

Michael Jaekel  
Karsten Bronnert

# Die digitale Evolution moderner Großstädte

Apps-basierte innovative Geschäfts-  
modelle für neue Urbanität



Springer Vieweg

---

# **Die digitale Evolution moderner Großstädte**

---

Michael Jaekel • Karsten Bronnert

# Die digitale Evolution moderner Großstädte

Apps-basierte innovative  
Geschäftsmodelle für neue Urbanität



Springer Vieweg

Michael Jaekel

Karsten Bronnert

München, Deutschland

ISBN 978-3-658-00170-4

DOI 10.1007/978-3-658-00171-1

ISBN 978-3-658-00171-1 (eBook)

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

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2013

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Ein-speicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

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 Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Gedruckt auf säurefrei und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Vieweg ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.

[www.springer-vieweg.de](http://www.springer-vieweg.de)

# Vorwort

*„Probleme kann man niemals mit derselben Denkweise lösen, durch die sie entstanden sind.“ (Albert Einstein)*

An einem verregneten Donnerstag im April letzten Jahres in Dallas (Texas, USA) steckten wir in einem Taxi auf dem Weg zum Flughafen inmitten tausend weiterer Fahrzeuge auf einer sechsspurigen Fahrstrecke fest. Der Taxifahrer kommentierte dies mit der lakonischen Bemerkung, dies sei üblicher Alltag im „modernen“ Dallas und nicht zu ändern. Schon lange Zeit davor, aber seit diesem Zeitpunkt reifte mit besonderer Vehemenz die Idee zu diesem Buch. Es verfolgt das Ziel, Anregungen für machbare Modernisierungen in den modernen Städten unserer Zeit anzustoßen. Denn in der Tat hat vor allem in den hoch entwickelten Ländern das Verkehrsaufkommen Ausmaße angenommen, die regelmäßig zum Kollaps der Verkehrssysteme führen. Hinzu kommt eine zunehmende Überalterung der Gesellschaft, mit neuen Anforderungen an die veralteten Stadtinfrastrukturen.

Die Bewältigung dieser Herausforderungen wird darüber entscheiden, wie wir in Zukunft in Städten arbeiten und leben. Wir sind an dem Punkt angelangt, an dem die notwendige Modernisierung der Stadtinfrastrukturen und der Übergang von der analogen in die digitale Welt kreativ gestaltet werden muss. Nur so können die größer werdenden Städte weiter prosperieren und dynamisch bleiben. Möglich wird diese notwendige Modernisierung nach unserer Auffassung durch den Einsatz neuester digitaler Technologien. Denken Sie dabei an die zunehmende Verbreitung von Smartphones und verfügbaren Apps.

Wir sind uns durchaus bewusst, dass die Zukunft der Städte aus einem dynamischen Geflecht politischer Beziehungen, Kunst, Kultur, neuer Technologien, Gesundheitswesen, Musik, Handel, Bildungswesen usw. bestimmt wird. Unterstreichen wollen wir aber, dass die Wechselwirkungen zwischen Städten, menschlicher Interaktion und dem Aufkommen neuer Technologien ausgeprägt sind. Die neuen Technologien stellen einen bedeutenden Treiber für die Evolution moderner Städte dar und bilden den Fokus des vorliegenden Buches. Es erhebt nicht den Anspruch einen akademischen Beitrag zum Thema „Smart City“ darzustellen. Vielmehr geht es uns konkret darum, auf der Basis akademischer Erkenntnisse und praktischer Erfahrungen den Akteuren einer modernen Stadt Denkanstöße bzw. neue Ansätze zur Realisierung der digitalen Evolution moderner Städte zu liefern. Damit richtet sich dieses Buch an alle Akteure einer Stadt und vor allem auch diejenigen, die nichts mit der ITK (Informations- und Kommunikationstechnologie)

zu tun haben – aber sich mit der Frage auseinandersetzen, wie die Transformation ihrer Stadt umgesetzt werden kann.

Auf den folgenden Seiten skizzieren wir unsere Vision der modernen Stadt. Ein zentrales Element bildet die aktive Rolle der Bürgerinnen und Bürger. Über teilweise (offene) IT-Dienste-Plattformen kann der Bürger aktiv die Stadtmodernisierung mit beeinflussen. Relevant sind unsere Überlegungen für Bürger, Unternehmer, Wissenschaftler und Politiker, die aktiv an der Transformation ihrer Städte in den digitalen Modus mitwirken möchten. Weiter versuchen wir dem interessierten Leserkreis Szenarien und Geschäftsmodelle aufzuzeigen, mit denen Städte die digitale Evolution auf der Basis modernster ITK-Technologien realisieren könnten. Dabei berücksichtigen wir die oftmals desolate Finanzlage zahlreicher Städte und Kommunen, wodurch diese die Transformation von der analogen in die digitale Zukunft nicht alleine vorfinanzieren können. Dazu bedarf es neuer Denkansätze und der Bereitschaft, neue Wege zu gehen.

Ein derartiges Buch ist immer das Ergebnis einer Zusammenarbeit zahlreicher Experten. Viele Ideen, Hinweise und Anregungen sind im Rahmen von Fachtagungen, Diskussionen mit Experten des Fraunhofer Institutes, des MIT, der Atos IT Solutions and Services GmbH, der Siemens AG, der BITKOM oder der Stadt Stuttgart entstanden, um nur einige zu nennen. Weiter möchten wir uns besonders bei Natalia Anna Jaekel für ihre signifikante Mitarbeit an den Kapiteln bedanken. Zu besonderem Dank sind wir Bernd Schmeisser von NTT Data und Dr. Achim Luhn von Innocopia Consulting verpflichtet, die mit ihren Überlegungen und ihrer kritischen Sichtweise immer wieder wichtige Impulse geliefert haben. Damit ist die Liste aber nicht komplett und wir entschuldigen uns bei allen, die nicht erwähnt wurden. Auch ihnen gilt unser Dank.

