehmen ausgehen.

Summary

Municipalities of the global South can provide incentives for social revaluation and integration through transport policies. Intelligent traffic policies geared towards the everyday needs of residents can even help to increase educational opportunities for broad shifts.

New communication media and ICT lead, in particular in the field of mobility, to the approaches of an increased integration of different modes of transport and to new spatial connections between traffic nodes with urban uses in mobility hubs or mobility stations.

The implementation of mobility hubs is based on the provision of new mobility offers, e.g. car sharing. It offers opportunities to improve the efficiency of the individual modes of transport and the design possibilities for a socially and environmentally compatible transport development in urban areas. This way of securing and extending mobility is a new dimension in cooperation and integration of different infrastructures and tasks. The spatial linkage with other services and the integration of autonomous offers are future tasks in the design of mobility hubs. The organization of individual door-to-door mobility before the start of the journey leads to the connection of residential and mobility offers. These are the first new operating models emerging from housing companies.

Mobilität und Stadtstruktur sind eng miteinander verknüpft. Dabei bedingen sich die Ausdehnung der Siedlungsflächen, die Einwohnerdichte und die Abdeckung mit Angeboten des öffentlichen Nahverkehrs. Dies wird deutlich bei einem Vergleich von Atlanta und Berlin, Metropolregionen mit 4,5 bis fünf Millionen Einwohnern. Während die Siedlungsfläche Atlantas um das Siebenfache größer ist als die von Berlin, leben nur etwa fünf Prozent der Einwohner im Umkreis von 500 Metern zur nächsten Station des schienengebundenen Nahverkehrs. In Berlin sind es immerhin ein Drittel der Einwohner. Im Ergebnis nutzen in Atlanta etwa 90 % der Einwohner regelmäßig das Auto, um in die Arbeit oder zur Schule zu kommen. (Burdett, 2017, S. 309)

Burdett geht in seiner Untersuchung zu den sozialen Implikationen städtischer Mobilität noch weiter und überlagert statistische Daten zur ÖPNV-Erreichbarkeit in London mit Sozialstrukturdaten zu Arbeitslosigkeit, Lebenserwartung und Jugendschwangerschaften. Dabei wird ein Zusammenhang zwischen Erreichbarkeit und sozialem Status sichtbar. Während die westlich gelegenen Vororte deutlich kürzere Fahrzeiten ins Zentrum der Stadt und bessere Sozialdaten aufweisen, gilt für die östlichen Stadtteile das Gegenteil. Sie sind schlechter an das Zentrum angebunden und haben einen höheren Anteil an Arbeitslosen, geringere Lebenserwartung und mehr Jugendschwangerschaften. Burdett sieht deshalb Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur – insbesondere in den Umweltverbund – als soziale Politik an und verweist auf erfolgreiche Aufwertungsmaßnahmen im Rahmen der Olympischen Spiele im Londoner Osten. Dort fand ein massiver Ausbau der öffentlichen Verkehrsmittel statt, was wiederum zu einer Zunahme von Arbeitsplätzen und anderer sozialer Infrastruktur führte. „Olympic development was a project, underpinned by the ambition of integrating a neglected part of the city into London's fabric, both physically and socially." (Burdett, 2017, S. 313)

Auch Städte im globalen Süden können durch Verkehrspolitik Anreize zu einer sozialen Aufwertung und Integration leisten. Burdett benennt Bogota, wo es gelungen ist, durch eine bessere Erreichbarkeit von Schulen mit dem ÖPNV eine Verbesserung der Bildungsstruktur zu erlangen. Durch die Einführung eines Bus Rapid Transit-Systems und die Anlage neuer Radwege, die u. a. auf die Standorte von Schulen ausgerichtet sind, sind Eltern aus ärmeren Stadtteilen, die bereits lange Wege zur Arbeit in Kauf nehmen müssen, in der Lage, ihre Kinder regelmäßiger zum Unterricht zu bringen. Infolgedessen konnte in Bogota ein Anstieg des Alphabetisierungsgrads beobachtet werden. Burdett schlussfolgert: „This is by no means a perfect example, but it clearly demonstrates a way of dealing with infrastructure at the macro level in order to foster social change at the micro level." (Burdett, 2017, S. 309)

Neue Kommunikationsmedien und IKT führen insbesondere im Bereich Mobilität zu Ansätzen einer verstärkten Integration verschiedener Verkehrsmittel und zu neuen räumlichen Zusammenhängen von Knotenpunkten des Verkehrs mit städtischen Nutzungen. Diese Ansätze werden unter den Schlagwörtern Mobility Hub oder Mobilitätsstationen diskutiert. Neben dem Transport von Lasten über Fahrräder ist der Ausbau geeigneter Hubs ein Baustein, um das von der EU-Kommission formulierte Ziel zu erreichen, in den urbanen Zentren bis 2030 eine CO_2-neutrale Stadtlogistik aufzubauen. (Burmeister & Rodenhäuser, 2016, S. 49)

Kennzeichnend für derartige Anlagen ist die Kombination von zwei Merkmalen, die sie über bisherige Anlagen, wie z. B. Park & Ride hinaushebt. Die Merkmale sind eine „überdurchschnittliche Verknüpfung unterschiedlicher Verkehrsmittel" sowie eine „Marketing-Botschaft zugunsten des Umweltverbunds". Dabei wird die „verkehrliche Botschaft mit entsprechenden Gestaltungsmaßnahmen der Station unterstützt. Die Verknüpfung ist so gestaltet, dass ein örtlicher Wechsel zwischen den Verkehrsmitteln durch räumliche Konzentration der Angebote einfach ermöglicht wird." (BBSR, 2015, S. 6)

Mobilitätsstationen oder Mobility Hubs sind Knotenpunkte der Multimodalität, d. h. der Verknüpfung verschiedener Verkehrsmittel und Verkehrsmittelanbieter, wobei „die Entscheidung für ein Verkehrsmittel […] im Vorfeld durch Abwägen von Alternativen stattfindet." (BBSR, 2015, S. 7) Diese Entscheidung wird durch die Nutzung neuer Technologien bzw. Apps beeinflusst. Ein wichtiger Baustein der Stationen ist die Integration von Carsharing-Stützpunkten. Inwiefern weitere Mobilitätsangebote integriert werden, hängt von der Situation vor Ort ab. Möglich sind öffentliche Fahrradverleihsysteme, zumindest aber die Einrichtung von Fahrradstellplätzen, sowie Haltestellen des öffentlichen Nahverkehrs. Die durch das BBSR durchgeführte Untersuchung zur Situation in Deutschland hat gezeigt, dass sich die Stationen in ihrer Dimensionierung und damit in ihrem Einzugsbereich unterscheiden. Es gibt sowohl große Stationen an Knotenpunkten des ÖPNV als auch kleine quartiersbezogene Stationen, die vorrangig Carsharing-Angebote bündeln. Ein Ziel, das alle Mobilitätsstationen vereint, ist, durch wiedererkennbare Gestaltung für eine Verkehrsmittelwahl abseits des privaten PKW zu werben. (BBSR, 2015, S. 23–24)

Die Implementierung von Mobility Hubs ist deshalb nicht nur eine bauliche Aufwertung von Haltestellen und geht über die Bereitstellung neuer Mobilitätsangebote, z. B. Carsharing hinaus. „Multimodalität und Vernetzung von verschiedenen, umweltverträglichen Verkehrsmitteln

bieten neuartige Chancen, die Effizienz der einzelnen Verkehrsträger und die Gestaltungsmöglichkeiten für eine sozial- und umweltverträgliche Verkehrsentwicklung in urbanen Gebieten zu verbessern. Diese Art der Sicherstellung und Erweiterung von Mobilität bedeutet zudem eine neue Dimension in der Kooperation und Integration unterschiedlicher Infrastruktur und Aufgabenträger." (Bautz & Zeile, 2011, S. 736) Die bisher in Deutschland realisierten Beispiele beschränken sich allerdings weitgehend auf die Integration von Mobilitätsangeboten. Die räumliche Verknüpfung mit anderen Dienstleistungen ist noch nicht ausgereift. Gerade in diesem Bereich können in der Zukunft aber noch weitergehende Konzepte erwartet werden, z. B. den Einzelhandel oder Logistik betreffend. Ebenfalls interessant dürfte die Integration autonom fahrender Angebote werden. Die Erreichbarkeit von Standorten ist ein zentraler Punkt in der Wertentwicklung. Für Immobilien stellt sich deshalb nicht zuletzt die Frage, wie sie mit zukunftsfähigen Mobilitätsangeboten organisatorisch, räumlich und institutionell verknüpft werden können.

Das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik hat in einem Forschungsprojekt von 2010 bis 2013 Konzepte und IT-Lösungen entwickelt, um „die Logistik an das veränderte Konsumverhalten und die Bedingungen in urbanen Ballungsräumen anzupassen. Zentrales Ziel war die Weiterentwicklung der Feindistribution". (EffizienzClusterLogistikRuhr, o.J.) Dazu gehören die Verringerung der Lärmemissionen durch den Einsatz von Elektrofahrzeugen, die Entwicklung und der Einsatz von IT-Anwendungen zur Planung und Bündelung von Touren sowie die Errichtung städtischer Hubs als Warenumschlagplätze. (Burmeister & Rodenhäuser, 2016, S. 50)

Kommentierende Einschätzung von Prof. Dr. Dietrich Henkel:

Technologie

Schon in den frühen 1980er Jahren, als noch von den „Neuen Medien“ und noch nicht von „Digitalisierung“ gesprochen wurde, gab es Prognosen, die heute wieder en vogue werden, aber aus meiner Sicht nicht viel an Plausibilität gewonnen haben. Es wurde prophezeit,

- dass die Nachteile der ländlichen Räume verschwänden, weil es möglich würde, alles über Distanz zu erledigen,
- dass es daher sinnvoll und ein gutes Geschäftsmodell sei, Teleworking Dörfer (z. B. in aufgrund der Landflucht in attraktiven Gegenden verlassenen Orten) zu entwickeln,
- dass Telependeln und, elektronische Heimarbeit eine breite Diffusion erfahren würden,
- dass die Innenstädte an Bedeutung verlieren könnten, es zu größeren Büroleerständen kommen und insgesamt der Bürobau an Bedeutung verlieren würde,
- dass dezentrale Bürozentren betrieben von unterschiedlichen Unternehmen oder von Kommunen eine größere Verbreitung finden würden (heute würde man von co-working spaces sprechen),
- dass die neuen Technologien zu erheblichen Arbeitsmarktproblemen führen würden, weil die Rationalisierung und Substitution von Arbeitskräften durch Automatisierung menschlicher Arbeit überflüssig machen werde,
- dass Standortvorteile sich auflösen würden – die Welt „flat“ würde (Friedman, 2005),
- dass die Distanz ihre Bedeutung verliere (Cairncross, 1997) oder gar die Geographie ihre Bedeutung verliere – wie es Alvin Toffler 1970 formuliert hatte.

Es ließen sich etliche weitere Beispiele anführen. Das Interessante an all diesen Voraussagen ist, dass sie nicht grundsätzlich falsch sind, weil sie die technischen Potenziale in Rechnung stellen. Insofern gibt es die vorausgesagten Erscheinungen alle, aber häufig in relativ irrelevanten Größenordnungen. Vielfach waren die nicht erkannten Gegenbewegungen und Nebeneffekte viel bedeutsamer:

- Die Digitalisierung treibt die Informations- und Wissensgesellschaft voran. Information und Wissen werden zu den zentralen Rohstoffen. Wissen aber wird vor allem im persönlichen Austausch, also der face-to-face-Kommunikation, generiert und führt daher zu einer Aufwertung zentraler Standorte, von Campus-Anlagen, Clustern, Konferenzstandorten (die auch in attraktiven peripheren Lagen sein können), etc.

- Die Verkehrsnetze (und teilweise auch die Kommunikationsnetze) sind – vor allem auch im Zusammenhang mit der Beschleunigung der Verkehrsmittel und der Bedeutung des Luftverkehrs – explizit auf die Metropolen und Verdichtungsräume ausgerichtet. Die Distanzen schrumpfen bezogen auf die benötigte Zeit zu ihrer Überwindung für die in die Netze eingebundenen Systemhaltepunkte, sie nehmen aber – zumindest relativ – zu für nicht eingebundene Räume. Es erfolgt also gleichzeitig eine Schrumpfung und Torsion des Raumes durch schnelle Verkehrsmittel.
- Die häufig erhoffte Substitution von materiellem Verkehr hat sich nicht eingestellt, auch wenn es auf einzelnen Feldern Substitution in großem Umfang gibt. Im Netto-Effekt hat mit der telekommunikativen Vernetzung eine gravierende Induktion von Verkehr stattgefunden.
- Die Arbeitsformen, die Sicherheit der Arbeitsplätze etc. hat sich verändert, aber nicht die Zahl der Arbeitsplätze. Es sind so viele Leute wie nie zuvor erwerbstätig, was auch mit der verstärkten Erwerbsbeteiligung von Frauen zusammenhängt, also gesellschaftlichen Veränderungen.

Das Verhältnis von Obsoleszenz und Dauerhaftigkeit könnte sich dramatisch verschieben. Alte Infrastrukturen waren durch eine extreme Langlebigkeit gekennzeichnet. Digitalisierte Infrastrukturen erfordern vermutlich ständige Updates von Hard- und Software. Was bedeutet das für Infrastrukturplanung (die Etablierung von Netzen war fast immer ein top down Ansatz des Staates)? Was bedeutet das für die Konkurrenz von Systemen (die Eisenbahn war ursprünglich auch privatwirtschaftlich organisiert und wurde dann staatlich zum Monopol gemacht)? Was bedeutet es für die Investitionsaufwendungen, wenn ständig Erneuerungsinvestitionen erforderlich sind – bei in vielen Ländern ohnehin erheblichen Investitions- und Instandhaltungsrückständen?

4.2 Wohnen und Produktion

Kurzfassung

Neue Technologien im und am Gebäude werden dafür sorgen, dass städtische Wohnhäuser stärker in die Stoffkreisläufe und in die Energieproduktion von Städten eingebunden sein werden. Bereits heute werden im Neubau und im Bestand Photovoltaikanlagen integriert bzw. nachgerüstet. In der Erprobungsphase sind Algenfassaden, die Wärme und Biomasse produzieren können.

