

A CITY is NOT a COMPUTER



Das Kontrollzentrum für die Stadtbeleuchtung von Seattle, 1968.
Credit: Seattle Municipal Archives.

Daten, Information, Wissen, urbane
Intelligenz, Informationsverarbeitung, Smart City,
Archiv, Bibliothek, Internet, Google

Es scheint eine offensichtliche Tatsache, trotzdem müssen wir es laut und deutlich aussprechen: Urbane Intelligenz ist mehr als die Verarbeitung von Informationen.

Unternehmen im Smart-City-Business wollen uns weismachen, dass dem Wohl und Glück unserer Städte nichts im Wege steht, gibt es nur genug auszuwertende Daten, um die urbanen Systeme zu optimieren. Google/Alphabet will das derzeit am Beispiel des Stadtverkehrs zeigen. Shannon Mattern weist darauf hin, dass Google in den USA urbane Infrastrukturen aufbaut, die das Rückgrat für die Totalübernahme des städtischen Verkehrs werden sollen. Der vorliegende Artikel nimmt diese Recherche als Ausgangspunkt und zeigt, dass in der Stadt immer schon Informationen gesammelt und gespeichert wurden. Gleichzeitig ist das Ökosystem der Städte weitaus komplexer und beruht nicht alleine auf Informationsverarbeitung. Shannon Matterns Beitrag ist sowohl eine Anklage gegen die postpolitische Rede von der Stadt als Computer als auch eine Aufforderung, die Stadt in all ihrer Vielfältigkeit wahrzunehmen und Daten nicht als objektive Tatsachen zu akzeptieren.

»Wofür sollte eine Stadt optimiert werden?« (Cheung, 2016). Auch im Zeitalter von Silicon Valley ist es schwierig, so eine Frage ernst zu nehmen. (Scherzbolde auf Twitter hatten ein paar Ideen, wie *Fisch-Tacos* oder für *Pez-Spender*)¹. Blickt man jedoch hinter den Sarkasmus, erkennt man eine populärer werdende Ideologie. Die erwähnte Frage wurde letzten Sommer vom Unternehmen *Y Combinator* gestellt, das berühmt dafür ist, dass es Unmengen von Startups, angefangen von Airbnb und Dropbox bis zu Roboter-Gewächshausern- und Wir-liefern-Wein-im-Glas-Unternehmen auf den Weg brachte, und mit der Frage ein neues Forschungsprogramm ankündigte: Städte komplett neu bauen. Der Kommentar des Technologie-Magazins *Wired*: »Not Actually Crazy« (Rhodes 2016).

Was allerdings auch nicht heißt, dass es klug ist. Für jede vernünftige Frage die *Y Combinator* in seiner Ankündigung stellte: »Wie können Städte dazu beitragen, damit mehr ihrer Bewohner glücklich sind und ihr Potenzial auszuschöpfen?« gab es eine absurde: »Wie sollen wir die Effektivität einer Stadt messen (welche sind ihre KPIs)?« Das sind, für diejenigen, die nicht vom *Business Intelligence Jargon* durchdrungen sind, *Key Performance Indicators*. StädtebauerInnen, PlanerInnen und WissenschaftlerInnen, die seit Jahrhunderten danach fragen, wie Städte funktionieren und wie sie besser funktionieren könnten, fanden im Text kaum Erwähnung.

Es ist durchaus möglich, dass keine einzige Stadt durch das *Y Combinator*-Forschungsprogramm in Mitleidenschaft gezogen werden wird, denn ein halbes Jahr nach der Aussendung besteht der öffentliche Output dieses *New Cities*-Projekts aus ganzen zwei Blogbeiträgen. Einem, der das Programm ankündigt und einem weiteren, der den ersten Mitarbeiter vorstellt. Dennoch verdient diese Rhetorik hohe Aufmerksamkeit, denn im gegenwärtigen politischen Zeitalter verlangt jede Rhetorik nach einer genauen Untersuchung. Auf höchster Regierungsebene sehen wir, wie Beweise und quantitative Daten manipuliert oder präpariert werden, um rücksichtslose Maßnahmen, die nicht nur die Tagespolitik, sondern auch fundamentale demokratische Grundsätze erschüttern, zu rechtfertigen. Ein Großteil der Arbeit im urbanen IKT-Sektor hat das Potenzial, dieser neuen Form des Regierens in die Arme zu spielen.

Technologie-Unternehmen haben sich energisch gegen das von Donald Trump verkündete Einreiseverbot für Muslime gestellt, aber wo werden sie bei subtileren Fragen der sozialen *Optimierung* stehen? Selbstfahrende Fahrzeuge, allgegenwärtige Kameras und Sensoren sind genau die Art von disruptiven Technologien, die ein Präsident, der sich voller Elan für den Ausbau der Infrastruktur einsetzt, für *tremendous* halten könnte. Der Chef-Strategie von Donald Trump, der vor Jahren das Biosphären-2-Experiment in den Sand gesetzt hat, ist auch an Bord eines Data-Mining- und Analyse-Unternehmens, das sich um Regierungsverträge bewirbt. Wird der Präsident anfangen zu twittern, dass kriminalitätsgeplagte *inner cities*² viel viel besser dran wären, wenn sie wie ein Computer funktionieren?