Trotz sorgfältiger Recherchen kann es möglich sein, dass sich Fehler eingeschlichen haben. Dafür sind die Autoren verantwortlich und wir entschuldigen uns hier vorsorglich dafür. Wenn Sie aber darüber hinaus aktiv den Prozess der Transformation unserer Städte in moderne Städte mitbegleiten wollen, dann schicken Sie uns Ihre Anregungen, Ideen oder Kritik. In zukünftigen Auflagen werden wir versuchen, dies alles zu berücksichtigen.

Michael Jaekel, Karsten Bronnert

September 2012

# Inhalt

1	Quo vadis Stadt? – Eine Einführung.....	1
1.1	Vernetzung statt Wachstum ist der Schlüssel .....	2
1.2	Städte sind Plattformen von Ideen und Möglichkeiten.....	4
1.3	Wird die Stadt zum Museum?.....	7
1.4	Fazit.....	8
2	Moderne Städte sind smart .....	9
2.1	Wie wird man smart? .....	9
2.2	Definition einer Smart City .....	9
2.2.1	Was charakterisiert eine Smart City? .....	11
2.2.2	Die Handlungsfelder einer Smart City .....	11
2.2.3	Wien – die Definition einer Smart City in der Praxis.....	12
2.3	Die Vision und Ziele einer Smart-City-Initiative .....	15
2.4	Das Smart-City-Beziehungsgeflecht .....	16
2.5	Praktische Smart-City-Initiativen.....	17
2.6	Treiber und Bremsfaktoren von Smart-City-Initiativen .....	18
2.7	Fazit.....	19
3	Die Vision moderner Städte und das Apps-Öko-System .....	21
3.1	Die postindustrielle Gesellschaft ist digital .....	22
3.2	Der digitale Smart-City-Ansatz.....	23
3.3	Digitale Service-Innovation im Apps-Öko-System .....	26
3.3.1	Cloud Computing ermöglicht Apps-basierte Smart-City- Ansätze .....	28
3.3.2	Die bi-direktionale Kommunikation und der Prosumer .....	30
3.4	Die Stadt und das Finanzierungsdilemma .....	32
3.5	Fazit.....	33
4	Die digitale Technologie treibt die Entwicklung moderner Städte .....	35
4.1	Der Ausbau der Breitbandtechnologie.....	35
4.1.1	Festnetztechnologie .....	35
4.1.2	Mobile Netztechnologie .....	37
4.2	Das Internet der Dinge – erster Evolutionsschritt .....	38
4.2.1	Maschine-zu-Maschine-Kommunikation (M2M) und Cyber Physical Systems (CPS) .....	40
4.2.2	Sensorknoten sind die Basis für smarte Objekte.....	40

4.2.3	Sensorbasis-Stationen als Datenintegrationspunkt .....	42
4.2.4	M2M – drahtlose Übertragungsnetzwerke .....	42
4.2.5	Cyber-Physical-Systeme erzeugen Echtzeitdaten.....	44
4.2.6	Echtzeitanalyse mit In-Memory und MapReduce-Technologie ....	45
4.2.7	In-Memory-Techniken.....	45
4.2.8	MapReduce .....	46
4.3	Das Internet der Dinge und Dienste – die Weiterentwicklung.....	47
4.3.1	Definition von Cloud Computing.....	47
4.3.2	Das Internet-Protokoll Version 6.....	49
4.4	Das IT-Architekturmodell moderner Städte.....	50
4.4.1	Was ist eine Web-App? .....	53
4.4.2	Mash-Ups–Kombination existierender Daten und Dienste .....	56
4.4.3	Open Data .....	57
4.4.4	Datensicherheit durch technische Sicherheitsmechanismen.....	57
4.5	Smart Devices und Augmented Reality .....	58
4.5.1	Smartphones .....	58
4.5.2	Tragbare Computer-Wearables .....	59
4.5.3	Mobile Augmented Reality.....	59
4.5.4	Ortsgebundene Auswertung .....	60
4.5.5	Erkennen von Umgebungsmustern.....	61
4.5.6	Nutzung von Markierungen.....	61
4.5.7	Markierungslose indirekte Erkennung .....	61
4.5.8	Markierungslose direkte Erkennung.....	61
4.5.9	Wissensbasierte und kontextbasierte Umgebungsintelligenz in Cyber-Physical-Systemen .....	62
4.6	Fazit .....	63
5	Smart, smarter, smartest – mit Apps im Smart-City-Geschäftsmodell .....	65
5.1	Der smarte Bürger in der modernen Stadt.....	65
5.1.1	Die Herausbildung des Smart Citizen.....	66
5.2	Die Bereitstellung von Applikationen .....	71
5.2.1	Das Open-Data-Paradigma .....	72
5.2.2	Datensicherheit.....	74
5.2.3	Beispiele von Open-Data-Anwendungen auf dem Berliner Portal für offene Daten.....	76
5.3	Die konzeptionelle Apps-Geschäftsmodell-Architektur.....	78
5.3.1	Dynamik in der Wertschöpfungskette reiner Stadtinfrastruktur Anbieter .....	81
5.3.2	Integrierte Hardware und Daten-Management-Smart-City- Angebote .....	83
5.4	Die Grundlage Daten-Management-orientierter Geschäftsmodellansätze .....	83

