

Oliver Gassmann
Jonas Böhm
Maximilian Palmié



Innovationen für die vernetzte Stadt
Geschäftsmodelle und Management

HANSER

Gassmann / Böhm / Palmié
Smart City



BLEIBEN SIE AUF DEM LAUFENDEN!

Hanser Newsletter informieren Sie regelmäßig über neue Bücher und Termine aus den verschiedenen Bereichen der Technik. Profitieren Sie auch von Gewinnspielen und exklusiven Leseproben. Gleich anmelden unter

www.hanser-fachbuch.de/newsletter

Oliver Gassmann
Jonas Böhm
Maximilian Palmié

Smart City

Innovationen für die vernetzte Stadt –
Geschäftsmodelle und Management

HANSER

Die Autoren:

Oliver Gassmann, St. Gallen

Jonas Böhm, Hanover, NH, USA

Maximilian Palmié, St. Gallen

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

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

Print-ISBN 978-3-446-45572-6

E-Book-ISBN 978-3-446-45758-4

ePub-ISBN 978-3-446-45885-7

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Alle in diesem Buch enthaltenen Verfahren bzw. Daten wurden nach bestem Wissen dargestellt. Dennoch sind Fehler nicht ganz auszuschließen.

Aus diesem Grund sind die in diesem Buch enthaltenen Darstellungen und Daten mit keiner Verpflichtung oder Garantie irgendeiner Art verbunden. Autoren und Verlag übernehmen infolgedessen keine Verantwortung und werden keine daraus folgende oder sonstige Haftung übernehmen, die auf irgendeine Art aus der Benutzung dieser Darstellungen oder Daten oder Teilen davon entsteht.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Buches oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Einwilligung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung – mit Ausnahme der in den §§ 53, 54 URG genannten Sonderfälle –, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die Rechte aller Grafiken und Bilder liegen bei den Autoren.

© 2018 Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, München

www.hanser-fachbuch.de

Lektorat: Lisa Hoffmann-Bäumel

Herstellung und Satz: le-tex publishing services GmbH

Coverrealisation: Stephan Rönigk

Druck und Bindung: Friedrich Pustet GmbH & Co. KG, Regensburg

Printed in Germany



Vorwort

Das Konzept der Smart City, also der intelligenten Stadt, verspricht, dringende Fragen der fortschreitenden Urbanisierung zu lösen: überlastete Verkehrs-, Energie- und Wasserversorgungssysteme, Kriminalität, Wohnungsmangel und Inklusion. Es ist hoch relevant für politische Entscheidungsträger in Gemeinden und Städten, Stadtverwaltungen, Verbänden und Bürgerorganisationen. Gleichzeitig ist das Ökosystem „Stadt“ auch ein großes Potenzial für zahlreiche Unternehmen in den Bereichen IT, Gebäudemanagement, Bau bzw. Renovierung, Telekommunikation, Energieversorgung, Sensoriksysteme, Data Analytics und Automobilindustrie. Es ist daher nicht überraschend, dass neben den Stadtwerken auch zahlreiche innovative Technologiekonzerne wie IBM, Cisco, Telekom, Siemens, Toshiba und Google in die Thematik Smart City investieren. Gleichzeitig sind auch zahlreiche Start-ups im Bereich Internet der Dinge (englisch Internet of Things, IoT) und Energieplattformen am Start, die etablierte Unternehmen unter Handlungsdruck setzen.

Der gesellschaftlich-politische Druck der Energiewende kombiniert mit den verheißungsvollen Möglichkeiten einer vernetzten, dezentralen Welt im Rahmen des Internets der Dinge beschleunigen den Wandel der Städte in Richtung Smart Cities. Nur wenige Leuchtturmstädte, unter ihnen München, Lyon und Wien, nutzen dieses Potenzial aus, die meisten haben aber immensen Aufholbedarf. Die Schere zwischen den führenden Smart Cities und den zurückgebliebenen Städten wird immer größer. Der Handlungsbedarf wird in der Regel erkannt, aber die Wege zum Ziel sind für die Entscheidungsträger oft unklar.

Offen sind noch viele Fragen: Was sind die Kernelemente von Smart City? Welche Schritte sind zu gehen? Wo ist das Potenzial am größten? Wo soll begonnen werden? Wie machen es andere Städte? Was kann man von den Vorreitern in Bezug auf Smart City lernen? Lassen sich Erfolge aus Greenfield-Ansätzen asiatischer Smart Cities übertragen? Welche Methoden und Werkzeuge haben sich bewährt? Was sind die Geschäftsmodelle für die beteiligten Unternehmen? Wie lassen sich die verschiedenen Interessengruppen einbinden? Das vorliegende Buch nimmt

sich dieser Fragen an und zeigt mit konkreten Gestaltungskonzepten und Erfolgsfaktoren Wege zur Lösung auf. Es hat folgende Struktur:

- Zukunft der Städte,
- das Konzept der Smart Cities und das Smart-City-Management-Modell (SCMM),
- Smart-City-Leuchttürme,
- Leitfaden für Smart-City-Transformationen,
- Tools für die Transformation zur Smart City.

Städte sehen sich mit enormen Herausforderungen in Wohnen, Mobilität, Energie und Kommunikation konfrontiert, die ihr bisheriges Selbstverständnis, ihre Funktionsweise und ihr Leistungsangebot massiv hinterfragen. Städte, die sich aktiv mit ihren Zielen und der digitalen Transformation auseinandersetzen, können jedoch ganz neue intelligente Wohn- und Lebensräume denken und damit den Schritt zu einer echten Smart City gehen. Um diesen Schritt zu gehen, kann man viel von Leuchtturmstädten lernen. Man kann sich an ihren Lösungen und Erfahrungen orientieren, um eine für die eigene Situation maßgeschneiderte Transformation zu designen und anzugehen. Das Smart-City-Management-Modell dient dabei als Bezugsrahmen, der Grundlagen bereitstellt, Handlungsempfehlungen gibt und zur Synchronisation der Transformation beiträgt. Vor allem, wenn dieses Modell als Orientierung für alle Partner in einer Stadt oder Region genutzt wird, entfaltet es seine gesamte Wirkung.

Das Buch basiert auf mehrjährigen Forschungsinitiativen des Instituts für Technologiemanagement und des Center for Energy Innovation, Governance and Investment der Universität St. Gallen. Hervorzuheben sind das EU-Projekt Smarter Together, das nationale von der Innosuisse geförderte Energieforschungsprogramm SCCER sowie die zahlreichen Praxisprojekte des Instituts mit Partnern aus Politik, Verwaltung und Wirtschaft.

Es richtet sich an alle Entscheidungsträger und Beteiligte, die in eine Transformation zur Smart City eingebunden sind:

- Stadtpräsidenten, Bürgermeister, Gemeinderäte, Verwaltungsangehörige, Geschäftsführer, welche die Bedeutung der Smart City für ihre Organisation verstehen und Wege zu ihrer Einführung kennenlernen wollen,
- Entscheidungsträger in Unternehmen, in der Unternehmensentwicklung, in Innovationsabteilungen, in Forschung und Entwicklung (F&E), Projektleiter, Produktmanager, Start-up-Unternehmer, welche die praktische Umsetzung einer Smart City leiten oder daran beteiligt sind, und
- interessierte Bürger, welche die Zukunftskonzepte ihrer Lebensumwelt Stadt besser verstehen wollen.