Wir befinden uns in einer, um es gelinde auszudrücken, politisch komplizierten Umgebung: In den Ring steigt der erste Mitarbeiter, der für *New Cities* angeheuert wurde: Ben Huh, Gründer des Meme-und-Katzen-Imperiums Cheezburger. »Es

gibt keinen Mangel an Platz, um neue Städte zu bauen«, sprudelte es aus ihm heraus, als er mittels eines Postings seine Entscheidung dem *Y-Combinator*-Projekt beizutreten, bekannt gab. »Technologie kann über Nationen und Geographien hinweg einen fruchtbaren Boden für günstige Startbedingungen bereiten.« Sein Ziel für die sechs(!)monatige Forschungsaufgabe: »ein offenes, reproduzierbares System für eine schnelle Stadtformation zu schaffen, die das menschliche Potenzial maximiert.« (Huh 2016) Nur keine Eile.

Der städtische Verkehr ist das erste Ziel für die Disruption, aber es wird damit nicht enden.

Mittlerweile schreitet Alphabet (geb. Google) mit seinen Plänen voran, eigene optimierte Städte zu bauen. Seine Urban-Tech-Division *Sidewalk Labs* hat bereits öffentliche WiFi-Kioske (siehe Abb. S. 39) auf New Yorks Straßen installiert: Infrastruktur-Knoten (so genannte *Links*), die irgendwann Daten mit selbstfahrenden Fahrzeugen, öffentlichen Verkehrsmitteln und anderen städtischen Systemen austauschen können.³ Das Unternehmen unterhält auch eine Partnerschaft mit dem US-Department für Verkehr für Projekte wie *Smart City Challenge*, durch das an Columbus, Ohio, eine Förderung von 50 Millionen US-Dollar vergeben wurde. Im vergangenen Juni, am selben Tag als *Y Combinator* sein *New Cities*-Projekt ankündigte, veröffentlichte der *Guardian* Details von Alphabets *Flow*, der Cloud-Software hinter den Mobilitätsexperimenten in Columbus (Harris 2016). Innerhalb von wenigen Monaten wurde die Partnerschaft auf 16 weitere Städten ausgeweitet (Davis 2016).

Der städtische Verkehr ist das erste Ziel für die Disruption, aber es wird damit nicht enden. Dan Doctoroff, Geschäftspartner von Michael Bloomberg, dem ehemaligen New Yorker Bürgermeister, und Gründer von *Sidewalk Labs*, fragt sich: »Wie sähe eine Stadt aus, wenn sie im Zeitalter des Internets das Licht der Welt erblickt hätte, wenn sie vom und durch das Internet gebaut worden wäre?« Im November hat das

1 Auf den *Y Combinator* Blog-eintrag von Adora Cheung antworteten auf Twitter u.a. der Designer und Urbanist Fred Scharmen (»fish tacos«) und der Visual Journalist Erik Reyna (»pez dispensers«).

2 Anm. Übers.: *Inner Cities* ist ein Lieblingsbegriff von Donald Trump wenn er über Städte spricht. Er ist für ihn mit arm, kriminell, schwarz, gefährlich, etc. konnotiert.

3 *Sidewalk Labs* ist einer der wichtigsten Investoren von *Intersection*, der »municipal media company«. *Intersection* ist Partner von LinkNYC.

Unternehmen einen weiteren Schritt in diese Richtung gesetzt und vier neue *Labs* vorgestellt, die zu den Themen leistbares Wohnen, Gesundheitswesen und soziale Dienste, kommunale Verwaltung und nachbarschaftliche Zusammenarbeit arbeiten sollen. Das Unternehmen plant Pilotprojekte in ausgewählten Stadtbezirken durchzuführen und danach einen Maßstabsprung zu machen. Als Doctoroff diese Expansion ankündigte, rief er vergangene *Revolutionen* urbaner Technologien in Erinnerung:

»Wenn man die Geschichte betrachtet, kann man erkennen, dass die Perioden des größten Wirtschaftswachstums und der höchsten Produktivität immer dann aufgetreten sind, wenn wir Innovationen in die physische Umgebung – vor allem in den Städten – integriert haben. Die Dampfmaschine, das Stromnetz und das Automobil haben alle das städtischen Leben grundlegend verändert, aber seit dem Beginn des Zweiten Weltkriegs haben wir nicht wirklich viel Veränderung in unseren Städten gesehen. Wenn man Bilder von Städten von 1870 und 1940 vergleicht, ist es wie Tag und Nacht. Wenn man den selben Vergleich mit Bildern von 1940 und heute macht, hat sich kaum etwas geändert. So ist es nicht verwunderlich, dass sich trotz des Aufstiegs der Computer und des Internets das Wachstum verlangsamt hat und die Produktivitätssteigerungen so gering sind. Unsere Mission ist es also, den Prozess städtischer Innovationen zu beschleunigen.« (Doctoroff 2016)

Doctoroff hat so manche Version dieser Geschichte erzählt, seit Sidewalk Labs im Jahr 2015 ins Leben gerufen wurde, drei Wochen nach der US-Präsidentenwahl ändert sich der Kontext für die neuen Expansionspläne. Als alle das Drama um den Trump Tower beobachteten⁴, investierte das weltweit größte Such-Mapping-Fahr-Werbe-Informations-Organisationsunternehmen seine Ressourcen in die *vierte Revolution* der städtischen Infrastruktur.