Eine weitere Integration ist im Bereich Lebensmittelproduktion zu erwarten. In Vertical-Farming Anlagen wird eine urbane Treibhauskultur betrieben. Dabei zieht die Nahrungsmittelproduktion, vor allem von Gemüse und Pilzen, in die Städte. Neben Vertical Farming gewinnt Aquaponic für die städtische Lebensmittelproduktion an Bedeutung also die Verschneidung von Fischzucht und Gemüseproduktion im urbanen Raum. Allerdings steht hier eine Integration in das Wohngebäude noch aus.

Summary

New technologies in and around buildings will make urban dwellings more involved in resource cycles and the energy production of cities. Photovoltaic plants are already integrated in new buildings or retrofitted in existing buildings. Still in the trial phase, algae facades are producing heat and biomass.

A further integration is to be expected in the area of food production. An urban greenhouse culture is operated in vertical farms. Food production, mainly vegetables and mushrooms, is entering the cities. In addition to Vertical Farming, Aquaponic is gaining importance for urban food production, which means that the intersection of fish farming and vegetable production in the urban area is growing. However, there the integration in residential buildings is not yet in place.

Neue Techniken im und am Gebäude werden dafür sorgen, dass städtische Wohnhäuser stärker in die Stoffkreisläufe und in die Energieproduktion von Städten eingebunden sein werden. Bereits heute werden im Neubau und im Bestand Photovoltaikanlagen integriert bzw. nachgerüstet. Es ist zu erwarten, dass diese Anlagen künftig noch flexibler gestaltet und verbaut werden können. (ACRE, 2015) Noch in der Pilotphase stecken Algenfassaden. Dabei werden Mikroalgen in verglaste Fassadenelemente integriert, die Wärme und Biomasse produzieren können. Ein Prototyp wurde 2013 im Rahmen der Internationalen Bauausstellung in Hamburg gebaut und getestet. Der zum Wachstum der Algen benötigte Kohlenstoff kann aus nahe gelegenen Verbrennungsprozessen entnommen werden (z. B. aus Heizkesseln). Dadurch wird ein kurzer Stoffzyklus gewährleistet, der zusätzlich zu einer CO_2-Reduktion in der Atmosphäre beitragen kann. Die maximale Temperatur, die in Bioreaktoren erzeugt werden kann, beträgt etwa 40 Grad Celsius. Das System kann ganzjährig betrieben werden. Die Effizienz der Umwandlung von Licht in Biomasse beträgt derzeit zehn Prozent und von Licht in Wärme 38 %. (ARUP, 2017) Mit der erwartbaren Effizienzsteigerung und einer zunehmenden Integration derartiger Anlagen kann das Wohnhaus künftig vom Energiekonsumenten zum-produzenten werden.

Eine weitere Integration ist im Bereich Lebensmittelproduktion zu erwarten. In Vertical-Farming Anlagen wird eine urbane Treibhauskultur betrieben. (Thomaier, Specht, & Henckel, 2015) Dabei zieht die Nahrungsmittelproduktion, vor allem von Gemüse und Pilzen, näher an die Orte des größten Verbrauchs, in die Städte. Bisher werden oftmals eingeschossige Neubauten auf Freiflächen realisiert. Es gibt aber zunehmend Beispiele einer tatsächlichen Vertikalisierung, z. B. auf Dachflächen oder in ehemaligen Fabriken. In Jackson, Wyoming, wurde 2016 ein dreistöckiger Anbau an ein bestehendes Parkhaus realisiert, in dem auf rotierenden Gestellen Gemüse und Kräuter angebaut werden. (Siebeck, 2017, S. 101) Eine weitere, noch kleinteiligere Integration in Teile oder einzelne Geschosse von Wohngebäuden ist denkbar, vor allem vor dem Hintergrund der oben beschriebenen Energieproduktion innerhalb von Gebäuden und einer intelligenten Steuerung von Wärme zwischen den Wohn- und Produktionsbereichen.

Ein Trend, der neben Vertical Farming für die städtische Lebensmittelproduktion an Bedeutung gewinnen kann, ist Aquaponik, also die Verschneidung von Fischzucht und Gemüseproduktion im urbanen Raum. Allerdings steht hier eine Integration in Wohngebäude noch aus. Das Grundprinzip liegt darin, die bei der Fischzucht anfallenden Ausscheidungen als Düngemittel für den Gemüseanbau zu nutzen. Diese Verknüpfung ermöglicht eine Verringerung des Kunstdüngereinsatz,

eine flächensparende Produktionsart und einen verringerten Wasserverbrauch. Aquaponik-Projekte werden weltweit umgesetzt. Dabei gibt es unterschiedliche Betreibermodelle, die eher wirtschaftlich oder gemeinwohlorientiert ausgerichtet sein können. Aquaponik kann weitgehend geräusch- und emissionsfrei betrieben werden und fügt sich deshalb gut in verdichtete städtische Raumkontexte ein. Außerdem ist Aquaponik unabhängig von den örtlichen Bodenverhältnissen. (WBGU, 2016, S. 351)

Kommentierende Einschätzung von Prof. Dr. Uwe Schneidewind und Matthias Wanner:

Intelligente Gebäudesteuerung und zukunftsfähiges Wohnen

Weltweit betrachtet attestiert UN-Habitat nationalen und internationalen Förderprogrammen ein zu schwaches Eintreten für die Schaffung von bezahlbarem und barrierearm verfügbarem Wohnraum im Rahmen des SDG „shelter for all" (UN-Habitat, 2016, S. 47 f.). Dieser Herausforderung muss in erster Linie mit klassischen Strukturförderungsmaßnahmen wie die Bereitstellung von Finanzmitteln, rechtlichen Regelungen zu Bau, Vermietung und Kauf von Immobilien und einer integrierten Planung von urbanem Wohnraum begegnet werden.

In den OECD- bzw. G20-Ländern, in denen Wohnraum zumeist zur Verfügung steht, die Wohnqualität hoch und die Wohnfläche pro Kopf stark zunehmend ist, treten jedoch im Zuge der Digitalisierung neue Möglichkeiten der Ressourcenschonung zu Tage. Die Teilbereiche nachhaltiger und digitaler Wohngebäude sind a) die intelligente und responsive Steuerung von Einzelgebäuden unter Einschluss von energiesparender und ressourcenleichter Gebäudekonstruktion und b) die Vernetzung einzelner Gebäude zu einem Netzwerk, das Energiebedarfe und -überschüsse gebäudeübergreifend intelligent steuert. Im Bereich a) lassen sich insbesondere smart meter-Ansätze zum bewussten Umgang mit Strom, Wärme und Wasser nennen. Hausbewohner bekommen über so laufend oder regelmäßig Informationen über Verbrauch, Kosten und Einsparpotentiale. Die Wirkung scheint jedoch bislang eher begrenzt zu sein, der WBGU berichtet tatsächliche Einsparungen im niedrigen einstelligen Prozentbereich (WBGU, 2016, S. 53). Psychologische Studien weisen zudem darauf hin, dass Feedback-Systeme nicht automatisch zur Ressourcenschonung beitragen, sondern nur dann, wenn zum einen auch die Motivation entsprechend angeregt wird (Schultz, Estrada, Schmitt, Sokoloski, & Silva-Send, 2015) und wenn zum anderen Unterstützungssysteme passend auf die Besonderheiten der menschlichen Handlungssteuerung abgestimmt sind (Nachreiner, Mack, Ellen, & Tampe-Mai, 2015) (Tampe-Mai & Mack, 2016). Living-Lab-Ansätze versuchen genau an dieser Mensch-Maschine-Schnittstelle durch kollaboratives Design und Entwicklung passgenaue und wirksame Lösungen zu finden (Liedtke, Baedeker, Hasselkuß, Rohn, & Grinewitschus, 2015). Für den über Einzelhaushalte hinausreichenden Bereich b) entstehen deutlich mehr Möglichkeiten einer intelligenten Lasten- und Verbrauchssteuerung. Ansätze einer vernetzten Steuerung von Wärme, Kälte und Strom können sich auf Baublöcke, Quartiere, Stadtebene oder (inter-)nationale Stromnetze Netz beziehen (smart grids). Elektroautos, Kühlhäuser, Wärmepumpen können als Energiepuffer fungieren, häufiger auftretende Schwankungen durch regenerativ erzeugten Strom könnten so aufgefangen werden (Wuppertal-Institut für Klima,

Umwelt, Energie, 2009, S. 45). Großflächige Feldversuche finden dabei nicht mehr nur im Labor oder Modell statt, sondern seit einigen Jahren in verschiedenen (Groß-)städten und Regionen der Welt. Beispiele sind neu geplante und mittlerweile bekannte Smart Cities wie Masdar City oder Songdo, die aufgrund ihrer Sterilität und Exklusivität jedoch auch umstritten sind. Die OECD listet jedoch auch eine Reihe von intelligenten und nachhaltigen Aktivitäten in Städten und Quartiere im Bestand wie z. B. Stockholm, Schweden oder Kitakyushu, Japan (OECD, 2013, S. 59 f.).

4.3 Stakeholder und Governance

Kurzfassung

Neue räumliche Systeme bzw. Komponenten befördern neue Arten des Zusammenspiels von Akteuren. Generell führt die geforderte Wirtschaftlichkeit der Systeme dazu, dass Betreiber eher in nachfragestarken und daher verdichteten Räumen investieren. Fraglich ist, wie künftig weniger dichte Stadtrandlagen oder der ländliche Raum versorgt werden.

Städte des globalen Südens leiden häufig unter der Abwesenheit eines effizienten und konsequenten Planungssystems, welches in der Lage wäre, sozioökonomische, räumliche und infrastrukturelle Planungen miteinander zu verbinden und in Einklang zu bringen. An dieser Stelle wird ein strukturelles Problem deutlich, denn in vielen Ländern mit hohen Urbanisierungsraten liegen die Verwaltungshoheit und Planungskompetenzen nicht bei den Städten, sondern auf staatlichen oder bundesstaatlichen Ebenen. Eine globale Herausforderung besteht deshalb darin, Städte zu ermächtigen, ihre eigenen Belange tatsächlich eigenverantwortlich zu regeln. Dazu gehört auch die räumliche Planung als Kernaufgabe.

Summary

New spatial systems or components promote new forms of interaction between actors. In general, the required cost-effectiveness of the systems means that operators tend to invest in high-demand and therefore densified spaces. It is questionable how in the future less dense urban outskirts or rural areas will be provided.

Cities of the global South that suffer from the absence of an efficient and consistent planning system that would be able to combine and balance socioeconomic, spatial and infrastructural planning. This is a structural problem, as in many countries with high urbanization rates, administrative authority and planning competences are not at the cities, but at state or federal levels. A global challenge, therefore, is to empower cities to regulate their own interests in a self-responsible manner. This also includes spatial planning as a core task.

Eine globale Herausforderung ist es, die durch Vernetzung beförderte Überwindung von Sektorgrenzen – z. B. Energie und Wohnen, Raum und Mobilität – auch planerisch gestaltend umzusetzen. Kommunen weltweit stecken immer noch in den klassischen fachlichen Silos. Und auch zahlreiche bestehende Regulierungen sind noch nicht auf diese Überwindung ausgelegt. Ein deutsches Beispiel ist hier die (Un-)möglichkeit für Bewohner oder Mieter, ihren selbst produzierten Strom in das Energienetz einzuspeisen. Dies ist nicht allein eine nationalstaatliche Frage neuer Regulierungen. Vor allem Städte müssen ermächtigt werden, ihre eigenen Belange eigenverantwortlich zu regeln. Afrikanische Regierungen haben laut Edgar Pieterse lange Zeit die Notwendigkeit einer Stadtplanung und deren ökonomische Bedeutung nicht erkannt und ihren Fokus stattdessen eher auf ländliche Entwicklungsprogramme zur Förderung der Agrarindustrie gelegt. Pieterse beschreibt außerdem, dass staatliche Stadtentwicklungsprogramme eher als Listen angelegt sind, die er als „Rezept für Untätigkeit" bezeichnet. (Pieterse, 2016, S. 22) Staatliche Stadtentwicklungsprogramme sind oft eine umfängliche Sammlung von Maßnahmen, die ohne Gesamtstrategie, Priorisierung oder Regelung von Zuständigkeiten nebeneinanderstehen. Dieses Führungsvakuum bleibt auch bestehen, weil Akteure der Zivilgesellschaft und des Privatsektors staatliche Pläne ignorieren und diesen ihre eigenen singulären Projekte entgegenstellen. (Pieterse, 2016)

Auch indische Städte leiden heute unter der Abwesenheit eines effizienten und konsequenten Planungssystems, welches in der Lage wäre, sozioökonomische, räumliche und infrastrukturelle Planungen miteinander zu verbinden und in Einklang zu bringen. An dieser Stelle wird ein strukturelles Problem deutlich, denn in vielen Ländern mit hohen Urbanisierungsraten liegen die Verwaltungshoheit und Planungskompetenzen nicht bei den Städten, sondern auf staatlichen oder bundesstaatlichen Ebenen. So spielen bspw. auch in Indien insbesondere verschiedene Ministerien und nachgeordnete Behörden eine überragende Rolle in Stadtentwicklungsfragen – bspw. bei Regulierungen oder der Neuaufstellung oder Anpassung von Entwicklungsplänen. Somit muss die Mehrheit von lokal notwendigen Entscheidungen durch die Regierung des Bundesstaates getroffen werden, was notwendige Planungsprozesse erheblich verlangsamt. Auch die Flächennutzungsplanung sowie die Aufstellung von Masterplänen obliegt meist Entwicklungsbehörden des Bundesstaates und bedürfen innerhalb des Bundesstaates keiner Rechtfertigung gegenüber höheren Instanzen. (HPEC, 2011, S. 24) Diese Entwicklungspläne wiederum fördern aktiv die räumliche Trennung von Funktionen und forcieren somit die Segregation von Wohn, Versorgungs- und Arbeitsorten. Die Notwendigkeit, Planungssysteme zu etablieren, um den Herausforderungen an die künftigen

Entwicklungen systematisch gerecht zu werden, ist global erkannt. Die UN hat deshalb die sogenannten Guidelines for Urban and Territorial Planning entwickelt. (UN-Habitat, 2015)