Ein Buch ist immer ein arbeitsteiliger Lernprozess. Wir möchten unseren Partnern des EU-Projekts Smarter Together danken, die wir bei der Entwicklung der Geschäftsmodelle der Leuchtturmprojekte unterstützen durften. Das Umsetzungsbeispiel St. Gallen wurde in enger Zusammenarbeit mit den St. Galler Stadtwerken entwickelt. Hier geht ein großes Dankeschön an Marco Huwiler und Céline Hähni sowie den Stadtpräsidenten Thomas Scheitlin. Besonderer Dank geht an Karin Klöti, Adrian Joas, Laura Caviezel für die detaillierten Recherchen der Fallstudien, Simon Kuster für die Ausarbeitung zu Smart-City-Geschäftsmodellen sowie Matthias Sulzer, Andrea Perl und Kilian Schmück für ihre Beiträge zu Smart Energy, Smart Mobility und Smart Government. Und zuletzt danken wir natürlich besonders Frau Hoffmann-Bäumli und dem gesamten Hanser Verlag bei der Umsetzung dieses Projekts.

Die urbanen Herausforderungen der Zukunft erfordern intelligenterere Konzepte auf allen Ebenen. Die in diesem Buch dargestellten Tools, Prozesse, Checklisten, Tipps und allgemeinen Erfahrungen unserer Forschungs- und Praxisarbeit können es städtischen Entscheidern und Umsetzern erleichtern, diese zu entwickeln. Sie liefern die Basis für vielfältige Smart-City-Transformationsprojekte.

Wir wünschen dem Konzept eine hohe Verbreitung und denen, die für die Umsetzung von Smart-City-Elementen verantwortlich sind, viel Erfolg bei der Entwicklung nachhaltiger ökologischer, sozialer und wirtschaftlicher Lösungen.

St. Gallen (CH) / Hanover (USA), Herbst 2018

Oliver Gassmann

Jonas Böhm

Maximilian Palmié

Inhalt

Einleitung	1
1 Zukunft der Städte	3
Städte als Megatrend	3
Aktuelle Herausforderungen für Städte	6
Unterschiedliche Trends	8
Hoher Zeitbedarf der Modernisierung	9
Entstehen unterschiedlicher Lebensmodelle	9
Demografische Entwicklungen	9
Überlastung der Infrastruktur	10
Smog	12
Lärm	12
Limitierte Ressourcen der Städte	13
Mobilität und Tourismus	13
Tragik der Allmende	15
Immigration	15
Flexibilität	15
2 Das Konzept der Smart Cities	17
Neue Rolle der Städte	18
Der digitale Schatten einer Stadt	19
Leistungsbereiche des digitalen Schattens	23
Smart Environment	23
Smart Living	25
Smart Economy	29
Smart Mobility	30
Smart Government	33
Smart People	35

Hürden für eine Smart City	36
Volatility	37
Uncertainty	38
Complexity	39
Ambiguity	41
Geschäftsmodelle einer Smart City	45
Smart-City-Management-Modell (SCMM)	49
Leistungsbereiche	51
Transformationsprozess	52
Basiselemente	53
3 Smart-City-Leuchttürme	57
Fallstudie Wien	57
Transformation initiieren	59
Standort bestimmen	61
Konzept entwickeln und Partner synchronisieren	64
Ressourcen mobilisieren	68
Projekte umsetzen	70
Betrieb und Verankerung	76
Fazit	77
Fallstudie München	78
Transformation initiieren	80
Standort bestimmen	84
Konzept entwickeln und Partner synchronisieren	88
Ressourcen mobilisieren	92
Projekte umsetzen	94
Betrieb und Verankerung	95
Fazit	97
Fallstudie Lyon	98
Transformation initiieren	100
Standort bestimmen	102
Konzept entwickeln und Partner synchronisieren	103
Ressourcen mobilisieren	106
Projekte umsetzen	107
Betrieb und Verankerung	110
Fazit	111
Fallstudie Songdo City	112
Transformation initiieren	113
Standort bestimmen	114
Konzept entwickeln und Partner synchronisieren	116

Ressourcen mobilisieren und Projekte umsetzen	118
Betrieb und Verankerung	119
Fazit	120
Was kann man von den Leuchttürmen lernen?	121
4 Leitfaden für die Smart-City-Transformation	125
1. Transformation initiieren	134
Vorbereitungen und erste Überlegungen	135
Projektteam zusammenstellen	136
Vision entwickeln	137
Prioritäten setzen	141
Kick-off und Verantwortlichkeiten klären	142
2. Standort bestimmen	149
Interne Perspektive	150
Externe Perspektive	154
Strategische Optionen identifizieren	162
3. Konzepte entwickeln und Partner synchronisieren	167
Partner- und Bürgerbeteiligung sicherstellen	168
Data Governance entwerfen und einführen	171
Finanzierung vorbereiten	173
Projektkonzepte entwickeln	177
Ziele und Messgrößen festlegen	194
Kriterien zur Projektauswahl festlegen	197
Projektauswahl durchführen	198
Roadmaps entwickeln	199
Lernen, zu synchronisieren	201
4. Ressourcen mobilisieren	203
Partner finden	204
Bürger mobilisieren	205
Projektkoalition aufbauen	207
Projektorganisation klären	209
Finanzierung definieren	212
Hemmnisse abbauen	217
5. Projekte umsetzen	220
6. Betrieb und Verankerung	224
Betriebsmodell mit Skalierung entwerfen	226
Ständigen Verbesserungsprozess initiieren	229
Synergien zwischen Initiativen nutzen	230

5	Tools für die Transformation zur Smart City	233
	Smart-City-Reifegradmodell	233
	Stakeholder-Map	239
	Arbeitsblatt: Smart-City-Initiative	239
	Risikoanalyse	242
	Wirkungsbaum	245
	Fragebogen zur Geschäftsmodellskalierung	246
	Synergiemuster	249
	Kontakte	252
	Literatur	253
	Index	263
	Autoren	273

Einleitung

„The 19th century was a century of empires, the 20th century was a century of nation states and the 21st century will be a century of cities.“

Wellington Webb, ehemaliger Bürgermeister von Denver

Städte scheinen Fluch und Segen zugleich zu sein, sie eignen sich in hohem Maße als Instrument zur Zukunftsfähigkeit. Ihre Bewohner sind umweltfreundlicher, produzieren weniger CO₂ pro Einwohner und haben ein deutlich höheres Pro-Kopf-Einkommen im Vergleich zur Landbevölkerung. Auf der anderen Seite verbindet man aber auch Kriminalität, Luftverschmutzung und damit einhergehende Gesundheitsprobleme, eine hohe Bevölkerungsdichte und in der Folge zunehmende Bodenversiegelung, soziale Konflikte oder Verkehrsprobleme mit Städten. Mit dem Konzept der intelligenten Stadt (Smart City) wird seit geraumer Zeit versucht, den negativen Aspekten von Städten mit neuen Denkansätzen und technologischen Konzepten umfassend zu begegnen. Intelligente Städte werden international zu einem Wettbewerbsvorteil.