5.4.1	Die Community-Cloud-Plattform .....	84
5.4.2	Was sind Apps und IKT? .....	87
5.4.3	Was sind Apps im Smart-City-Kontext? .....	87
5.5	Konzeptionelle Architektur von Smart-City-Plattformen .....	90
5.5.1	Von Apps über Anwendungsfälle bis hin zu komplexen Anwendungswelten .....	91
5.5.2	Die Rolle des Orchestrators einer Smart-City-Plattform .....	93
5.5.3	Wertschöpfung durch Smart-City-Initiativen .....	96
5.5.4	Smart City Apps in der Praxis .....	100
5.6	Gründe für das Scheitern von Smart-City-Initiativen .....	105
5.7	Förderung der Akzeptanz neuer Technologien .....	106
5.7.5	Das Mitmach-Paradigma .....	107
5.8	Konsequenzen aus Sicht der Stadtverwaltungen .....	108
5.8.1	Verändertes Selbstverständnis der Stadtverwaltungen .....	108
5.8.2	Ein aktiver Kommunikationsprozess .....	109
5.8.3	Monetäre Anreize für eine aktive Bürgerpartizipation .....	110
5.9	Fazit .....	111
6	Smart City-Initiativen in Action – Vernetzte urbane Mobilität .....	113
6.1	Die mobile Lebensrealität in Großstädten .....	113
6.1.1	Die Politik als Motor und Treiber für zukünftige Mobilitätslösungen .....	115
6.1.2	Der Wertewandel der Bürger und die flächendeckende Verfügbarkeit von Smartphones als weitere Treiber für ein verändertes Mobilitätsverhalten .....	115
6.2	Die Vision einer vernetzten urbanen Mobilität .....	116
6.2.1	Umfangreiche Vernetzung innerhalb des Autos, der Autos untereinander und der Autos mit Infrastrukturen .....	119
6.3	Die Führungsrolle der Städte .....	122
6.4	Die digitale Verkehrssteuerung von Autos auf Basis von Echtzeitdaten .....	122
6.5	Das offene Daten-Modell: Die Städte als Anbieter einer offenen IT-Verkehrsplattform .....	124
6.5.1	Gebündelte Apps in Anwendungsszenarien .....	124
6.5.2	Komplette Anwendungswelten .....	124
6.5.3	Die Werteflüsse im Überblick .....	128
6.6	Die intermodalen Mobilitätsketten .....	130
6.6.1	Die erste Stufe der Entwicklung – isolierte Apps als Einstieg in die Intermodalität .....	131
6.6.2	Gebündelte Apps in intermodalen Anwendungsszenarien .....	133

---

6.7	Komplette Anwendungswelten für eine zukünftige ‚Personal Urban Mobility‘ .....	134
6.7.1	Ausgangslage .....	134
6.7.2	Datengrundlage .....	136
6.7.3	Die Stadt .....	137
6.7.4	Finanzierung .....	137
6.7.5	Der ePedelec/eCar-Vermieter .....	138
6.8	Fazit .....	138
7	Smart-City-Initiative in Action – Vernetzte Gesundheitsanwendungen .....	141
7.1	Die medizinische Lebensrealität in Großstädten .....	141
7.2	Die Vision eines vernetzten Gesundheitssystems .....	144
7.3	Aufbau und Funktionen einer digitalen Gesundheitsplattform .....	147
7.3.1	Bürgergeführte digitale Patientenakte .....	148
7.3.2	Kommunikation und Zugriffssteuerung .....	149
7.3.3	Gesundheitsanwendungen in Form von Apps .....	150
7.3.4	Sicherung der Privatsphäre .....	150
7.4	Die Städte in der Führungsrolle beim Aufbau einer vernetzten digitalen Gesundheitsplattform – konkrete Kooperationsmodelle .....	151
7.5	Die digitale Gesundheitsplattform – kontextbasierte Datenverknüpfung .....	152
7.5.1	Isolierte Apps .....	153
7.5.2	Gebündelte Apps in Anwendungsszenarien .....	154
7.5.3	Komplette Anwendungswelten: .....	155
7.5.4	Die Werteflüsse im Überblick .....	156
7.6	Smart-Mobility-Infrastrukturen für ältere Bürger .....	158
7.7	Smart Buildings für ältere Bürger im Kontext einer eHealth-Plattform .....	159
7.8	Fazit .....	161
8	In der smarten Zukunft moderner Städte entfaltet sich integrierte Urbanität .....	163
8.1	Bürgerschaftliches Engagement .....	163
8.2	Die Führung von Smart-City-Initiativen .....	164
8.3	Handlungsempfehlungen für die Praxis .....	166
8.4	Fazit .....	167
	Glossar .....	169
	Abbildungsverzeichnis .....	177
	Quellenverzeichnis .....	179

# 1 Quo vadis Stadt? – Eine Einführung

„Berlin ist arm, aber sexy.“

(Klaus Wowereit, Regierender Bürgermeister von Berlin)