Dabei ist städtischer Raum nicht nur ein gebauter und durch Regeln gesteuerter Raum, sondern ein sich permanent wandelndes soziales Konstrukt. In diesem Sinne kommt es wesentlich darauf an, „die Bedarfe der Menschen, die den Raum mit entwickeln, nicht zuletzt durch ihr Handeln im Raum, sichtbar zu machen." (Pahl-Weber, 2018) Was in Städten gebraucht wird, ist daher eine Frage, die weit über den Kreis von Planungsexperten, Politikern und Verwaltung hinausgeht. Die Frage richtet sich vielmehr an alle Akteure, die Menschen in der Stadt sind diejenigen die dort leben, arbeiten, investieren, Kinder erziehen, Bildung fördern, Freizeit genießen und noch viel mehr. […] Und die Bedarfe sind keinesfalls die gleichen." (Pahl-Weber, 2018) Es kommt in diesem Sinne wesentlich darauf an, Bedarfe zu ermitteln, wofür in der Stadtentwicklung zahlreiche Methoden bekannt sind. „Wenn Bedarfe ermittelt werden, wird es für die Smart City darum gehen, ihre Umsetzung so flexibel zu gestalten, dass eine Anpassung möglich ist. Die Bedarfe zu erkennen, heißt für die Smart City, das zu erkennen, was gebraucht wird und was zu bezahlen ist. Und es heißt zugleich technische Innovationen und soziale Konstruktionen in Einklang zu bringen. Die Bedarfe erkennen und sie in die Entwicklung der Städte einzubeziehen, also einen kooperativen Ansatz zu machen, setzt voraus, dass nicht Planer am Anfang Bürger befragen und die weitere Entwicklung ohne die Nutzerinnen und Nutzer stattfindet. Ein kontinuierlicher Prozess der Zusammenarbeit dagegen hat sich bei großen Projekten der Stadtentwicklung schon als nicht darstellbar gezeigt. Anfang und Ende der Planung liegen zeitlich weit auseinander, die Nutzerinnen und Nutzer ändern sich in dieser Zeit, das ist nur eine der Erscheinungen der Dynamik der räumlichen Veränderung. Gerade für die Smart City mit der Verbindung von Technik mit Innovationen in großen Sprüngen und deren Zeithorizont, der sich sicherlich über mehr als eine Dekade erstreckt, ist die Entwicklung einer geeigneten Methode für diese Kooperation zwingend." (Pahl-Weber, 2018) Derzeit existieren zahlreiche Ansätze, unter anderem an der TU Berlin, die aus der Produktentwicklung stammende Methode des „Design Thinking" auf kleinräumige städtische Entwicklungsplanungen zu übertragen. „Dabei ist die Methode die Grundlage dafür, dass sich das kreative Potenzial der Menschen entfalten kann, es geht also um mehr, als Feststellung von Fakten, es geht um die kreative Sicht auf die Dinge und deren Zukunft." (Pahl-Weber, 2018)

Am Beispiel der Mobility Hubs lässt sich gut veranschaulichen, wie neue räumliche Systeme bzw. Komponenten auch neue Arten des Zu-

sammenspiels von Akteuren befördert. Generell führt die geforderte Wirtschaftlichkeit der Systeme dazu, dass Betreiber eher in nachfragestarken und daher verdichteten Räumen investieren. Neue systemische Lösungen sind daher besonders in Städten und dort in Räumen höherer Dichte zu erwarten. Fraglich ist, wie künftig weniger dichte Stadtrandlagen oder der ländliche Raum versorgt werden. (BBSR, 2015, S. 83)

Relevante Akteure im Bereich der Mobilitätsstationen sind die Kommune, die Betreiber, die Nutzer bzw. Kunden sowie die Verkehrsunternehmen. Aus dieser Konstellation ergeben sich klassische Konfliktlinien zwischen den nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten arbeitenden Betreibern und den am Gemeinwohl orientierten Kommunalverwaltungen. Während die Betreiber auf der Suche nach geeigneten Standorten eher auf Sichtbarkeit und Werbewirksamkeit Wert legen, sind die Kommunen mehr an stadtgestalterischen und gesamtverkehrlichen Gesichtspunkten interessiert. Im Falle der Einrichtung von besonderen Carsharing-Parkplätzen im öffentlichen Raum tritt eine weitere Konfliktlinie mit den Bewohnern zu Tage, die eine Benachteiligung bei der Nutzung des privaten PKW befürchten. In allen Fällen kann bei intensiver Kommunikation und einem lösungsorientierten Ansatz, der die Vorteile von räumlich relevanten Veränderungen hervorhebt, helfen. Dabei hat sich gezeigt, dass städtische Verwaltungen, in denen Zuständigkeiten gebündelt sind, besser auf diese Herausforderungen reagieren können. (BBSR, 2015, S. 83–84)

Kommentierende Einschätzung von Prof. Dr. Dietrich Henckel:

Institutionen

Institutionen, also Regeln und Rahmensetzungen spielen eine entscheidende Rolle. Insofern ist es von großer Bedeutung, ob es einer Gesellschaft gelingt, stabile, transparente und durchzusetzende Institutionen zu etablieren. Damit werden auch die Zukunftschancen von Städten, die Nutzung technologischer Potenziale und die Möglichkeiten, die Herausforderungen der Städte auf den verschiedenen Feldern zu meistern, von den institutionellen Arrangements abhängen. Ein wesentlicher Aspekt dabei ist das Verhältnis von freier Marktentfaltung und regulativer Einhegung.

Das Beispiel Congestion Charge in Singapur zeigt, dass es einer starken Verwaltung bedarf, die in der Lage ist, stringente Institutionen zu etablieren und auch durchzusetzen, was gerade in vielen Entwicklungsländern nicht gelingt.

Eine Vielzahl von Veränderungen wird durch soziale Innovationen ausgelöst, die zwar Technologie nutzen, aber eher gesellschaftliche Arrangements reorganisieren und dadurch wirken. Onlinehandel oder UBER als Reorganisation eines Teils des Mobilitätsmarkts sind Beispiele. Damit geraten alte Institutionen/ Regeln (z. B. durch die Organisation des Taxigewerbes) unter Druck und rufen unter Umständen neue Regulierungsnotwendigkeiten hervor.

Jede technologische Revolution bringt massive Umbrüche mit sich – mit Gewinnern und Verlierern (in den Branchen, die durch die Umbrüche entwertet werden). Das schafft neue Notwendigkeiten der Auseinandersetzung um soziale Absicherung und die Behebung der durch die Veränderungen ausgelösten neuen regulativen Ungleichgewichte. Solche neuen Ungleichgewichte entstehen oft auf Märkten, auf denen in langen Auseinandersetzungen gesellschaftlich (unterschiedliche, aber akzeptierte) Gleichheits- oder Gerechtigkeitsvorstellungen zumindest ansatzweise umgesetzt wurden. In Umbruchphasen greifen diese alten Formen nicht mehr und es müssen erst neue Formen der Regulierungen zur Sicherung des Ausgleichs erstritten werden. (Zeit als ein Beispiel)

Zu den zentralen institutionellen Herausforderungen der Städte (und der Staaten) gehören die Weiterentwicklung und Neuorientierung der sozialen Absicherung und sozialen Inklusion, Fragen der Sicherheit von Technologie und der Regelung der Verantwortung und der Beweislasten sowie die Fragen von Datensicherheit, Datennutzung, Privacy und deren Durchsetzung.

Kommentierende Einschätzung von Prof. Dr. Uwe Schneidewind und Matthias Wanner:

Integrierte Planung und Governance

In den beiden [...] [vorhergehenden kommentierenden Einschätzungen, Anm. der Verfasser der Studie] wurde recht eng auf die Möglichkeiten einer digitalisierten Mobilität bzw. von smarten Wohngebäuden fokussiert. Erweiternd muss hinzugefügt werden, dass sich Digitalisierungsentwicklungen nicht nur im Endprodukt oder in der Anwendung zeigen, sondern auch in der Entwicklung, Produktion und Bereitstellung jeweiliger Mobilitäts- oder Wohndienste bzw.-produkte. Fertigungs- und Prüfverfahren können stark optimiert werden. Potentiale dieser Art, die aus ökologischer Sicht gleichwohl nicht durch Rebound-Effekte absorbiert werden dürfen, werden im Bereich der Industrie und Wirtschaft 4.0 diskutiert und wurden an dieser Stelle bewusst ausgespart.

Auffallend an internationalen (UN, 2016; UN-Habitat, 2013, 2016; WBGU, 2016) und teils auch nationalen Berichten (NPZ – Nationale Plattform Zukunftsstadt, 2015) zu nachhaltigen, smarten und zukunftsfähigen Städten ist, dass den rein technisch-digitalen Optionen nur begrenzt viel Aufmerksamkeit geschenkt wird. Deutlich stärker im Vordergrund stehen Forderungen nach integrierter Planung, innovativer bzw. funktionierender Governance-Strukturen, dem Ausbau von öffentlichem Nahverkehr, baulicher Sanierung von Gebäuden und einfache Finanzierungen und der Einbindung der Bürger vor Ort. Die größten Ressourceneinsparpotentiale und Nachhaltigkeitsverbesserungen werden dabei nach wie vor bei klassischen Instrumenten wie Nachverdichtung, kompakter urbaner Form oder auch der Erhöhung von Energiepreisen gesehen (Creutzig, Baiocchi, Bierkandt, Pichler, & Seto, 2015). Der Einbezug technischer und digitaler Unterstützung wird in vielen Berichten dennoch grundlegend positiv gesehen, wobei unternehmerisch getriebene Modelle umfangreicher Digitalisierung, die von einzelnen Firmen lanciert und als eigenes (Daten-)Geschäftsmodell betrieben werden, auch kritisch betrachtet werden (BBSR, 2015). Ebenso existieren noch keine umfassenden, ganze Lebenszyklen betrachtende Evaluationen digitaler Nachhaltigkeitsstrategien in Bezug auf ökologische, soziale, wirtschaftliche und rechtliche (Datenschutz etc.) Implikationen. So sollten digitale Strategien jeweils im Kontext betrachtet, innerhalb eines integrierten Gesamtplans implementiert und in Bezug auf tatsächliche Ressourceneinsparungen überprüft werden. Ein interessantes Beispiel für eine umfassende Modellierung und Bewertung von Ressourceneinsparungen über den gesamten Lebenszyklus von Gebäudesanierungsmaßnahmen (überwiegend baulich) bietet die Studie EnerTransRuhr des Wuppertal Instituts (2017).

5 Thesen zur zukünftigen Entwicklung von Städten und des Wohnens

5.1 Städtewachstum muss flächensparsamer werden

Die Wirtschaftskraft eines Landes ist eng mit Grad und Zuwachsraten seiner Urbanisierung verbunden. Sowohl in Bezug auf die Siedlungsstruktur als auch in Bezug auf die Bevölkerung ist der städtische Anteil in Ländern mit hohem und mittlerem Sozialprodukt größer als in Ländern mit niedrigerem Sozialprodukt. Hier sind verschiedene Entwicklungsstufen zu berücksichtigen; Länder mit niedrigerem BIP sind in der Regel noch stärker landwirtschaftlich geprägt. Allerdings ergibt sich ein abweichendes Bild im Hinblick auf die Wachstumsraten. Diese sind in den reicheren Ländern (Europa, Nordamerika) geringer, was auf eine insgesamt konsolidierte Raumentwicklung schließen lässt. Am höchsten sind die Wachstumsraten in Ländern mit mittlerem und höherem Sozialprodukt (China, Indien). Hier geht das Bevölkerungswachstum in den Städten auch deutlich mit einem Flächenwachstum einher. In den Ländern mit niedrigerem Sozialprodukt (afrikanische Länder) gibt es ebenfalls einen starken Zuzug in die Städte. Allerdings ist die Ausbreitung der bebauten Fläche dort deutlich geringer. Dies lässt auf eine zunehmend intensivere Nutzung des vorhandenen Raums mit steigenden Einwohnerdichten schließen.

Es gibt zahlreiche Gründe, um angesichts des Bevölkerungswachstums in vielen Städten der Welt flächensparsame Siedlungsmodelle anzustreben. Dazu gehört der Schutz ökologisch wertvoller Ausgleichsflächen und stadtnaher Landwirtschaftsflächen im Umkreis der Städte, dazu gehört aber insbesondere die Förderung einer möglichst autoarmen Mobilität in den Stadtregionen, die am besten durch räumlich kompakte Siedlungsstrukturen zu erreichen ist.

» Wohnflächenwachstum ist in wirtschaftlich erfolgreichen Staaten ein Treiber städtischen Wachstums und spielt z. B. in China eine bedeutende Rolle. Noch pionierhaft existieren aber Ansätze einer Verringerung der Wohnflächen pro Kopf, z.B in Wien. Hier ist allerdings zu berücksichtigen, dass auf der Grundlage mitteleuropäischer Wohnstandards eine Reduzierung leichter akzeptabel ist.
» Aus der Betrachtung der Beispielstädte lässt sich auch erkennen, dass es eine Zunahme an Industrie- und Gewerbeflächen an verkehrsgünstigen Standorten gibt (insbesondere Guangzhou, aber auch Johannesburg). In den sich weiter industrialisierenden Staaten ist weiterhin mit einer deutlichen Zunahme dieser Flächennutzung zu rechnen. Wirtschaftliche Entwicklung ist ohne eine Entwicklung neuer Flächen für Industrie und Gewerbe nicht zu erreichen. Allerdings sollten in den betroffenen Ländern Akteure und Institutionen darauf hinarbeiten, dass eine gute Erreichbarkeit der Arbeitsstätten gewährleistet ist und dass ökologisch sensible Bereiche, z. B. Überschwemmungsgebiete, hinreichend vor Bebauung geschützt werden.

» Die Folge flächenintensiver Stadtwachstumsmodelle sind derzeit autoorientierte Verkehrsstrukturen. Daraus werden sich zusätzliche Herausforderungen für eine städtische Politik der Reduzierung des Autoverkehrs bei gleichzeitiger Steigerung der Mobilitätsmöglichkeiten ergeben. Allerdings existieren in entwickelten Ländern bereits Versuche einer weitreichenden Umstrukturierung des Modal Split. In Kopenhagen werden 50 % aller Wege mit dem Fahrrad zurückgelegt. Derartige Ansätze müssen weltweit übertragen werden.