China hat Smart Cities als zentralen Bestandteil seines Urbanisierungsplans aufgenommen, woraufhin Indien mit einem 100-Smart-Cities-Plan reagierte. Die Liste der kleinen, großen oder riesigen Smart-City-Projekte wächst täglich. Das japanische Unternehmen Panasonic baut in Berlin-Adlershof das Wohnquartier Future Living Berlin, ein Ensemble von 69 Wohneinheiten, dessen Strom- und Wärmefluss automatisch in einem Kreislaufsystem reguliert werden soll. Der Microsoft-Gründer Bill Gates hat einen Landstrich in Arizona erworben, wo auf einer Fläche von 20 Quadratkilometern eine Hightech-City mit Hochgeschwindigkeitsnetzen, Datenzentren und autonomen Fahrzeugen entstehen soll. Und im Wüstensand von Saudi-Arabien soll in den nächsten Jahren unter der technischen Leitung des ehemaligen Siemens-Chefs Klaus Kleinfeld eine 500 Milliarden Dollar teure Mega-City (Neom) aus dem Boden gestampft werden, in der Passagierdrohnen verkehren und Häuser aus dem 3-D-Drucker konstruiert werden. Die Stadt selbst rückt somit bei Diskussionen um die Zukunftsfähigkeit von Regionen oder Ländern zunehmend in den Fokus. In den ersten drei Kapitel dieses Buches geht es um die Frage,

warum dies so ist, was das Konzept Smart City abseits der Hochglanzbroschüren von Technologiekonzernen für eine Stadt selbst bedeutet und wo typische Umsetzungshürden zu erwarten sind.

Trotz der viel zitierten Megastädte und der Lösung von deren Herausforderungen über riesige Smart-City-Projekte lässt sich erkennen, dass weltweit vor allem auch kleine und mittlere Städte oder urbane Zentren zunehmend mit schnellen Veränderungen ringen müssen. Während der Anteil der Weltbevölkerung, der in Megastädten (mit mehr als zehn Millionen Einwohnern) lebt, seit den 1960er-Jahren (1,4%) einen kontinuierlichen Zuwachs von 5,3% (2010) und prognostizierten 7,9% im Jahr 2025 erreicht, lässt sich bei kleinen und mittleren Städten (mit 300 000 bis 5 000 000 Einwohnern) eine ebenso rasante Entwicklung beobachten: Während 1960 noch 11,2% der Bevölkerung in Städten dieser Größe lebten, waren es 1990 bereits 15,4%, 2010 19%, und für 2025 sind 22,4% prognostiziert. In Deutschland, Österreich oder der Schweiz leben mehr Menschen in kleinen und mittleren Städten als in großen Millionenstädten. Obwohl also bisher weitgehend von der Diskussion ausgeblendet, lässt allein die Anzahl der Städte und potenziell betroffenen Einwohner davon ausgehen, dass mittlere Städte und Gemeinden eine wichtige Rolle bei Smart-City-Initiativen in Europa einnehmen werden. Diese Städte werden für die weitflächige Verbreitung von Smart-City-Ideen zuständig sein. Die spezifischen Herausforderungen dieser Städte – wie geringere Ressourcenflexibilität, die Möglichkeit, von anderen zu lernen, und die Anpassung von überdimensionierten, weil für Megastädte entwickelten Smart-City-Produkten auf den Kontext einer kleineren Stadt – werden deshalb ganz besonders in diesem Buch betrachtet.

Städte wie Wien, München oder Lyon befinden sich gerade mitten in der Transformation zur Smart City, arbeiten im EU-Projekt Smarter Together zusammen und müssen ihre Initiativen weitgehend in bestehende städtische Strukturen einbetten. Die Stadt Songdo in Südkorea hingegen wurde am Reißbrett geplant, bestehende Strukturen müssen somit nicht berücksichtigt werden. Diese Städte können als Leuchttürme gelten und die unterschiedlichen Herangehensweisen zeigen auch, wie vielfältig und verschieden Smart-City-Projekte sein können. Sie werden daher in Kapitel 3 vertieft vorgestellt.

Das Smart-City-Management-Modells (SCMM) fasst sechs zentrale Schritte einer Smart-City-Initiative zusammen, zeigt, was bei der Transformation zu beachten ist und bietet somit den Rahmen einer systematischen, nach Prozessphasen strukturierten Vorgehensweise. Dieser praktische Leitfaden wird durch ein konkretes Beispiel, die Stadt St. Gallen, veranschaulicht und mit konkreten Umsetzungstipps ergänzt. Abgerundet wird die Umsetzung durch die praktischen Tools, die Kapitel 5 bereitstellt.

1

Zukunft der Städte

Die Prognosen sprechen eine klare Sprache: Städte sind der Lebensraum der Zukunft (vgl. Bild 1.1). Das Jahrhundert der Städte ist eines der zentralen Themen, das Politiker, Unternehmensentwickler, Stadtplaner, Behörden und Bürger in den letzten Jahren gleichermaßen umtreibt.

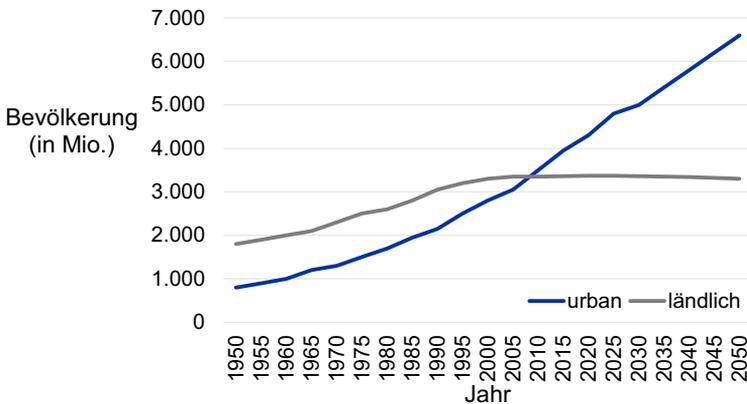


Bild 1.1 Entwicklung der urbanen und ländlichen Bevölkerung weltweit zwischen 1950 und 2050 (United Nations 2014)

■ Städte als Megatrend

Die Bedeutung der Städte für das Leben und die Zukunft von Zivilisationen wird schnell klar, wenn man sich ein paar kurze Fakten anschaut:

- Weltweit leben bereits mehr Menschen in Städten als auf dem Land. Im Jahr 2014 lebten 54% der Bevölkerung in Städten; 1950 waren dies noch 30%.
- 2040 werden bereits 65% der Weltbevölkerung in Städten leben.

- 2050 werden 70% der Weltbevölkerung in Städten leben. Sie werden 80% der Energie in Anspruch nehmen, 75% der CO₂-Emissionen verursachen und 75% der Rohstoffe verbrauchen (Desjardins 2017).
- Urbane Zentren stellen eine enorme Anziehungskraft dar. Die drei beliebtesten Städte-Hashtags 2016 auf Instagram (#NYC, #London, #Paris) wurden in fast 190 Millionen Tweets erwähnt (Statista 2016).