Träume von einem Informations-Urbanismus

Natürlich haben große Konzerne wie Alphabet die Städte, in denen sie ihre Hauptquartiere haben, bereits bisher dramatisch umgestaltet (siehe Cagle 2015; Hollister 2014; Morris-Lent 2015), aber es war ihnen noch nicht der Luxus gegönnt, auf einer freien Fläche von Grund auf zu bauen. Die Idee einer *New City* ist sicherlich keineswegs neu und das in den USA auftauchende Modell hat Präzedenzfälle in asiatischen Ländern und solchen des Nahen Ostens, wo sich Cisco, Siemens und IBM mit Immobilienentwicklern und Regierungen zusammengeschlossen haben, um *Smart Cities* tabula rasa zu bauen.

Wir wissen nicht, wie es diesen städtischen Experimenten ergehen wird, da sie sich in einem konstanten Entwicklungszustand befinden. Ständig *visionieren* sie sich in Richtung eines optimierten Modells am Horizont. So können sie nicht leicht evaluiert oder kritisiert werden (Halpern & Mitchell, i.E.). Wenn man den Marketing-Hype allerdings für bare

⁴ Anm. Übers.: gemeint sind die exorbitanten Kosten für den Sicherheitsaufwand seit Trumps Wahl.



Googles neue Telefonzellen: Die so genannten Links bieten kostenloses Internet und Handyladen und sollen irgendwann Daten mit selbstfahrenden Fahrzeugen, öffentlichen Verkehrsmitteln und anderen städtischen Systemen austauschen.
Foto: Billie Grace Ward.

Münze nimmt, dann befinden wir uns am Scheitelpunkt einer städtischen Zukunft, in der eingebettete Sensoren, allgegenwärtige Kameras und Blinklichter, vernetzte Smartphones und die Betriebssysteme, die all das miteinander verknüpfen, beispiellose Effizienz, Konnektivität und soziale Harmonie produzieren werden. Wir verwandeln die idealisierte Struktur des offenen Internets und des Internets der Dinge in eine urbane Form.

Der Programmierer und Wissenschaftsjournalist Paul McFedries erklärt dieses Denken so: »Die Stadt ist ein Computer, die Straße ist die Schnittstelle, du bist der Cursor und dein Smartphone ist das Eingabegerät. Dies ist die benutzerbasierte Bottom-up-Version der Stadt-als-Computer-Idee, aber es gibt auch eine Top-Down-Version, die systembasiert ist. Sie sieht sich städtische Systeme wie Verkehr, Müll und Wasser an und fragt sich, ob die Stadt nicht effizienter und besser organisiert werden könnte, wenn diese Systeme *smart* wären.« (McFedries 2014, S. 36)

Projekte wie Sidewalk Labs und Y Combinators *New Cities* werden im Zeitalter großer Datenmengen und von Cloud Computing konzipiert, ihre Wurzeln reichen allerdings zu früheren Träumereien. Schon als das Internet wenig mehr als ein Netzwerk mit ein paar verknüpften Knoten war, ergingen sich UrbanistInnen, TechnologInnen und Sci-Fi-SchriftstellerInnen in Visionen von Cybercities und E-Topias, die *aus dem Internet heraus* aufgebaut werden. (Boyer 1996; Castells 1989; Gibson 1984; Mitchell 1995; Mitchell 2000) Modernistische DesignerInnen und FuturistInnen sahen morphologische Parallelen zwischen urbanen Formen und Leiterplatten. So wie neue Modelle der Telekommunikation immer auch physische Landschaften und politische Ökonomien umgestaltet haben, haben neue Datenverarbeitungs- und Rechenmethoden die Stadtplanung, Simulationsmodelle und die Verwaltungen durchdrungen (Graham & Marvin 1996; Light 2004; Vallianatos 2015).

Die Moderne ist gut im Erneuern von Metaphern: von der Stadt als Maschine, zur Stadt als Organismus oder Ökosystem, zur Stadt als einer Cyber-Fusion von Technischem und Organischem.⁵ Unser aktuelles Paradigma, die *Stadt als Computer*, gefällt, weil es das Chaos städtischen Lebens als programmierbaren Zustand *framed*, der einer rationalen Ordnung unterliegt. Die Anthropologin Hannah Knox erklärt: »Informations- und Kommunikationstechnologien fassen das Versprechen von Ordnung über Unordnung als technische Lösungen für soziale Probleme zusammen [...] als Weg zu einer emanzipatorischen Politik der Moderne.« (Knox 2010, S. 187-188) Und es gibt Echos aus dem vormodernen Zeitalter. Die computerisierte Stadt zieht Macht aus einer urbanen Imagination, die Jahrtausende zurückreicht, zur Stadt als Apparat für Aufzeichnungs- und Informationsmanagement.