Wie sieht die Stadt der Zukunft aus und wie werden wir zukünftig in unseren Städten leben? An diesen Fragen entbrennt eine heftige gesamtgesellschaftliche Diskussion, die große Teile der Bevölkerung, Politik, Wissenschaft und Wirtschaft betrifft. Angelehnt an Klaus Wowereits salopper These zu Berlin glauben wir, dass die Stadt der Zukunft nicht arm aber sexy, sondern hochgradig vernetzt, intelligent und in der Folge wirtschaftlich vital wird. In einem Satz: Die Stadt der Zukunft ist smart, prosperierend und dadurch sexy. Moderne Städte sind nach unserem Verständnis „Smart Cities.“

Bevor wir diesem Verständnis moderner Städte nachgehen, stellen wir uns die Frage, was überhaupt unter einer Stadt zu verstehen ist. Prinzipiell kann man Städte als Konzentrationspunkte menschlicher Aktivität begreifen. Damit haben Städte immer wieder maßgeblich zur vielfältigen Entwicklung einer Gesellschaft beigetragen. Der Begriff „Stadt“ erscheint prinzipiell allgemeinverständlich. Und dennoch gibt es für dieses gesellschaftliche Phänomen keine einheitliche Definition. Vielmehr ist die Stadt immer schon eine Projektionsfläche der unterschiedlichen Kultur-, Sozial-, Wirtschafts- und politischen Gesellschaftsräume gewesen. Hinzu kommen die unterschiedlichen Betrachtungswinkel der vielfältigen Wissenschaftsdisziplinen, die den Begriff „Stadt“ unterschiedlich definieren. Für das weitere Verständnis des Buches ziehen wir folgende, eine relativ neutrale Definition einer Stadt heran: „Im Gegensatz zum Land bzw. ländlichen Raum handelt es sich dabei um eine größere, verdichtete Siedlung mit spezifischen Funktionen in der räumlichen Arbeitsteilung und politischen Herrschaft, abhängig von der gesellschaftlichen Organisation und Produktionsform. Als städtische Siedlungen gelten z. B. in der Bundesrepublik Deutschland laut amtlicher Statistik Gemeinden mit Stadtrecht ab 2.000 und mehr Einwohnern (Landstadt: 2.000–5.000 Einwohner, Kleinstadt: 5.000–20.000 Einwohner, Mittelstadt: 20.000–100.000 Einwohner, Großstadt: mehr als 100.000 Einwohner)“ [GÄBLER].

In unserem Zusammenhang sind folgende Aspekte von Bedeutung. Bei Städten handelt es sich um eine kritische Masse an Bürgern, innerhalb eines abgegrenzten Raumes, die untereinander interagieren. Diese Interaktion dient dazu, dass sich Menschen vernetzen. Über die Vernetzung entsteht städtisches Leben, das durch Handel, Dienstleistung, Kultur, Sport, Politik gekennzeichnet ist. Neben der Interaktion der Bürger zur Zusammenarbeit kennzeichnet eine Stadt auch eine intakte

Infrastruktur. Dazu zählen ein gutes Verkehrs- und Transportsystem, eine sichere Energieversorgung aller Haushalte, ein vielfältiges Angebot an kulturellen Veranstaltungen, ein breites Angebot an Erwerbsmöglichkeiten, der Zugang zu Bildungseinrichtungen usw. Die Breite und Qualität der Infrastrukturangebote beeinflussen die Attraktivität der Stadt für die Wirtschaft, Kultur, Wissenschaft und Investoren. Sie entscheiden auch darüber, wie lebenswert eine Stadt für den Bürger ist. Das Empfinden dafür, was eine Stadt lebenswert macht, ist für jeden Bürger individuell unterschiedlich. Neben subjektiven Kriterien ist unzweifelhaft eine intakte und moderne Infrastruktur als äußeres Zeichen entscheidend für die Lebensqualität einer Stadt. Man kann sagen, dass der öffentliche Raum und mithin seine Infrastruktur die Lebensqualität der Stadtbevölkerung beeinflussen.

Der individuelle Charakter einer Stadt ist geprägt durch die über den Zeitablauf entstehende Interaktionen der Bürger zur konstruktiven Zusammenarbeit und die damit einhergehende Vernetzung. Darüber hinaus charakterisieren architektonische Gebäude, unterschiedliche gesellschaftliche und multikulturelle Strömungen oder die Kombination aus Gewachsenem und Modernem das Bild einer Stadt. Zum Modernen zählt auch die Vernetzung zahlreicher Handlungs- und Lebensbereiche der Bürger mittels neuester digitaler Technologien. Diesem Prozess der digitalen Vernetzung der Handlungs- und Lebensbereiche der Bevölkerung in modernen Städten gehen wir in den folgenden Kapiteln nach.

## 1.1 Vernetzung statt Wachstum ist der Schlüssel

Bevor wir dies tun, beschäftigen wir uns damit, wie heutige Städte prinzipiell ausgerichtet sind. Die heutigen Städte sind nach wie vor auf Wachstum ausgerichtet und je nach finanzieller Ausgangslage unterschiedlich stark entwickelt. Der heutige Wachstumsweg führt zu einer hohen Verschuldung der Stadthaushalte und spiegelt sich nicht selten in einem mangelnden Konzept zur nachhaltigen Stadtentwicklung wider. Im Gegensatz zu kreditfinanzierten Wachstumsinvestitionen sind wir davon überzeugt, dass die vorhandenen Mittel effizienter eingesetzt werden müssen und eine reine Technologiebegeisterung nicht ausreicht.