In der Berichterstattung drängen schon heute urbane Wirtschaftszentren die Bedeutung von Ländern zurück. Das Silicon Valley, Inbegriff von Innovation im digitalen Zeitalter, steht als Ökosystem eher im Wettbewerb mit Schanghai, Boston oder Bangalore als mit China oder Indien. Der Trend, dass Städte in ihrer Bedeutung eventuell sogar Nationen den Rang ablaufen, bedeutet für diese zwar rosige Aussichten, bringt aber für ihre Entwicklungen viele Herausforderungen mit sich: Umwelt- und Gesundheitsprobleme wie Lärm oder Smog, Engpässe in der Mobilität und in Wohnräumen, Überlastung der Infrastruktur für Energie und Kommunikation, Neudefinition der städtischen Rolle, Veränderungen von bestehenden Strukturen sowie sozialen Herausforderungen bei Wohnen und Arbeiten.

Die Herausforderungen, mit denen Städte konfrontiert sind, ändern sich signifikant je nachdem, in welche Regionen in der Welt man schaut oder welche Stadtgröße man betrachtet. Urbane Zentren wie Tokyo-Yokohama, Jakarta, Delhi, Manila, Schanghai oder Mexiko-Stadt sind allesamt Regionen mit über 20 Millionen Einwohnern, die in den letzten Jahrzehnten ein enormes Bevölkerungswachstum zu verzeichnen hatten. Diese Städte haben andere Herausforderungen und Möglichkeiten als Städte wie Stuttgart, Köln, Winterthur oder Linz.



Urbanisierung weltweit (United Nations 2017)

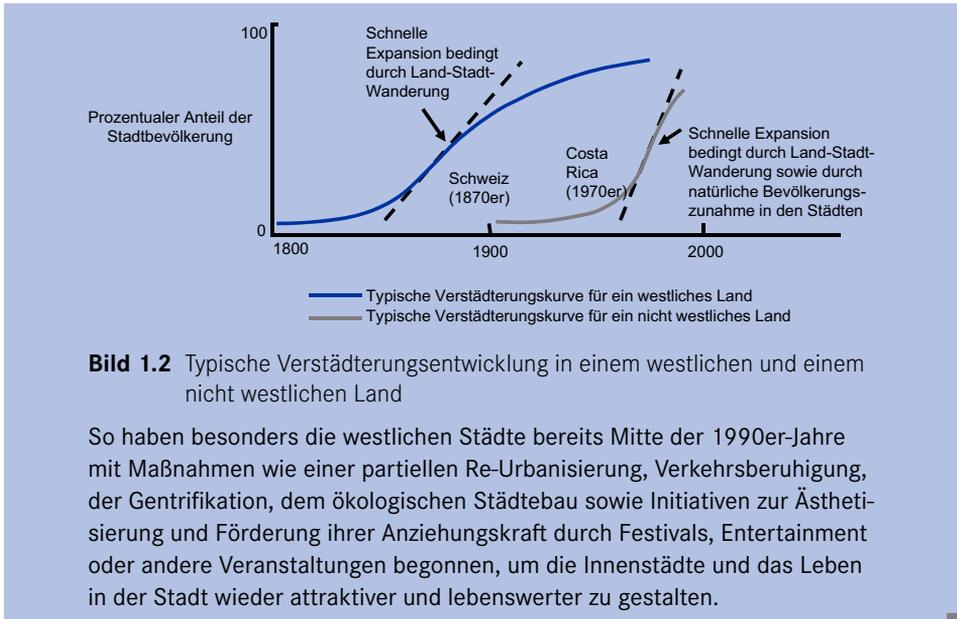
Afrika: Afrika ist die jüngste Region in Bezug auf Urbanisierung und die Erfahrung von Stadtleben und hat momentan eine Urbanisierungsrate von jährlich 4%. Während 1995 nur 28 Städte mit mehr als einer Million Einwohnern auf dem Kontinent existierten, waren es 2005 schon 43 und 2015 bereits 59. Es wird erwartet, dass die Urbanisierung von 413 Millionen Menschen im Jahr 2010 bis 2020 auf 569 Millionen ansteigt.

Asien-Pazifik-Region: Die Hälfte der Menschen weltweit lebt in Asien, das derzeit eine rapide Verstädterung erlebt, hauptsächlich aufgrund der Industrialisierung von China und Indien. Der bevölkerungsreichste Kontinent ist ebenso kulturell wie politisch divers, mit Extremen im Hinblick auf Wohlstand und Armut. Der Einfluss von asiatischen Städten auf der Weltbühne ist zunehmend wahrnehmbar. Zwischen 2008 und 2025 wird Schanghai von Rang 25 der globalen Liste der Städte nach Bruttoinlandsprodukt auf Platz neun vorpreschen, und für Mumbai wird erwartet, dass es im selben Zeitraum von Platz 29 auf Platz elf in der Rangliste steigt. Es wird angenommen, dass in dieser Region die Bevölkerung, die in Städten lebt, von 1,675 Milliarden Menschen (40%) im Jahr 2010 bis 2020 auf 2,086 Milliarden (47%) ansteigt.

Lateinamerika: Das letzte Jahrhundert hat in Lateinamerika dazu geführt, dass sich eine hochgradig urbanisierte Struktur entwickelt hat. Momentan wird angenommen, dass ca. 540 Millionen Menschen in Lateinamerika (78 %) in Städten leben, während es regional nochmals Unterschiede gibt. In den südlichen Ländern liegt diese Quote bei fast 90 %, während für Zentralamerika ein Urbanisierungsgrad von 50 % geschätzt wird. Insgesamt wird angenommen, dass sich der Urbanisierungsgrad für die gesamte Region auf ungefähr 83 % bis 2020 steigert.

Nordamerika: Im Gegensatz zu Afrika, Asien und Lateinamerika findet man in Nordamerika eine gänzlich andere Situation vor. Das Bevölkerungswachstum ist relativ moderat (0,9 % jährlich zwischen 2000 und 2010) und findet mit 75 % zu einem Großteil in den Städten statt. Trotzdem ist dieses Wachstum nicht gleichmäßig verteilt. Das Wachstum der äußeren Vororte war dreimal so hoch wie der inneren Städte. Es hat sich eine Migration von den nördlichen Regionen hin zu den südlicheren gezeigt, was ein starkes Wachstum der dortigen Vororte zur Folge hat. Viele Metropolen wachsen jedoch aufgrund des hohen Anteils zuziehender Immigranten, sodass die Abwanderung von Amerikanern aus den Stadtzentren durch den Zuzug von Immigranten ausgeglichen wird. Der Anteil von Immigranten am Stadtleben spielt in den USA mit 21 % eine zentrale Rolle, wird aber noch überboten von den urbanen Zentren in Kanada: Mehr als 35 % der Population in Toronto und Vancouver sind außerhalb von Kanada geboren. Es wird angenommen, dass der Verstärkungsgrad in Nordamerika nur noch leicht zunehmen wird, von 82 % im Jahr 2010 auf 85 % 2020.