Wir haben unsere Städte seit langem als Wissensregister und Datenverarbeiter konzipiert und sie haben immer als solche fungiert. Lewis Mumford bemerkte, dass, als sich die umherziehenden Herrscher des europäischen Mittelalters in den Hauptstädten niederließen, sie ein »Regiment von Beamten und ständigen Funktionären« installierten und ein System von Dokumentation und Verwaltung (Urkunden, Steueraufzeichnungen, Pässe, Geldstrafen, Verordnungen) etablierten. Dieses erforderte eine neue städtische Einrichtung, das Verwaltungsgebäude, um Büros und Bürokratie zu beherbergen (Mumford 1979, S. 401). Das klassische Beispiel sind die Uffizi (Büros) in Florenz, entworfen von Giorgio Vasari in der Mitte des 16. Jahrhunderts, die eine architektonische Vorlage schufen, die in Städten rund um die Welt kopiert wurde. »Die Wiederholungen und Reglementierungen des bürokratischen Systems« – die Arbeit der Datenverarbeitung, Formatierung und Lagerhaltung – hinterließen in der Stadt der frühen Moderne eine »tiefe Markierung«, wie Lewis Mumford es ausdrückte (siehe auch Kittler 1996, S. 721f.).

Doch die informationelle Rolle der Stadt begann weit aus früher. Schreiben und Urbanisierung entwickelten sich zur gleichen Zeit in der Antike, und jene frühen Schriftzeichen – auf Tontafeln, Lehmziegeln und Landschaftsformationen verschiedenster Art – wurden verwendet, um Transaktionen aufzuzeichnen, Territorien zu markieren, Rituale zu feiern und kontextbezogene Informationen in der Landschaft einzubetten (Mattern 2016d, S. 310-331). Mumford beschrieb die Stadt als einen im Wesentlichen kommunikativen Raum, reich an Informationen: »Dank der Konzentration physischer und kultureller Macht steigerte die Stadt das Tempo menschlichen Umgangs und gab seinen Erzeugnissen eine Form, die sich aufbewahren und nachbilden ließ. Mittels ihrer Denkmäler, Urkunden und wohlgeordneten Zusammenschlüsse erweiterte die Stadt den Bereich aller menschlichen Tätigkeiten und dehnte ihn in Vergangenheit und Zukunft hinein aus. Dank ihrer Speichermöglichkeiten (in Gebäuden, Gewölben, Archiven, Denkmälern, Inschriften und Büchern) war die Stadt imstande, eine komplexe Kultur von Generation zu Generation weiterzureichen, denn sie verfügte nicht nur über die äußeren Mittel, sondern auch über die Menschen, die nötig waren, um dieses Erbe zu mehren und mitzuteilen. Das bleibt die größte unter den Gaben der Stadt. Im Vergleich zur komplexen

menschlichen Ordnung der Stadt wirken unsere heutigen erfindungsreichen elektronischen Maschinen, die Informationen aufspeichern und weitergeben, plump und beschränkt.« (Mumford 1979, S. 665)

Lebte er heute, würde Mumford die schleichende Vorstellung, dass die Stadt einfach ein materialisiertes Internet sei, zurückweisen.

Mumfords Stadt ist eine Assemblage von Medienformen (Gewölbe, Archive, Denkmäler, physische und elektronische Aufzeichnungen, mündliche Überlieferungen, lebendigem kulturellem Erbe), *AkteurInnen* (Architekturen, Institutionen, Medientechnologien, Menschen) und Funktionen (Lagerung, Verarbeitung, Übertragung, Reproduktion, Kontextualisierung, Operationalisierung).⁶ Sie ist ein großer, komplexer und auf vielfältige Weise erkenntnistheoretischer und bürokratischer Apparat. Die Stadt ist ganz sicher eine Informationsverarbeiterin, aber nicht nur – sie ist mehr als das.

Lebte er heute, würde Mumford die schleichende Vorstellung, dass die Stadt einfach ein materialisiertes Internet sei, zurückweisen. Er würde uns daran erinnern, dass die Prozesse des *City-Makings* weit komplizierter sind als das Schreiben von Programmen für eine schnelle räumliche Optimierung. Er würde Geschichte und Zufall ins Spiel bringen. *Die Stadt ist kein Computer*. Dies scheint eine offensichtliche Wahrheit, aber sie wird aktuell (wieder) von TechnologInnen (und politischen AkteurInnen), die so agieren, als könnten sie die Stadtplanung auf Algorithmen reduzieren, in Frage gestellt.⁷

Warum sollten wir Anstrengungen unternehmen, offensichtlich falsche Metaphern zu entlarven? Es ist wichtig, weil diese Metaphern technische Modelle hervorbringen, die Designprozesse beeinflussen, die wiederum Wissen und Politik prägen, ganz zu schweigen von gebauten Städten. Die Standorte und Systeme, wo wir die Informationsfunktionen der Stadt lokalisieren – die Orte, an denen wir die Informationsverarbeitung, -speicherung und -übertragung sehen, spielen sich im urbanen Raum ab –, formen ein größeres Verständnis von städtischer Intelligenz.