5.1 Urban growth must become more area-saving

The economic power of a country is closely related to its growth rates and degree of its urbanization. Both in terms of settlement structure and population, the urban share is larger in countries with high to intermediate national product than in countries with lower national product. Different development stages must be considered; Lower GDP countries tend to be more agriculturally affected. However, there are divergent views regarding growth rates. These growth rates are lower in the richer countries (e.g. European Nations, USA), suggesting overall consolidated spatial development. The highest growth rates are in countries with medium to higher social product (e.g. China, India). The population growth in the associated cities is also decisively accompanied by an area growth. In the countries with lower social product (African nations) there is also a strong influx into the cities. However, the spread of the built-up areas is significantly lower there. This suggests an increasingly intensive use of existing space with rising population densities.

In many cities [around the globe], facing the challenge of populatoin growth, tere are numerous reasons to strive for land-use settlements, This includes the protection of ecologically valuable, conservation areas and urban agricultural areas, close to the cities. It furthermore and particularly includes the promotion of low-car mobility in urban regions, which can be achieved by spatially compact settlement structures.

- Housing growth is a driver of urban growth in economically successful countries and plays, inter alia a significant role in China. But there are aswell experimental approaches towards a reduction in living space per capita, for instance in Vienna. Yet it should be considered that reductions are more acceptable in the context of central European housing standards.
- Looking at the case study cities, an increase in industrial and commercial space in convenient locations can be observed (particularly Guangzhou and Johannesburg). In the more and more industrialized states, a significant increase in land use is expected. Economic development cannot be achieved without developing new areas for industry and commerce. Nonetheless, in the countries concerned, actors and institutions should collaborate to ensure that the workplaces are easily accessible and that environmentally sensitive areas, e.g. flood areas, are sufficiently protected from development.
- The consequences of area-intensive urban growth models are currently car-oriented traffic structures. This will create additional challenges for an urban policy of reducing car traffic while increasing mobility opportunities. In developed countries, there are already attempts at a holistic restructuring of the modal split. In Copenhagen, 50 % of all journeys are made by bicycle. Such approaches must be adopted worldwide.

Kommentierende Einschätzung von Dr. Sebastian Seelig, BuroHappold:

We certainly agree with this thesis, but wWe would suggest including a more differentiated picture of different urban growth patterns. Certainly, growth trends of today are the dominating paradigm for many cities of the global south, but in the longer term, we expect an overall population growth deceleration that will also affect urban areas. Because of these overall demographic trends, we assume that urbaniszation will happen at a slower pace in the future. Hence in some cities will we will observe a steady state with stagnating or slightly declining populations.

It will be also essential to include a better understanding of the interdependency of economic growth and urbanisation. It has long been a tendency to regard economic development as the main driver of urbanisation. In fact, urbanisation has conventionally been viewed as a result of industrializsation and economic growth. With an overall stagnating global population, it will be essential to understand the effects on economic growth and its implications on cities. This might have a profound impact on the average space per dwelling/inhabitant and in the longer-term lead to decreasing values.

At the same time, we will need to better understand the consequences for the rural areas – once urbanisation has reached its peak, the significant effects on rural areas will also become visible, as we will arrive with highly urbanised regions and sparsely populated rural areas. The thesis/report should also feature estimations about the future from form of urban growth; recent reports have been recommending polycentrality as the planning paradigm.

5.2 Ohne integrierte und skalierbare Lösungen keine nachhaltige Urbanisierung

Städte können sich nicht auf sektorale Einzellösungen zur Bewältigung der aktuellen Herausforderungen in der Stadtentwicklung verlassen. In allen Beispielen wird deutlich, dass die vielfachen Verflechtungen zwischen Stadtstruktur, Stadtökonomie und Stadtgesellschaft nur in integrierten Lösungen angemessen berücksichtigt werden. Die Kommunen müssen deshalb strategische Handlungsfelder erkennen und bearbeiten. Dies kann im Bereich Verwaltungsoptimierung, Klimafolgenanpassung, Mobilität oder Wirtschaftsförderung sein und wird auf der Ebene der Verwaltungen eine Neuordnung von Planungskompetenzen erfordern. Eine Herausforderung liegt außerdem in der Skalierbarkeit von Maßnahmen und technischen Lösungen. Pilotprojekte sind nur dann erfolgreich, wenn sie auf ein größeres Gebiet oder die gesamte Stadt bzw. Stadtregion ausgeweitet werden können.

- Digitalisierung und Vernetzung werden einen bedeutenden Beitrag zur Entwicklung integrierter Lösungen, z. B. Mobility Hubs, leisten. Städte werden auf Technologien angewiesen sein und sind daher auf die Zusammenarbeit mit Technologieunternehmen angewiesen. Entscheidend wird sein, wie dieses Verhältnis ausgestaltet ist. Städte sollten aufgrund ihres Wissens über die vielfältigen Entwicklungszusammenhänge die Agenda für technische Entwicklung setzen. Wird die Entwicklung zu stark von Seiten der Privatunternehmen angetrieben, besteht die Gefahr von nicht integrierten und am Ende nicht nachhaltigen Einzellösungen.
- Gleichzeitig steigt in den kommunalen Verwaltungen der Bedarf an Mitarbeitern im Bereich der Pflege der IT-Infrastruktur und vor allem in der Auswertung von Daten. Hier sind Entwicklungs- und Schwellenländer mit einer oftmals schwachen Kommunalverwaltung und mit niedrigen Gehältern im öffentlichen Sektor in einem strategischen Nachteil. Allerdings sind auch in den entwickelten Ländern die Städte kaum in der Lage, auf dem engen Arbeitsmarkt für IT-Fachkräfte wirklich zu konkurrieren.

5.2 No sustainable urbanization without integrated and scalable solutions

Cities cannot rely on sectoral stand-alone solutions to tackle current challenges in urban development. In all cases, it clarifies that the multiple connections between urban structure, urban economy and urban society, are only in integrated solutions adequately considered. The municipalities therefore must assess and process strategic action fields. This may be in areas of administrative optimization, climate change adaptation, mobility or economic development and that will require a reorganization of planning competencies at the level of the administrations. Another challenge is the scalability of measures and technical solutions. Pilot projects are only successful if they can be extended to a larger area or to the entire city or city region.

- Digitization and networking will generate significant contributions to the development of integrated solutions, e.g. Mobility Hubs. Cities will depend on technology and therefore need to work with technology companies. The decisive factor will be how this relationship is shaped. Due to their broad knowledge of the manifold development domains, cities should set the technical development agenda. If the development is driven excessively by private companies, there is a risk of non-integrated and ultimately unsustainable individual solutions.
- At the same time, the need for employees in IT infrastructure maintenance and above all in the evaluation of data is increasing in municipal administrations. Here, developing and emerging economies with often weak local government and low salaries in the public sector are at a strategic disadvantage. However, even in developed countries, cities are barely able to compete in the tight labor market for IT professionals.

Kommentierende Einschätzung von Dr. Sebastian Seelig, BuroHappold:

Integrated planning approaches are crucial in tackling today's complex and multifaceted urban challenges. However, we suggest elaborating on the difficulties to implement integrated approaches. One reason is that departments of city governments are not vertically integrated; another challenge relates to legacy infrastructure in existing cities. Existing infrastructure networks often come with existing (provider) contracts based on existing policy and regulation. This aggravates implementing new infrastructure in existing contexts.

Another challenge that needs consideration relates to tight resources and financial constraints experienced by most cities and city governments in the global south. In many cases, collaborating with the private sector is seen as a solution, where the private sector provides, operates and maintains infrastructure in concession type models. These PPP approaches often have led to mistrust against bigger organisations from city governments, as they feel unequal when participating in revenues generated by city systems. An alternative approach to infrastructure rollout often applied is implementing pilot schemes with a private vendor offering technology at low costs at a smaller scale. Once the technology is successful, it is assumed, that technologies subsequently can be upscaled. However past experience has shown that this approach is not successful, as business cases are not yet developed enough for cities to implement infrastructure at scale.

Besides the challenges related to partnership models, another major challenge is related to skills and capacities. We often observe a general skill shortage on smart technologies, and especially ICT, within city governments – hence technologies cannot be used fully. Due to the high competition from the private sector, it also difficult to attract good professional support from local authorities. Developing skills in city authorities will hence become crucial.

5.3 Smart Technologies kommen, als örtlich anpassungsfähige Lösungen

Die Anwendung und Verbreitung von Smart Technologies lässt neue Schnittstellen zwischen den Bereichen Wohnen, Arbeiten, Mobilität, Konsum und Produktion entstehen. Es ist aber noch nicht abzusehen, welche Verbreitungswege Smart Home und Smart Mobility einschlagen. Hier sind die Industrienationen mit ihrer Forschungslandschaft und Wirtschaft Vorreiter und Motoren der Entwicklung (Europa, China, USA). Wie schnell und in welchem Umfang sich diese Technologien in Schwellenländern durchsetzen, ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt aber unklar. Insbesondere deutsche und amerikanische Studien stellen Fragen nach dem Datenschutz und nach der Relevanz der übermittelten Daten und legen die Vermutung nahe, dass solche Systeme größere Chancen auf Akzeptanz haben, die nur die für den Betrieb notwendigen Daten übermitteln.

- Der Bau digitalisierter New Towns kann in einzelnen Ländern mit starker wirtschaftlicher und demografischer Entwicklung – z. B. Indien – ein Ansatz zur unmittelbaren Implementierung digitaler Technologien in Städte sein, wird aber eher nachrangig sein.
- Weitaus bedeutender wird das an örtliche Strukturen der Stadtgesellschaft, der Stadtökonomie und der Verwaltung angepasste Einfügen speziell entwickelter Lösungen sein.
- Hier sind Städte im Vorteil, die die Kapazität haben, entsprechende Strategien zu entwickeln und die örtlichen Stakeholder bei der Entwicklung miteinzubeziehen.
- Smart Technologies wird meist als Sammelbegriff für Technologien im Bereich des Betriebs von Gebäuden verwendet. Vorstellbar sind Smart Technologies aber auch beim Bau von Gebäuden. Bei standardisierten Bauteilen, die je nach Bedarf zusammengesetzt werden, ist die Entwicklung und der Bau aber auch die Reparatur durch Roboter denkbar.
- Die Ressourcenfrage sollte nicht außer Acht gelassen werden: smarte Bauteile etc. ziehen häufig einen größeren Ressourcenverbrauch mit sich, insb. durch die oben angesprochenen kurzen Lebenszyklen

5.3 Smart Technologies come as locally adaptive solutions

The application and dissemination of smart technologies creates new interfaces between the areas of living, working, mobility, consumption and production. It is yet not clear which distribution trajectories smart home and smart mobility will take. Industrial nations with their research landscape and economy are pioneers and engines of development in this context (e.g. European Nations, China, USA). To what pace and extent these technologies succeed in emerging markets is currently unclear. Especially German and American studies raise questions about data protection and the relevance of the data transmitted, suggesting that such systems have greater chances of acceptance, providing only the data necessary to operate.

- The construction of digitized New Towns may be executed in individual countries with strong economic and demographic development – e.g. India. It stands as an approach to the immediate implementation of digital technologies in cities, but will be rather subordinate.
- Much more important will be the incorporation of specifically developed solutions adapted to the local structures of the city society, economy and administration.
- It benefits cities that bear the capacity to develop appropriate strategies and involve local stakeholders in their development.
- ‘Smart Technology’ is commonly used as a generic term for building operation technologies. However, smart technologies are also conceivable in the construction of buildings. For standardized components that are assembled as needed, the development and construction as well as the repair by robots is conceivable.
- The question of resource should not be ignored: smart components etc. often involve a greater use of resources due to their short life cycles

Kommentierende Einschätzung von Dr. Sebastian Seelig, BuroHappold:

The biggest challenge will be to implement new technologies in existing cities and neighborhoods. Hence adaptability will become a central asset for future infrastructure. Adaptability will also need to consider the mismatch between need and the ability to pay for it. Keeping in mind the municipal budget constraints budget, any new technology that is implemented will need to be based on frugality. This will need to considered already at planning stage; the London Infrastructure Plan 2050 will require significant investment, but we assume the city government is 80 to 90 % short.

Another crucial issue to consider when implementing new technologies in existing cities, is to set up the right contractual arrangements with technology provider. The example of Uber shows that one provider can collect all data but will not necessarily share them with the municipality. Cities should get contracts in place to receive the data generated by Uber for its future projections – otherwise they will not be able to leverage the new technologies to the full extent.

We also agree with the rising importance of smart technologies in the construction sector, especially in prefabrication. Implementing prefabrication is achieving the objectives to reduce waste, shorter construction times and higher quality and with improved technology (both in planning such as BIM and in construction), we can assume that prefabricated systems will play a bigger role in the future. However, in order avoid the mistakes of the past we will need to allow for a higher variety of prefabrication modules, building types and layouts. This will also include allowing for adaptability of prefabricated systems. We also believe that prefabrication will also play a bigger role in infrastructure, e.g. in providing roads and rail infrastructure.

5.4 Soziale und technische Infrastrukturen sind eine zentrale Herausforderung

Eine der größten Herausforderung wird weiterhin die Bereitstellung von Infrastrukturen bei gleichzeitig gehobenen, aber nicht codifizierten Minimalstandards sein. Dabei wird die Transformation der Städte sogar von der Rekonfiguration der Infrastrukturen abhängig gemacht. Dies betrifft sowohl die Betreiber und die Rolle von Intermediären bei der Entwicklung innovativer Infrastruktursysteme als auch die Vernetzung der Systeme. (Guy, Marvin, Medd, & Mos, 2011, S. 209) Bereits heute können zahlreiche Städte eine adäquate Versorgung ihrer Bevölkerung mit Wohnraum, Basis- (Wasser, Abwasser und Energie) und Verkehrsinfrastrukturen sowie mit sozialen Infrastrukturen (Medizin, Bildung) nicht sicherstellen. Soziale und technische Infrastruktur, insbesondere im Bereich Verkehr, hat nicht nur physische, sondern auch politische und soziale Auswirkungen auf das städtische Leben. Wie Ricky Burdett erläutert, ist es daher zentral, die Planung und den Entwurf von Infrastrukturlinien als „form of political action in order to effectively solve the problem of using economic means in a positive, inclusive, and equitable way“ (Burdett, 2017, S. 306) zu sehen. Dazu ist es nötig, zweierlei Perspektiven einzunehmen. Zum einen die übergeordnete auf Planung, Bau und Betrieb von Infrastrukturnetzen und zum anderen die auf die Auswirkungen von Infrastrukturen auf das tägliche Leben der einzelnen Stadtbewohner. Die Finanzbasis und die institutionellen Kapazitäten zur Erhaltung und zum Ausbau der Infrastruktur sind weltweit sehr ungleich. Insbesondere in Entwicklungs- und Schwellenländern führen fehlende Einnahmen auf kommunaler Seite und eine personell schwach ausgestattete Verwaltung dazu, dass die eine nachhaltige Transformation von Infrastrukturen nicht stattfindet.