Europa: In Europa zeigt sich ein ähnliches Bild wie in den USA, und damit eines, das sich deutlich von den Entwicklungen im Rest der Welt unterscheidet (vgl. Bild 1.2). Viele unterschiedliche Trends führen zu einem sich stetig wandelnden Stadtbild – und somit zu großen Herausforderungen für Städte. Sie lassen sich jedoch nicht auf eine reine Vergrößerung der Städte durch Zuzug erklären. Im vergangenen Jahrhundert hat sich in ungefähr einem Drittel der Städte die Bevölkerungsanzahl nicht verändert, während ein weiteres Drittel der europäischen Städte gewachsen und das letzte Drittel geschrumpft ist. Im Allgemeinen sind Städte in Nord- und Südeuropa schneller gewachsen als Städte im Westen und im Osten, wo die generelle Abwanderung aus Städten relativ hoch ist. Der prognostizierte Urbanisierungsgrad wächst von 73 % 2010 auf 75 % 2020.



■ Aktuelle Herausforderungen für Städte

Städteplaner müssen sich mit ständig wechselnden Spannungsfeldern auseinandersetzen. Das verdeutlichen folgende Fakten:

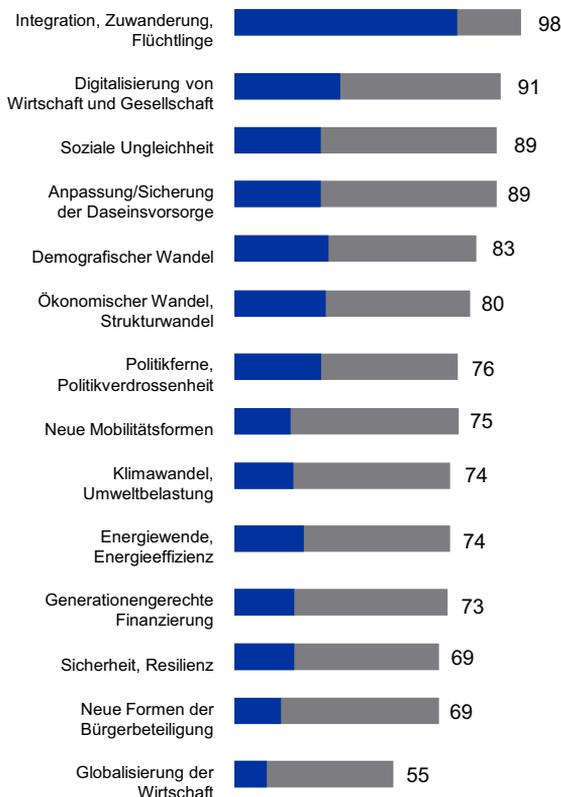
- 4% des städtischen Abfalls in San Francisco werden von Haustieren produziert, Tendenz steigend.
- In Deutschland werden jede Stunde 320 000 Coffee-to-go-Pappbecher verbraucht, was zu 40 000 Tonnen Abfall pro Jahr führt.
- Basel hat 31 000 öffentliche Parkplätze und 69 000 auf privatem Grund bei 57 000 angemeldeten Autos.
- Die Durchschnittsgeschwindigkeit der Straßenbahnen in Wien beträgt 15,4 km/h. Jene der U-Bahnen beläuft sich auf 31,3 km/h.
- 80% der Gebäude, die heute in Europa stehen, werden auch noch 2050 stehen.
- In Frankfurt am Main verbringen Autofahrer im Durchschnitt 65 Stunden im Jahr mit der Parkplatzsuche, was zu Kosten von 1410 Euro führt (Statista 2016).
- Stadtbewohner in Deutschland geben bis zu über 60% ihres verfügbaren Einkommens für Wohnen aus (Destatis 2017).
- Auf einem innerstädtischen Parkplatz könnten 20 Fahrräder parken.
- Leihfahrräder, wie von Obike, haben die deutschen Innenstädte überschwemmt. Wohin das führen kann, zeigte die chinesische Boomtown Shenzhen. Dort gab es

2017 Hunderttausende Leihräder, welche für umgerechnet zwei Euro pro Stunde per App ausgeliehen werden konnten. Da sie alle Straßen versperrten, wurden die Räder zu meterhohen Schrotttürmen aufgebaut (Mania-Schlegel 2017).

- 26% der 16- bis 34-Jährigen in den USA haben keinen Führerschein mehr.
- 2013 wurden in Washington D. C. am kältesten Tag eines Eissturms 2338 Fahrrad-Trips mit dem dortigen Fahrrad-Sharing-System getätigt.
- Die weltweit bis 2030 erwartete Investitionslücke für Infrastruktur beträgt 4,7 Billionen Euro (McKinsey Global Institute 2016).

In einer Umfrage des Deutschen Instituts für Urbanistik (Difu 2016) gaben deutsche Oberbürgermeister an, welche Bedeutung sie aktuellen Herausforderungen zuschreiben. Bild 1.3 zeigt die Ergebnisse:

„Wie wichtig sind die folgenden aktuellen Herausforderungen für deutsche Städte und Gemeinden insgesamt?“



N = 120 Befragte, Angaben in Prozent

Fehlende Werte zu 100 % wurden mit „Weniger/gar nicht wichtig“, „Weiß nicht/keine Angabe“ beantwortet

■ Sehr wichtig
■ Wichtig

Bild 1.3 Die dringendsten Herausforderungen für Städte mit Bezug zu Smart-City-Themen

Diese bereits in der Studie von Oberbürgermeistern erkannten und priorisierten Aufgaben decken sich zu einem großen Teil mit den speziellen Herausforderungen, die eine Smart-City-Transformation dringend machen. Für Letztere sprechen aber auch noch eine Reihe weiterer Aspekte (vgl. Swisscom, IMD 2017). Folgende Auflistung zeigt die Notwendigkeit einer Smart-City-Transformation:

Unterschiedliche Trends

Der globale Trend der Urbanisierung spielt zwar auch eine wichtige Rolle in Europa (vgl. Bild 1.4), hat aber im Detail andere Ausprägungen. Hier kommt es gleichzeitig zu teilweise gegenläufigen Prozessen:

- Suburbanisierungsprozessen, bei denen immer mehr Menschen in das Umland von Städten ziehen,
- Neo-Reurbanisierungsprozessen, bei denen eine ambitionierte Geschäfts- und Wohnbebauung in den Zentren von Städten inklusive des Ausbaus der Infrastruktur vorangetrieben wird, und
- Post-Suburbanisierungsprozessen, bei denen zentrale Dienstleistungen aus der Kernstadt ins Umland ziehen und somit dem Suburbanisierungsprozess nachgelagert sind.

