



Prof. Dr. Edy Portmann,
Universität Bern



Prof. Matthias Finger, PhD,
Ecole Polytechnique Fédérale
Lausanne (EPFL)



Hermann Engesser,
Chefredakteur

Smart Cities

Das vorliegende Themenheft geht auf grundlegende Konzepte von Smart Cities ein und demonstriert exemplarische Entwicklungen und Anwendungen in unterschiedlichen Bereichen. Der Chefredakteur des Informatik-Spektrums, Hermann Engesser, dazu im Gespräch mit den beiden Gastherausgebern dieses Themenheftes:

Frage: Herr Portmann, Herr Finger, In den letzten fünf bis zehn Jahren kann man feststellen, dass der Begriff „Smart Cities“ insbesondere auch in Europa erheblich an Attraktivität gewonnen hat. Die Spannweite ist erheblich: man findet diesen Begriff im Marketing, in der Politik und in der Wissenschaft. Welches sind die wichtigsten Intentionen von Smart City?

Edy Portmann: Die grundlegende Idee hinter „Smart Cities“ ist, dass Informations- und Kommunikationstechnologien für eine nachhaltigere, sozialere und ökologischere Gestaltung des städtischen Raumes eingesetzt werden können. Dazu benötigt man eine effiziente Sammlung und Auswertung stadtbezogener Daten, sowie die Koordination ihrer Nutzung mittels Internet- und Web-basierter Services. Dies dient natürlich zum einen der Effizienzsteigerung. Es geht jedoch auch ausdrücklich darum, den Bürgern Möglichkeiten zu eröffnen, ihren Lebensraum aktiv mitzugestalten. Ziel ist es, die Stadt zu einem Ort zu machen, wo das Bedürfnis des Einzelnen nach individualisierten Formen der Lebensführung, welche Raum für die persönliche Entfaltung lassen, in Einklang mit den Ansprüchen der Gemeinschaft gebracht werden kann.

Das betrifft ganz unterschiedliche Bereiche des städtischen Lebens. Besonders eindrücklich sind jedoch die Möglichkeiten, die mittlerweile etwa in den Bereichen Verkehr und Mobilität – sowohl im Individualverkehr, als auch mit Blick auf den öffentlichen Verkehr –, Umwelt- und Klimaschutz, Abfallmanagement, ressourcenschonende Nutzung von Energie und Wasser sowie der Bereitstellung von Dienstleistungen der städtischen Verwaltung angeboten werden können. Smart City zielt also darauf ab, ganz konkrete Probleme zu lösen und Bedürfnisse zu befriedigen.

Matthias Finger: Man findet diesen Begriff wirklich überall, aber das heißt jedoch noch lange nicht, dass der Begriff auch überall verstanden wird. Vielmehr ist Smart City in erster Linie ein Begriff der von Technologieunternehmen portiert wird, und zwar von ganz verschiedenen Technologieunternehmen: erstens solche, die im Hardware-Geschäft groß geworden sind und zum Beispiel Sensoren, RFIDs oder Beleuchtungen herstellen. Diese sehen Smart Cities in erster Linie als Generierung von Daten. Dann sind es auch die Technologieunternehmen, die im Transport von Daten unterwegs sind, wie zum Beispiel Telekom-Anbieter oder Internet-Services-Provider. Diese sehen in Smart Cities die Vernetzung. Drittens sind es Technologieunternehmen, die Networking-Hardware herstellen. Diese wiederum sehen in Smart Cities das Potential die Daten zu verlinken und zu managen. Schließlich, finden wir Promotoren von Smart Cities ebenfalls bei Software- und Technologie-Consulting-Unternehmen. Für sie ist Smart City intelligente Datenanalyse. Was bisher aber fehlt, sind die Städte selbst, die sich den Begriff „Smart City“ erst noch anzueignen haben. Kurzum, Smart City bedeutet bis jetzt vor allem das Generieren von großen Datenmengen; was genau mit diesen Daten gemacht werden kann und soll, steht noch aus.

Frage: Welche Verbesserungen erhofft man sich durch die Anwendung von Big Data-Konzepten?

Edy Portmann: Eine Stadt kann durch Sammlung, Aufbereitung und Nutzung qualitativ hochwertiger Daten „smarter“ werden. Eine erste wichtige Aufgabe der Informations- und Kommunikationstechnologien in smarten Städten besteht daher in der Sammlung von urbanen Daten. Diese müssen dann analysiert, strukturiert und zu Informationen aufbereitet werden, bevor sie den jeweiligen Stakeholdern zur Verfügung gestellt werden können, um konkrete Probleme in Angriff zu nehmen.