- Die Digitalisierung von Infrastrukturen kann dazu führen, dass nutzungsabhängige Gebühren, die den Erhalt und den Ausbau finanzieren, effizienter erhoben und eingezogen werden können. Dies gilt u. a. für Mautsysteme, Ticketing im ÖPNV oder Smart Meter zur Erfassung von Strom- und Wasserverbrauch.
- Städte, die in der Lage sein werden, ihre Entwicklung auf der Basis einer guten finanziellen, politischen und personellen Verfassung selbst zu planen und zu steuern, werden infrastrukturelle Voraussetzungen schaffen können, zu denen unabhängig von Status und Einkommen Zugang und Teilhabe gewährt werden kann. Wichtig ist deshalb weltweit die Stärkung von städtischen Institutionen.
- Inkrementelle Ansätze im Wohnungsbau, bei denen Bewohner eigenverantwortlich einen Teil des Ausbaus im Wohnbereich übernehmen, können für die Bewohner auch ein Einstieg sein, Mikronetze auf Quartiersebene eigenverantwortlich aufzubauen und zu betreiben. Je günstiger die Anlagen zur Erzeugung und Speicherung erneuerbarer Energien in der Anschaffung und im Unterhalt werden,

desto mehr steigt die Wahrscheinlichkeit, dass diese Strategie eine Verbesserung der Versorgungssituation in einigen Infrastrukturbereichen mit sich bringt.

» Gerade bei der Vernetzung von Infrastrukturen ist auf die mögliche Gefahr von Systemausfällen zu achten. Die Vernetzung und Verknüpfung bislang unabhängig betriebener Infrastrukturen – sowohl technische als auch soziale – erhöht im Ernstfall die Gefahr von negativen Skaleneffekten. Um dies zu verhindern, sind einerseits Sollbruchstellen zwischen Einzelsystemen sowie in bestimmten Bereichen Systemredundanzen erforderlich.

5.4 Social and technical infrastructures are a key challenge

The provision of infrastructures while maintaining upscaled but not standardized minimum standards, will continue to be one of the major challenges. The transformation of the cities is even made dependent on the reconfiguration of the infrastructures. This concerns the operators and the role of intermediaries in the development of innovative infrastructure systems, aswell as the networking of the systems. (Guy, Marvin, Medd, & Mos, 2011, p. 209) Already today, many cities cannot provide their populations with adequate housing, water, sewage and energy and transport infrastructures as well as social infrastructures (e.g medicine, education). Social and technical infrastructure, especially in transport, has not only physical, but also political and social implications for urban life. As Ricky Burdett explains, it is central to the planning and design of infrastructure lines as „a positive, inclusive, and equitable way“ (Burdett, 2017, p 306). For this it is necessary to take two perspectives: On the one hand, the superordinate perspective on planning, construction and operation of infrastructure networks and, on the other, the impact of infrastructure on the daily lives of individual city dwellers. Both the financial base and institutional capacity to maintain and develop infrastructure are very unequal worldwide. Particularly in developing and emerging countries, deficient revenue on the municipal side and a poorly-resourced administration can lead to a failure of sustainable infrastructures transformation.

- The digitization of infrastructures can bring a more efficient fee collection to finance the maintenance and expansion of the infrastructure. This applies i.a. for toll systems, ticketing in public transport or smart meter for recording electricity and water consumption.
- Cities that will be able to plan and manage their own development based on sound financial, political and human resources will be able to create infrastructural conditions of access and participation, regardless of status and income. It is therefore important to enhance the strength of urban institutions worldwide.
- Incremental approaches in housing construction, in which residents take responsibility for parts of the living area expansion, can be an initial step to form and operate microgrids on a district level. The cheaper the facilities for generating and storing renewable energies in procurement and maintenance become, the more likely it is that this strategy will improve the supply situation in some infrastructure sectors.
- Especially when networking infrastructures, the possible danger of system failures must be considered. The networking and linking of hitherto independently operated infrastructures – both technical and social – increases the risk of negative economies of scale during an emergency. To prevent this, predetermined breaking points between single-systems and system redundancies are required.

Kommentierende Einschätzung von Dr. Sebastian Seelig, BuroHappold:

With enhanced digital technology, we will expect user based pricing models to increase. This will also open up the opportunity to use pricing as leverage for more sustainable urban development through influencing user behaviour. One field where we expect user based pricing to increase is road pricing; rather than applying fixed tariffs or charges, in the future pricing will be based on individual parameters such as miles travelled, emissions and the number of passengers. This will allow for pricing to be used in a variety of different ways to influence the users in achieving better air quality in cities.

We also support the thesis on the incremental approach on housing provision, though this will be a niche given the current speed of urbanisation. We will see more projects based on self-construction and self-building, with the advantage that these structures can also be adapted easier.

5.5 Wohnungsneubau braucht aufgeschlossene Investoren und flexible Regularien

Immobilienmärkte und -investoren können Treiber spezifischer Innovationen im Wohnungsbau sein. Viele Smart Buildings sind gerade durch Investoren entwickelt worden, um einen Wettbewerbsvorteil zu gewinnen. Im Bereich des affordable housing gibt es Beispiele von qualitativ guten Wohnhochhäusern. Auch Investitionen in urbane Zukunftsbereiche, wie die beschriebene Integration von Lebensmittelproduktion in Wohngebäude, scheinen gerade zuzunehmen, teilweise auf und in alten Gebäuden, aber auch in neuen. Immobilienmärkte sind allerdings stark segmentiert, so dass es sowohl treibende als auch hemmende Faktoren und Akteure gibt. So ist in den letzten Jahren eine Spezialisierung von Immobilienentwicklern und die Tendenz, homogene und funktional einheitliche Strukturen zu entwickeln, zu beobachten. Damit sind flexible, nutzungsgemischte Strukturen schwerer zu erreichen. Die Frage guter Standards in allen Wohnungsbausegmenten und der Möglichkeiten gemischte Strukturen zu realisieren, hängt auch stark von Regulierungen ab. Wenn beispielsweise die Produktion auf dem Dach zu einer leicht zu genehmigenden, zusätzlichen Möglichkeit werden könnte, gäbe es nicht unbedingt Flächenkonkurrenzen. Verwaltungen müssen sich auf flexible Ordnungsmechanismen stützen können, um innovative Wohnungsbaukonzepte voranzubringen.

- Technische Innovationen im Bausektor, insbesondere eine Automatisierung des Bauwesens und eine moderne Version der Vorfabrikation von Gebäudeteilen, können dazu führen, dass in hochverdichteten Städten auch Wohnhochhäuser (15–30 Stockwerke) für breitere Bevölkerungsschichten realisierbar und bezahlbar werden. In der Frage von Gebäudetypologien und Gebäudehöhen werden aber kulturelle Einflüsse nach wie vor eine Rolle spielen.
- Zentrale, staatlich aufgelegte Programme können helfen, Energie- und Wärmeproduktion im Wohnungsneubau massenhaft durchzusetzen.
- Die Erfahrung in den industrialisierten Ländern zeigt, dass in der Konversion von Flächen (Brownfield Development) innovativere Planungskonzepte durchgesetzt werden als in der Stadterweiterung (Greenfield Development). Konversionsprojekte sind die Testfelder für eine erfolgreiche Umwandlung von Gebäudenutzungen und die Integration neuer Anlagen, z. B. im Bereich Lebensmittelproduktion.

5.5 New residential construction needs open-minded investors and flexible regulations

Real estate markets and investors can be drivers of specific housing innovations. Many smart buildings have just been developed by investors to gain a competitive advantage. In the field of affordable housing, there are examples of upscale residential high-rises. Investments in future urban areas, such as the integration of food production in residential buildings, seem to be on the rise, partly on and in old buildings, but also in new ones. However, real estate markets are highly segmented, there are both driving and inhibiting factors and actors. In the last few years, a specialization of real estate developers and the tendency to develop homogeneous and functionally uniform structures have been observed. This complicates the achievement of flexible, mixed-use structures. The question of qualitative standards in all housing construction segments and the possibility of realizing mixed structures also depends heavily on regulations. For example, if the production on the roof could become an additional easy-to-approve option, there would not necessarily be surface competition. Administrations must be able to rely on flexible regulatory mechanisms to advance innovative housing concepts.

- Technical innovations in the construction sector, especially an automation of the construction sector and a modern version of the pre-fabrication of building parts, can lead to high-density residential buildings (15–30 stories) becoming feasible and affordable for broader sections of the population. In the question of building typologies and building heights cultural influences will yet continue to play a role.
- Central, state-run programs can help to enforce energy and heat production in new housing construction.
- The experience in the industrialized countries shows that in the conversion of areas (Brownfield Development) more innovative planning concepts are applied than in the urban expansion (Greenfield Development). Conversion projects are the test fields for successful conversion of building uses and the integration of new facilities, e.g. in the domain of food production.

Kommentierende Einschätzung von Dr. Sebastian Seelig, BuroHappold:

Land is a finite resource – the price of land often dictates the price of a product and the extent of innovation that can be deployed. Accordingly we can't say real estate is a blocker per se. In many projects, we experience that the industry is more progressive and fosters new technology solutions. Often innovation is driven by the need to differentiate the product from competitors. We believe that private developers also need to get enough space to bring in urban innovation, i.e. through more flexible building regulation etc.

In terms of urban form, we agree that high rise for the mid-to low income sector (as we already see it today in China) will gain greater importance only to a certain extent. It is also questionable if we will need high-rise buildings to develop high density, compact cities; these structures can also be achieved by low rise, high-density approaches.

5.6 Mit der Veränderung der Arbeit verändert sich der städtische Raum

Die durch Digitalisierung und Vernetzung hervorgerufenen Veränderungen des Arbeitens, auch Arbeiten 4.0 oder Industrie 4.0 genannt, werden nicht nur Anpassungen des Arbeitsmarktes, des Arbeitsrechts und des Sozialstaats mit sich bringen, sondern auch Auswirkungen auf die Bedürfnisse an qualitätvollen städtischen Räumen und die Verkehrssysteme von Städten haben. Arbeitnehmer, die nicht mehr an eine regelmäßige Präsenz am Arbeitsplatz gebunden sind, können ihren Wohnort künftig unabhängiger vom Arbeitsort wählen. Dadurch ergeben sich veränderte Ansprüche an den Wohnort. Die Erreichbarkeit von Schulen und Kindergärten, ein gut ausgebautes digitales Netz und ein anregendes Lebensumfeld spielen dann eine stärkere Rolle. Es ist unklar, ob dadurch eine weitere Stärkung stadtzentraler Gegenden als Wohnort befördert wird oder ob auch periphere Lagen an Attraktivität gewinnen können. Arbeitsorte werden auch durch die Digitalisierung nicht verschwinden, sich aber durch veränderte Ansprüche an flexibler Zusammenarbeit ebenfalls verändern. Zu erwarten sind eine stärkere Integration von Freizeitangeboten und die Bereitstellung von Räumen zur unkomplizierten Begegnung. Auch Mobilitätsmuster werden sich weiter verändern. Durch die seit längerem betriebene Veränderung und Flexibilisierung der Arbeitszeiten sind Trends in der Mobilität wirksam, die verstärkt werden können: massenhafte Verkehre mit an feste Arbeitszeiten ausgerichteten Spitzen verlieren, flexible Verkehre zu allen Tageszeiten hingegen gewinnen an Bedeutung. Allerdings bleiben Gesellschaften und Wirtschaft auch im Falle einer stärkeren Verknüpfung von Wohn- und Arbeitsräumen global gesehen arbeitsteilig und damit abhängig von Mobilität.

- Die Flexibilität von Arbeitsorten hängt stark von der Art der Arbeit ab. Tendenziell erscheinen Büroarbeitsplätze durch Digitalisierung leichter zu verlagern als Arbeitsplätze in bestimmten Serviceeinrichtungen, Handwerk und Fertigung. Allerdings zeigen neueste Entwicklungen großer Firmen wie google und Apple, dass große Komplexe und Firmencampus mit starker corporate identity errichtet werden. Dadurch können sich Auswirkungen auf den Immobilienmarkt ergeben, in dem Sinne, dass Büroimmobilien künftig flexibler auf die Integration zusätzlicher Nutzungen reagieren müssen.
- Kommt es zu einer Flexibilität von Gebäudenutzungen, müssen Bauweisen und die eingesetzte Gebäudetechnik ebenso flexibel und tendenziell für eine Vielzahl von Nutzungen geeignet sein. Spezifizierte Lösungen treten dementsprechend in den Hintergrund.
- Städte, die bereits heute eher stadtfunktional gemischt sind, werden im Zuge der Flexibilisierung weniger Anpassungsschwierigkeiten im Bereich der Gebäude, der Verkehrsinfrastruktur und der sozialen Infrastruktur haben. Funktionsgetrennt organisierte Städte müssen hingegen größere Anpassungen vollbringen.

5.6 Urban space is changing with the work sector

The changes in work resulting from digitization and networking, also known as 'Work 4.0' or 'Industry 4.0', will not only bring about adjustments to the labor market, labor law and the welfare state, but also to the need for quality urban space and transport systems in cities. Employees who are no longer tied to a regular presence in the workplace can now choose their place of residence more independently. This results in altered demands of residence places. The accessibility of schools and kindergartens, a well-developed digital network and a stimulating living environment will play a stronger role. It is unclear whether this will promote a further enhancement of city-center areas as a place of residence or peripheral locations may also become more attractive. Workplaces will not disappear because of digitization, but they will change as a result of changing demands on flexible cooperation. A greater integration of leisure activities and the provision of rooms for casual encounters can be expected. Mobility patterns will continue to change. The long-term change and flexibilization of working hours has led to trends in mobility that can be intensified: massive loss of jobs with peaks focused on fixed working hours is lost, but flexible transport over the entire day is gaining importance. However, even in the case of a stronger connection between living and working spaces, societies and the economy remain divided on a global scale and thus dependent on mobility.