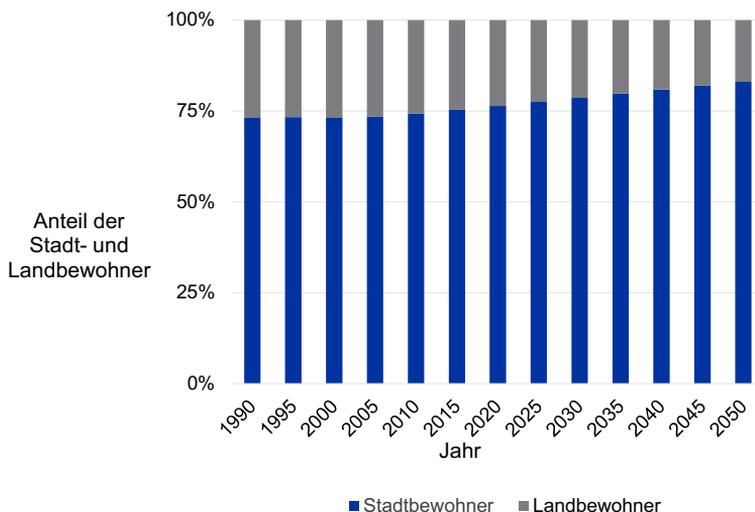


Bild 1.4 Zunehmende Urbanisierung in Deutschland bis 2050 (Statista 2017a)

Während der ehemalige Stadtplaner von New York City Vishaan Chakrabati dazu feststellt: „Seit Jahrzehnten hören wir, dass Menschen in Massen in die Städte ziehen. Was wir aber tatsächlich sehen, ist, dass Menschen in die Umgebung von Städten zie-

hen. Der Traum der Mittelklasse, der uns durch das Fernsehen vermittelt wird, setzt sich aus einem Einfamilienhaus, zwei Autos und einer Garagenzufahrt zusammen. Man fährt überall hin, der Arbeitsplatz ist weit entfernt.“ In Europa ergibt sich ein gespaltenes Bild. Zwar ist auch hier zu beobachten, dass der von Chakrabati für Nordamerika beschriebene Idealzustand für viele eine Rolle spielt, jedoch bleiben europäische Städte im Vergleich deutlich kompakter. Restriktive Flächennutzungspläne versuchen, die Zersiedelung der Landschaft in der Schweiz, Deutschland und Österreich ein wenig einzudämmen. Nichtsdestotrotz ist es nicht immer pauschal und einfach zu erklären, welche Formen der Urbanisierungsprozesse nun in einer bestimmten Stadt überwiegen.

Hoher Zeitbedarf der Modernisierung

Der Anteil an bestehender öffentlicher Infrastruktur und Wohn- und Geschäftsgebäuden übersteigt bei Weitem den der Neubauten. Dies führt dazu, dass Veränderungen vor allem im Bestand durchgeführt werden müssen, meistens bei gleichzeitigem Betrieb der Infrastruktur oder des Gebäudes. Diese Modernisierung dauert meist sehr lange, und schnelle Veränderungen und Erfolge sind daher schwer zu erreichen. Eine Studie des Bremer Energie Instituts (Diefenbach et al. 2010) bestimmte beispielsweise für die energetische Sanierung von Altbauten (älter als 30 Jahre) eine jährliche Sanierungsquote von ca. 1 %. Dies würde im Durchschnitt bedeuten, dass es bis zum Jahr 2075 dauert (fast 100 Jahre!), bis der Gesamtbestand einmal rundum erneuert wird.

Entstehen unterschiedlicher Lebensmodelle

Dies erfordert die Optimierung von zunehmend vielfältigen Anforderungen: Singles, Professional-WGs, Tages- und Wochenpendler, Digital Nomads oder Expats haben unterschiedliche Bedürfnisse. Es gibt nicht mehr das eine Lebensmodell, das für alle passt.

Demografische Entwicklungen

Ein Großteil der städtischen Infrastruktur wurde in den Jahren der Babyboomer für eine vorwiegend junge Bevölkerung konzipiert. In Zukunft müssen Mobilität, Pflege und medizinische Versorgung durch städtische Strukturen berücksichtigt werden.

Überlastung der Infrastruktur

Zu den typischen städtischen Infrastruktursystemen gehören Verkehrsnetze, die Energieversorgung, die Wasser- und Abwasserentsorgung sowie die Abfallentsorgung. Von den Veränderungen sind zudem Infrastruktureinrichtungen wie Schulen, Kindergärten und Behörden betroffen. Die Lebensqualität der Bürger wird durch die Überlastung dieser Einrichtungen teilweise extrem eingeschränkt:

- **Extremes Verkehrsaufkommen** führt zu langen Stauzeiten, wie der TomTom Congestion Index (vgl. Bild 1.5) eindrücklich zeigt.

Top 20 der Stau-Städte							
Rang	Stadt	Land	Stau	Morgenspitze	Abendspitze	Autobahnen	Nicht-Autobahnen
1	Moskau	Russland	74%	111%	141%	79%	72%
2	Istanbul	Türkei	62%	87%	129%	73%	54%
3	Palermo	Italien	39%	60%	64%	29%	45%
5	Warschau	Polen	39%	71%	75%	37%	41%
5	Rom	Italien	37%	71%	64%	26%	41%
6	Dublin	Irland	35%	74%	71%	27%	42%
7	Marseille	Frankreich	35%	60%	70%	20%	41%
8	Paris	Frankreich	35%	65%	65%	35%	35%
9	London	UK	34%	60%	63%	22%	40%
10	Athen	Griechenland	34%	54%	49%	14%	40%
11	Brüssel	Belgien	34%	73%	77%	31%	36%
12	Stockholm	Schweden	30%	59%	66%	27%	33%
13	Stuttgart	Deutschland	29%	49%	60%	28%	31%
14	Neapel	Italien	28%	43%	50%	13%	40%
15	Hamburg	Deutschland	28%	45%	49%	22%	32%
16	Wien	Österreich	28%	44%	50%	18%	33%
17	Prag	Tschechien	28%	57%	48%	22%	31%
18	Berlin	Deutschland	27%	42%	49%	24%	30%
19	Mailand	Italien	27%	62%	52%	17%	33%
20	Lyon	Frankreich	27%	55%	53%	22%	31%

Bild 1.5 TomTom Congestion Index

- **Wasserversorgung:** In London z. B. fließen in regenreichen Wochen Millionen Liter Abwasser ungeklärt in die Themse, da die Kapazitäten der Kläranlagen überfordert sind (BASF 2014). Nach der Trockenperiode 2008 in Spanien musste Barcelona Trinkwasser sogar via Tanker importieren, um den Bedarf zu decken, da die bestehende Infrastruktur an Brunnen und Reservoirs nicht ausreichte. Wir leben zwar auf dem Blauen Planeten, von diesem Wasser sind aber nur 2% Frischwasser, und die gesamte Weltbevölkerung lebt von ca. 0,5% des verfügbaren Wassers. Da die prognostizierte Erderwärmung auch in zentraleuropäischen Breitengraden zu vermehrter Wasserknappheit führen kann, denken Wissenschaftler und Visionäre – wie bei Energiesystemen auch – über eine dezentrale Wasserversorgung nach (ein Beispiel dazu finden Sie in Kapitel 2).