Das Informationssystem der Stadt

Die Idee der Stadt als Informationsverarbeitungsmaschine hat sich in den letzten Jahren als kulturelle Obsession an städtischen Orten der Datenspeicherung und -übertragung manifestiert. WissenschaftlerInnen, KünstlerInnen und ArchitektInnen schreiben Bücher, organisieren Führungen und stellen Karten über Internet-Infrastrukturen her. Es macht uns Spaß, auf unzählige Gebäude zu verweisen, die Tausende von schwirrenden Servern, Überwachungskameras, getarnten Antennen und schwebenden Drohnen enthalten. Wir stellen fest: »Die Computerisierung der Stadt passiert hier.«⁸

Dennoch laufen solche Aktionen Gefahr, Informationen zu vergegenständlichen und zu essentialisieren, sogar zu entpolitisieren. Wenn wir Daten als *gegeben* betrachten (was in der Tat der Etymologie des Wortes entspricht), sehen wir sie im Kern als zum städtischen Inventar gehörig wie Verkehrsmittel oder Menschenansammlungen. Wir müssen unsere Perspektive verändern und Daten im Kontext, im Lebenszyklus städtischer Informationen sehen. Sie sind innerhalb eines vielfältigen Ökosystems urbaner Räume und Subjekte verteilt, die in diesem auf vielfältige Weise interagieren. Wir müssen die menschlichen, institutionellen und technologischen Schöpfer der Daten, ihre KuratorInnen, ihre BewahrerInnen, ihre BesitzerInnen und HändlerInnen, ihre NutzerInnen, ihre Hacker- und KritikerInnen sehen. Wie Mumford verstanden hat, passiert hier mehr als *Informationsverarbeitung*. Städtische Informationen werden *erzeugt*, vermarktet, abgerufen, versteckt, verpolitisiert und vermessen.

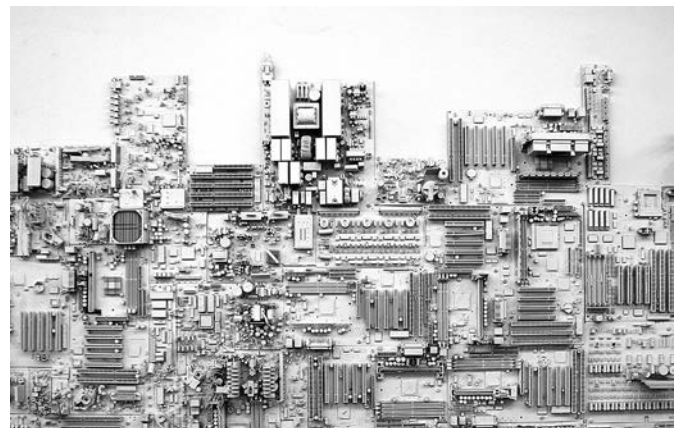
Aber wo? Können wir auf die Chips und Laufwerke, Kabel und Lagerhäuser – die spezifischen städtischen Architekturen und Infrastrukturen – hinzeigen, dort wo dieses erweiterte System des Informationsmanagements liegt und arbeitet? Ich habe über die Schwierigkeiten geschrieben, komplizierte technische und intellektuelle Strukturen auf ihre materiellen und geographischen Manifestationen zu reduzieren, wie z.B. ein Mapping der Orte, »wo die Daten leben« (Mattern 2016b, siehe auch Amoores 2016). Dennoch können solche Übungen bei der Identifizierung von Pforten in das größere System nützlich sein. Es ist nicht nur das infrastrukturelle Objekt, das zählt, es sind auch das Personal, die Büroarbeit und die Protokolle, es sind die Maschinen und die Managementpraktiken, die Kabelleitungen und die kulturellen Variablen, die das Terrain der größeren Ökologie der städtischen Informationen gestalten.

5 Manche AutorInnen behaupten, dass der Stadt-Maschine-Konnex eine viel tiefere Geschichte hat, wie durch die Verwendung von Raster-Layouts, linearen Mustern und regelmäßigen geometrischen Formen seit der Antike und durch die Verwendung von standardisierten Mustern für die koloniale Stadtentwicklung belegt wird. Siehe z.B. Lynch 1981, S. 81-88; Gandy 2005, S. 26-49; Nientied 2016; Solesbury 2014, S. 139-42; Verebes 2016).

6 Marcus Foths Auffassung von *urbaner Informatik* ist ebenso umfassend: Sie schließt »die Sammlung, Klassifizierung, Lagerung, Wiedergewinnung und Verbreitung von aufgezeichneten Kenntnissen«, entweder (1) in einer Stadt oder (2) »von einer, in Bezug auf eine, charakteristisch für eine oder konstituierend für eine Stadt, ein.«

7 Für mehr über Algorithmen als aktuelles, konzeptives Modell siehe Mazzotti 2017.

8 Für eine Analyse dieser Arbeit siehe Mattern 2013 und 2016b. Für prominente Beispiele siehe Blum 2012 und die Arbeiten von Ingrid Burrington und Mél Hogan.



Eine mit weiß lackierten Leiterplatten bestückte Wand in Bairro Alto, Lissabon.
Foto: Domiriel.