- The flexibility of work places depends strongly on the type of work. The tendency is for office workstations to shift more easily through digitization, than jobs in certain service facilities, crafts and manufacturing. However, recent developments by major companies such as Google and Apple show that large complexes and corporate campuses with strong corporate identity are being built. This may have an impact on the real estate market, in the sense that office real estate will have to react more flexibly to the integration of additional uses in the future.
- If there is a need for flexibility of building use, the construction methods and the applied building technology must be just as flexible and tend to be suitable for a variety of uses. Accordingly, specified solutions stand back.
- Cities that are already mixed in terms of city functions will have less adaptation difficulties in terms of buildings, transport infrastructure and social infrastructure as a result of flexibilization. Functionally separated cities must conduct major adjustments.

Kommentierende Einschätzung von Dr. Sebastian Seelig, BuroHappold:

Over the past 200 years, the landscape of work always have been changing, often with relatively little impact on the built form of the city. We assume the biggest anticipated change in the nearer future is that technology will allow us to use the entire city as workspace; this will need to be incorporated in the future design of cities. However, the extent to which we will see these changes will also depend on the quality of underlying infrastructure, e.g. cooperate infrastructure that allows one to work from outside the office. In some regions (e.g. Africa) this will also allow to leapfrog as high standard infrastructure (e.g. 5G) will be implanted from the start.

We believe a bigger change however will be related to automation; does automation lead to structural unemployment with significant reduction of labour in some sectors that cannot be absorbed by other sector we will see bigger changes to the physical form of cities and to the social structure of cities. Most presumably this will not be a soft transition (as it often has been in the past), but can be a disruptive moment.

5.7 Resilienz wird weltweit ein Zukunftsthema der Stadtentwicklung

Resilienz, definiert als Krisenfestigkeit von Städten, ist angesichts von globalen Großtendenzen wie Klimawandel und Migration ein Zukunftsthema mit unterschiedlichen Leitkonzepten. Dazu gehören eine stärkere Unabhängigkeit im Energiesektor, die planerische Bevorzugung funktionsgemischter Strukturen und die Beachtung von Online-Portalen als zunehmend bedeutende wirtschaftliche Akteure. Die Durchsetzung kleinskaliger Lösungen in der Energieproduktion, die verbesserte Speicherfähigkeit von vor Ort produzierter Energie und die Integration von E-Mobilität und Wohnen versprechen eine sichere Art und Weise der Energieversorgung in Städten, indem sie unabhängiger von weit entfernten und zentralisierten Produktionsstandorten sind. Resilienz wird darüber hinaus auch stark von sozialer Absicherung, Kohäsion der Gesellschaft, Beteiligungsmöglichkeiten, der Sicherheit gegenüber äußeren Gefahren und der Einschätzung von „Gerechtigkeit" abhängen. Das bedeutet, dass Fragen von Verteilung, auch sozialräumlicher Verteilung beim Wohnen, Zugang zu Gütern und Diensten eine maßgebliche Rolle spielen werden.

- Die institutionellen Gegebenheiten, die Stabilität, Transparenz (u. a. geringes Maß an Korruption) u. a. des politischen Systems des Staates und der jeweiligen Stadtregierungen und-verwaltungen werden von entscheidender Bedeutung für die Lebensqualität und die Resilienz von Städten sein.
- Die funktionsgemischte Stadt ist aufgrund der tendenziell kürzeren Wege unabhängiger von Mobilität über weite Strecken und daher weniger anfällig für Störungen im Verkehrssektor. Sie bietet darüber hinaus eine bei weitem bessere soziale Anschlussfähigkeit, wie sie etwa bereits heute – allerdings unter oftmals hygienisch unzureichenden Zuständen – zum Teil informelle Siedlungen und Slums in Schwellen- und Entwicklungsländern bieten.
- Hoch- und Regenwasserschutz sowie Schutz vor extremen Hitzeereignissen in Städten werden Faktoren sein, die immer stärker in den Entwurf und in die Entwicklung städtischer Räume einfließen werden. Dort, wo städtebauliche und landschaftsarchitektonische Konzepte allein (siehe Beispielprojekt zu landscape urbanism) nicht ausreichen, um hinreichenden Schutz zu gewährleisten, müssen intelligente technische Systeme in die städtische Umgebung integriert werden.
- Die Schaffung resilienter (physischer) Strukturen steht dem Effizienzbegriff zuweilen entgegen. Zwar ist ein Streben nach Effizienzsteigerung in bestimmten Bereichen der Stadt- und Infrastrukturentwicklung ein grundlegendes Paradigma, an bestimmten Stellen ist jedoch eine Abweichung von der Erreichung maximaler Effizienzziele notwendig. Dies gilt insbesondere in kritischen Bereichen, in denen Systemredundanzen die Funktionsfähigkeit städtischer Systeme auch nach einem Schockereignis aufrechterhalten oder zeitnah wiederherstellen kann.

5.7 Resilience will be a future topic of urban development worldwide

Resilience, more closely defined as crisis resilience of cities, is a future topic with different guiding concepts regarding major global trends such as climate change and migration. These include greater independence in the energy sector, the planning preference for functionally mixed structures and the consideration of online platforms as increasingly important economic players. Enforcing small-scale solutions in energy production, improving the storage capacity of locally produced energy, and integrating e-mobility and housing promise a secure way of providing energy in cities by being more independent of remote and centralized production sites. Resilience will also depend heavily on social security, the cohesion of society, opportunities for participation, security against external threats and the assessment of "justice". This means that issues of distribution, including socio-spatial distribution in housing as well as access to goods and services will play a significant role.

- Institutional conditions, stability, transparency (including low levels of corruption), i.a. of the political state system and the respective city governments and administrations will be of crucial importance for the quality of life and the resilience of cities.
- The mixed-function city is less dependent on long-distance mobility and therefore less prone to disruptions in the transport sector. It also offers a much better social connectivity – sometimes under hygienically inadequate conditions – in informal settlements and slums in emerging and developing countries.
- Flood and rainwater protection aswell as protection against extreme heat in cities will be factors increasingly influencing the design and development of urban areas. Where urban planning and landscape architectural concepts alone (see example project on landscape urbanism) are not sufficient to ensure adequate protection, intelligent technical systems must be integrated into the urban environment.
- The creation of resilient (physical) structures sometimes complicates the concept of efficiency. While striving to increase efficiency in specific areas of urban and infrastructure development is a fundamental paradigm, there is a need to deviate from achieving maximum efficiency goals. This is especially applicable in critical areas where system redundancy can sustain or restore timely functioning of urban systems even after a shock event.

Kommentierende Einschätzung von Dr. Sebastian Seelig, BuroHappold:

In order to plan for resilient cities we need to be able to first better understand the risks of the cities. There are a number of tools and approaches that can help us with this, such as scenarios or modelling approaches. Once the risks are understood, principles can be defined. Though we certainly agree with the principles put forward in the study, we would put an emphasis on the governance of cities. Overall, we believe the following principles could define a resilient city: it should be a compact, mixed city, frugal and well governed, socially inclusive, and well-skilled city. To arrive at resilient city we need to put the focus on the analysis and planning process. Digitalisation and big data will allow us to better understand the city and immediately react to changes that we can observe.

5.8 Gute Architektur ist die analoge Ergänzung zur Smart City

Neben technischen Problemlösungen im Bereich Klimaschutz, treten auch architektonische. In Deutschland werden damit vor allem aufwändige Techniken der Dämmung der Gebäudehülle verstanden. Wenn, wie bspw. in Deutschland, bereits kontrovers über die sozialen Risiken einer durchgreifenden energetischen Sanierung diskutiert wird, wird gleichzeitig deutlich, dass ein derartiger Ansatz für ärmere Länder kaum durchzuführen ist. Umso vielversprechender sind Ansätze des klimabewussten Bauens, das auch – unter dem Schlagwort der Vernacular Architecture – auf baukulturelle Traditionen zurückgreift.

- Klimatisch angepasstes Bauen ist insbesondere ein Ansatz der Einfügung in den Bestand und deshalb ideal für die stadtentwicklungspolitische Herausforderung der Anpassung bestehender Stadtstrukturen.
- Vernacular Architecture darf nicht als Gegenpol, sondern als Ergänzung zur Smart City verstanden werden. In der Zukunft werden die Städte erfolgreich sein, in der technologische und baulich-räumliche Ansätze gleichermaßen weiterentwickelt werden.

5.8 Good architecture is the analogue addition to the Smart City

Apart from technical solutions to problems in the field of climate protection, also architectural solutions are of importance. In Germany, it mainly describes complex techniques of insulating the building envelope. If, as in Germany, controversial discussions are already taking place about the social risks of radical energy renovation, it clarifies that a similar approach is hardly possible for poorer countries. More promising are approaches of climate-conscious building, which – under the slogan of vernacular architecture – also draws on building cultural traditions.

- Climatically adapted construction is an approach of incorporation into existing buildings and therefore ideal for the city development policy challenge of adapting existing urban structures.
- Vernacular Architecture should not be understood as an antipode, but as a supplement to the Smart City. In the future, those cities will be successful, in which technological and structural-spatial approaches will be equally developed.

5.9 Das Smart Home ändert Funktionszusammenhänge in Städten

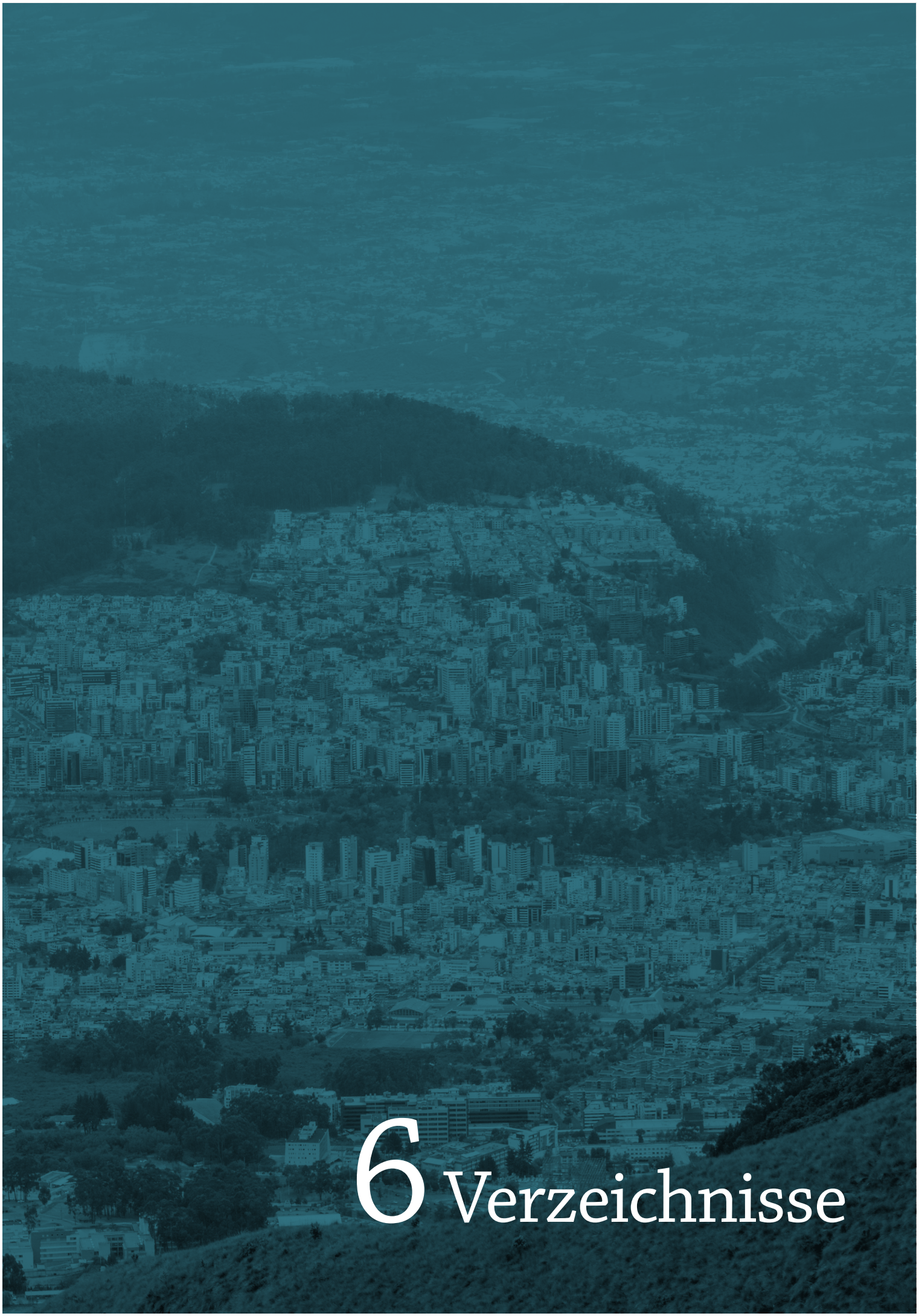
Die rasante Entwicklung neuer, sensor- und robotergestützter Anwendungen im Home-Bereich wirkt sich unmittelbar auf die private Lebensführung und den Wohnbereich, aber mittelbar auch auf städtische Strukturen und Funktionen aus. Dieser Zusammenhang ist bisher wenig erforscht; einige mögliche Auswirkungen sollen hier zumindest erwähnt werden.

- Die Nutzung automatisierter Lieferdienste stellt den Einzelhandel vor noch größere Herausforderungen als bisher durch eCommerce angenommen. Im Idealfall führt die verbesserte Verfügbarkeit von Waren und Dienstleistungen zu einer Angleichung zentraler und peripherer Lagen und damit zu einer Aufwertung zentrumsferner und damit benachteiligter Wohnlagen innerhalb der Städte. Im weniger günstigen Fall wandert der Einzelhandel so stark in den Online-Bereich, dass er als Ankernutzung für den öffentlichen Raum verloren geht.
- Die Verfügbarmachung von Gesundheits- und Pflegedienstleistungen durch Smart Home-Anwendungen ermöglicht selbstbestimmtes Leben in den eigenen vier Wänden bis ins höhere Alter. Dadurch kann eine Integration alter und pflegebedürftiger Menschen in ein sozial gemischtes Umfeld gelingen.

5.9 The smart home changes functional relationships in cities

The rapid development of new sensor [and robot] based applications in the home sector has a direct impact on private lifestyle and living space, but also indirectly on urban structures and functions. This relationship has barely been researched so far; At least some possible effects should be mentioned here.