- Die **Wartezeiten** in Behörden oder bei Ärzten konnten in den letzten zehn Jahren nicht reduziert werden. Wartezeiten bis zu 30 Minuten und darüber sind die Regel.
- **Energiesysteme:** Städte sind Superzentren des Energieverbrauchs. So werden weltweit ca. 70% des Energiebedarfs in Städten konsumiert. Dies erfordert eine sehr hohe Energiedichte und steht somit teilweise im Widerspruch zur angestrebten Dezentralisierung und Förderung lokal produzierter Energie in europäischen Energiesystemen. Die Prosumertendenz, also die Tendenz, dass immer mehr Konsumenten gleichzeitig auch Produzenten sind, und eine prognostizierte Zunahme der Elektromobilität werden die Energiesysteme in Städten zunehmend belasten. Die bisherigen Bezugsgrößen von drei oder fünf Kilowatt für normale Haushalte werden schon vom Bedarf der bisherigen Elektrofahrzeuge für ihre Aufladung deutlich übertroffen. Dies erfordert vor allem den Ausbau der Niederspannungsnetze – was selbst bei „netzfreundlicher“, also intelligenter Ladesteuerung eine Verdopplung der bisherigen Investitionen notwendig macht. Ohne intelligente Ladesteuerung sprechen Experten sogar von bis zu sechsmal höheren Investitionen. Und dies nur aufgrund der zunehmenden Elektromobilität! Dabei sind Engpässe schon jetzt keine Seltenheit: In Barcelona brach beispielsweise 2007 die Stromversorgung für zwei Tage zusammen. Der Fokus vieler Smart-City-Initiativen auf das Thema Energie und Mobilität kommt daher nicht von ungefähr.
- **Umwelt- und Gesundheitsprobleme:** 2017 ging in einer Umfrage die Mehrheit der angesprochenen Bürger davon aus, dass das Leben in der Stadt ihrer Gesundheit schadet. Wie Bild 1.6 zeigt, antworteten 68% auf die Frage „Sind Sie der Meinung, dass das Leben in der Stadt verglichen mit dem Leben auf dem Land nachteilig für Ihre Gesundheit ist?“ mit „Ja“ oder „Eher ja“.

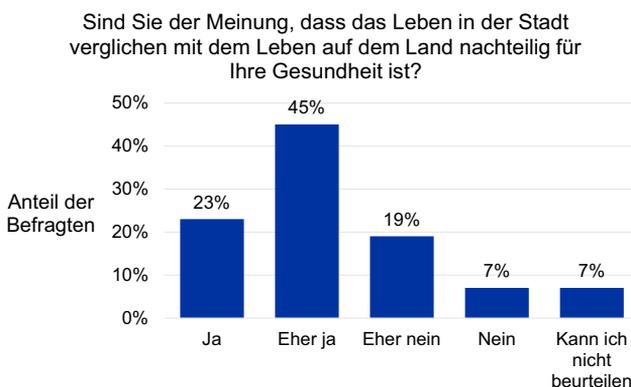


Bild 1.6 Bürger meinen, sie haben gesundheitliche Nachteile durch ein Leben in der Stadt (Statista 2017b)

Smog

Smog ist nicht nur ein Problem in China – obwohl die eindrucklichsten Bilder wahrscheinlich von dort kommen –, sondern auch in Städten in Europa, in denen man das nicht vermuten würde (McKenna 2017). So wurden, wie Bild 1.7 zeigt, schon 2013 in jedem Distrikt der Londoner City die Grenzwerte für die meisten Luftschadstoffe kontinuierlich überschritten. Rund um das Stuttgarter Neckartor werden regelmäßig extreme Luftschadstoffwerte gemessen, sodass zeitweise Fahrverbote ausgesprochen werden.

Auch in Graz werden die Grenzwerte für die Feinstaubbelastung regelmäßig überschritten. 2017 wurde dort bereits im Februar der Jahreswert mit maximal 25 erlaubten Überschreitungen pro Jahr übertroffen. Die Feinstaubbelastung der Luft war in der steirischen Stadt an 30 von 47 Tagen zu hoch.

Großraum London – jährliche Mittelwerte NO_x -Konzentrationen 2013



Bild 1.7 Smogwerte in London (European Environment Agency 2016)

Lärm

Schätzungen der European Environment Agency zufolge sind mindestens 100 Millionen Europäer täglichem Straßenlärm über dem Grenzwert von 55 dB(A) der Umgebungslärmrichtlinie ausgesetzt (European Environment Agency 2016). Bild 1.8 zeigt, dass auch Lärm die Lebensqualität vieler Stadtbewohner beeinträchtigt (European Environment Agency 2016) und zu erhöhtem Stress und Krankheiten führt.

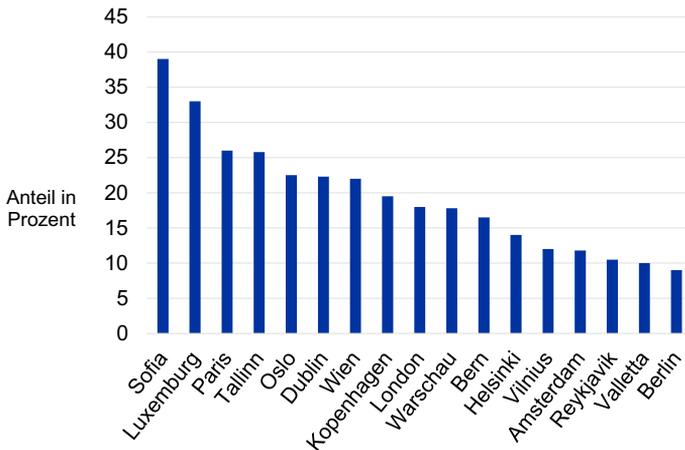


Bild 1.8 Prozentsatz der Menschen, die Nachtlärm ausgesetzt sind, der die Grenzwerte der WHO überschreitet

Limitierte Ressourcen der Städte

Die öffentlichen Kassen sind seit Jahren (nicht zuletzt durch die Finanz- und Wirtschaftskrise 2007/2008) einem enormen Druck ausgesetzt. Vielen Städten fehlt selbst für die dringendsten Investitionen der finanzielle und personelle Spielraum. Die Situation ist kaum zu vergleichen mit Öl-Dollar-Städten im Mittleren Osten oder einem stark gelenkten System wie beispielsweise in China.

Mobilität und Tourismus

In den letzten Jahren stiegen durch diese beiden Faktoren die Anforderungen an die Städte zusehends. Menschen in Europa werden grundsätzlich immer mobiler, was Städte und deren Infrastruktur vor enorme Herausforderungen in den Leistungsspitzen führt.

Pendler, Städtereisende und Touristen sind zwar keine Bewohner der Stadt, belasten aber durch ihr konzentriertes Aufkommen (vgl. Bild 1.9 und Bild 1.10) die Städte in hohem Maße. Man denke nur an den morgendlichen und abendlichen Pendlerverkehr, den Wochenendtourismus in Berlin oder die Millionen Besucher des Oktoberfests in München. Die Anforderungen an die Lösungsfähigkeit und Performance der Städte steigen umso mehr, je attraktiver sie sind (d. h., je höher die Anzahl ihrer Events ist) und je effizienter sie dies managen.

