

Stock, Wolfgang G. et al.

**Article — Published Version**

## Informationswissenschaft in der Urbanistik, Teil 2: Erste empirische Ergebnisse zu smarten Städten

Information. Wissenschaft & Praxis

*Suggested Citation:* Stock, Wolfgang G. et al. (2018) : Informationswissenschaft in der Urbanistik, Teil 2: Erste empirische Ergebnisse zu smarten Städten, Information. Wissenschaft & Praxis, ISSN 1434-4653, De Gruyter, Berlin, Vol. 69, Iss. 1, pp. 31-46, <https://doi.org/10.1515/iwp-2018-0006>

This Version is available at:

<http://hdl.handle.net/11108/357>

### **Kontakt/Contact**

ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft/Leibniz Information Centre for Economics  
Düsternbrooker Weg 120  
24105 Kiel (Germany)  
E-Mail: [info@zbw.eu](mailto:info@zbw.eu)  
<https://www.zbw.eu/de/ueber-uns/profil-der-zbw/veroeffentlichungen-zbw>

### **Standard-Nutzungsbedingungen:**

Dieses Dokument darf zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Sofern für das Dokument eine Open-Content-Lizenz verwendet wurde, so gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

### **Terms of use:**

*This document may be saved and copied for your personal and scholarly purposes. You are not to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public. If the document is made available under a Creative Commons Licence you may exercise further usage rights as specified in the licence.*

## Informationelle Städte

Julia Barth, Kaja J. Fietkiewicz, Julia Gremm, Sarah Hartmann, Maria Henkel, Aylin Ilhan, Agnes Mainka, Christine Meschede, Isabella Peters und Wolfgang G. Stock\*

# Informationswissenschaft in der Urbanistik

## Teil 2: Erste empirische Ergebnisse zu smarten Städten

<https://doi.org/10.1515/iwp-2018-0006>

**Zusammenfassung:** Zeitgenössische und zukünftige Städte der Wissensgesellschaft werden oft als „smarte Städte“, „digitale Städte“ oder „ubiquitäre Städte“, „Wissensstädte“ und „kreative Städte“ bezeichnet. Die informationelle Urbanistik umfasst alle Aspekte von Information und (implizitem wie explizitem) Wissen in Hinblick auf städtische Regionen. „Informationelle Stadt“ (oder „smarte Stadt“ im weiteren Sinne) ist ein Sammelbegriff, der die unterschiedlichen Trends der informationsbezogenen Stadtforschung vereint. Die informationelle Stadtforschung ist ein interdisziplinäres Unternehmen, das einerseits Informatik und Informationswissenschaft sowie andererseits Stadtforschung, Stadtplanung, Architektur, Stadtökonomie und Stadtsoziologie vereint. In diesem Artikel präsentieren wir Ergebnisse unserer empirischen Studien über solche Städte auf der ganzen Welt. Der fundierende theoretische Rahmen besteht aus sieben Bausteinen, nämlich Informations- und Wissensinfrastrukturen, Wirtschaft, Politik (E-Governance) und Verwaltung (E-Government), Räume

**Hinweis:** Übersetzte und erweiterte Version eines Vortrags (Barth et al., 2017), den Christine Meschede bei der 50. Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS) am 5. Januar 2017 in Waikoloa, Hawaii, USA gehalten hat. Im ersten Teil des Doppelartikels zur Informationswissenschaft in der Urbanistik haben wir die theoretischen Grundlagen sowie die eingesetzten Forschungsmethoden skizziert (IWP Heft 4/5, 2017). Im vorliegenden zweiten Teil berichten wir über unsere bisherigen empirischen Resultate.

**\*Kontaktperson: Prof. Dr. Wolfgang G. Stock**, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Abteilung für Informationswissenschaft, Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf, E-Mail: [stock@phil.hhu.de](mailto:stock@phil.hhu.de)  
**Julia Barth, B. A., M. A.**, E-Mail: [julia.barth@hhu.de](mailto:julia.barth@hhu.de)  
**Kaja J. Fietkiewicz, B. A., M. A.**, E-Mail: [kaja.fietkiewicz@hhu.de](mailto:kaja.fietkiewicz@hhu.de)  
**Julia Gremm, B. A., M. A.**, E-Mail: [julia.gremm@hhu.de](mailto:julia.gremm@hhu.de)  
**Sarah Hartmann, B. A., M. A.**, E-Mail: [s.hartmann@hhu.de](mailto:s.hartmann@hhu.de)  
**Maria Henkel, B. A., M. A.**, E-Mail: [maria.henkel@hhu.de](mailto:maria.henkel@hhu.de)  
**Aylin Ilhan, B. A., B. A., M. A.**, E-Mail: [aylin.ilhan@hhu.de](mailto:aylin.ilhan@hhu.de)  
**Dr. Agnes Mainka, B. A., M. A.**, E-Mail: [agnes.mainka@hhu.de](mailto:agnes.mainka@hhu.de)  
**Christine Meschede, B. A., M. A.**, E-Mail: [christine.meschede@hhu.de](mailto:christine.meschede@hhu.de)  
**Prof. Dr. Isabella Peters, B. A., M. A.**, E-Mail: [i.peters@zbw.de](mailto:i.peters@zbw.de)

(Raum der Ströme und Raum der Orte), Standortfaktoren, das Informationsverhalten der Menschen und die Problembereiche.

**Schlagwörter:** Smarte Stadt, Informationelle Stadt, Wissensgesellschaft, Informationelle Urbanistik, Stadtforschung, Informations- und Wissensinfrastruktur, Wirtschaft, E-Government, E-Governance, Raum der Ströme, Raum der Orte, Standortfaktor, Informationsverhalten

**Informational urbanism. Part 2: First empirical results of smart city research**

**Abstract:** Some contemporary and future cities of the knowledge society are often labeled as “smart cities,” “digital cities” or “ubiquitous cities,” “knowledge cities,” and “creative cities.” Informational urbanism includes all aspects of information and (tacit as well as explicit) knowledge with regard to urban regions. “Informational city” (or “smart city” in a broader sense) is an umbrella term uniting the divergent trends of information-related city research. Informational urbanism is an interdisciplinary endeavor incorporating on the one side computer science and information science as well as on the other side urban studies, city planning, architecture, city economics, and city sociology. In this article, we present results from our empirical studies on smart cities all over the world. The foundational framework consists of seven building blocks, namely information and knowledge related infrastructures, economy, politics (E-Governance) and administration (E-Government), spaces (spaces of flows and spaces of places), location factors, the people’s information behavior, and problem areas.

**Keywords:** Smart city, Informational city, Knowledge society, Informational urbanism, City research, Information and knowledge related infrastructure, Economy, E-Government, E-Governance, Space of flows, Space of places, Location factor, Information behavior

## Science de l'Information dans l'urbanisme. Partie 2: Premiers résultats empiriques sur les villes intelligentes

**Résumé:** Les villes contemporaines et futures de la société de la connaissance sont souvent appelées «villes intelligentes», «villes numériques» ou «villes ubiquitaires», «villes du savoir» et «villes créatives». L'urbanisme informationnel couvre tous les aspects de l'information et des connaissances (implicites et explicites) par rapport aux régions urbaines. La «ville informative» (ou «ville intelligente» au sens large) est un terme collectif qui rassemble les différentes tendances de la recherche urbaine liée à l'information. La recherche urbaine informationnelle est une entreprise interdisciplinaire qui combine, d'un côté, l'informatique et la science de l'information et, de l'autre, la recherche urbaine, l'urbanisme, l'architecture, l'économie urbaine et la sociologie urbaine. Dans cet article, nous présentons les résultats de nos études empiriques sur ces villes à travers le monde. Le cadre théorique sous-jacent comprend sept composantes : les infrastructures d'information et de connaissance, l'économie, la politique (E-gouvernance) et l'administration (E-gouvernement), les espaces (l'espace des flux et l'espace des lieux), les facteurs de localisation, le comportement informationnel des personnes et les domaines problématiques.

**Mots-clés:** Ville intelligente, Ville informationnelle, Société de la connaissance, Urbanisme informationnel, Recherche urbaine, Infrastructure de l'information et du savoir, Économie, Administration en ligne, Gouvernance électronique, Espace de flux, Espace des lieux, Facteur de localisation, Comportement informationnel

## 5 Informations- und wissensbezogene Infrastrukturen

### Digitale und ubiquitäre Stadt

Informationelle Städte verfügen über umfassende IKT-Infrastrukturen im gesamten Stadtgebiet und entwickeln dadurch die technische Basis der ubiquitären Stadt. Es gibt große Unterschiede zwischen dem Bau einer neuen ubiquitären Stadt und dem Weiterentwickeln einer bestehenden Stadt zu einer solchen (Angelidou, 2014). Für Städte, die von Grund auf neu entwickelt wurden (wie Songdo City in Korea oder Masdar City in Abu Dhabi), ist die IKT von Anfang an in die Stadt sowie in Privathäuser integriert (Ilhan, 2015; Ilhan, Möhlmann, & Stock, 2015a; 2015b). Hier entstehen mitunter Probleme bei der fehlenden Urbanität. In Songdo meinten 46 Prozent der inter-

viewten Personen vor Ort (N = 15), dass sie in der Tat in einer urbanen Stadt leben, allerdings wurde auch angemerkt, dass es dort keine Mischung verschiedener Gesellschaftsschichten gäbe und dass die Stadt noch mehr Einwohner benötige. Auch vermissen die Befragten kulturelle Einrichtungen sowie ein besseres Angebot an Restaurants und Pubs.

Auf der anderen Seite werden alte Städte mit einer lang entwickelten Urbanität mit der Rekonstruktion der Stadt konfrontiert – was zu massiven (rechtlichen, sozialen und politischen) Anpassungsproblemen während der IKT-Integration führen kann. Oulu in Nordfinland ist ein Beispiel für eine eher kleine „alte“ und zugleich ubiquitäre Stadt (Schumann, Rölike, & Stock, 2013; Schumann & Stock, 2015). In Oulu haben wir festgestellt, dass Mediensäulen (in Form von großen interaktiven Bildschirmen, die überall in der Stadt verteilt sind) von den Bewohnern aufgrund der viel einfacheren Nutzung ihrer eigenen Smartphones nicht gut angenommen werden. Nur 433 von 1.045 befragten Studenten haben die Mediensäulen in ihrer Stadt überhaupt schon benutzt. Die Bildschirme erwiesen sich zudem als fehleranfällig (in Oulu sind die Wetterbedingungen durchaus eine Herausforderung für große Bildschirme im Freien), sodass nur 166 Befragten von weitgehend problemlosem Bedienen der Mediensäulen sprachen. Das Angebot von stadtweitem freien WiFi ist allerdings sehr willkommen; hier nutzten immerhin 827 der befragten Personen das Angebot – allerdings teilweise mit Bauchgrimmen: Rund 45 Prozent der tatsächlichen Nutzer gaben Probleme mit dem Vertrauen in die Datensicherheit bei den Verbindungen an. Trotzdem würden knapp 80 Prozent aller Teilnehmer das freie WLAN anderen Städten zur Nachnutzung weiterempfehlen (Schumann & Stock, 2015). In ubiquitären Städten sind Antennenanlagen für Mobilfunk und Internetzugang als neue Wahrzeichen der Informationsgesellschaft kaum zu übersehen (Abb. 1). Über ästhetische Aspekte solcher Bauwerke wurde bisher erstaunlich wenig diskutiert.