Also das nächste Mal, wenn wir in eine Überwachungskamera starren, sollten wir uns fragen, wie sie dorthin gekommen ist, wie sie Daten erzeugt – nicht nur, wie sie technisch funktioniert, sondern auch welche Informationen sie vorgibt zu sammeln und mit welcher Methode – und wessen Interessen sie dient. Wir dürfen uns nicht durch die totalisierende Idee der Stadt als Computer für die unzähligen anderen Formen von Daten und Räumen im Zeitalter der intelligenten Informationsverarbeitung in der Stadt blind machen lassen: Kommunale Institutionen und Verwaltungen, Universitäten, Krankenhäuser, Laboratorien, Unternehmen. Jede dieser Einrichtungen hat eine ausgeprägte Ausrichtung auf die städtische Intelligenz. Nehmen wir ein paar der besonders öffentlichen in den Blick.

Archive verkörpern das historische Bewusstsein einer Kultur und deren intellektuellen Reichtum.

Beginnen wir mit dem städtischen Archiv. Die meisten Städte haben heute Archive, die Aufzeichnungen über administrative Tätigkeiten, Finanzen, Landbesitz und Steuern, Gesetzgebung und Arbeit enthalten. Die Archive der alten mesopotamischen und ägyptischen Städte enthielten ganz ähnliches Material, obwohl die HistorikerInnen darüber diskutieren, ob die alten Aufzeichnungspraktiken gleichartigen Dokumentationsfunktionen dienen (O’Toole 2004, S. 161-175). Archive gewährleisten eine finanzielle Rechenschaft, legitimieren symbolisch Regierungsorgane und KolonialherrInnen und können das Erbe vorheriger Regime und der eroberten Bevölkerung ausradieren. Sie verkörpern das historische Bewusstsein einer Kultur und deren intellektuellen Reichtum. Im modernen Zeitalter erleichterten sie auch Forschungsarbeiten (Walsham 2016, S. 9-48). Die *Information*, die dem Archiv innewohnt, liegt also nicht nur im *Inhalt* seiner Dokumente, sondern auch in dessen

schierer Existenz, seiner Herkunft und Organisation (man kann über die Ideale einer Kultur viel lernen, indem man ihre Archivierungsmethoden untersucht) und sogar in den Auslassungen und Löschungen des Archivs (Stoler 2010).

Natürlich sind nicht alle Archive ideologisch gleich. Community-Archive dokumentieren die persönlichen Geschichten und intellektuellen Beiträge verschiedener Öffentlichkeiten. Strafverfolgungsbehörden sowie Zoll- und Einwanderungsämter sind mittlerweile mit übers Land verteilten Depots nationaler Sicherheitsbehörden und anderen föderalen Black-Boxes vernetzt. Solche Archive sind nicht vom gleichen Typus, noch verarbeiten sie Daten in der gleichen Weise.

Praktiken und Politik der Datenverwaltung und -pflege sowie des Zugangs haben viele historisch bedeutsame Archive von einer anderen zentralen Institution der städtischen Information übernommen: der Bibliothek. Während Archive unveröffentlichte Materialien sammeln und vor allem auf ihre Bewahrung und ihre Sicherheit achten, sammeln Bibliotheken veröffentlichte Materialien und zielen darauf ab, sie allgemeinverständlich und für NutzerInnen zugänglich zu machen. In der Praxis sind solche Unterscheidungen unscharf und umstritten, besonders heute, da viele Archive öffentlich zugänglich sind. Dennoch verkörpern diese beiden Institutionen unterschiedliche Wissensregime und Ideologien.

Moderne Bibliotheken und Bibliothekare haben sich bemüht, Nutzer und Nutzerinnen zu befähigen auf Informationen über Plattformen und Formate hinweg zuzugreifen und Themen wie Befangenheit oder Datenschutz durch Informationskompetenz kritisch beurteilen zu können (Mattern 2016c). Sie schaffen für ihre Ressourcen die strukturellen Voraussetzungen, die diese Kritik ermöglicht und fördert, oft in Partnerschaft mit Schulen und Universitäten. Darüber hinaus erfüllen Bibliotheken lebenswichtige symbolische Funktionen, sie verkörpern die Verpflichtung der Städte ihr intellektuelles Erbe zu erhalten (das auch ein Erbe sein kann, das sich im Zuge von Beschlagnahmungen imperialistischer Politik zu eigen gemacht wurde.)

Ebenso spiegeln die Museen einer Stadt das Bekenntnis zu Wissen in vergegenständlichter Form, durch Artefakte und Kulturgegenstände.

Ebenso spiegeln die Museen einer Stadt das Bekenntnis zu Wissen in vergegenständlichter Form, durch Artefakte und Kulturgegenstände. Auch solche Institutionen sind gegenüber ideologischer Kritik offen. Akquisitionspolitiken, Darstellungspraktiken und Zugangsprotokolle sind unmittelbar und konkret und sie spiegeln eine spezifische kulturelle und intellektuelle Politik wider.