Unter Big Data versteht man Datenbestände, deren Volumina im Tera- bis Zettabereich liegen, die eine große Vielfalt von strukturierten, semi-strukturierten und unstrukturierten Daten aufweisen und mit großer Geschwindigkeit, fast real-time, verarbeitet werden können.

Dieses riesige Reservoir an (urbanen) Daten erlaubt präzisere Antworten auf Problemstellungen, die auf dieser Basis ebenfalls weiter präzisiert werden können. Auf diese Weise können wiederum differenziertere Lösungen entwickelt werden, insofern möglichst viele Blickwinkel, die in den Daten zum Ausdruck kommen, angemessen berücksichtigt werden können. Hier liegt allerdings auch die Herausforderung, denn die Antworten, die auf der Basis von Big Data generiert werden können, sind nur so gut wie die Fragen, die an diese Datenbestände gerichtet werden.

Matthias Finger: Klar ist, dass Smart-City-Konzepte zur Effizienz der städtischen Infrastrukturen beitragen werden: effizientere Transportlösungen, effizientere Wasserdistribution, effizienteres Energiemanagement etc. Dadurch können sowohl für die Bürger als auch für die Städte Kosten eingespart werden, sowohl im Unterhalt der städtischen Infrastrukturen, als auch beim Ausbau dieser Infrastrukturen. Zum Effizienzgewinn gehört ebenfalls die Tatsache, dass durch solche smarten Lösungen, die Leute kürzer im Stau stehen oder schneller personalisierte Dienstleistungen erhalten.

Frage: Bietet das Konzept der Smart City auch die Möglichkeit, eine Stadt widerstandsfähiger zu machen, sei es gegen Ereignisse oder auch gegen Krisen?

Matthias Finger: Ja, Widerstandsfähigkeit oder Resilienz ist neben den Effizienzgewinnen sicher eine zweite große Stärke des Smart-City-Konzepts. Die großen Datenmengen – werden sie effektiv analysiert – erlauben es, Risiken zu antizipieren und dementsprechend präventive Maßnahmen zu ergreifen.

Edy Portmann: Dazu kann man vielleicht Naturkatastrophen wie den Hurrikan Katrina, der im August 2005 den Südosten der USA heimgesucht hat, zur Verdeutlichung heranziehen: Die Stadt New Orleans stand damals wochenlang und zum Teil metertief unter Wasser; das mangelhafte Katastrophenmanagement hatte zu heftiger Kritik an den Verantwortlichen geführt. Hier wären zahlreiche Einsatzmöglichkeiten für Smart-City-Konzepte denkbar und auch sehr sinnvoll gewesen. Ähnliches gilt für Erdbeben, Hochwasser oder Waldbrände.

Ein weiteres Thema, das ganz aktuell viele Menschen bewegt und sehr verunsichert, ist die Gefahr durch den internationalen Terrorismus. Auch hier könnten Initiativen aus dem Bereich Smart City dazu beitragen, derartige Gefahrensituation zu entschärfen oder zumindest besser darauf zu reagieren.

Frage: Bei der Akzeptanz von Smart-City-Konzepten spielt Transparenz eine große Rolle. Wie kann diese verbessert werden?

Matthias Finger: Die Akzeptanz von Smart City durch die Bürgerinnen und Bürger wird in der Tat sehr stark von der Transparenz abhängen – und hier sind vor allem die Verwaltungen gefordert. Allerdings muss man zwischen Personen- und Kundendaten einerseits sowie Betriebsdaten andererseits unterscheiden. Die verschiedenen Unternehmen haben ein legitimes Interesse, ihre Betriebsdaten zu kontrollieren, wohingegen die Bürgerinnen und Bürger ihre persönlichen Daten vor unerlaubtem Zugriff schützen und schlussendlich über diese Daten selbst verfügen wollen.

Smart-City-Regulierungen werden deshalb notwendig sein. Die Frage ist eher, ob jede Stadt eine eigene Regulierung dazu erarbeiten soll oder ob das eine nationale oder gar europäische Regulierung werden soll.

Edy Portmann: In einem ersten Schritt verbessert man die Akzeptanz wohl, indem man sich über mögliche Problemen bewusst wird, welche diese gefährden können. Darunter fallen unter anderem Konzepte, welche an den Bedürfnissen der Bürger vorbeigehen. Man muss also herausfinden, was gebraucht und gewünscht wird. Gleichzeitig kann es durchaus Sinn machen, Angebote zu entwickeln, die der Bürger noch gar nicht nachgefragt hat.

Der Grat zwischen unnötigen Spielereien und antizipierender Entwicklung von Lösungen für (neue) Problemstellungen ist allerdings schmal. Im Allgemeinen wird der Aufwand einer gut gemachter Smart-City-Initiative unterschätzt. Es bedarf der Pflege, steter Aktualisierung und Verbesserung von entsprechend lancierten Projekten. Wird dies nicht gemacht, sieht man sich möglicherweise mit enttäuschten und genervten Bürgern konfrontiert.