- The use of automated delivery services presents retailers with even bigger challenges than eCommerce has. In the ideal case, the improved availability of goods and services will lead to an alignment of central and peripheral locations and thus to an upgrading of residential areas within the cities that are distant from the center and therefore disadvantaged. In the less favorable case, retailers are moving entirely into the online area, so they are lost as pivotal use for public space.
- Providing healthcare and care services through smart home applications enables self-determined living in one‘s own home up to older age. This can help to integrate old and dependent people into a socially mixed environment.



6 Verzeichnisse

6.1 Literaturverzeichnis

» ACRE. (2015). Solar paint could revolutionise renewable energy. Abgerufen am 20.03.2017 von http://acre.com/news/article/2015/07/solar-paint-could-revolutionise-renewable-energy.

» AIT – Austrian Institute of Technology GmbH. (o.J.). EMILIA. Abgerufen am 20.03.2017 von www.emilia-project.at.

» Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. Journal of Urban Technology, 1, S. 1723–1738.

» Amirtahmasebi, R., Orloff, M., Wahba, S., & Altman, A. (2016). Regenerating Urban Land. A Practicioner's Guide to Leveraging Private Investment. Urban Development Series. (W. Bank, Hrsg.) Washington, DC.

» ARUP. (2017). SolarLeaf – bioreactor facade. Abgerufen am 08.05.2017 von http://www.arup.com/projects/solarleaf.

» Bandwagon. (o.J.). Smarter, faster, better transit. Shrinking taxi lines at airports, events, in cities and beyond. Abgerufen am 04.05.2017 von http://www.bandwagon.io/.

» Bautz, N., & Zeile, P. (2011). +pol – Multimodale Mobilitätsstationen am Beispiel der Stadt Freiburg im Breisgau. Real Corp, S. 727–736.

» BBSR. (2015). Neue Mobliltätsformen, Mobilitätsstationen und Stadtgestalt. Bonn.

» BBSR. (2015). Smart Cities International: Strategien, Strukturen und Pilotvorhaben. (S. u. Bundesinstitut für Bau, Hrsg.) Bonn.

» Bertoncello, M., & Wee, D. (2015). Ten ways autonomous driving could redefine the automotive world. Abgerufen am 04.05.2017 von http://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/ten-ways-autonomous-driving-could-redefine-the-automotive-world.

» Bettencourt, L., Lobo, J., & Helbing, D. (2017). Growth, innovation, scaling and the pace of life in cities. PNAS – Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 104(17), S. 7301–7306. Abgerufen am 20.03.2017 von http://www.pnas.org/content/104/17/7301.full.

» Bieber, C., & Bihr, P. (2016). Digitalisierung und die Smart CIty. Ressource und Barriere transformativer Urbanisierung. Berlin.

» Blanco, C., & Kobayashi, H. (2009). Urban transformation in slum districts through public space generation and cable transportation at north-eastern area: Medellín, Colombia. The Journal of International Social Research, 2(8), S. 75–90.

» Bonduki, N. (2011). The urban development model of São Paolo needs to be reversed. Estudos Avancados, 25(71), S. 23–36.

» Bonin, H., & u. a. (2015). Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland. Abgerufen am 20.04.2017 von ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/gutachten/Kurzexpertise_BMAS_ZEW2015.pdf.

» Brand, P., & Dávila, J. (2012). Mobility innovation at the urban margins: Medellín´s Metrocables. City, 15, S. 647–661.

» Braun, A., Kirchbuchner, F., & Wichert, R. (2016). Ambient Assisted Living. In F. Fischer, & A. Krämer, eHealth in Deutschland (S. 203–222). Berlin/ Heidelberg.
» bulwiengesa. (2016). PANDION Marktreport Wohnhochhaus 2016. Frankfurt am Main.
» Bundesministerium für Arbeit und Soziales. (2017). Weißbuch Arbeiten 4.0. Berlin.
» Burdett, R. (2017). Infrastructures of equality versus inequality. In I. Ruby, & A. Ruby, Infrastructure Space (S. 306–313). Berlin.
» Burmeister, K., & Rodenhäuser, B. (2016). Stadt als System. Trends und Herausforderungen für die Zukunft urbaner Räume. München.
» Cairncross, F. (1997). The Death of Distance: How the Communications Revolution Is Changing Our Lives. Brighton: Harvard Business Press.
» Centre for Science and Environment. (2014). Affordable Housing. New Delhi. Abgerufen am 17.03.2017 von http://www.cseindia.org/userfiles/Affordable-housing.pdf.
» Cervero, R. (1998). The transit metropolis: a global inquiry. Washington: Island Press.
» Civity. (2014). Urbane Mobilität im Umbruch. Abgerufen am 04.05.2017 von matters.civity.de.
» Clark, G., & Moonen, T. (2014). Mumbai: India's global city.
» Clos, J. (2016). An alternative New Urban Agenda for Africa. (13), 6. United Nations Development Programme – The International Policy Centre for Inclusive Growth.
» Corcoran, E., & et al. (2010). Sick Water? The Central Role of Wastewater Management in Sustainable Development. Arendal .
» Council of Europe. (2010). The Congress of Local and Regional Authorities 19th session 26.–28. October 2010: Social Time, Leisure Time: which local time planning policy?
» Creutzig, F., Baiocchi, G., Bierkandt, R., Pichler, P.-P., & Seto, K. (2015). Global typology of urban energy use and potentials for an urbanization mitigation wedge. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 112(20), S. 6283–6288. Abgerufen am 20.03.2017 von https://doi.org/10.1073/pnas.1315545112.
» da Silva Costa, M. (2013). São Paolo: Distinct Worlds Within a Single Metropolis. In ifmo, Megacity Mobility Culture. How Cities Move an in a Diverse World (S. 128–147). Berlin, Heidelberg.
» Dargay, J., Gately, D., & Sommer, M. (2007). Vehicle Ownership and income growth, Worldwide: 1960–2030. Energy Journal, 28(4), S. 143–170.
» Dialogplattform Smart City. (2017). Smart City charta. Digitale Transformation in den Kommunen nachhaltig gestalten.
» DNP – Departamento Nacional de Planeación. (2010). 15 años del Sistema de Seguimiento y Evaluación en Colombia – Sinergia: Una

mirada desde las evaluaciones de política pública más relevantes Bogotá.

» Economist Intelligence Unit. (2011). Asian Green City Index. Assessing the environmental performance of Asia's major cities. München.
» EffizienzClusterLogistikRuhr. (o.J.). Urban Retail Logistics – Gemeinsam in die Stadt. Abgerufen am 04.05.2017 von http://www.effizienzcluster.de/de/spitzencluster_wettbewerb/projekt.php?proPid=28.
» energate messenger. (2017). Elektromobilität nur eine Stellschraube bei Verkehrswende. Abgerufen am 17.03.2017 von http://www.energate-messenger.de/news/172928/elektromobilitaet-nur-eine-stellschraube-bei-verkehrswende.
» Engelke, P. (2013). The Securityof Cities: Ecology and Conflict on an Urbanizing Planet. Washington, DC.
» Fereidouni, H., & Masron, T. (2013). Real estate market factors and foreign real estate investment. Journal of Economic Studies(40–4), S. 448–468.
» Flock, R., Breitung, W., & Lixun, L. (2013). Commodity Housing and the Socio-spatial Structure in Guangzhou. China Perspectives (2013/2), S. 41–51.
» Frey, C., & Osborne, M. (2013). The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation? Oxford. Abgerufen am 20.04.2017 von http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf.
» Friedman, T. (2005). The World is Flat: A Brief History of the Twenty-first Century.
» Gewobag. (2016). Emissionsfreie Fahrt in die Zukunft. Abgerufen am 20.02.2017 von https://www.gewobag.de/presseinfos-emissionsfreie-fahrt-in-die-zukunft-143,419,18.html.
» Giffinger, R., & Haindl, G. (2010). Smart Cities Ranking: An Effective Instrument for the Positioning of Cities? ACE Architecture, City and Environment, 12, S. 7–25.
» Glaeser, E. (2011). Triumph of the City. How Our Greatest Invention Makes Us Richer, Smarter, Greener, Healthier, and Happier. New York City.
» Goldsmith, S., & Crawford, S. (2014). The Responsive City. Engaging Communities Through Data-Smart Governance.
» Gomes, L. (2014). Urban Jungle a Tough Challenge for Google's Autonomous Cars. Abgerufen am 04.05.2017 von MIT Technology Review: https://www.technologyreview.com/s/529466/urban-jungle-a-tough-challenge-for-googles-autonomous-cars/.
» Goodin, R. E., Rice, J. M., Parpo, A., & Eriksson, L. (2008). Discretionary Time. A New Measure of Freedom. New York: Cambridge University Press.
» Gopalan, K. (2015). Affordable housing: Policy and practice in India. IIMB Management Review(2), 27, 75–144. (I. I. IIMB-Century

Real Estate Research Initiative, Hrsg.) Bangalore. Abgerufen am 20.03.2017 von http://ac.els-cdn.com/S0970389615000336/1-s2.0-S0970389615000336-main.pdf?_tid=1ae7ce50-0d8e-11e7-b7b2-00000aab0f02&acdnat=1490029144_417ed7341f88dd2bc1f831915beffb86.

» Governo do Estado de São Paulo. (2012). Pesquisa de Mobilidade da Região Metropolitana de São Paolo. Abgerufen am 20.03.2017 von http://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/pesquisa-de-mobilidade-da-rmsp-20121.pdf.
» Greenfield, A. (2011). Beyond the „smart city", part ii: A definition. New York City. Abgerufen am 24.04.2017 von http://urbanscale.org/news/2011/03/21/beyond-the-smart-city-part-ii/.
» Green-Morgan, D., & Kisielewska, N. (2016). Cross-border capital flows to thrive as world grows older – Global Capital Markets Research. Chicago: Jones Lang LaSalle. Abgerufen am 16.02.2017 von http://www.jll.com/Research/JLL-Demographics-Report-March-2016.pdf?822b3266-91c4-42cb-859f-e9f65824fab7.
» Grubler, A. (2012). Urban Energy Systems. Chapter 18. In G. E. (GEA), Toward a Sustainable Future (S. 1307–1400). Cambridge.
» Guy, S., Marvin, S., Medd, W., & Mos, T. (2011). Shaping Urban Infrastrucures. Intermediaries and the Governance os Socio-technical Networks. London, Wachington.
» HafenCity Hamburg. (o.J.). Die Verkehrsanbindung der östlichen HafenCity. Abgerufen am 20.03.2017 von http://www.hafencity.com/de/masterplanueberarbeitung/die-verkehrsanbindung-der-oestlichen-hafencity.html.
» Hall, P. (2014). Good Cities, Better Lives. How Europe Discovered the Lost Art of Urbanism. Milton Park.
» Heinrichs, D., & Bernet, J. (2014). Public Transport and Accessibility in Informal Settlements: Aerial Cable Cars in Medellín, Colombia. Transportation Research Procedia, 4, S. 55–67.
» Heinrichs, D., Goletz, M., & Lenz, B. (2017). Negotiating territory: strategies of informal transport operators to access public space in urban Africa and Latin America. Transportation Research Procedia. doi:10.1016/j.trpro.2017.05.346.
» Henckel, D. (2016). The 24/7 City – a Myth? Vortrag auf der Tagung stadtnachacht: Berlin Nights 2016 am 24.11.2016. Berlin: vervielfältigt.
» Hirzel, S., Sontag, B., & Rohde, C. (2013). Industrielle Abwärmenutzung. Kurzstudie.
» HPEC. (2011). Report on Indian Urban Infrastructure and Services. Neu Delhi: The High Powered Expert Committee for Estimating the Investment Requirements for Urban Infrastructure Services.
» IEA – International Energy Agency. (2013). Energy Technology Perspectives. Paris: IEA/OECD.

» IPCC. (2014). Working Group III Report: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change.
» Jiron, P. (2011). Sustainable Urban mobility in Latin America and the Carribean. Thematic study prepared for Global Report on Human settlements. Nairobi.
» Jones Lang LaSalle. (2012). Affordable Housing in India: An Inclusive Approach to Sheltering the Bottom of the Pyramid. Delhi. Abgerufen am 21.03.2017 von http://www.jll.co.in/india/en-gb/research/206/affordable-housing-in-india-2012.
» Kinger, T., Kemen, J., Lanzendorf, M., Deffner, J., & Stein, M. (2016). Sharing-Konzepte für ein multioptionales Mobilitätssystem in FrankfurtRheinMain : Analyse neuerer Entwicklungen und Ableitung von Handlungsoptionen für kommunale und regionale Akteure. Frankfurt am Main: Goethe-Universität.
» Lah, O. (2015). Sustainable development benefits of low-carbon transport measures: Guidance for policy makers. Eschborn: GIZ. Abgerufen am 20.03.2017 von https://www.researchgate.net/publication/287959545_Sustainable_development_benefits_of_lowcarbon_ .
» Laux, P., Nguyen, P., & Cullmann, J. (2016). How many RCM ensemble members provide confidence in the impact of land-use land cover change? International Journal of Climatology, 37(4), S. 2080–2100.
» Lees, L. (2008). Gentrification. London.
» Lees, L. (2014). Gentrification in the global south? In S. Parnell, & S. Oldfield, The Routledge Handbook on Cities of the Global South (S. 506–521). London / New York.
» Lemmer, K. (2016). Neue autoMobilität. Automatisierter Straßenverkehr der Zukunft (acatech-Studie). München.
» Lerner, W. (2011). The Future of Urban Mobility: Towards networked, multimodal cities of 2050. No. 1: Future of urban Mobility. Arthur D. Little future lab. Abgerufen am 21.02.2017 von http://www.adlittle.com/downloads/tx_adlreports/ADL_Future_of_urban_mobility.pdf.
» Levasier, M. (2009). Globaler Standortwettbewerb und räumliche Fragmentierungsprozesse bei Büroimmobilien-Investitionen am Beispiel Sao paulo.
» Liedtke, C., Baedeker, C., Hasselkuß, M., Rohn, H., & Grinewitschus, V. (2015). User-integrated innovation in Sustainable LivingLabs: an experimental infrastructure for researching and developing sustainable product service systems. Journal of Cleaner Production, 97, S. 106–116. Abgerufen am 16.02.2017 von https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.070.
» Lizieri, C., & Pain, K. (2014). International Office Investment in Global Cities: The Production of Financial Space and Systematic Risk. Regional Studies(48 (3)), S. 439–455.