Ebenso wichtig wie die gespeicherten und auf Servern der Stadt verfügbaren Daten, Materialien in Archivschachteln, auf Bibliotheksregalen und Museumswänden sind die Formen



Graffito in Rio de Janeiro.
Foto: Paul Keller.

der städtischen Intelligenz, die nicht leicht eingegrenzt, gerahmt und katalogisiert werden können. Wir müssen fragen: Welche ortsspezifische Information passt nicht auf ein Regal oder in eine Datenbank? Was sind die nicht-textuellen, nicht aufzeichenbaren Formen des kulturellen Gedächtnisses? Diese Fragen sind besonders für marginalisierte Bevölkerungsgruppen, indigene Kulturen und Entwicklungsländer relevant. Die Performance-Studies-Wissenschaftlerin Diana Taylor fordert uns auf ephemere, performative Ausprägungen des Wissens wie Tanz, Rituale, Kochen, Sport und Sprache anzuerkennen (Taylor 2003). Solche Formen können nicht auf Information reduziert werden, noch können sie verarbeitet, gespeichert oder mittels Glasfaserkabel übertragen werden. Dennoch sind sie lebenswichtige städtische Intelligenzen, die in Körper, Köpfen und Gemeinschaften leben.

Betrachten wir abschließend Daten der Umwelt, des Raums, immanente Daten. Malcolm McCullough hat gezeigt, dass unsere Städte voll von festen Architekturen, dauerhaften Terrains und bewährten Strukturen sind, die all die unstrukturierten Daten und Bildströme, die an der Oberfläche schweben, verankern (McCullough 2013, S. 36, 42). Was können wir aus den *zeichenlosen Informationen*, die im Schatten, im Wind oder im Rost, die in den Abnutzungspuren einer abgetretenen Treppe oder im Quietschen einer kaputten Brücke enthalten sind, all den in einen situativen Kontext eingebetteten Botschaften unserer materiellen Umgebungen lernen? Ich denke, dass der intellektuelle Wert dieser der Umwelt inwohnenden Informationen deren Funktion als festen Boden für den digitalen Fluss der Stadt übersteigt. Umweltdaten sind genauso sehr *Figur* wie sie *Grund* sind.⁹ Sie erinnern uns an notwendige Wahrheiten: Städtische Intelligenz zeigt sich in vielfältigen Formen. Sie wird sowohl in ökologisch-räumlichen als auch in kulturellen Kontexten produziert. Sie wird über lange Zeiträume – den Elementen ausgesetzt und von der Stadtentwicklung beeinflusst – umgestaltet. Sie kann verloren gehen oder vergessen werden. Diese Daten erinnern uns daran, in Klimaperioden und geologischen Epochen zu denken und nicht im Maßstab von Finanzmärkten, Verkehrsströmen und Nachrichtenzyklen.

Where is the Life we have lost in living?
Where is the wisdom we have lost in knowledge?
Where is the knowledge we have lost
in the information?
T. S. Eliots, *The Rock* (1934):

Kritik der Herrschaft der Informationsverarbeitung

Der Management-Theoretiker Russell Ackoff führte Eliots Idee einen Schritt weiter und schlägt die mittlerweile bedeutende (und breit diskutierte) Hierarchie: Daten < Information < Wissen < Weisheit vor (Sharma 2008; Weinberger 2010). Jeder Verarbeitungsschritt beinhaltet eine Extraktion des Nutzens der jeweils vorhergehenden Ebene. Deshalb können kontextualisierte oder strukturierte Daten als Information bezeichnet werden. Oder, um den Philosophen und Informatiker Frederick Thompson zu zitieren, ist Information »ein Produkt, das entsteht, wenn Organisationsprozesse auf den Rohstoff Erfahrung angewendet werden, ähnlich wie Stahl aus Eisenerz gewonnen wird.« Die industrielle Metapher gegen eine künstlerische austauschend, schreibt er: »Daten sind für den Wissenschaftler das, was Farben auf der Palette für den Maler sind. Die Kunst seiner Theorie führt dazu, dass wir informiert sind. Die Organisation ist die Information.« (Thompson 1968; Bates 2010, S. 2347-2360; Capurro & Hjørland 2003, S. 343-411) Thompsons Mix an Metaphern deutet darauf hin, dass es variable Möglichkeiten gibt, Daten in Information und Wissen in Weisheit zu verwandeln.

Im Laufe der Geschichte wurden dem Gehirn (wie der Stadt) immer wieder schlechte Metaphern übergestülpt, die aus zeit- genössischen Technologien abgeleitet wurden.

Dennoch bezieht sich der Begriff *Informationsverarbeitung*, ob in der Informatik, der kognitiven Psychologie oder dem Städtebau typischerweise auf computergestützte Methoden. Riccardo Manzotti erklärt, dass NeurowissenschaftlerInnen, wenn sie die Metapher des Gehirns als Computer verwenden, implizieren, dass Informationen *Stoff* sind, der geistig *verarbeitet* wird, was, wie sie wissen, keinem wahrhaftigen Sinn entspricht. Die Metapher überlebt, weil sie mit einer unwiderstehlichen Behauptung darauf verweist »wie wunderbar

9
Anm. Übers.: Die Autorin spielt hier auf die so genannte Figur-Grund-Wahrnehmung an, die die Fähigkeit bezeichnet, Sinneseindrücke so zu verarbeiten, dass Vorder- und Hintergrund unterschieden werden können.