Der städtische Verkehr etwa wird nicht nur durch eine flächendeckende Installation von Ladesäulen für Elektroautos (eCars) „smarter.“ So verstanden breitet sich der Verkehr ohne weiteres konzeptionelles Vorgehen nur additiv aus. Es geht also in erster Linie nicht darum, die Anzahl an Verkehrssystemen – vom Flugzeug bis zu den Zügen, Autos und den städtischen Subsystemen – zu erweitern und parallel einzusetzen, sondern diese müssen zukünftig optimal aufeinander abgestimmt und vernetzt werden.

Um dieses Ziel zu erreichen, stehen alle Stadtplaner und Bürgermeister erst einmal vor scheinbar unüberwindbaren Herausforderungen. Diese sind mannigfaltiger Natur, je nach Betrachtung des geographischen Raums. In den hoch entwickelten Ländern der so genannten „Ersten Welt“ hat das Verkehrsaufkommen Ausmaße

angenommen, die zum Kollaps des gesamten Verkehrssystems führen. Dazu kommt eine zunehmende Überalterung der Gesellschaft mit neuen Anforderungen an die veralteten Stadtinfrastrukturen, die diese nicht leisten können. In den sich entwickelnden Ländern der „Zweiten“ und „Dritten Welt“ wächst die Bevölkerung derart stark, dass die dort oft handlungsunfähigen politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Systeme dieser Entwicklung kaum etwas entgegenzusetzen haben.



Abb. 1.1: Umfassende Vernetzung aller Akteure in einer Smart City

Den negativen Auswüchsen steht vor allem aber die teilweise positive wirtschaftliche Prosperität der Städte gegenüber: Die Millionen-Stadt Mumbai beispielsweise gehört mittlerweile zu den wichtigsten Industriestandorten in Westindien. Rund zwei Prozent der indischen Bevölkerung – etwa 22 Millionen Menschen – leben dort. Laut einem Bericht der Weltbank erwirtschaften sie aber über 30% der nationalen Einkommenssteuer. Man könnte meinen, Mahatma Gandhi habe sich geirrt – Indiens Zukunft liegt nicht in seinen Dörfern, sie liegt in Städten wie Mumbai und Bangalore (siehe Abb. 1.1 und 1.2).



Abb. 1.2: Veraltete Verkehrsmittel in aufstrebenden Schwellenländern

Dieser Blick auf mögliche Chancen moderner Städte wird noch ungenügend dargestellt und diskutiert - vor allem werden die Möglichkeiten für den einzelnen Bürger kaum greifbar. Grundsätzlich sind unserer Meinung nach Städte auch entstanden, weil sie den Bürgern Chancen bieten nach einem erfüllten, selbstbestimmten Leben mit vielfältigen Arbeits- und Aufstiegsmöglichkeiten. Auch aus diesem Grund bilden Städte Brennpunkte für Innovationen. In Städten können Menschen aus ganz unterschiedlichen Kulturkreisen und mit unterschiedlichen Fähigkeiten zusammenkommen, interagieren, sich vernetzen, um etwas Neues zu wagen.

## 1.2 Städte sind Plattformen von Ideen und Möglichkeiten

In diesem Sinne kann man Städte auch als Plattformen von Ideen, Kunst, gesellschaftlichem Leben, wirtschaftlichem Geschehen und politischer Teilhabe verstehen. Wir sind davon überzeugt, dass Städte und die Zahl ihrer Einwohner so wachsen können, dass Wohlstand, Lebensqualität, Wirtschaftskraft, Kultur und Wissenschaft davon profitieren. Denn Städte sind der Kern und der Katalysator für dynamisches Wachstum. Hier schaffen Kultur und Wissenschaft Erkenntnisse. Aus unternehmerischem Mut und der Intelligenz einzelner Bürger entstehen neue Unternehmen mit vielfältigen Beschäftigungsmöglichkeiten. Die Bürgerinnen und Bürger wollen in der Stadt leben, weil sie hier Lebensperspektive und Lebensqualität vorfinden. Gerade in den Städten ergeben sich auch deshalb immer wieder Chancen für diejenigen, die bisher gesellschaftlich benachteiligt wurden.

In dem heutigen Dienstleistungszeitalter zählt vor allem der Austausch von Ideen – zukünftig auf der Basis einer digitalen Infrastruktur. Denn in dem sich wandelnden ökonomischen Umfeld basieren die Entwicklungspotenziale von Regionen und Städten immer mehr auf der spezifischen Kombination von für die Wissensgesellschaft relevanten „harten“ und „weichen“ Standortfaktoren. Harte Faktoren haben einen direkten Einfluss auf die Produktionskosten der Unternehmen, wie beispielsweise die Grundstückspreise, das Lohnniveau und die Transportkosten. Weiche Standortfaktoren wirken sich hingegen eher indirekt auf unternehmerische Aktivitäten aus. Sie sind generell schwieriger zu messen, weil sie qualitative Aspekte widerspiegeln. Zu ihnen gehören unter anderem das Image einer Stadt, die Attraktivität des kulturellen Angebots sowie die Lebensqualität.

In den meisten Städten erhalten die weichen Faktoren zunehmende Bedeutung für die Standortentscheidung, beziehungsweise -bindung zahlreicher Branchen. Deren hoch qualifizierte Arbeitskräfte sind vergleichsweise mobil, und sie berücksichtigen bei der Auswahl eines Arbeitsplatzes auch die Qualität des privaten Lebensumfelds in dieser Stadt. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang die Interdependenz der Standortentscheidungen von Arbeitskräften und Investoren. Mit der Wahl ihres Wohn- und Arbeitsortes begünstigen hoch qualifizierte Arbeitskräfte gleichzeitig die Verfügbarkeit von Wissen in der Region. Damit erhöht sich die Attraktivität dieses Standorts für Unternehmen.