Akzeptieren die Einwohner Songdos die Smart-Home-Dienste? In unserer Gapanalyse schneiden die Smart Meters (-1,5 bei einer 7-Punkt-Skala) sowie die Temperatur- und Luftqualitätskontrolle (-1,0) eher schlecht ab, während die WLAN-Qualität in den Häusern (+3,0), die Kontrolle der Wohnraumbeleuchtung (+2,0) sowie das zentrale Müllsystem (+0,5) sehr gut bewertet werden. Im Rahmen der Customer Value Research zeigte sich, dass die Baufirma (*Gale*) die Nutzerakzeptanz der Smart-Home-Dienste besser einschätzte als das EDV-Unternehmen (*CISCO*). Songdo ist eindeutig ein Living Lab für ubiquitäre Städte. Damit wird es dringend notwendig, sich über die Ergebnisse des Experiments zu unterrichten und systema-



**Abbildung 1:** Unübersehbare Infrastruktureinrichtungen für mobile Kommunikation in einer ubiquitären Stadt: mehr oder minder ästhetisch ansprechende Antennen. In Sharjah, V.A.E., hat man den Versuch unternommen, Antennen als Palmen zu tarnen.

tisch vor Ort Nutzer- und Akzeptanzforschung zu betreiben (Ilhan, Möhlmann, & Stock, 2015b).

In Barcelona existiert ein Smart-City-Projekt zum Mobile Payment von Parkplätzen (*apparkB*) (Ilhan, Fietkiewicz, & Stock, 2017). Nur wenige Teilnehmer einer Online-Befragung (8 %; N = 131) nutzen das System, da die meisten überhaupt nicht mit dem eigenen Auto in die Innen-

stadt fahren oder gar kein Auto besitzen. Die wenigen Nutzer waren allerdings von dem angebotenen System überzeugt und würden es auch anderen Städten zur Nachnutzung empfehlen. Manuell zu bedienende Parksäulen werden damit überflüssig, zudem ist es einfach (und ohne zum Parkplatz gehen zu müssen), die Parkzeit zu verlängern, ja man kann sich sogar (gesetzt, man hat vergessen, wo das Auto steht) zu seinem Parkplatz führen lassen.

## Smarte grüne Stadt

Smarte Städte erhöhen die Lebensqualität ihrer Bewohner durch den Einsatz von IKT in grünen und nachhaltigen Projekten. Ein wichtiger Teil der grünen Infrastruktur von Songdo ist das Abfallmanagementsystem. Es gibt keine Müllwagen, sondern ein intelligentes System, das den Müll der Bewohner in den Korridoren sammelt, durch Tunnel verteilt, den Müll automatisch trennt und in einem Zentrum abschließend bearbeitet. Unsere Interviewpartner in Songdo berichten über sehr gute Erfahrungen mit diesem intelligenten Entsorgungssystem (Ilhan, Möhlmann, & Stock, 2015 a; 2015b).

In vielen Städten der Welt entstehen derzeit Systeme zum Ausleihen von Fahrrädern. Wir haben uns das Fahrrad-Sharing in Barcelona näher angeschaut (Ilhan & Fietkiewicz, 2017). Die Forschung vor Ort zeigte, dass viele Fahrradstationen leer waren und die Räder gut benutzt wurden. Das System *Viu BiCiNg* hat mehr als 100.000 Abonnenten und verfügt über 6.000 Fahrräder und 420 Stationen (Stand 2016). Die befragten Nicht-Nutzer des Systems gaben zu über 60 Prozent an, dass sie den öffentlichen Nahverkehr präferieren. Nur eine kleine Minderheit benutzt lieber das eigene Auto. Für die Nutzer von *Bicing* steht dieses Sharingsystem eindeutig im Einklang mit der Entwicklung Barcelonas zu einer nachhaltig grünen Stadt.

## Wissensstadt

Informationelle Städte nehmen nicht nur die Produktion und den Konsum von wissenschaftlichem, technischem und medizinischem (WTM) Wissen, sondern auch von alltäglichen Erfahrungen (vermittelt über Kanäle der Social Media) sehr ernst und bauen auf Bildung, Hochschule, Bibliotheken und Wissenschaftsparks. Stand und Entwicklung einer Wissensstadt sind messbar (Kosior et al., 2015), und zwar durch Input-Indikatoren (Wissensinfrastrukturen, Anzahl der Akademiker, landesweite Ausgaben für Forschung und Entwicklung) und Output-Indikatoren (Anzahl der WTM-Publikationen und Patente sowie Anzahl

der Absolventen). Eine historisch gewachsene Wissensstadt ist beispielsweise Boston, MA. Hier sind mit der *Harvard University* und dem *Massachusetts Institute of Technology* gleich zwei der weltweit führenden Hochschulen beheimatet.

In Städten am Arabischen Golf fanden wir erstklassige Wissensinfrastrukturen vor. Die Hochschulen in den Golfstädten werden gezielt aufgebaut, um bestimmte Wirtschaftsbranchen und Unternehmen zu bedienen. Für Katars Education City (Abb. 2) wurde beispielsweise die *Texas A&M University* angesprochen, ihre Curricula in Doha anzubieten, um der Nachfrage an Arbeitskräften in der Öl- und Gaswirtschaft und konkret bei *Qatar Petroleum* gerecht zu werden. Die *Northwestern University* bildet Journalisten aus; Abnehmer ist u. a. *Al Jazeera*. Das *University College London* bietet in Education City zwei Masterstudiengänge an. Bibliotheks- und Informationswesen ist auf die Bibliotheken im Lande, insbesondere die neue Nationalbibliothek gerichtet, Museums- und Galeriepraxis auf die vielfältigen neuen Museen (Gremm, Barth, & Stock, 2015; Gremm et al., 2018). Das Wissen ist in den Golfstädten mehrheitlich importiert, da die meisten Akademiker Expats sind. Der wissenschaftliche Output ist in den letzten Jahren stark angestiegen, reicht aber noch nicht an Werte vergleichbarer Städte in Europa oder Nordamerika heran. Die Hochschulen stehen nämlich vor dem Problem, die Studienanfänger überhaupt studierfähig zu machen, da das Schulsystem in den Golfstaaten immer noch äußerst problematisch ist. Dies stellt für die Dozierenden einen großen Aufwand bei der Betreuung der Studierenden dar, was eindeutig zu Lasten des Forschungsoutputs geht. Die schließlich recht gut ausgebildeten Absolventen stehen vor einem sehr schwierigen Übergang in die Arbeitsmärkte. Die Einheimischen ziehen es trotz Studiums nämlich vor, in gut bezahlten Stellen im öffentlichen Dienst wenig und wenig anspruchsvoll zu arbeiten, anstelle wissensintensive Arbeitsplätze in privaten Unternehmen oder Hochschulen anzunehmen (Kosior et al., 2015).

Ganz anders stellt sich die Situation in London dar (Murugadas, Vieten, Nikolic, & Mainka, 2015). Hier findet man eine über Jahrhunderte gewachsene Wissenslandschaft vor. Einige der dort beheimateten Universitäten gehören zu den Top-Hochschulen der Welt. Über die letzten Jahre stieg der WTM-Output; Web of Science verzeichnet allein im Jahr 2012 über 40.000 Publikationen aus London, Derwent kommt auf jährlich durchschnittlich 1.500 Patente aus dieser Stadt (2000 bis 2011). Trotz sehr hoher Studiengebühren und hoher Mietpreise sind Londons Hochschulen bei Studierenden äußerst begehrt. Im ersten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts ist die Zahl der Absolventen um knapp 50 Prozent gestiegen. Hiervon profitieren sowohl der Ar-



**Abbildung 2:** Wissensinfrastruktur in Katar: Neuaufbau einer Universitätsstadt („Education City“) mit nationalen und internationalen Hochschulen sowie der Nationalbibliothek am Stadtrand von Doha.

beitsmarkt Londons (sofern die Absolventen dort bleiben) als auch die Stellung der Stadt im Raum der Informationsströme, wenn Studenten in andere Städte ziehen, aber mit Londoner Einrichtungen in Kontakt bleiben (und mit diesen ggf. gemeinsam forschen und publizieren) oder schlicht das in London erworbene Wissen mitnehmen.

Einige smarte Städte setzen auf ihre öffentlichen Bibliotheken und verwandeln diese in umfassende Informationszentren, die physische wie digitale Dienste anbieten (Mainka, Hartmann et al., 2013; Mainka & Khveshchanka, 2012). In informationellen Städten werden Bibliotheken zu wichtigen Elementen der Wissensinfrastrukturen der Städte. Sie definieren ihre Rolle in der Wissensgesellschaft neu und schaffen physische Räume zum Lernen und Treffen sowie digitale Räume für die Bereitstellung und das Teilen von Informationen (Stock, 2017). Basierend auf unserem Score für physische und digitale Bibliotheksdienste haben die Bibliotheken in Vancouver, Montréal und Chicago unter allen analysierten Weltstädten am besten abgeschnitten (Mainka, Hartmann et al., 2013, S. 312). In Doha, Katar, fanden wir eine neue Art von Bibliothek: Die *Qatar National Library* verbindet alle Funktionen öffentlicher Bibliotheken, wissenschaftlicher Bibliotheken (quasi als Zentralbibliothek von Education City) und der Nationalbibliothek, sei es physisch oder digital, in nur einer einzigen Institution, was Synergien schafft. In Aarhus, Dänemark, entstand nach einem Open-Innovation-Prozess mit *Dokki* eine Einrichtung, die Bürgerservices und Dienste der öffentlichen Bibliothek unter einem Dach vereinigt (Mainka, Castelnovo et al., 2016).

## Kreative Stadt

Viele informationelle Städte verstehen Offenheit und Toleranz im Sinne von Florida (2005) als Voraussetzung für kreative Handlungen und schaffen so die „kreative Stadt“

mit dem Musterbeispiel San Francisco, CA. In einigen kreativen Städten können wir Theatercluster (beispielsweise der Broadway in New York oder das West End in London) oder Cluster von Galerien und Künstlerateliers (wie das M50 in Schanghai) identifizieren.

In informationellen Städten, die sich in den Vereinigten Staaten und (hier allerdings in geringerem Maße) in Asien befinden (aber erstaunlicherweise nicht in Europa), korreliert unser Kreativitätsindex positiv mit wirtschaftlichem Wohlstand (Murugadas, Vieten, Nikolic, Fietkiewicz, & Stock, 2015). Kreativität wurde jeweils durch den Anteil der Kreativen am Arbeitsmarkt, die Anzahl kreativer Einrichtungen (z.B. Theater) in der Stadt sowie durch den WTM-Output (Publikationen und Patente) und den Wohlstand durch das Bruttosozialprodukt pro Kopf gemessen. Diese Ergebnisse müssen allerdings unter dem Vorbehalt der recht kleinen Fallzahlen (wir haben ja nur insgesamt 31 Weltstädte untersucht) vorsichtig interpretiert werden.