Des Weiteren ist für die Akzeptanz von Smart-City-Konzepten wichtig, dass für die Bürger klar erkennbar ist, welche Daten warum, bei wem, in welchem Umfang und zu welchem Zweck erhoben (und gespeichert) werden.

Frage: In Städten gibt es eine große Zahl von sprachlichen Äußerungen. Wie lässt sich Sprache in einer Smart City managen?

Matthias Finger: Ich persönlich glaube nicht, dass das ein gravierendes Problem sein wird. Schlussendlich geht es um die Frage, ob Smart-City-Konzepte zur Performance einer Stadt beitragen oder nicht. Wie die verschiedenen Dinge genau genannt werden, ist eher zweitrangig, solange Smart City zur Problemlösung beiträgt.

Edy Portmann: Ein Stadtbekanntes Bild aus dem öffentlichen Verkehr ist doch, dass jeder Fahrgast schweigend auf sein Handy starrt. Dies wird sich, meiner Meinung nach, sehr bald ändern: Menschen werden wieder mehr sprechen – und zwar mit ihren Geräten. In den Vereinigten Staaten von Amerika, beispielsweise, werden bereits heute 20 Prozent von mobilen Suchanfragen über Sprache abgesetzt, Tendenz steigend. Deshalb glaube ich, dass wir in naher Zukunft mit unseren Systemen stärker mittels Sprache interagieren werden.

D'Asaro et al. stellen in ihrem Beitrag in diesem Heft Systeme ins Zentrum, welche mit Computational Intelligence und Soft Computing Methoden mit natürlicher Sprache umgehen können. Solche Methoden werden häufig in Betracht gezogen, wenn sich Menschen und Systeme mit Herausforderungen wie Ungenauigkeit, Unbestimmtheit und der Unsicherheit – welche der natürlichen Sprache und Wahrnehmung zu Grunde liegt – konfrontiert sehen; also in Situationen in denen komplexe und oft ungenaue Informationen gegeben sind und wo die Informationen auch mit Hilfe von Computersystemen schwierig zu verarbeiten sind. Mit ihrem Einbezug kann die Entwicklung von intelligenten (und kognitiven) City-Systemen gefördert werden.

Frage: Wie kann man Bürger bei der Auswahl und beim Aufbau von Smart-City-Dienstleistungen beteiligen?

Edy Portmann: Beispielsweise in dem versucht wird, die Bürger von Anfang weg systematisch in die Projekte miteinzubinden. Hier sehe ich vor allem die politische und administrative Führung von Städten in der Pflicht. Eine erfolgreiche Zusammenarbeit mit Bürgerinitiativen beziehungsweise der Community-Science-Bewegung ist beispielsweise das Projekt „Honolulu Answers“ von „Code for America“, welches auf einem Frage-Antwort-System beruht. Ferner gilt es, verschiedene Kommunikationskanäle wie soziale Medien oder Plattformen anzubieten und zu pflegen. Kurz: mit der Lancierung von offensiven und proaktiven Maßnahmen, welche die Bewohner informieren, integrieren und interessieren.

Matthias Finger: Der Einbezug der Bürger bei der Auswahl und beim Aufbau von Smart City Dienstleistungen ist eine zentrale Fragestellung. Wie gesagt, wird Smart City bis heute vor allem von den Technologieanbietern und weniger von den Städten selbst getrieben. Und die Bürgerinnen und Bürger sind noch weit zurück im ganzen Prozess,

entdecken sie doch die smarte Stadt gerade erst. Es ist also zentral, dass man Smart City Projekte zusammen mit den beteiligten und interessanten Akteuren aufbaut. Aber ich persönlich denke da weniger an die Individuen, als vielmehr an Vereine und andere Organisationen der Zivilgesellschaft, die aktive eingebunden werden müssen.

Frage: Bei „Smart Cities“ sollten aufgrund von kontinuierlich erhobenen Daten die Funktionen und Regeln der städtischen Dienste laufend an die jeweils momentane Situation angepasst werden. Dabei ist es unabdingbar, dass korrekte Daten erhoben werden. Wie kann man dies sichern?

Edy Portmann: In der Zukunft werden hierbei das Internet of Things und – eng damit zusammenhängend – kognitive Computersysteme eine immer wichtigere Rolle spielen. Der Begriff „Internet of Things“, kurz IoT, beschreibt ein Netzwerk von Objekten, das in Elektronik, Software, Sensoren und Netzwerk-Konnektivität eingebettet ist und den Objekten ermöglicht, äußerst kosten- und energieeffizient Daten zu sammeln und weiterzuleiten sowie autonom untereinander auszutauschen. Wie bereits in Zusammenhang mit Big Data erörtert, schließen in weiteren Arbeitsschritten an die Erhebung des Daten-Rohmaterials dessen Aufbereitung und Strukturierung an. Die so gewonnenen Informationen können dann weiter verwendet werden.