Die Investitionen der Wirtschaft beeinflussen in positiver Weise die Arbeitsmarktbedingungen und Einkommensmöglichkeiten. Diese Wirkungszusammenhänge stellen die Grundlage für einen sich selbst verstärkenden, wissensbasierten Wachstumsprozess dar. In einer Wissensgesellschaft ist folglich die Anziehungskraft einer Stadt für hoch qualifizierte Arbeitskräfte von grundlegender Bedeutung. Die weichen Standortfaktoren gewinnen deshalb im Zuge der fortschreitenden wirtschaftsstrukturellen Veränderungen an Wichtigkeit und bestimmen maßgeblich städtische Entwicklungspotenziale.

Die Aussage von Klaus Wowereit lässt sich noch aus einer anderen Perspektive betrachten. Die Bundeshauptstadt Berlin steht im internationalen Wettbewerb mit anderen Metropolen auf dieser Welt. Der Leidensdruck der Stadt besteht eben darin, ihre Armut zu überwinden und smart zu werden. Andere Städte wollen oder müssen aus anderen Gründen smart werden. So verbindet Amsterdam mit der Initiative „Amsterdam Smart City“ Klimaschutzbemühungen und führt im Rahmen der Initiative Projekte in den Bereichen Energie und Mobilität durch [PULAKKAT]. Die Stadt Helsinki konzentriert sich auf Projekte im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT), um intelligent zu werden. Im asiatischen Raum sind es oftmals Bemühungen, die Ressourcenknappheit zu überwinden. Viele größer werdende Städte wiederum versuchen, die Mobilität neu zu definieren. Dies ist in dicht besiedelten Ballungsräumen einfacher zu realisieren. Die Mobilität könnte über multimodale Verkehrssysteme (mehrgliedrige Transportkette, bei der die Beförderung von Personen mit zwei oder mehreren Verkehrsträgern vollzogen wird) effizienter und ressourcenschonender gestaltet werden.

Bei der Entwicklung moderner Städte kann es aber nicht darum gehen, für eine größere Anzahl von Menschen mehr Straßen zu bauen und mehr Privat-Pkws ins Verkehrssystem zu schleusen. Die Folge ist ein Kollaps der Verkehrsadern. Nicht die Devise „immer mehr, immer größer“ darf die Modernisierung großer Städte dominieren. Die Stadtplankonzepte des „Immer mehr“ sind Konzepte des vergangenen Jahrhunderts. An ihre Stelle treten „Share-Modelle“, wie beispielsweise das Car-Sharing-Modell „Car2Go“ der Daimler AG. Unter dem „Share-Ansatz“ ist zu verstehen, dass eine Gruppe von Nutzern bereits vorhandene Ressourcen gemeinsam nutzt (siehe Abb. 1.3). Nicht der Erwerb eines Autos steht im Vordergrund, sondern das Verleihen und die zeitweise Nutzung des Autos gegen eine Gebühr. Dies lässt sich bei den Car2Go-Modellen gut erkennen.

Einen Schritt weiter gehen Peer-to-Peer (P2P)-Car-Sharing-Modelle, bei denen Privatpersonen in einem Stadtteil ihr ungenutztes Fahrzeug an andere Bürger des Stadtteils ausleihen. Abgerechnet wird nach Registrierung über eine Mitglieds- und Nutzungsgebühr. Das Prinzip hinter diesen Modellen zielt auf Ressourcenschonung und Effizienz ab.



Abb. 1.3: Share-Modelle als Treiber zur Modernisierung großer Städte

Das Prinzip wird durch die folgende Abb. 1.4 deutlich gemacht. Die zunehmende Verbreitung von Smartphones und die verstärkte Nutzung von Social Media Apps wie Facebook, Twitter etc. bilden die Grundlage für die Entwicklung der Share-Modelle. Durch die Verbindung von Smartphones und Social Media Apps entstehen soziale Nachbarschaften, die sich physische Ressourcen teilen. Ohne die zunehmende Verbreitung von Smartphones und Social-Media-Technologien wäre dies nicht möglich.

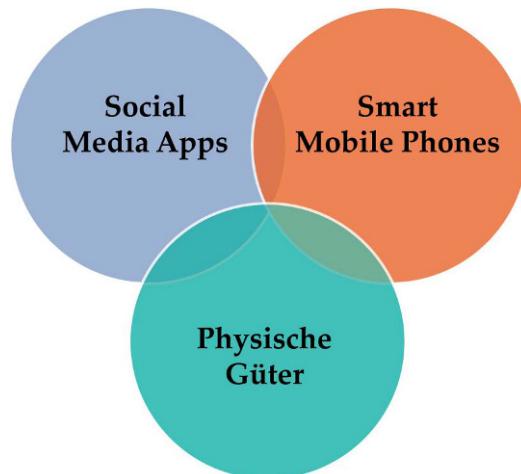


Abb. 1.4: Die Elemente von Share-Modellen [GANSKY]

Hinzu kommt, dass die neue Technologie über Bewertungsmöglichkeiten, z. B. über das Nutzungsverhalten der Autonutzer, Vertrauen zwischen Fremden erzeugen kann. Technologisch betrachtet werden Services miteinander vermischt. Im Englischen spricht man daher gerne von „mashed fabric of services“. In der Folge entstehen „mashed cities“, in denen kollaborativer Konsum die Lebensqualität der Bürger erhöht, die sich die Anschaffung und den Unterhalt eines Autos nicht leis-

ten können oder wollen. Gleichzeitig wird die Nutzung der vorhandenen Fahrzeuge in Städten effizienter gestaltet [GANSKY].