## 6 Wirtschaft und Arbeitsmärkte

Im Laufe unserer Forschungen konnten wir Schlüsselbranchen identifizieren, die die Entwicklung zu einer informationellen Stadt fördern (Mainka, 2017). In Smart Cities finden wir viele Unternehmen im Informations- und Kommunikationsbereich. In London (Murugadas, Vieten, Nikolic, & Mainka, 2015) arbeiten etwa acht Prozent der gesamten Erwerbsbevölkerung in einer IKT-Firma oder bei einem Informationsdienstleister. In Singapur (Khveshchanka, Mainka, & Peters, 2011) beträgt der Anteil 6,5 Prozent. In einigen Städten, so in Dubai (Abb. 3), sind einschlägige IKT-Unternehmen in einem räumlich zusammenhängenden Cluster angesiedelt, das kurze Wege zwischen den Firmen ermöglicht.

Weitere wichtige (immer sehr wissensintensive) Arbeitsmärkte sind Finanz- und Versicherungsdienstleistungen (in London 13 % und in Singapur 11,8 % des Gesamtmarktes), professionelle, wissenschaftliche und technische Dienste (in London 13 % und in Singapur 16,3 %), Bildung (in London 8 % und in Singapur 5,4 %) sowie Kunst, Unterhaltung und Erholung (in London 3 %, in Singapur 5,4 %). Offensichtlich ist es nicht (oder nicht nur) der Arbeitsmarkt der IKT selbst (mit 6 bis 8 % ist der Anteil am gesamten Arbeitsmarkt ja nicht allzu hoch), der die Wirtschaft einer informationellen Stadt dominiert, sondern die IKT und Informationsdienste anwendenden wissensintensiven Branchen wie Finanzdienstleistungen und professionellen Services.

In vielen Städten der Welt beobachteten Forscher in den letzten Jahren eine besondere Entwicklung von Beru-



**Abbildung 3:** Unternehmen für IKT und Informationsdienste sind in Dubai, V.A.E. in der *Dubai Internet City* als Cluster gebündelt.

fen und Einkommen – die Berufs- und Einkommenspolarisierung (Autor & Katz, 1999). Der Übergang zur Informationsgesellschaft und weiter zur Wissensgesellschaft wird stets von der Automatisierung begleitet. (Informations-) Maschinen führen zunehmend Routineaufgaben durch. Die entsprechenden Arbeitsplätze (wie Buchhaltung oder Maschinenführung) erfordern weniger menschliche Arbeitnehmer. Für die arbeitende Bevölkerung verbleiben dann diejenigen Aufgaben, die bislang noch nicht automatisiert worden sind. Diese werden in manuelle (z. B. Bauarbeiter, Kindermädchen), analytische (z. B. Forschung und Entwicklung, kreative Berufe) und interaktive Arbeit (z. B. Management) aufgeteilt, wobei manuelle Arbeiten eher schlecht und analytische wie interaktive Jobs eher gut entlohnt werden. Der Arbeitsmarkt in den entwickelten Gesellschaften ist in gut bezahlte (und gleichzeitig gut ausgebildete) Arbeitnehmer und (sehr) schlecht bezahlte Arbeiter mit eingeschränkten Qualifikationen aufgeteilt – Arbeitskräfte im mittleren Bildungs- und Einkommensbereich werden aufgrund der zunehmenden Automatisierung ihrer früheren Tätigkeiten tendenziell an Umfang und Bedeutung verlieren. Betrachtet man Arbeitsmarktbilanzen über mehrere Jahre, so steigen schlecht bezahlte sowie gut bezahlte Jobs an, die Berufe in der Mitte stagnieren oder zeigen sogar Arbeitsplatzverluste. Sortiert man die Berufe nach Qualifikation oder nach Einkommen, so ergeben sich typischerweise U-förmige Kurven. Sowohl für die USA (Autor, Katz, & Kearney, 2006) als auch für europäische Länder (Goos & Manning, 2007; Goos, Manning, & Salomons, 2009) konnten Einkommens- und Berufspolarisierung empirisch nachgewiesen werden.

Im Gegensatz zur allgemeinen U-förmigen Jobpolarisierung zeigen informationelle Städte jedoch eine J-förmige Kurve. Teils gilt dies für den gesamten Arbeitsmarkt (so in London), teils nur für die einheimische Arbeitsbevölkerung (etwa in Singapur). Es gibt kaum eine Zunahme von

Arbeitnehmern mit niedrigem Einkommen, sondern einen starken Anstieg gut bezahlter Berufe, unter anderem in London (Dornstädter, Finkelmeyer, & Shanmuganathan, 2011; Murugadas, Vieten, Nolic, & Mainka, 2015). In manchen Städten werden Low-Income-Jobs vorwiegend von ausländischen Arbeitnehmern ausgeführt, die das Land verlassen müssen, wenn ihr Auftrag beendet ist. Beispiele sind Singapur, Hongkong und alle Städte am Arabischen Golf (Gremm, Barth, & Stock, 2015).

## 7 Räume

### Raum der Ströme

Einige der informationellen Weltstädte besetzen prominente Positionen im Raum der Ströme. Sie haben eine zentrale Stellung in den internationalen Geldströmen (durch große Börsen, an erster Stelle sind hier New York, Tokio und London zu nennen, aber auch Hongkong, Shenzhen und Schanghai). Macht fließt, bedingt durch die Hauptquartiere von wichtigen Unternehmen in ihrer Stadt, zum Beispiel ausgehend von London, New York, Hongkong, Paris, Tokio oder Singapur. Eine große Rolle innerhalb der Machtströme spielen international agierende Dienstleistungsunternehmen, so in der Bankenbranche (u. a. die *Industrial & Commercial Bank of China* in Peking oder *HSBC* mit der Holding in London und der *Hong Kong and Shanghai Banking Corp.* für das gesamte Asiengeschäft in Hongkong), bei den Consultants (wie *McKinsey* in New York oder *Boston Consulting Group* in Boston, MA) oder in der Werbebranche (etwa die *WPP Group* mit Hauptsitz in London oder die *Omnicom Group* mit u. a. *BBDO* in New York). Macht geht aber auch von politischen Zentren aus.

Informationsströme entstehen durch globale Kooperationen in der Wirtschaft sowie in der Wissenschaft (Nowag, Perez, & Stuckmann, 2011). Businessinformationen fließen parallel zu den Machtströmen, entweder intern im Unternehmen (zwischen den weltweit verteilten Standorten) oder innerhalb der Wertschöpfungskette (mit Zulieferern und Kunden). Ströme von WTM-Information lassen sich sowohl durch Ko-Autorenschaft (sofern die Autoren in unterschiedlichen Städten arbeiten) als auch durch Zitierungen ablesen.

Face-to-Face-Informationsströme werden durch MICE (Meetings, Incentives, Conferences, Events) gefördert. Ein gutes Beispiel für eine florierende MICE-Wirtschaft findet sich in Doha, Katar (Gremm, Barth, & Stock, 2015). Beispiele sind die *Qatar Motor Show* (jedes Jahr), der *World Climate Summit* (2012) und die geplante *FIFA Fußball-Weltmeisterschaft* im Jahr 2022.

### Raum der Orte

Informationelle Städte sind im Raum der Orte vor allem durch den Flugverkehr und durch Hochgeschwindigkeitszüge national und weltweit gut vernetzt. Ein Musterbeispiel ist Frankfurt am Main, da hier vorbildlich Luft- und Bahnverkehr in einem einzigen Gebäudekomplex untergebracht sind. Dies gestattet ein nahtloses Umsteigen im internationalen Flughafen, im ICE-Bahnhof und zusätzlich im Regionalbahnhof mit S-Bahn-Anschluss (Payne, 1999). Erfolgreiche Vereinbarungen zwischen Flughafen und Bahn führen zu Vorteilen für Kunden, Fluggesellschaften und Flughafenbetreiber, die Bahnunternehmen und schließlich auch für die Umwelt (Chiambaretto & Decker, 2012).

Viele der Smart Cities (allerdings auch viele andere Städte) sind sich des Primats der kurzen Distanzen zwischen Wohnung, Arbeit, Shopping und Freizeit bewusst. Beim innerstädtischen Transport ist man sich in der Stadt- und Raumplanung von einer Reihenfolge der Optionen theoretisch im Klaren:

1. Fußgängerverkehr
2. Fahrradverkehr
3. öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)
4. neue Verkehrsmittel zwischen Individual- und Massenverkehr, z. B. der Personal Rapid Transit (PRT) in Masdar (Abb. 4)
5. Individualverkehr mit Auto (in naher Zukunft ausschließlich mittels Elektromobilität)

In der Praxis wird dies allerdings auch in fortgeschrittenen informationellen Städten nicht stringent praktiziert. Im Gegenteil: Viele Städte leiden immer noch (trotz teilweise eingeführter Citymaut für private Kfz) an extrem starkem Autoverkehr in Innenstadtgebieten. In den aufkommenden informationellen Städten am Arabischen Golf gibt es derzeit überhaupt keinen Bahnfernverkehr, U- oder S-Bahnen sind selten (wenige Linien in Dubai, Arbeiten an einem umfassenden Schnellbahnsystem in Doha; ansonsten Fehlanzeige), Busse sind unzuverlässig und in vielen Städten nicht auf der Höhe der Zeit. Ein positives Gegenbeispiel ist Singapur mit einem sehr geringen Individualverkehr (wegen hoher Kfz-Steuern und sehr gutem ÖPNV). In Seoul, Korea, wurde eine Stadtautobahn zugunsten der Renaturierung eines kleinen Flusses demontiert (Cho, 2010). Neue große Metro-Systeme (wie beispielsweise in Peking, Schanghai, Hongkong oder Singapur) verringern den privaten Autoverkehr; umweltfreundliche Elektro- oder Hybrid-Busse und viele Grünflächen reduzieren CO<sub>2</sub>-Emissionen (wie in San Francisco, CA).



**Abbildung 4:** Eine neue Form des innerstädtischen Verkehrs wird in Masdar City mit dem Personal Rapid Transit (PRT) erprobt. Motorisierter Individualverkehr und auch ÖPNV sind in Masdar nicht vorhanden. PRT arbeitet über Magneten und Elektroantrieb, wird öffentlich bereitgestellt und kann von jedermann jederzeit kostenlos benutzt werden. Fahrwege und Stationen sind vorgegeben.