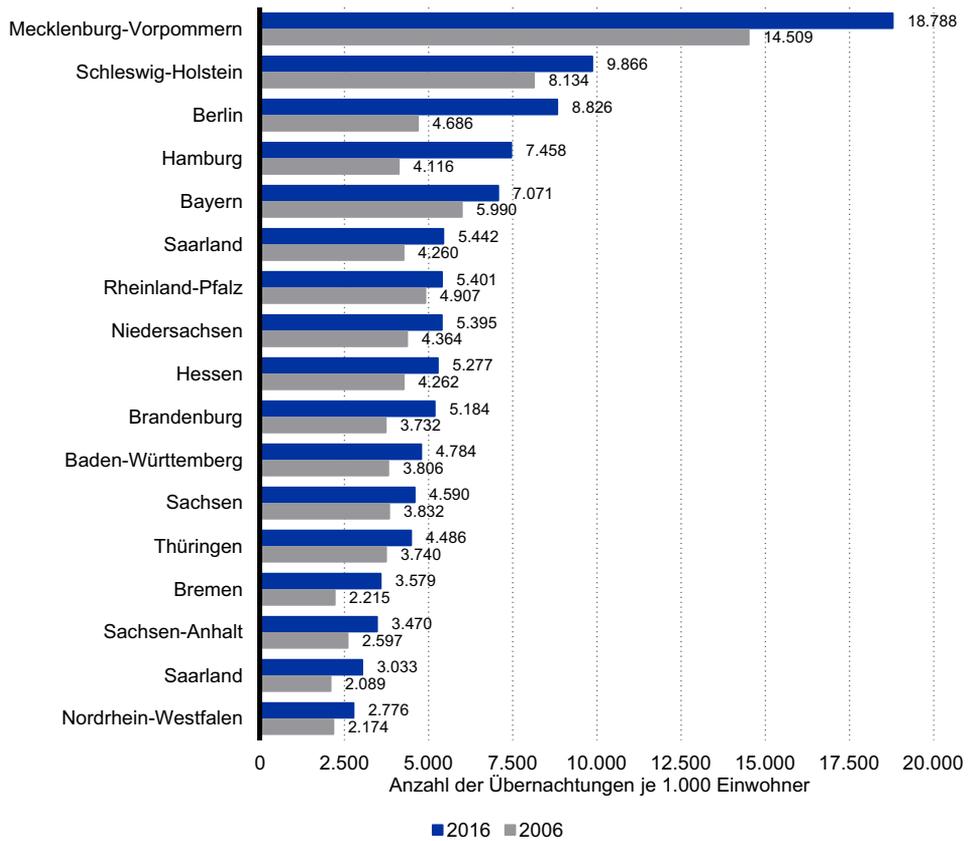


Bild 1.9 Übernachtungszahlen in den deutschen Bundesländern 2006 und 2016 (Statista 2017c)

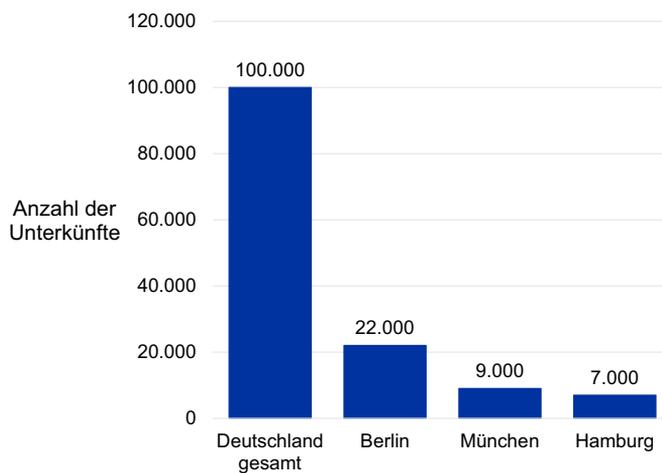


Bild 1.10 Airbnb-Unterkünfte in Deutschland 2017 (Statista 2017d)

Tragik der Allmende

Zu guter Letzt steht in der Reihe der vielen Probleme in den Städten die sogenannte Tragik der Allmende, also des Allgemeinguts. Das mit diesem Begriff beschriebene Phänomen ist lange bekannt und schon oft erörtert worden. Im Kern beschreibt die Tragik der Allmende, dass bei gemeinschaftlich genutzten Gütern das menschliche Verhalten zu der Übernutzung der öffentlichen Güter führt. Grund dafür ist ein Teufelskreis: Je mehr Menschen die öffentlichen Güter für ihren eigenen Vorteil nutzen, desto knapper werden sie. Und mit dieser Verknappung steigt wiederum die Konkurrenz der Menschen um diese Güter. Am Ende steht dann deren totale Übernutzung oder vollständiger Verbrauch. In vielen Städten kann man feststellen, dass das Verhalten der Bürger in zahlreichen Bereichen genau diesem Muster folgt. So hat beispielsweise die sehr hohe Quote von motorisiertem Individualverkehr negative Auswirkungen auf die gesamte Stadtbevölkerung durch Staus und Umweltbelastung. Der Einzelne gewinnt dadurch jedoch enormen Nutzen. Beim Autofahren besteht dieser beispielsweise aus Zeitersparnis oder mehr Freiheit, Flexibilität und Selbstbestimmung. Im Zusammenhang mit Smart Cities steht im Zentrum der Initiativen die Frage, ob man dieser Tragik durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien besser begegnen oder sogar komplett ausweichen kann.

Immigration

Weltweit ist etwa ein Zehntel der Bevölkerung unterwegs, und Zentraleuropa steht (nicht erst seit der Flüchtlingskrise ab 2015) im Zentrum dieser Bewegungen. Migration ist für Städte eine Herausforderung: Nur wenige Städte planen einen Zuzug ein, bevor Migranten da sind, und können dann nur noch reagieren. Ankommende werden so häufig sich selbst überlassen.

Flexibilität

Die Städte müssen sich jedoch nicht nur starken Veränderungsprozessen unterziehen, sondern auch flexibel werden, flexibel, um sich ständig und schnell zu verändern und an neue Anforderungen anzupassen. Gleichzeitig müssen sie Resilienzen entwickeln, um Störungen besser ausgleichen oder verkraften zu können. Das Gleichgewicht zwischen Flexibilität und Resilienz muss dabei immer am Wohlbefinden der Bewohner ausgerichtet sein. Die technologischen Fortschritte unserer Zeit sowie eine intelligente Planung machen es möglich, dieses Gleichgewicht neu zu bestimmen und zu erreichen.



So verschieden die Ursachen des Veränderungsdrucks auch sind, so sicher sind sich alle Beteiligten und Entscheider, dass unsere Städte lebenswert bleiben müssen. Denn ihre Entwicklung bestimmt die wirtschaftliche und soziale Zukunft Zentraleuropas. Nachhaltige Lösungen sind gefragt, wie Urbanität zukunftsweisend gestaltet werden kann. Stadtbewohner weltweit benötigen gute Luft zum Atmen, sauberes Trinkwasser, medizinische Versorgung, sanitäre Anlagen und eine verlässliche Energieversorgung, um menschenwürdig leben zu können.