### 1.3 Wird die Stadt zum Museum?

Bevor wir unsere Reise in die digitale Welt moderner Städte unternehmen, sollten wir uns folgende Frage stellen: Was passiert, wenn sich Städte diesem Weg widersetzen? Eigentlich wollen die Bürger in den Städten die neuen Technologien gar nicht. Neben dem teilweise fehlenden Bewusstsein für die Bedeutung innovativer Technologien, besteht oftmals ein natürlicher Reflex gegen alles Neue, dass als bedrohlich empfunden wird. Die in Deutschland gescheiterten Infrastrukturvorhaben sind ein Ausdruck der Ablehnung von Stadtinfrastrukturmodernisierungen. Man denke nur an die Ablehnung der 3. Startbahn des Münchener Flughafens mittels eines Referendums.

Oder an das gescheiterte Transrapid-Vorhaben vom Münchener Hauptbahnhof zum Münchener Flughafen. Dabei hatte der damalige Ministerpräsident Edmund Stoiber 2002 in einer schon legendär missverständlichen Rede versucht, den Nutzen des Großprojektes den Bürgern zu vermitteln: „Wenn Sie vom Hauptbahnhof in München mit zehn Minuten – ohne dass Sie am Flughafen noch einchecken müssen – dann starten Sie im Grunde genommen am Flughafen, nein: am Hauptbahnhof in München, da starten Sie ihren Flug. Und zehn Minuten – schauen Sie sich mal die großen Flughäfen an, wenn Sie in Heathrow in London oder sonst wo (...) werden Sie feststellen, dass zehn Minuten Sie jederzeit locker in Frankfurt brauchen, um ihr Gate zu finden!“. Der Widerstand in der Bevölkerung gegen dieses Vorhaben ließ aber nicht nach. Der GRÜNEN-Wirtschaftsexperte Martin Runge brachte die Stimmung damals wie folgt auf den Punkt: „Die Messe ist noch lange nicht gelesen. Der Widerstand geht jetzt erst richtig los“[DON01].

Fast schon ein fanalhaftes Symbol für eine von breiten Bevölkerungsschichten getragene Ablehnung von großen Infrastrukturprojekten stellt das Bahn-Großprojekt „Stuttgart 21“ dar. Es brachte sogar die damalige, von der CDU und FDP geführte Landesregierung in Baden-Württemberg im Jahr 2011 zu Fall. Das Projekt wurde durch eine Volksbefragung letztendlich nicht verhindert, aber zeitlich deutlich verzögert. Die Gründe für das teilweise Scheitern dieser nur beispielhaft genannten Großprojekte sind meist sehr komplex. Dennoch stellt der zunehmende Widerstand der Bürger gegen die Modernisierungsbestrebungen der Städte ein Symptom dar. Besonders der gravierende Einschnitt in bestehende Stadtinfrastrukturen wird als bedrohlich empfunden und der Nutzen oftmals prinzipiell in Frage gestellt. Nicht gerade die besten Voraussetzungen, um Smart-City-Initiativen zumindest in Deutschland erfolgreich umzusetzen.

Dabei geht es nicht um eine blinde Technikgläubigkeit, sondern um die grundsätzliche Bereitschaft, sich mit den Chancen einer Modernisierung von Städten auseinanderzusetzen. Dabei steht nichts minder Wichtiges als die Sicherung der Zu-

kunftsähigkeit und der Erhalt unserer Lebensqualität auf dem Spiel. Die Städte in Deutschland und Europa stehen mit den Metropolen und mittelgroßen Städten in den USA, Asien und Afrika in weltweiter Konkurrenz um Ideen, Fachkräfte und Investoren. Wir müssen uns diesem Wettbewerb stellen. Sonst verlieren wir zukünftig unsere wirtschaftliche und gesellschaftliche Prosperität. Ein Vertreter einer chinesischen Delegation von Spitzenmanagern in unserem Unternehmen, die Europa besucht hat, formulierte das uns andernfalls drohende Szenario so: „Europa ist für uns heute schon ein Museum.“

## 1.4 Fazit

Die Städte unserer Zeit sind an dem Punkt angelangt, sich zu modernisieren, um die vielfältigen Herausforderungen wie das Wachstum der Städte, die Überalterung der Gesellschaft mit neuen Anforderungen oder dem drohenden Kollaps des Straßenverkehrs zu bewältigen. Mit den bestehenden Stadtinfrastrukturen können diese Veränderungen in den Städten nicht vollzogen werden. Die Modernisierung der Städte ist aber dringend erforderlich, um die Wettbewerbsfähigkeit unserer Städte im globalen Wettbewerb zu erhalten oder gar zu erhöhen. Besondere Verpflichtung dazu hat nicht nur die Politik, sondern wir alle sind gefordert, über die mögliche Transformation der Städte in moderne Städte nachzudenken und uns konstruktiv zu engagieren. Uns ist auch bewusst, dass sich die Städte über einen langen Prozess und aus einer wechselvollen Dynamik politischer Beziehungen, vielfältiger Kultur, gesellschaftlichem Engagement, fremder Einflüsse, Handel, Bildungswesen usw. entwickelt haben. In der heutigen Zeit kommt insbesondere hinzu, dass die Wechselwirkungen zwischen Städten, menschlicher Interaktion und dem Aufkommen neuer Technologien sehr ausgeprägt sind<sup>1</sup>. Die neuen Technologien stellen einen bedeutenden Treiber für die Evolution moderner Städte dar.