## 8 Politik und Verwaltung

### E-Governance

Eines der Hauptziele für den Erfolg der Planung und den Bau von informationellen Städten ist die Bereitschaft der politischen und administrativen Entscheidungsträger, die Stadt explizit den Bedingungen der Wissensgesellschaft anzupassen oder eine Stadt bzw. einen Stadtteil komplett neu zu bauen. Meistens sind solche Ideen in Masterplänen von Stadt, Land oder Staat festgeschrieben. In Singapur (Khveshchanka, Mainka, & Peters, 2011; Mahizhnan, 1999) können wir politische Programme für den Aufbau einer Informations- und später Wissensgesellschaft seit 1992 („Intelligent Island“) verfolgen. Der aktuelle Masterplan „Smart Nation Singapore“ vereinigt Stadtentwicklung und Entwicklung von smarten Diensten durch Bürgerbeteiligung. Einwohner und andere Stakeholder in Singapur werden als Mitschöpfer der künftigen Stadt verstanden. Alle Programme zum Auf- und Ausbau der smarten Stadt (hier des smarten Stadtstaates) sind in Singapur beim *Smart Nation and Digital Government Office* (SNDGO) gebündelt, das direkt beim *Prime Minister’s Office* (PMO) angesiedelt ist und so höchste politische Priorität erfährt.

Da zur effektiven und effizienten Partizipation eine umfassende Datengrundlage für alle bereitstehen muss, haben viele smarte Städte zwei politische Grundsatzentscheidungen gefällt: (1.) Bürger beteiligen sich an Entscheidungsprozessen; sie sind zudem mit entsprechender Macht ausgestattet, ihre Entscheidungen auch partizipativ

umzusetzen; (2.) alle nicht personenbezogenen Daten sind grundsätzlich offen und kostenlos von jedermann nutzbar. Es gibt derzeit kaum eine smarte Stadt, die nicht wenigstens einige Open Data anbietet. Open Innovation geht daher mit der Entwicklung zur Smart City einher (Mainka et al., 2016). Dies bedeutet, dass Innovationen, soweit sie öffentliche Belange betreffen, auf freiem Informationszufluss, vor allem von Bürgern, Unternehmen und weiteren Stakeholdern aufbauen; es bedeutet auch, dass der Informationsabfluss in Form von Open Data alle Beteiligten erreicht. Innovationen betreffen sowohl Großprojekte (z. B. die Neuerrichtung von Bibliotheksbauten) als auch kleine Erneuerungen, die nur auf wenige kommunale Dienste oder konkrete Mängelsituationen abzielen. In den USA werden solch kleinen Verbesserungen vor allem durch Citizen Relationship Management (CiRM) realisiert.

### E-Government

Verwaltungen smarter Städte setzen stark auf E-Government (Anwendung digitaler Medien in der Verwaltung); im Einzelnen finden Einsatz:

- Webseiten (für Information, Kommunikation, Transaktion, Integration, Partizipation)
- mGovernment (Anwendung mobiler Apps)
- Social Media-Kanäle
- Open Data
- Citizen Relationship Management (CiRM)-Systeme

Webseiten von kommunalen Verwaltungen weisen gemäß Moon (2002) fünf Besonderheiten auf: Sie dienen erstens der Information von Bürgern und anderen Interessierten, zweitens gestatten sie die (zweiseitige) Kommunikation zwischen Behörden und Bürgern, lassen drittens Transaktionen (etwa das Bezahlen von Strafzetteln) zu, sind viertens untereinander horizontal (innerhalb der Behörden einer Gemeinde) sowie vertikal (zwischen den selben Behörden unterschiedlicher Gemeinden) interoperabel vernetzt und ermöglichen fünftens die Partizipation der Bürger an der Entwicklung von Stadt oder Gemeinde. Webseiten im E-Government erfüllen die Anforderungen der fünf Charakteristika in unterschiedlicher Weise, was durch die „Reife“ des Webauftritts gemessen werden kann. Sie sind unterschiedlich gebrauchstauglich, das heißt für ihre Nutzer leicht und frustrationsfrei zu benutzen. Zudem sind sie sogenannte „Boundary Objects“ (Star & Griesemer, 1989) beziehungsweise „Boundary Documents“, da sie innerhalb eines Dokuments unterschiedliche Nutzergruppen ansprechen. Wir haben Reife und Usability (Mainka, Fietkiewicz, Kosior, Pyka, & Stock, 2013) sowie zusätzlich das

Umgehen mit Boundary Documents für alle 31 informationellen Weltstädte empirisch untersucht (Fietkiewicz, Mainka, & Stock, 2017). Die Reife wurde durch einen Kriterienkatalog ermittelt, der Funktionalitäten aller fünf Besonderheiten kommunaler Webseiten berücksichtigt. Insgesamt konnten 500 Punkte (5 mal 100 Punkte) erreicht werden. Die durchschnittliche Reife aller analysierten Städte liegt bei rund 290 Punkten, das Minimum (144 Punkte) wird in Kuala Lumpur, das Maximum in Barcelona (372 Punkte) erreicht. Reife Webauftritte finden wir auch in Wien, Singapur, Seoul und New York vor; die deutschen Städte (Berlin: Platz 15; Frankfurt: 17; München: 18) liegen im unteren Mittelfeld. Die Usability der Webseiten wurde durch Task-Based Testing eruiert (Röttger & Stock, 2003), bei dem maximal ein Wert von 1.000 zu erreichen ist. Für viele städtische Webauftritte war das Ergebnis erfreulich. Insbesondere Wien (927), Seoul (876), Schanghai (860), Stockholm (822), München (811) und Boston (809) beeindrucken durch sehr gute Usability. Webauftritte im E-Government sind Boundary Documents. Solche Dokumente halten manchmal spezielle Seiten vor, die die Benutzung des Dokuments beschreiben (als einziges Beispiel dafür fanden wir Tokio). Die meisten Webseiten arbeiten mit Reitern auf der Startseite, die auf spezifische Angebote für die unterschiedlichen Nutzergruppen (für Bürger, Touristen, Unternehmen, Jugendliche usw.) verzweigen. Teilweise wird aber auch darauf verzichtet und stattdessen – erfolgreich – auf optimale Usability gesetzt.

E-Government wird zu M-Government, wenn die fünf Säulen des E-Governments gemäß Moon über mobile Endgeräte, vorzugsweise Smartphones, bedient werden (Mainka, Hartmann, Meschede, & Stock, 2015a). Im Vergleich zum E-Government über Webseiten können hier weitere Dienste realisiert werden, unter anderem solche, die den genauen Standort des Nutzers berücksichtigen. Pushdienste werden möglich, insofern etwa personalisierte oder gruppenspezifische Warnungen (Unwetter, Betreten einer No-go-Area usw.) verschickt werden. Andererseits ist es nunmehr für Nutzer möglich, jederzeit und von jedem Ort aus mit Behörden in Kontakt zu treten.

Recht schlecht schnitten alle städtischen Webauftritte bei der Partizipation ab, einige haben diesen Pfeiler überhaupt nicht berücksichtigt, andere kamen maximal auf 50 Punkte. Hier stellt sich jedoch die Frage, ob die Website der richtige Kanal dafür ist, oder ob nicht besser Social Media eingesetzt werden. In der Tat verwenden nahezu alle kommunalen Behörden unserer 31 Weltstädte Social Media-Kanäle zur Kommunikation und zur Bürgerbeteiligung (Mainka, Hartmann, Stock, & Peters, 2014; 2015). Häufig genutzte Dienste sind Twitter, YouTube und Facebook, die mit den jeweiligen Webseiten sowie untereinander

der mehrheitlich verlinkt sind (Peters, Hartmann, & Mainka, 2013; Hartmann, Mainka, & Peters, 2013). Die Posting-Aktivität der Städte ist naturgemäß bei Twitter am häufigsten (durchschnittlich knapp 140 Tweets pro Monat in denjenigen Städten, die Twitter einsetzen), aber auch Bilder (via Flickr und Instagram), Blogs und Videos (über YouTube) sind nicht selten. Die Rezipienten abonnieren bevorzugt Social Networking Services (Facebook erzeugt durchschnittlich über 154.000 Likes pro Stadt) und Microblogging-Dienste (Twitter bzw. – in China – Weibo bringt im Schnitt gut 55.000 Follower). Die Stadt mit am Abstand den meisten Abonnenten (hier: auf Facebook) ist mit mehr als zwei Millionen Likes Paris, gefolgt von Hongkong mit rund 650.000 Followern auf Twitter und Weibo. Bei den deutschen Städten zeigen in München rund 350.000 Abonnenten Interesse an Kommunikation und Partizipation, in Frankfurt 200.000 und in Berlin nur wenige Zehntausend. Die Rezeption in Berlin steht im krassen Gegensatz zur Twitter-Aktivität der Stadtverwaltung, da dort über 500 Tweets pro Monat gepostet werden.

Nicht nur Stadtverwaltungen kommunizieren mit ihren Stakeholdern, auch die Endnutzer setzen Twitter oder Weibo ein, um aus einer Stadt oder über eine Stadt zu berichten. Wir sammelten mehr als 18 Millionen Tweets aus unseren informationellen Weltstädten und über diese (Förster et al., 2014; Förster & Mainka, 2015). Paris hat die meisten Tweets aus der Stadt (gefunden auf der Suche nach Geo-Location), während Tokio an der Spitze in Bezug auf die Anzahl der Tweets über die Stadt (gefunden durch Suchbegriffe) liegt.

Offene Daten werden von den öffentlichen Institutionen in aller Regel in maschinenlesbaren Formaten (wie CSV, XML oder JSON) angeboten, die für die Endnutzer – Bürger wie Besucher – mehrheitlich kaum zu gebrauchen sein werden. Sinnvoll ist es deshalb, die offenen Daten in Webseiten oder mobile Applikationen zu integrieren. Eine Herausforderung hierbei ist es, den Übergang von den „rohen“ Daten in stadtbezogene Mehrwertdienste zu organisieren (Mainka, Hartmann, Meschede, & Stock, 2015a; 2015b). Zwei Wege stehen offen: städtische Mitarbeiter kreieren diese Systeme (oder lassen sie kostenpflichtig erstellen) oder engagierte Bürger bzw. Unternehmen arbeiten ehrenamtlich an deren Realisierung. Hongkong setzt beispielsweise mehrheitlich auf selbst erstellte beziehungsweise in Auftrag gegebene Apps, Wien dagegen vollständig auf ehrenamtliches Engagement, während Singapur beide Wege gleichermaßen verfolgt (Mainka, Hartmann, Meschede, & Stock, 2015a, S. 8). Erfolgversprechend sind bei der ehrenamtlichen Kreation von Anwendungen offener Daten Innovationswettbewerbe wie beispielsweise Hackathons (Hartmann, Mainka, & Stock, 2016). Fachlich

gebildete Bürger (wie u. a. Informatiker oder Informationswissenschaftler) mit Interesse für ihre Stadt stellen sich einem Wettbewerb, um aus den bereitgestellten Daten nützliche Systeme zu gestalten. Dieses ist für die Beteiligten eine Win-Win-Win-Situation: die Stadt spart Entwicklungskosten, die siegreichen Entwickler erhalten positive Presse wie ein gutes Ansehen und die Bürger oder Touristen bekommen nützliche Stadt-Apps. Bei einer Inhaltsanalyse mobiler Apps in smarten Städten zeigte sich, dass die meisten Systeme einzelne städtische Sehenswürdigkeiten thematisieren, gefolgt von Apps zur Verkehrssituation, solchen zum öffentlichen Nahverkehr, zu Schulen und Hochschulen in der Stadt sowie zu Veranstaltungen oder zu stadtbezogenen Nachrichten (Mainka, Hartmann, Meschede, & Stock, 2015 a, S. 5). Viele Apps kombinieren ihren Inhalt mit Landkarten und GPS.