» Lucon, O., & Ürge-Vorsatz, D. (2014). Buildings. In O. e. Edenhofer, Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (S. 671–738). Cambridge/ New York.

» Maluf, A. (2014). Development of São Paolo Integrated Bus Rapid Network: 2002–2013. Land Transport Authority Academy Singapore: Journeys, S. 47–57.

» Ministry of Housing and Poverty Alleviation. (2013). Affordable Housing in Partnership – Scheme Guidelines. New Delhi. Abgerufen am 17.03.2017 von http://mhupa.gov.in/writereaddata/AHP-Guidelines.pdf.

» Ministry of Housing and Urban Poverty Alleviation. (2012). Income Criteria for EWS & LIG Revised Upwards for Defining Beneficiaries under Government Schemes for Housing. New Delhi. Abgerufen am 17.03.2017 von http://pib.nic.in/newsite/mbErel.aspx?relid=89039.

» Mohan, D., Tsimhoni, O., Sivak, M., & Flannagan, M. (2009). Road safety in India: challenges and opportunities. Ann Arbor, Michigan: Transportation Research Institute. The University of Michigan.

» Mückenberger, U. (2004). Metronome des Alltags. Berlin: edition sigma.

» Mückenberger, U. (2011). Zeitwohlstand. Eine aktuelle Debatte und ihre Wurzeln. Das Konzept von Bob Goodin und seine Zeitpolitischen Implikationen. Einführungsvortrag auf der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zeitpolitik am 28. Oktober 2011 in Berlin. Abgerufen am 20.03.2017 von http://www.zeitpolitik.de/pdfs/VortragMueckenberger.pdf.

» Mültin, M., Allerding, F., & Schmeck, H. (o.J.). Integration of Electric Vehicles in Smart Homes – An ICT-based Solution for V2G Scenarios. Abgerufen am 04.04.2017 von http://www.aifb.kit.edu/images/c/c6/IEEE_ISGT2012_Mueltin_Allerding_Schmeck.pdf.

» Nachreiner, M., Mack, B., Ellen, M., & Tampe-Mai, K. (2015). An analysis of smart metering information systems: A psychological model of self-regulated behavioural change. Energy Research & Social Science, 9, S. 85–97. Abgerufen am 20.03.2017 von https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.08.016.

» NPZ – Nationale Plattform Zukunftsstadt. (2015). Die Zukunftsstadt. CO2-neutral, energie-/ressourceneffizient, klimaangepasst und sozial. Langfassung der strategischen Forschungs- und Innovationsagenda (FINA). Berlin: BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung.

» n-tv. (2016). Elektromobilität auf dem Vormarsch. Diese länder trauen sich was. Abgerufen am 20.03.2017 von http://www.n-tv.de/wirtschaft/Elektromobilitaet-auf-dem-Vormarsch-Diese-Laender-trauen-sich-was-article17905791.html.

» NYU Urban Expansion Program. (2016). Atlas of Urban Expansion. New York.

Abgerufen am 20.02.2017 von http://www.atlasofurbanexpansion.org/.

» OECD. (2013). OECD Green Growth Studies, Green Growth in Cities. Paris: OECD Publishing. Abgerufen am 20.03.2017 von http://dx.doi.org/10.1787/9789264195325-en.
» Öko-Institut. (2017). Deutschland 2049 – Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Rohstoffwirtschaft. Darmstadt.
» Pahl-Weber, E. (2018). Nutzerzentrierte Raumentwicklung auf dem Weg zur Smart City. In L. Heuser, & E. Hertzsch, Mensch und Technologie in der Smart City. Leitlinien und Planungen. Beuth Verlag.
» Pahl-Weber, E., & Schwartze, Frank. (2014). Global Phenomena – Local Analogies. In E. Pahl-Weber, & F. Schwartze (Hrsg.), Space Planning and Design. Integrated Planning and Design Solutions for Future Megacities (S. 17–24). Berlin.
» Pan, H. (2011). Implementing sustainable travel policies in China. Discussion Paper International Transport Forum Leipzig. Paris: OECD/ITF.
» Pieterse, E. (2016). An alternative New Urban Agenda for Africa. (13), 21–23. United Nations Development Programme – The International Policy Centre for Inclusive Growth.
» Rolnik, R., & Klintowitz, D. (2011). (Im)Mobility in the city of São Paolo. Estudos Avancados, 25(71), S. 89–108.
» Russell, A. (2006). Rough Consensus and Running Code and the Internet-OSI Standard Wars. IEEE Annals of the History of Computing, S. 48–61.
» Sassen, S. (1991). The global city: New York, London, Tokyo.
» Saunders, D. (2008). Slumming it is better than bulldozing it. The Globe and Mail.
» Schuetze, T., Chelleri, L., & Je, J.-H. (2017). Measuring Urban Redevelopment Sustainability: Exploring Challenges from Downtown Seoul. Sustainability, 9(1). doi:10.3390/su9010040.
» Schultz, P. W., Estrada, M., Schmitt, J., Sokoloski, R., & Silva-Send, N. (2015). Using in-home displays to provide smart meter feedback about household electricity consumption: A randomized control trial comparing kilowatts, cost, and social norms. Energy, 90, Part 1, S. 351–358. Abgerufen am 20.03.2017 von http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544215008865.
» Shapiro, A. (2017). Predictive Policing – auf Streife mit Big Data. Stadtbauwelt, S. 49–51.
» Siebeck, C. (2017). Landwirtschaft ist überall. Arch+(228), S. 100–101.
» Singh, W. (2014). Smart Cities – A $1.5 Trillion Market Opportunity. Forbes.
» Song, Z. (2013). Beijing: Transition to a Transit City. In i.-I. Research, Megacity Mobility Culture. How Cities Move on in a Diverse World (S. 89–106). Berlin, Heidelberg: Springer.
» Spars, G., & Busch, R. (2016). Auswirkungen der Internationalisierung der Immobilienwirtschaft auf Wohnungsmärkte und Stadtentwicklung

weltweit. Expertise für das WBGU-Hauptgutachten „Der umzug der Menschheit: Die transformative Kraft der Städte“. Berlin.

» Sridhar, K. (2010). Impact of Land Use Regulations. Urban Studies(47/7), S. 1541–1569.
» Stiebitz, A. (2017). Deutschlandradio Kultur. Abgerufen am 20.03.2017 von http://www.deutschlandradiokultur.de/mumbais-stadtteil-dharavi-ein-slum-als-lebens-und.979.de.html?dram:article_id=382561.
» Stutzer, A., & Frey, B. (2004). Stress Doesn’t Pay: The Commuting Paradox. Bonn: IZA discussion paper 1278.
» Tampe-Mai, K., & Mack, B. (2016). Smart meter intelligent nutzen. GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society, 2, S. 135–136. Doi: 10.14512/gaia.25.2.17.
» The Hindu. (2012). False ceiling that hides nothing. Abgerufen am 15.03.2017 von http://www.thehindu.com/opinion/op-ed/false-ceiling-that-hides-nothing/article4035517.ece.
» Thomaier, S., Specht, K., & Henckel, D. (2015). Farming in and on urban buildings: Present practice and specific novelties of Zero-Acreage Farming (ZFarming). Innovations and Trends in Sustainable Urban Agriculture, 30(1), S. 43–54.
» Townsend, A. (2013). Smart Cities. Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a new Utopia.
» Trommer, S., Kolarova, V., & Fraedrich, E. (2016). Autonomous Driving. The Impact of Vehicle Automation on Mobility Behaviour. München: Institute for Mobility Research. Abgerufen am 20.03.2017 von http://www.ifmo.de/.
» UEMI. (o.J.). About UEMI. Abgerufen am 20.03.2017 von http://www.uemi.net/uemi.html.
» UN – United Nations. (2014). World urbanization prospects: the 2014 revision. New York: UN Department of Economic an Social Affairs, Population Division.
» UN – United Nations. (2015). Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development. New York: United Nations.
» UN-DESA. (2015). World Urbanization Prospects: The 2014 Revision. Key Findings and Advance Tables. New York.
» UNEP – United Nations Environment Programme. (o.J.). Cities and Buildings. Nairobi.
» UN-Habitat. (2010). State of the World‘s Cities 2010/2011. Bridging the Urban Divide. London.
» UN-HABITAT. (2010). State of the World‘s Cities 2010/2011. Bridging the Urban Divide. London.
» UN-Habitat. (2013). Planning and design for sustainable urban mobility: global report on human settlements 2013. Abingdon, Oxon: Routledge.
» UN-Habitat. (2015). Habitat III. Issue Papers and Policy Units of the Habitat III Conference (No. 2). Nairobi: UN-Habitat.

» UN-Habitat. (2015). International Guidelines on Urban and Territorial Planning. Nairobi: UN-Habitat.
» UN-Habitat. (2016). Urbanization and Development: Emerging Futures. World Cities Report 2016. Nairobi.
» VDA – Verband der Automobilindustrie. (2015). Automatisierung. Von Fahrerassistenzsystemen zum automatisierten Fahren. Berlin.
» Wainwright, O. (2017). Festung London. Stadtbauwelt, S. 25–30.
» WBGU. (2016). Der Umzug der Menschheit: Die transformative Kraft der Städte. Berlin.
» Weinberger, D. (2002). Small Pieces Loosely Joined: A Unified Theory of the Web.
» Wierzock, T. (o.J.). EDEKA Nord. Abgerufen am 11.04.2017 von Beispielhafte Baukonzepte: http://www.edeka-verbund.de/Unternehmen/de/edeka_nord/verantwortung_2/umwelt/baukonzepte/baukonzepte_1.jsp.
» Wirtschaftswoche. (2017). Zwischen Subvention und Protektionismus. Abgerufen am 20.03.2017 von http://app.wiwo.de/unternehmen/auto/automesse-in-shanghai-zwischen-subvention-und-protektionismus/19664178-2.html
» Woetzel, J., Ram, S., Mischke, J., Garemo, N., & Sankhe, S. (2014). A blueprint for adressing the global affordable housing challenge – Executive Summary. (M. G. Insitute, Hrsg.) Abgerufen am 20.03.2017 von http://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/global%20themes/urbanization/tackling%20the%20worlds%20affordable%20housing%20challenge/mgi_affordable_housing_executive%20summary_october%202014.ashx.
» World Bank. (2002). Cities on the move: a World Bank urban transport strategy review. Washington: World Bank.
» World Bank. (2015). East Asia's Changing Urban Landscape. Washington.
» Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt, Energie. (2009). Sustainable Urban Infrastructure. Ausgabe München – Wege in eine CO_2-freie Zukunft. München.
» Wuttke, C. (2012). Die chinesische Stadt im Transformationsprozess: Governanceformen und Mechanismen institutionellen Wandels am Beispiel des Perlflussdeltas. Berlin.
» ZSW – Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden Württemberg. (2016). Zahl der Elektroautos weltweit auf 1,3 Millionen gestiegen.

6.2 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Aufbau der Studie [Eigene Darstellung] 13
Abb. 2: Ablaufschema der Studie [Eigene Darstellung] 14
Abb. 3: Bevölkerungswachstum von Städten weltweit pro Stunde [LSE Cities. Urban Growth Per Hour, Urban Age, https://LSECiti.es/u33181391] 19
Abb. 4: Bevölkerungsverteilung auf Alterskohorten der Weltpopulation, 1950 verglichen mit 2050 [United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017). World Population Prospects: The 2017 Revision, custom data acquired via website] 24
Abb. 5: Karten zum Flächenwachstum Guangzhous [Shlomo Angel, Alejandro M. Blei, Jason Parent et al. (2016). Atlas of Urban Expansion. The 2016 Edition. Volume 1: Areas and Densities, New York: New York University, Nairobi: UN-Habitat, and Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy. S. 146] 37
Abb. 6: Karten zum Flächenwachstum Johannesburgs [Shlomo Angel, Alejandro M. Blei, Jason Parent et al. (2016). Atlas of Urban Expansion. The 2016 Edition. Volume 1: Areas and Densities, New York: New York University, Nairobi: UN-Habitat, and Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy. S. 190] 38
Abb. 7: Karten zum Flächenwachstum Mumbais [Shlomo Angel, Alejandro M. Blei, Jason Parent et al. (2016). Atlas of Urban Expansion. The 2016 Edition. Volume 1: Areas and Densities, New York: New York University, Nairobi: UN-Habitat, and Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy. S. 266] 39
Abb. 8: Administrative Gliederung der Provinz Guangdong [WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2016). Der Umzug der Menschheit: Die transformative Kraft der Städte. Berlin: WBGU. S. 265] 43
Abb. 9: Blick über das Zentrum von Guangzhou [jo.sau (2013). Guangzhou, https://www.flickr.com/photos/johnas/9713793896/ – CC BY 2.0] 44
Abb. 10: Wohnanlage in Guangzhou [llee_wu (2014). New&Old of City, https://www.flickr.com/photos/13523064@N03/14688058301/ – CC BY-ND 2.0] 47
Abb. 11: Blick über das Zentrum von Johannesburg[Francisco Anzola (2016). Johannesburg CBD, https://www.flickr.com/photos/fran001/30718376861/ – CC BY 2.0] 52
Abb. 12: Downtown von Johannesburg, 2010 [Jorge Láscar (2010). Johannesburg is the largest city in South Africa, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7d/Downtown_Johannesburg.jpg – CC-BY-SA-2.0] 55
Abb. 13: Blick über das Zentrum von Mumbai [Vidur Malhotra (2015). Mumbai Skyline Wide, https://www.flickr.com/photos/111661024@N07/27838170755 – Public Domain Mark 1.0] 61
Abb. 14: Slum und mangelnde Entsorgung von Müll [Jason Rogers (2012). Mumbai, India - slums, https://www.flickr.com/photos/restlessglobetrotter/8528353412 – CC BY 2.0] 63
Abb. 15: Entfernung von Affordable Housing-Projekten des privaten Sektors zum Stadtzentrum in indischen Städten [Marcus Jeutner 2014: MRTS. Masterarbeit, auf Grundlage von: Mayank, Nanavaty, Dey Chakraborty, Mitra, Limaye 2012: S. 15] 102

Die Photographien im Hintergrund der Titelseite und der Kapiteltitelseiten wurden aufgenommen von Marcus Jeutner.

Die Abbildungen der Datenblätter zu Zukunftsprojekten wurden gezeichnet von Laura Bornemann, sofern nicht anders an der Abbildung angegeben.