Zur Vermeidung jenes düsteren Bildes eines stagnierenden Europa wollen wir einen Anfang wagen und dem interessierten Leser Wege aufzeigen, wie die Modernisierung der Städte mit den Bürgern chancenorientiert vorangetrieben werden kann. Vorher versuchen wir, den Themenkomplex „Smart City“ zu erschließen.

## 2 Moderne Städte sind smart

### 2.1 Wie wird man smart?

Das englische Adjektiv „smart“ lässt sich mit schlau, clever oder klug übersetzen [PONS]. Damit ist die Bedeutungsvielfalt des Wortes allerdings nicht ausgeschöpft und so beginnt die Unschärfe des Begriffs „Smart City“.

Was bedeutet „smartness“ in unserem Zusammenhang? Der Begriff smartness lässt sich anhand folgender Charakteristika beschreiben. Smart ist:

- intelligent (innovative Ansätze, Einsatz neuartiger Informations- und Kommunikationstechnologien),
- integrativ, hochgradig vernetzt und bereichsübergreifend (über die systemübergreifende und auch räumliche Vernetzung von Handlungsfeldern entstehen Systemerweiterungen),
- effizient (damit ist die Reduzierung des Energieverbrauchs gemeint),
- attraktiv (für Bürger und Wirtschaft; soll zu gesteigerter Lebensqualität führen) [BMÖ01].

Smart bedeutet in unserem Kontext konkret, dass beispielsweise ein mitdenkendes Haus elektronische Geräte ausschaltet, falls wir es beim Verlassen des Hauses vergessen haben. Oder die Heizung reguliert sich über eine App selbst, da diese aus dem Internet die lokalen klimatischen Bedingungen mitberücksichtigt. So entstehen sich selbst regulierende und lernende Systeme, die Effizienzsteigerungen (reduzierter Energieverbrauch etc.) mit sich bringen. Diese Systeme sind hochgradig vernetzt und selbstheilend, in dem Sinne, dass bei Ausfällen im System andere Systembereiche „heilend“ die Funktion ohne Systembrüche übernehmen.

### 2.2 Definition einer Smart City

Versuchen wir nun eine Annäherung an den Begriff „Smart City“. Dieser Begriff wird in der Literatur nicht einheitlich definiert und verwendet. Vielmehr wird der Begriff „Smart City“ oftmals im Zusammenhang mit Begriffen wie Green City, Sustainable City oder Ubiquitous City genannt. In der Anfangsphase wurde unter dem Begriff „Smart Cities“ der Einsatz von IKT zur Steigerung des Kreativitäts- und Innovationspotenzials in Städten in den Vordergrund gestellt. Zudem wurde unterstellt, dass die Anwendung von IKT zu einem deutlich veränderten urbanen Lebensstil in Städten führen wird [HOLLANDS].



Abb. 2.1: Next generation urban space

In diesem Zusammenhang taucht auch der Begriff „Ubiquitous City“, nahezu synonym zu Smart Cities auf. Die Definitionen zu Ubiquitous Cities (U-Cities) basieren sehr stark auf den Forschungsarbeiten aus Südkorea. Dies ist darauf zurückzuführen, dass Südkorea politisch motiviert die U-City-Initiativen stark vorangetrieben und wissenschaftlich begleitet hat. Bei diesen Initiativen sollen zahlreiche unterschiedliche Lebensbereiche und Applikationen miteinander technologisch vernetzt und zentral gesteuert werden [DONG]. Es wird insbesondere auch zwischen den am Reißbrett entworfenen Städten, den so genannten „company towns“ und bereits existierenden Städten unterschieden. Das bekannteste U-City-Vorhaben in Südkorea ist das New Songdo City-Vorhaben, das ebenfalls zu den „company towns“ zu zählen ist. Die zahlreichen Definitionen zu U-Cities unterscheiden sich insbesondere im Inhalt. Neben einer rein technischen Sichtweise gibt es auch eine etwas erweiterte Definition von Kwon und Kim (2007): Eine U-City ist „a next generation urban space that includes an integrated set of ubiquitous services: a convergent from both physical and online spaces. These ultimately aim to enhance quality of life factors, such as convenience, safety and welfare [KWON].“

Im Vordergrund steht somit bei den U-City-Initiativen die Implementierung von ubiquitärer (allgegenwärtiger) Technologie, zur technologischen Vernetzung sämtlicher Bereiche im urbanen Raum (siehe Abb. 2.1). Damit gemeint sind vernetzte Sensoren, die in Gebäuden, Alltagsgegenständen und allen anderen Infrastrukturkomponenten einer Stadt eingebaut sind, und untereinander Informationen bidirektional über Funknetze austauschen. In der Folge entsteht ein „Internet der Dinge“, bei dem der Mensch in den Hintergrund tritt und die technischen Komponenten interagieren vollständig selbstständig. Wird die U-City so verengt auf das Internet der Dinge betrachtet, handelt es sich nicht um ein ganzheitliches Smart-City-Konzept. Das Internet der Dinge bildet eine wesentliche Evolutionsstufe bei der Herausbildung von Smart Cities und wird im folgenden Kapitel 4 näher beleuchtet.

Somit gibt es zwar Parallelen zum Begriff der Smart City. Die in der Praxis durchgeführten Projekte stellen lediglich einen ersten Schritt bei der Entwicklung von