Als Pendant zu den Notfallnummern (in den Vereinigten Staaten 911) wurden in den letzten Jahren in vielen US-amerikanischen Städten 311-Systeme für Nicht-Notfälle eingerichtet. Konzipiert sind sie analog zu den aus der Wirtschaft bekannten Customer Relationship Management-Systemen als Citizen Relationship Management-Systeme. Wir haben die 311-Systeme in New York, Boston und Philadelphia untersucht (Hartmann, Mainka, & Stock, 2017). Die Bürger erreichen die städtischen Verwaltungen durch diverse Kanäle, darunter Telefon, mobile Apps, E-Mail, Webformulare oder persönlich im Rathaus. Unterschieden wird zwischen Auskünften (etwa: Wie melde ich ein Gewerbe in dieser Stadt an?) und – wichtiger – Diensten, wie zu aktuellen Schneeverwehungen, zu gefährlichen baulichen Mängeln oder zu Schlaglöchern. Nach Servicetypen dominierten in New York im Jahr 2015 Schlaglöcher, blockierte Zufahrten und ausgefallene Straßenlaternen die monierten Probleme; die Mängel wurden im Laufe weniger Tage (bei blockierten Wegen innerhalb weniger Stunden) behoben. 311-Systeme erfreuen sich großer Beliebtheit, was nicht nur dazu führt, dass sich die Stadt im Kleinen verbessert, sondern auch, dass die Bürger sich zunehmend für die eigene Stadt verantwortlich fühlen und sich für sie engagieren. Im Sinne des Information Outflow führen die CiRM-Systeme sowohl dazu, problembehaftete Abteilungen in der Stadtverwaltung zu lokalisieren, als auch zu Informationen, wie und wie schnell die Abteilungen die Probleme beheben. Öffentliche Prozesse werden hiermit effizienter und transparenter; bürokratisches Vorgehen wird durch Mitwirkung von Bürgern abgelöst. Der Weg zur smarten Stadt wandelt sich im Verhältnis zu seinen Einwohnern: ausgehend vom Bürger als Antragsteller über den Bürger als Kunden gelangen wir zum Bürger als Mitgestalter.



**Abbildung 5:** Interaktive Videoinstallationen im öffentlichen Raum sind paradigmatische Ausdrücke einer smarten Stadt und prägen deren weiche Standortfaktoren. Das Bild zeigt die interaktive digitale Installation „What a Loving, and Beautiful World“ von Sisyu + teamLab, ausgestellt im Museum of Anthropology auf dem Gelände der University of British Columbia in Vancouver, BC im Jahr 2017.

## 9 Standortfaktoren

Für Unternehmen waren in Zeiten von Industrie- und Dienstleistungsgesellschaft Faktoren wie niedrige Steuern, günstige Arbeitskräfte, Nähe zu Zulieferer- sowie Absatzmärkten und, damit verbunden, optimale Transportinfrastrukturen als harte Standortfaktoren ausschlaggebend. Für IKT-Firmen und Unternehmen in wissensintensiven und kreativen Branchen spielen demgegenüber die geeigneten Mitarbeiter die entscheidende Rolle. Ohne die Mitglieder der kreativen Klasse à la Florida (2005) wird in smarten Städten wenig laufen. Die Standortfaktoren verschieben sich: Früher dominierten harte Standortfaktoren aus Unternehmerperspektive, in informationellen Städten geht es bevorzugt um weiche Standortfaktoren aus Arbeitnehmersicht (Stryjakiewicz, 2010). Es ist deshalb von zentraler Bedeutung, in weiche Standortfaktoren zu investieren, um die gewünschten Wissensarbeiter und Kreativen für die Stadt zu begeistern (Thite, 2011). Dieser Magneteffekt einer informationellen Stadt, der natürlich nicht nur auf Arbeitskräfte, sondern auch auf Unternehmen wirkt, äußert sich in attraktiven Wohngebieten, gut bezahlten Arbeitsplätzen in IKT-Unternehmen und anderen wissensintensiven Firmen sowie im Angebot qualitativ hochwertiger Schulen und Hochschulen. Hinzu treten optimale Freizeit- und Shoppingangebote sowie Architainment und (in der Hoffnung auf den Bilbao-Effekt) die Inszenierung der Stadt als Ereignis an sich. Einige Städte setzen auch auf (digitale) Kunst im öffentlichen Raum. So findet man beispielsweise (teilweise interaktive) Videoinstallationen auf Fußböden, Treppen oder Decken. Die Vereinigung von Digitalem, Kunst und Mitmachen ist geradezu ein Sinnbild für eine smarte Stadt (Abb. 5).

London setzt bei den weichen Standortfaktoren auf sein historisch gewachsenes (und weiter wachsendes) Stadtbild. Die meisten arabischen Golfstädte bevorzugen riesige (wegen des heißen Klimas in Hallen angelegte) Shoppingmalls – eingeschlossen stets High-End-Marken; andere Städte mit gemäßigttem Klima wie London, Paris und die deutschen Städte warten mit Einkaufsstraßen auf. Wenn neu gebaut wird, entscheidet man sich vielfach für futuristische Stadtansichten. Ehemalige Industriegebiete in der Nähe von Häfen werden zu attraktiven Vierteln saniert. Aber die architektonische Entwicklung ist selektiv und versucht, die historischen Eigenschaften der Stadt zu bewahren (Airas, Hall, & Stern, 2015). Solche umstrukturierten, aber dennoch deutlich lokal geprägten Fluss- oder Meeresufer finden sich beispielsweise in San Francisco (Fisherman's Wharf mit Pier 39), Chicago (Navy Pier), New York (Brooklyn Waterfront Greenway) oder London (Südufer der Themse). Aber es gibt auch vollständige Neubauten von wassernahen Arealen, die allerdings wiederum die Eigenart der jeweiligen Stadt betonen sollen. Hierzu gehören Doha (Corniche mit West Bay; Abb. 6), Abu Dhabi (Corniche) und Kuwait (Arabian Gulf Street mit den Kuwait Towers). In Dubai ist eigens ein künstlicher See angelegt worden, um Uferregionen für den Burj Khalifa und die Dubai Mall zu erhalten. Durch künstliche Inseln wird in Dubai (The Palm) und Doha (The Pearl) erreicht, die natürlichen Uferflächen massiv zu erweitern, um so Privathäuser mit eigenem Strand am Meer zu schaffen.



**Abbildung 6:** Attraktive Stadtviertel und Wasserfronten spielen in smarten Städten wesentlichere Rollen als weiche Standortfaktoren. Die Skyline von Dohas *West Bay* gilt als Musterbeispiel für eine „Post-Oil-City“ in Arabien.

## 10 Informationsverhalten

Derzeit wandelt sich unsere Kommunikation von der Schriftkultur zur Multimediakultur (Linde & Stock, 2011). Die Menschen kommunizieren zunehmend über digitale Kanäle, ebenso agieren sie mit Maschinen verstärkt digital. Bildschirme aller Größenordnungen – vom Display des Smartphones über die Anzeige des Bankautomaten bis zu riesigen Flächen an hoch frequentierten Orten (Abb. 7) – sind nicht zu übersehende Werkzeuge, die den Zugang zum digitalen Raum ermöglichen (oder uns aufzwingen). Für David und Chalon (2015, S. 509) stellt diese Entwicklung eine „perceptive revolution“ dar. Das Leben mit und unter Bildschirmen setzt ein Beherrschen der darüber erreichbaren Informationsdienste voraus. Diese Dienste bestimmen eine riesige Palette von menschlichen Aktionen: Kommunizieren (Messenger), Sozialisieren und Selbstdarstellung (Social Networking Services), Teilen von digitalen Objekten (Sharingdienste), Suchen und Finden (Suchmaschinen und Fachdatenbanken), Geldgeschäfte (Electronic Banking), Einkaufen (E-Commerce) usw. Aufgrund von Netzwerkeffekten neigen die Informationsmärkte im WWW zu quasi-monopolistischen Strukturen (Baran, Fietkiewicz, & Stock, 2015; Fietkiewicz & Lins, 2016). Es gibt nur einen Standardinformationsdienst in einem bestimmten Markt und einer bestimmten Weltregion. Google dominiert auf dem Suchmaschinenmarkt in vielen Regionen, aber nicht in Russland (hier ist es Yandex), Südkorea (Naver) und China (Baidu). Während Facebook in vielen Ländern den Markt der Social Network Services kontrolliert, bevorzugen die russischen Nutzer Vkontakte (Baran & Stock, 2015). Wenn wir das Informationsverhalten in Smart Cities studieren wollen, müssen wir diese weltweiten und lokalen Standards berücksichtigen.

Das Beherrschen der Informationsdienste gilt zwar überall auf der Welt, in informationellen Städten ist dies aber sogar bestimmend für das Verhalten ihrer Einwohner. Solch ein Verhalten ist nicht angeboren, sondern muss erworben und gelernt werden. Die zugehörige Fähigkeit ist die Medien- und Informationskompetenz. Ohne ausreichende Informationskompetenz dürfte ein Leben in smarten Städten kaum möglich sein. Für ausgewählte informationelle Weltstädte sind wir zwei Forschungsfragen nachgegangen: Wie ist es um die Informationskompetenz der Einwohner bestellt? Welche Rolle spielen Bibliotheken beim Erwerb der Informationskompetenz?