Kognitive Computersysteme sind Systeme, die einerseits fähig sind, Muster in riesigen Datenmengen zu erkennen, und andererseits in der Lage sind zu lernen, indem sie mit den Menschen, die sie nutzen, interagieren und auf diese Weise neue Daten sammeln. Hier deutet sich bereits eine Entwicklung an, welche die Smart City um die Cognitive City erweitern wird. Diese wird in der Lage sein, mittels kognitiver Systeme in stetige Interaktion mit ihren einzelnen Bewohnern zu treten. Die Stadt kann aktiv und selbständig lernen, ein Gedächtnis aufbauen, dieses durchsuchen und erweitern, wenn neue Informationen zu den bereits vorhandenen hinzukommen. Auf diese Weise erlangt sie die Fähigkeit, Verhaltensmuster und Verhaltensänderungen zu erkennen, darauf zu reagieren und sich an neue Bedürfnisse der Menschen anzupassen.

Matthias Finger: Der Aufbau einer Smart City muss zweifelsohne von Regulierung begleitet werden. Regulierung wird spätestens gefordert werden, sobald die ersten Probleme entstehen; zum Beispiel bei der Verletzung der Privatsphäre, bei Hacking, etc. Es ist also besser, präventiv gewisse Regeln aufzustellen, da eine reaktive Regulierung immer zu Reibungsverlusten und generell auch zu Überregulierung führen wird.

Edy Portmann: Faltings und Radanovic präsentieren in ihrem spannenden Beitrag in diesem Heft zudem einen gangbaren Weg mit spieltheoretischen Methoden falsche oder gefälschte IoT-Daten zu adressieren. Ihr Ansatz ermöglicht es, festzustellen, ob ubiquitäre Daten von den entsprechenden City-Systemen überhaupt zur Weiterverarbeitung berücksichtigten werden sollten.

Frage: Welche neuen Gefahren sehen Sie bei einer Smart City?

Edy Portmann: Das Gelingen von Smart City Initiativen hängt stark davon ab, dass funktionierende Daten Infrastrukturen bestehen und weiter ausgebaut werden. Hierbei sollte jedoch der Kostenfaktor nicht unterschätzt werden. In diesem Zusammenhang wird zudem immer wieder die Frage gestellt, was bei einem Totalausfall dieser Infrastrukturen geschehen könnte und wie das zu verhindern ist. Da es sich um Systeme handelt, die mittlerweile sehr viele, auch sensible Bereiche berühren, ist diese Sorge nicht unbegründet – man denke nur an das Chaos, das ein Blackout in einer Großstadt hervorrufen kann. Hier gilt es angemessene Notfallszenarien und Backup-Systeme zu entwickeln, eine Notwendigkeit, die sich in ähnlicher Weise ja auch bei „analogen“ Infrastrukturen ergibt.

Größere Schwierigkeiten bereiten zudem zwei andere Aspekte: zum einen wie kann es gelingen, dass Menschen, die sich nicht leicht in der Wissensgesellschaft zurechtfinden und die wenig Zugang zu Bildung haben, nicht abgehängt sondern in die Smart City integriert werden? Hinzu kommt die Frage nach dem Schutz von Persönlichkeitsrechten wie der Privatsphäre und die Angst vieler Menschen, dass der „gläserne Bürger“ geschaffen werden soll.

Und obschon letzteres ausdrücklich kein Ziel von Smart City ist, bleibt die Tatsache bestehen, dass es für den Bürger zunehmend schwieriger wird, den Zugriff auf ihn betreffende Daten zu kontrollieren. Das betrifft allerdings nicht nur die Smart City, sondern stellt ein generelles Problem dar, das aus der Digitalisierung und Globalisierung unserer Lebenswelt resultiert. Hierfür humanistische Lösungen zu finden, ist also eine globale Aufgabe – wobei die smarte Stadt jedoch ein guter Ort ist, um damit zu beginnen.

Matthias Finger: *Zusätzlich zu den obengenannten Gefahren – Verletzbarkeit, digitale Zweiklassengesellschaft, Privatsphäre – würde ich noch das Thema der Kosten und der Kontrolle aufwerfen. In der Tat macht sich eine Smart City sehr von Technologieanbietern abhängig und es wird für sie eine große Herausforderung sein, die Kontrolle über die Technologie zu behalten.*

Hermann Engesser: **Herr Portmann, Herr Finger, ich danke Ihnen für das Gespräch.**