Da es uns unmöglich war, alle Einwohner in Weltstädten hinsichtlich ihrer Informationskompetenz zu testen, haben wir uns zunächst mit den Studenten auf eine Nutzergruppe beschränkt, die durch ihren Status auf eine besonders ausgeprägte Informationskompetenz angewiesen



**Abbildung 7:** Informationelle Städte bieten Einwohnern wie Besuchern eine Vielzahl von teilweise riesigen Bildschirmen. Ein markantes Beispiel für digitalen Information Overload findet man am Times Square in New York.

ist. Für informationelle Weltstädte in Deutschland (Berlin, Frankfurt, München) und Kanada (Montréal, Toronto, Vancouver) wurde bei rund 600 Teilnehmern der standardisierte Informationskompetenztest nach Beutelspacher (2014a; 2014b; Beutelspacher, Henkel, & Schlögl, 2015) durchgeführt. Der Test berücksichtigt sieben Dimensionen: (I) Identifikation eines Informationsbedarfs, (II) Suchen und Finden von Informationen, (III) Evaluieren der gefundenen Informationen, (IV) Anwenden der evaluierten Informationen (aus methodischen Gründen nicht gemessen), (V) Organisieren von Informationen, (VI) Informationen (mit)teilen und publizieren und (VII) mit Informationen juristisch korrekt und ethisch verantwortungsvoll umgehen. Wenn ein Teilnehmer unter 50 Prozent der erreichbaren Punkte erhält, gilt er als „nicht informationskompetent“, erreicht er zwischen 50 Prozent und unter 75 Prozent, ist er „Anfänger“ und bei über 75 Prozent „Fortgeschrittener“. Rund 5 Prozent der deutschen Testteilnehmer und 13 Prozent der Kanadier fallen in die Rubrik „nicht informationskompetent“. Mit 56 Prozent (Deutsche) und 66 Prozent (Kanadier) liegen die meisten Studenten beim Anfängerniveau, während lediglich 39 Prozent (Deutsche) und 21 Prozent (Kanadier) das Level der Fortgeschrittenen erreichen. Während sich die Teilnehmer in den Dimensionen I, II und VI mehrheitlich im Anfängerstatus befinden, sind sie in den Dimensionen V (Organisieren) und VII (Recht/Ethik) mehrheitlich „nicht informationskompetent“. Besonders erschreckend ist das Abschneiden in Dimension V. Hier geht es um das Aufbereiten, Organisieren und Publizieren von Informationen – auch und vor allem in Social Media. Im Schnitt aller Testpersonen wird hier ein Score von lediglich 33 Prozent erreicht (selbst die Klassenbesten aus München kommen nur auf 47 Prozent). Deutsche Studenten sind im Schnitt etwas informationskompetenter als ihre kanadischen Kommilitonen; die Test-

teilnehmer aus München können in allen Dimensionen Rang 1 einnehmen. Angesichts dieser eher schwachen Ergebnisse könnte sich das Informationsverhalten der Menschen als Schwachstelle smarterer Städte erweisen.

Aber es ist möglich, durch Ausbildung in Informationskompetenz diesem Problem entgegenzuwirken. Zwei Institutionen kommen dafür infrage: Schulen und Bibliotheken. Schulen agieren derzeit sehr zögerlich, was die Einführung solch eines Faches betrifft (Gust von Loh & Stock, 2013; Ader, Orszulok, & Stock, 2013). Eindeutig im Vorteil sind solche Länder, in denen es flächendeckend Schulbibliotheken und „Teacher Librarians“ (Bibliothekare mit Lehrstatus) gibt (beispielsweise in Südostasien), da hier zumindest die geeigneten Lehrkräfte bereits vorhanden sind. In Bibliotheken sieht es anders aus, da diese es durchaus als bibliothekarischen Auftrag sehen, die Ausbildung in Informationskompetenz voranzutreiben. Aber wie gut kommen sie diesem Auftrag nach? Wir befragten Bibliothekare in den informationellen Weltstädten in Kanada und in den USA (Henkel, 2015 a; 2015 b; Henkel & Stock, 2016). Eingesetzt wurde eine Gapanalyse; gefragt wurde nach den Erwartungen und den Erfahrungen in der eigenen Bibliothek, Themen waren die sieben Fähigkeiten der Informationskompetenz nach Beutelspacher sowie weitere elf Fragen nach den Unterrichtsmethoden, den vermittelten Themen sowie der Lernkontrolle. Für nahezu alle kanadischen wie US-amerikanischen Bibliotheken ergeben alle Fragepaare einen negativen Wert. Das bedeutet, die Bibliothekare haben eine hohe Meinung von der Vermittlung von Informationskompetenz, können ihre Vorstellungen allerdings nicht wie eigentlich gewünscht umsetzen. Die größte Lücke zwischen Erwartung und Erfahrung liegt in den USA mit einem Wert von -1,65 (auf einer 7-Punkt-Likert-Skala) bei der Vermittlung von Recht und Ethik (Dimension VII); in Kanada scheint das größte Problem die Ausbildung im effizienten Gebrauch der gefundenen Informationen zu liegen (die Lücke beträgt bei Dimension IV -1,37 Punkte). Obwohl Öffentliche Bibliotheken durchwegs niedrigere Erwartungswerte an alle Dimensionen der Informationskompetenz herantragen als Wissenschaftliche Bibliotheken (im Schnitt 1 Punkt weniger), sind sich Bibliothekare aller Bibliotheksformen einig, dass die Vermittlung von Informationskompetenz ihre Aufgabe ist.

## 11 Problembereiche informationeller Städte

Wir müssen abschließend auf negative Aspekte einiger informationeller Städte hinweisen. Die Gründe dieser un-

erwünschten Entwicklungen lassen sich nach unseren Ergebnissen oft eher in kulturellen und gesellschaftlichen Wertvorstellungen finden denn im Weg zur Wissensgesellschaft.

Wir sehen Gentrifizierung, das heißt die Verschiebung der Kontrolle und der Nutzung von Räumen infolge von Aufwertungen von Städten oder Stadtteilen hin zu gesellschaftlichen Gruppen mit höherem Einkommen (Madani-pour, 2011), in zwei Formen. In manchen Städten werden Menschen mit niedrigem Einkommen wegen hoher Grund- und Mietpreise aus attraktiven Innenstadtlagen vertrieben (wie in Tokio; Fietkiewicz & Stock, 2014). Andererseits gibt es Menschen, die aufgrund ihres geringen Einkommens erst gar nicht in ubiquitäre Städte (z.B. nach Songdo) migrieren können.

In arabischen Städten, aber auch (allerdings in wesentlich geringerem Ausmaß) in Singapur, setzt sich die Bevölkerung hauptsächlich aus Expats zusammen. Man kann nicht übersehen, dass gut ausgebildete Berufsgruppen begrüßt und hoch bezahlt werden, während ungelern-te ausländische Arbeitnehmer unter relativ niedrigem Einkommen und manchmal sklavenähnlicher Ausbeutung leiden müssen. Andererseits sind die Einheimischen mit einer massiven ausländischen Bevölkerung konfrontiert, die bis zu fast 90 Prozent der Gesamteinwohnerzahl reicht (wie in Dubai und in Doha). Für einige Inländer in den arabischen Golfstädten führt diese besondere Art der Globalisierung dazu, sich in ihrem eigenen Land als Fremde zu fühlen. Politisches Gegensteuern wie die „Emiratisierung“, „Katarisierung“ usw. mit dem Ziel, die inländischen Arbeitskräfte in privatwirtschaftliche wie wissensintensive Arbeitsplätze zu integrieren, scheidet derzeit (Kosior et al., 2015).

Einige unserer Interviewpartner sprachen über den möglichen Verlust der Identität ihrer Stadt. In vielen Städten der Welt entwerfen die gleichen Architekten und die gleichen Baufirmen austauschbare Stadtansichten, und in ihren Einkaufszentren und Einkaufsstrassen werden immer fast die gleichen Produkte angeboten. Die großen informationellen Weltstädte arbeiten dieser Entwicklung bewusst entgegen und versuchen, die eigene Stadtidentität zu bewahren oder aufzubauen und sogar als „Marke“ zu bewerben (unübersehbar in Doha). Kleineren Städten könnte dies aber schwerfallen. Aufgrund der Globalisierung gibt es wahrscheinlich keine einzige Smart City, die nicht mindestens einen *Gucci* oder *Cartier* Shop beherbergt.

Möglicherweise gibt es weitere, noch nicht analysierte Problembereiche von informationellen Städten. Haben solche Städte etwa Schwierigkeiten mit neuen Formen von Kriminalität, und wenn ja, verwenden sie IKT zur Bekämpfung von Verbrechen? Führen das Leben mit Bildschirmen

und die Informationsüberlastung, wie sie Simmel (1903) erwähnt, zu spezifischen körperlichen Gebrechen oder zu psychischen Erkrankungen?

## 12 Diskussion

Der informationelle Urbanismus ist ein neues interdisziplinäres und ganzheitliches Forschungsgebiet, das smarte bzw. informationelle Städte studiert (Stock, 2011 a; 2011 b; 2011 c; 2015; Barth et al. 2017). Der theoretische Hintergrund dieser Forschungen beginnt mit der Stadtsoziologie von Weber und Simmel und führt über die Stadtforschung von Hall, Jacobs, Castells, Friedmann, Sassen und Taylor, die Kreativitätsforschung von Florida, die Architektur von beispielsweise Jerde oder Ratti und endet mit dem Internet der Dinge. Der konzeptionelle Rahmen des informationellen Urbanismus besteht aus sieben Bausteinen, von denen fünf die Subsysteme des Systems einer smarten Stadt ausmachen (Infrastrukturen, Wirtschaft, Räume, Politik und Verwaltung, Standortfaktoren); der sechste stellt das Informationsverhalten der Stakeholder der Stadt dar, und der letzte umfasst Problembereiche.

Der informationelle Urbanismus betrachtet nicht nur die IKT, sondern alle Arten von Informationen und Wissen, einschließlich dem impliziten und dem expliziten Wissen. Im Zuge unserer Feld- und Desktop-Forschung an mehr als 40 smarten Städten auf der ganzen Welt können wir zeigen, dass der konzeptionelle Rahmen des informationellen Urbanismus in der Tat zufriedenstellend arbeitet. Eine wichtige Einschränkung unserer Arbeit ist die immer noch zu geringe Anzahl der untersuchten Städte. In Zukunft werden wir versuchen, unseren theoretischen Forschungsrahmen in verschiedenen Kontexten zu validieren. Gibt es beispielsweise verschiedene Entwicklungspfade zu smarten Städten in historisch gewachsenen Metropolen (wie New York, NY) und in Regionen, die denen die smarten Städte von Grund auf neu gebaut wurden (wie in Doha, Katar)? Gibt es spezifische Wege zu informationellen Städten in Europa, Amerika, Südostasien und Arabien?

Welche Aufgaben kommen der Informationswissenschaft bei der Erforschung smarterer Städte zu? Im Bereich der Cityness ist unsere Disziplin eher unterbeschäftigt, allerdings dürfte der Themenbereich der Informationsströme durchaus in die Informationswissenschaft fallen. Ganz anders sieht es bei der Informativness aus: Im Bereich der digitalen Infrastrukturen und der Informationssysteme kommen Informationsbedarfs- und Nutzerforschung sowie Evaluationsforschung zum Einsatz; die Beschreibung und Analyse der kognitiven Infrastrukturen erfordert den Rückgriff auf Wissensmanagement auf Stadtebene. Da die Wirt-

schaft smarter Städte vor allem auf Information und Wissen aufbaut, kommen Forschungsansätze zum Informationsmarkt zum Einsatz. E-Government geschieht per definitionem digital; Verwaltungsinformationen sind der Informationswissenschaft durchaus nicht unbekannt. Letztlich stellen das Informationsverhalten der Menschen und deren Informationskompetenz klassische Themenfelder informationswissenschaftlicher Forschung dar.

## Anhang: Untersuchte Städte

(1) *Weltstadt-Projekt*: Amsterdam (Niederlande), Barcelona (Spanien), Peking (China), Berlin (Deutschland), Boston (USA), Chicago (USA), Dubai (Vereinigte Arabische Emirate), Frankfurt (Deutschland), Helsinki (Finnland), Hongkong (China, SAR), Kuala Lumpur (Malaysia), London (Großbritannien), Los Angeles (USA), Melbourne (Australien), Mailand (Italien), Montréal (Kanada), München (Deutschland), New York (USA), Paris (Frankreich), San Francisco (USA), Sao Paulo (Brasilien), Seoul (Süd-Korea), Schanghai (China), Shenzhen (China), Singapur, Stockholm (Schweden), Sydney (Australien), Tokio (Japan), Toronto (Kanada), Vancouver (Kanada), Wien (Österreich); Projektbearbeiterin: Agnes Mainka;

(2) *Regionalprojekt zu japanischen Städten*: Tokio, Yokohama, Osaka, Kyoto; Projektbearbeiterin: Kaja J. Fietkiewicz;

(3) *Regionalprojekt zu Städten am Arabischen Golf*: Kuwait City (Kuwait), Manama (Bahrain), Doha (Katar), Abu Dhabi, Dubai, Sharjah (alle Vereinigte Arabische Emirate), Muscat (Oman), Länderstudie Katar; Projektbearbeiterinnen: Julia Barth, Julia Gremm;

(4) *Projekt zu ubiquitären Städten*: Oulu (Finnland), New Songdo City (Süd-Korea), Barcelona (Spanien); Projektbearbeiterinnen: Aylin Ilhan, Laura Schumann;

(5) *Projekt zur Informationskompetenz in informationellen Städten*: Berlin (Deutschland), Boston (USA), Chicago (USA), Frankfurt (Deutschland), Helsinki (Finnland), Los Angeles (USA), Montréal (Kanada), München (Deutschland), New York (USA), San Francisco (USA), Toronto (Kanada), Vancouver (Kanada); Projektbearbeiterin: Maria Henkel;

(6) *Projekt zu E-Government und E-Governance*: alle unter (1) genannten Städte, Projektbearbeiterinnen: Sarah Hartmann, Christine Meschede, Agnes Mainka.

(7) *Projekt zu Citizen Relationship Management*: Boston, Philadelphia, New York (alle USA), Projektbearbeiterin: Sarah Hartmann.

## Autorinnen und Autoren

Julia Barth (julia.barth@hhu.de)

Kaja J. Fietkiewicz (kaja.fietkiewicz@hhu.de)

Julia Gremm (julia.gremm@hhu.de)

Sarah Hartmann (s.hartmann@hhu.de)

Maria Henkel (maria.henkel@hhu.de)

Aylin Ilhan (aylin.ilhan@hhu.de)

Agnes Mainka (agnes.mainka@hhu.de)

Christine Meschede (christine.meschede@hhu.de)

Isabella Peters (i.peters@zbw.eu)

Wolfgang G. Stock (stock@phil.hhu.de)

**Danksagung:** An einzelnen Forschungsprojekten wirkten mit: Katsiaryna S. Baran, Thorsten Förster, Daniel Gros, Fee Hilbert, Sviatlana Khveshchanka, Adriana Kosior, Lennart Lamerz, Rena Möhlmann, Duwaraka Murugadas, Janina Nikolic, Lisa Orszulok, Sandra Pyka, Steffen Rölike, Laura Schumann, Anika Stallmann und Stefanie Vieten. Ihnen allen sei an dieser Stelle für die vielen wertvollen Forschungsergebnisse gedankt. Die Arbeit von Agnes Mainka wurde vom Strategischen Forschungsfonds der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (F 2012 279-10) gefördert (Projektleiterin: Isabella Peters).

## Literatur

Ader, S., Orszulok, L., & Stock, W. G. (2013). Informationskompetenz als Schulfach: Wer sollte was wann und wie unterrichten? In S. Gust von Loh & W.G. Stock (Eds.), *Informationskompetenz in der Schule. Ein informationswissenschaftlicher Ansatz* (pp. 263–275). Berlin, Boston, MA: De Gruyter Saur.

Airas, A., Hall, P. V., & Stern, P. (2015). Asserting historical 'distinctiveness' in industrial waterfront transformation. *Cities*, 44, 86–93.

Angelidou, M. (2014). Smart city policies: A spatial approach. *Cities*, 41, S3-S11.

Autor, D. H., & Katz, L. F. (1999). Changes in the wage structure and earnings inequality. In O. Ashenfelter, & D. Card (Eds.), *Handbook of Labor Economics* (pp. 1463–1555). Amsterdam, NL: Elsevier.

Autor, D. H., Katz, L. F., & Kearney, M. S. (2006). The polarization of the US labor market. *American Economic Review*, 96(2), 189–194.

Baran, K. J., Fietkiewicz, K. J., & Stock, W. G. (2015). Monopolies on social network services (SNS) markets and competition law. In F. Pehar, C. Schlögl, & C. Wolff (Eds.), *Re-Inventing Information Science in the Networked Society. Proceedings of the 14th International Symposium on Information Science (ISI 2015), Zadar, Croatia, 19th – 21st May 2015* (pp. 424–436). Glückstadt, Germany: Hülsbusch.

Baran, K. S., & Stock, W. G. (2015). Acceptance and quality perceptions of social network standard and non-standard services in different cultures. In C. Stephanidis (Ed.), *HCI International 2015 – Posters' Extended Abstracts. HCI International 2015, Los*

- Angeles, CA, USA, August 2–7, 2015. *Proceedings Part II* (pp. 65–70). Cham, Switzerland: Springer.
- Barth, J., Fietkiewicz, K. J., Gremm, J., Hartmann, S., Ilhan, A., Mainka, A., Meschede, C., & Stock, W. G. (2017). Informational urbanism. A conceptual framework of smart cities. In *Proceedings of the 50<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences, January 4 – 7, 2017, Waikoloa Village* (pp. 2814–2823). Washington, DC: IEEE Computer Society.
- Beutelspacher, L. (2014a). Assessing information literacy: Creating generic indicators and target group-specific questionnaires. In S. Kurbanoglu, S. Spirancic, E. Grassian, D. Mizrahi, & R. Catts (Eds.), *Information Literacy. Lifelong Learning and Digital Citizenship in the 21<sup>st</sup> Century* (pp. 521–530). Cham, Switzerland: Springer.
- Beutelspacher, L. (2014b). Erfassung von Informationskompetenz mithilfe von Multiple-Choice-Fragebogen. *Information – Wissenschaft und Praxis*, 65(6), 341–352.
- Beutelspacher, L., Henkel, M., & Schlögl, C. (2015). Evaluating an information literacy assessment instrument. The case of a Bachelor course in Business Administration. In F. Pehar, C. Schlögl & C. Wolff (Eds.), *Re-inventing Information Science in the Networked Society. Proceedings of the 14th International Symposium on Information Science (ISI 2015), Zadar, Croatia, 19<sup>th</sup> – 21<sup>st</sup> May 2015* (pp. 482–491). Glückstadt: Hülsbusch.
- Chiambaretto, P., & Decker, C. (2012). Air-rail intermodal agreements: Balancing the competition and environmental effects. *Journal of Air Transport Management*, 23, 36–40.
- Cho, M. R. (2010). The politics of urban nature restoration. The case of Cheonggyecheon restoration in Seoul, Korea. *International Development Planning Review*, 32(2), 145–165.
- David, B., & Chalon, R. (2015). Living among screens in the city. In M. Kurosu (Ed.), *Human-Computer Interaction: Interaction Technologies. HCI 2015* (pp. 509–518). Cham, Switzerland: Springer. (Lecture Notes in Computer Science, 9170).
- Dornstädter, R., Finkelmeyer, S., & Shanmuganathan, N. (2011). Job-Polarisierung in informationellen Städten. *Information – Wissenschaft und Praxis*, 62(2–3), 95–102.
- Fietkiewicz, K. J., & Lins, E. (2016). New media and new territories for European law: Competition in the market for social networking services. In K. Knautz & K. S. Baran (Eds.), *Facets of Facebook: Use and Users* (pp. 285–324). Berlin, Germany, Boston, MA: De Gruyter Saur. (Knowledge & Information. Studies in Information Science).
- Fietkiewicz, K. J., Mainka, A., & Stock, W. G. (2017). eGovernment in cities of the knowledge society. An empirical investigation of Smart Cities' governmental websites. *Government Information Quarterly*, 34(1), 75–83.
- Fietkiewicz, K. J., & Stock, W. G. (2014). Cityness and informativeness of the emerging informational cities in Japan. *Creative and Knowledge Society*, 4(1), 43–56.
- Florida, R. L. (2005). *Cities and the Creative Class*. New York, NY, and London, UK: Routledge.
- Förster, T., Lamerz, L., Mainka, A., & Peters, I. (2014). The tweet and the city: Comparing Twitter activities in informational world cities. In *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> DGI Conference* (pp. 101–118). Frankfurt a. M., Germany: DGI.
- Förster, T., & Mainka, A. (2015). Metropolises in the Twittersphere: An informetric investigation of informational flows and networks. *International Journal of Geo-Information*, 4, 1894–1912.
- Goos, M., & Manning, A. (2007). Lousy and lovely jobs: The rising polarization of work in Britain. *Review of Economics and Statistics*, 89(1), 118–133.
- Goos, M., Manning, A., & Salomons, A. (2009). Job polarization in Europe. *American Economic Review*, 99(2), 58–63.
- Gremm, J., Barth, J., Fietkiewicz, K. J., & Stock, W. G. (2018). *Transitioning Towards a Knowledge Society. Qatar as a Case Study*. Cham, Switzerland: Springer Nature.
- Gremm, J., Barth, J., & Stock, W. G. (2015). Kuwait is the past, Dubai is the present, Doha is the future: Informational cities on the Arabian Gulf. *International Journal of Knowledge Society Research*, 6(2), 51–64.
- Gust von Loh, S., & Stock, W. G. (2013). Informationskompetenz als Schulfach? In S. Gust von Loh & W. G. Stock (Eds.), *Informationskompetenz in der Schule. Ein informationswissenschaftlicher Ansatz* (pp. 1–20). Berlin, Boston, MA: De Gruyter Saur.
- Hartmann, S., Mainka, A., & Peters, I. (2013). Government activities in social media. In P. Parycek, & N. Edelmann (Eds.), *CeDEM13. Conference for E-Democracy and Open Government* (pp. 159–171). Krems, Austria: Donau-Universität Krems.
- Hartmann, S., Mainka, A., & Stock, W. G. (2016). Opportunities and challenges for civic engagement: A global investigation of innovation competitions. *International Journal of Knowledge Society Research*, 7(3), 1–15.
- Hartmann, S., Mainka, A., & Stock, W. G. (2017). Citizen relationship management in local governments: The potential of 311 for public service delivery. In A. A. Paulin, L. G. Anthopoulos, & C. G. Reddick (Eds.), *Beyond Bureaucracy. Towards Sustainable Governance Informatisation* (pp. 337–353). Cham, Switzerland: Springer. (Public Administration and Information Technology; 25).
- Henkel, M. (2015a). Educators of the information society: Information literacy instruction in Canadian informational cities. *Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics*, 13(3), 22–27.
- Henkel, M. (2015b). Educators of the information society: Information literacy instruction in public and academic libraries of Canada. In *Proceedings of the 78<sup>th</sup> ASIS&T Annual Meeting, November 6–10, 2015, St. Louis, Missouri* (pp. 1–10). Silver Spring, MD: Association for Information Science and Technology.
- Henkel, M., & Stock, W. G. (2016). We have big plans. Information literacy instruction in academic and public libraries in the United States of America. In *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Conference on Library and Information Science, July 12–14, 2016, Kyoto, Japan* (pp. 159–175). Taipei, Taiwan: International Business Academics Consortium.
- Ilhan, A. (2015). Evaluation ubiquitärer Informationsdienste in New Songdo City. *Libreas. Library Ideas*, 27, 48–59.
- Ilhan, A., & Fietkiewicz, K. J. (2017). Think green – bike! The bicycle sharing system in the smart city Barcelona. In *LIS2017, International Conference on Library and Information Science, Sapporo, Japan, August 23–25* (pp. 309–326). Taipei, Taiwan: International Business Academics Consortium.
- Ilhan, A., Fietkiewicz, K. J., & Stock, W. G. (2017). Do car drivers really need mobile parking payment? A critical evaluation of the smart service *apparkB* in Barcelona. In A. Marcus, & W. Wang (Eds.), *Design, User Experience, and Usability: Designing Pleasurable Experiences*. 6<sup>th</sup> International Conference, DUXU 2017, Held as Part of HCI International 2017, Vancouver, BC, Canada, July, 9–14, 2017, Proceedings, Part II (pp. 241–254). Cham, Switzerland: Springer. (Lecture Notes in Computer Science; 10289).

- Ilhan, A., Möhlmann, R., & Stock, W. G. (2015a). Customer value research and ServQual surveys as methods for information need analysis. The ubiquitous city Songdo as a case study. In *Proceedings of the 14<sup>th</sup> International Symposium of Information Science* (pp. 457–468). Glückstadt, Germany: Hülsbusch.
- Ilhan, A., Möhlmann, R., & Stock, W. G. (2015b). Citizens' acceptance of u-life services in the ubiquitous city Songdo. In M. Foth, M. Brynskov, & T. Ojala (Eds.), *Citizen's Right to the Digital City. Urban Interfaces, Activism, and Placemaking* (pp. 215–229). Singapore, SG: Springer.
- Khveshchanka, S., Mainka, A., & Peters, I. (2011). Singapur: Prototyp einer informationellen Stadt. *Information – Wissenschaft & Praxis*, 62(2/3), 111–121.
- Kosior, A., Barth, J., Gremm, J., Mainka, A., & Stock, W. G. (2015). Imported expertise in world-class knowledge infrastructures: The problematic development of knowledge cities in the Gulf region. *Journal of Information Science Theory and Practice*, 3(3), 17–44.
- Linde, F., & Stock, W. G. (2011). *Information Markets. A Strategic Guideline for the I-Commerce*. Berlin, Germany, and New York, NY: De Gruyter Saur.
- Madanipour, A. (2011). *Knowledge Economy and the City. Spaces of Knowledge*. London, UK, and New York, NY: Routledge.
- Mahizhnan, A. (1999). Smart cities. The Singapore case, *Cities*, 16(1), 13–18.
- Mainka, A. (2017). *Informational World Cities. An Empirical Investigation of Cities in the 21st Century*. Diss. Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf / Philosophische Fakultät.
- Mainka, A., Castelnovo, W., Miettinen, V., Bech-Petersen, S., Hartmann, S., & Stock, W. G. (2016). Open innovation in smart cities: Participation and co-creation of public services. In *Proceedings of the 79<sup>th</sup> ASIS&T Annual Meeting* (Vol. 53). Creating Knowledge, Enhancing Lives through Information & Technology. Copenhagen, Oct. 14–18, 2016 (5 pp.).
- Mainka, A., Fietkiewicz, K. J., Kosior, A., Pyka, S., & Stock, W. G. (2013). Maturity and usability of eGovernment in informational world cities. In E. Ferrari, & W. Castelnovo (Eds.), *Proceedings of the 13<sup>th</sup> European Conference on eGovernment* (pp. 292–300). Reading, UK: Academic Conferences and Publishing International.
- Mainka, A., Hartmann, S., Meschede, C., & Stock, W. G. (2015a). Mobile application services based upon open urban government data. In *Proceedings of iConference 2015. Newport Beach CA, USA, March 24–27, 2015* (15 pp.).
- Mainka, A., Hartmann, S., Meschede, C., & Stock, W. G. (2015b). Open government: Transforming data into value-added city services. In M. Foth, M. Brynskov, & T. Ojala (Eds.), *Citizen's Right to the Digital City. Urban Interfaces, Activism, and Placemaking* (pp. 199–214). Singapore, SG: Springer.
- Mainka, A., Hartmann, S., Orszulok, L., Peters, I., Stallmann, A., & Stock, W. G. (2013). Public libraries in the knowledge society: Core services of libraries in informational world cities. *Libri*, 63(4), 295–319.
- Mainka, A., Hartmann, S., Stock, W. G., & Peters, I. (2014). Government and social media: A case study of 31 informational world cities. In *Proceedings of the 47<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 1715–1724). Washington, DC: IEEE Computer Society.
- Mainka, A., Hartmann, S., Stock, W. G., & Peters, I. (2015). Looking for friends and followers: A global investigation of governmental social media use. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 9(2), 237–254.
- Mainka, A., & Khveshchanka, S. (2012). Digital libraries as knowledge hubs in informational cities. In *Libraries in the Digital Age (LIDA), Proceedings Vol. 12, 18–22 June 2012*. Zadar, Croatia: University of Zadar.
- Moon, M. (2002). The evolution of eGovernment among municipalities: Rhetoric or reality? *Public Administration Review*, 62(4), 424–433.
- Murugadas, D., Vieten, S., Nikolic, J., Fietkiewicz, K. J., & Stock, W. G. (2015). Creativity and entrepreneurship in informational metropolitan regions. *Journal of Economics and Social Development*, 2(1), 14–24.
- Murugadas, D., Vieten, S., Nikolic, J., & Mainka, A. (2015). The informational world city London, *Journal of Documentation*, 71(4), 834–864.
- Nowag, B., Perez, M., & Stuckmann, M. (2011). Informationelle Weltstädte: Indikatoren zur Stellung von Städten im 'Space of Flow'. *Information – Wissenschaft und Praxis*, 62(2–3), 103–109.
- Payne, R. A. (1999). Frankfurt airport: Pioneering intermodal air-rail developments. *Japan Railway & Transport Review*, 19, 31–35.
- Peters, I., Hartmann, S., & Mainka, A. (2013). Social media use and outreach of selected public libraries in informational world cities. In I. Huvila (Ed.), *Proceedings of the Second Association for Information Science and Technology ASIS&T European Workshop* (pp. 79–93). Åbo/Turku, Finland: Åbo Akademie University.
- Revis, J. (2008). The art of architecture. Interview with Jon Jerde. *Art and Living*, Spring/Summer, 69–76.
- Röttger, M., & Stock, W. G. (2003). Die mittlere Güte von Navigationssystemen. Ein Kennwert für komparative Analysen von Websites bei Usability-Nutzertests. *Information – Wissenschaft und Praxis*, 54, 401–404.
- Schumann, L., Rölike, S., & Stock, W. G. (2013). Hotspots and free wifi in a ubiquitous city. Do they serve citizens' information needs? The u-city of Oulu as a case study. In I. Huvila (Ed.), *Proceedings of the Second Association for Information Science and Technology ASIS&T European Workshop 2013. June 5–6, Åbo/Turku, Finland* (pp. 95–108). Åbo, Finland: Åbo Akademie University. (Skrifter utgivna av Informationsvetenskap vid Åbo Akademie; 2).
- Schumann, L., & Stock, W. G. (2015). Acceptance and use of ubiquitous cities' information services. *Information Services & Use*, 35(3), 191–206.
- Simmel, G. (1903). Die Großstädte und das Geistesleben. In *Die Großstadt. Jahrbuch der Gehe-Stiftung*, Vol. 9 (pp. 185–206).
- Star, S. L., & Griesemer, J. R. (1989). 'Institutional ecology', 'translations' and boundary objects. Amateurs and professionals in Berkeley's Museums of Vertebrate Zoology 1907–39. *Social Studies of Science*, 19(3), 387–420.
- Stock, W. G. (2011a). Informational cities. Analysis and construction of cities in the knowledge society. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(5), 963–986.
- Stock, W. G. (2011b). Informationelle Städte und Informationswissenschaft. *Information – Wissenschaft und Praxis*, 62(2), 65–67.
- Stock, W. G. (2011c). Informationelle Städte im 21. Jahrhundert. *Information – Wissenschaft und Praxis*, 62(2), 71–94.
- Stock, W. G. (2015). Informational urbanism. *Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics*, 13(6), 62–69.

- Stock, W. G. (2017). "Renaissance bibliothekarischer Räume". Herausforderungen an Bibliotheken in der Wissensgesellschaft. In P. Hauke & V. Petras (Eds.), *Bibliothek. Forschung für die Praxis* (pp. 473–484). Berlin, Germany: De Gruyter Saur.
- Strykiewicz, T. (2010). Location factors of the creative and knowledge-intensive industries in European metropolitan regions. *Geografický Časopis / Geographical Journal*, 62(1), 3–19.
- Thite, M. (2011). Smart cities: Implications of urban planning for human resource development. *Human Resource Development International*, 14(5), 623–631.

**Prof. Dr. Wolfgang G. Stock**

Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf  
Abteilung für Informationswissenschaft  
Universitätsstraße 1  
40225 Düsseldorf  
stock@phil.hhu.de

**Julia Barth, B. A., M. A.**  
julia.barth@hhu.de

**Kaja J. Fietkiewicz, B. A., M. A.**  
kaja.fietkiewicz@hhu.de

**Julia Gremm, B. A., M. A.**  
julia.gremm@hhu.de

**Sarah Hartmann, B. A., M. A.**  
s.hartmann@hhu.de

**Maria Henkel, B. A., M. A.**  
maria.henkel@hhu.de

**Aylin Ilhan, B. A., B. A., M. A.**  
aylin.ilhan@hhu.de

**Dr. Agnes Mainka, B. A., M. A.**  
agnes.mainka@hhu.de

**Christine Meschede, B. A., M. A.**  
christine.meschede@hhu.de

**Prof. Dr. Isabella Peters, B. A., M. A.**  
i.peters@zbw.eu