komplex wir sind und wie klug Wissenschaftler geworden sind« (Manzotti & Parks 2016). Der Psychologe Robert Epstein beklagt, dass »einige der einflussreichsten Denker der Welt große Vorhersagen über die Zukunft der Menschheit gemacht haben, die von der Gültigkeit dieser Metapher abhängen« (Epstein 2016). Aber die Anziehungskraft einer Analogie ist nichts Neues. Im Laufe der Geschichte wurden dem Gehirn (wie der Stadt) immer wieder schlechte Metaphern übergestülpt, die aus zeitgenössischen Technologien abgeleitet wurden. Nach Epstein haben wir uns als beseelten Lehmklumpen, als hydraulisches oder elektrochemisches System, als Automat gesehen. Das *Gehirn als Computer* ist nur die neueste Verbindung in einer langen Kette von Metaphern, die wissenschaftliche Bestrebungen machtvoll in eigene Bilder verwandelt.

Gleichermaßen konfiguriert das *Stadt-als-Computer*-Modell Städtebau, Planung, Politik und Verwaltung – und auch die Alltagserfahrung der BewohnerInnen – in einer Weise, die die Entwicklung von gesunden, gerechten und resilienten Städten beeinträchtigt. Wenden wir Manzottis und Epsteins Kritik auf den Stadtmaßstab an, sehen wir, dass urbane Ökologien Daten auf eine Weise verarbeiten, die nicht streng algorithmisch sind, und dass nicht alle städtischen Intelligenzen *Informationen* genannt werden können. Man kann die Auswirkungen von langfristig auftretenden Wetterereignissen auf lokale kulturelle Phänomene nicht automatisiert *verarbeiten* oder Einsichten über eine Nachbarschaft gewinnen, die sich über Generationen entwickelt hat, ohne ein gewisses Maß an Sensibilität aufzubringen, das über eine bloße Rechenlogik hinausgeht. Urbane Intelligenz dieser Art erfordert standortspezifische Erfahrungen, teilnehmende Beobachtung, sinnesbasierte Auseinandersetzung. Wir brauchen neue Modelle für das Denken über Städte, Modelle, die nicht auf Rechenleistung basieren, und wir brauchen eine neue Terminologie. In zeitgenössischen urbanen Diskursen, in denen die Daten-Rhetorik oft aufgeblasen ist und fetischistische Formen annimmt, scheint eine kritische Perspektive verloren gegangen zu sein, die zeigt, wie städtische Daten zu sinnvollen Stadtraum-relevanten Informationen werden oder in ortsspezifisches Wissen umgesetzt werden können.

Wir müssen unser Repertoire (um einen Begriff von Diana Taylor zu verwenden) städtischer Intelligenzen erweitern, um uns auf die Weisheit der InformationswissenschaftlerInnen und TheoretikerInnen, der ArchivarInnen und BibliothekarInnen, der intellektuellen HistorikerInnen, der kognitiven Wissenschaftler- und PhilosophInnen und von anderen, die über Informationsmanagement und die Produktion von Wissen nachdenken, stützen zu können (Foth et al. 2007). Sie können uns helfen, das breite Spektrum der Intelligenzen, die Teil unserer Städte sind, besser zu verstehen. Diese würden sehr verarmen, wenn sie nur auf Basis der Rechenlogik als vorherrschender Erkenntnistheorie (neu) gebaut werden könnten.

Wir könnten uns auch besser auf die Lebenszyklen der städtischen Informationsressourcen einstellen – auf ihre Schaffung, Pflege, Bereitstellung, Bewahrung und Zerstörung – und auf die Menge an städtischen Räumen und Thematiken, die die intellektuellen Ökologien unserer Städte ausmachen. »Wenn wir an die Stadt als ein langfristiges Konstrukt denken,



Stadtbibliothek in Stuttgart
Foto: die arge lola / Stadt Stuttgart

mit zahlreichen komplexen Verhaltensweisen und Prozessen der Entstehung, der Resonanz und der Entwicklung«, bringt der Architekt Tom Verebes vor, dann können wir sie uns als eine lernfähige Organisation – oder gar als einen Organismus – vorstellen (Verebes 2016). UrbanistInnen und DesignerInnen entwerfen bereits Konzepte und Methoden aus der künstlichen Intelligenzforschung: Neuronale Netze, zelluläre Prozesse, evolutionäre Algorithmen, Mutation und Evolution.¹⁰ Vielleicht könnten auch Quantenverschränkungen und andere Durchbrüche in der Informatik die Art und Weise, wie wir über städtische Informationen denken, verändern. Dennoch müssen wir vorsichtig sein, diese interdisziplinäre Intelligenz nicht in einen neuen urbanen Formalismus zu übersetzen.

Es ist wichtig, in unseren Städten Raum für diese vielfältigen Methoden der Wissensproduktion zu schaffen.

Statt noch mehr überflüssiger statistischer Modelle müssen wir über städtische Erkenntnistheorien nachdenken, die Erinnerung und Geschichte einschließen, die räumliche Intelligenz als auf Sinnen und Erfahrung beruhend anerkennen, die die Wissensformen anderer Arten berücksichtigen; die die Weisheit lokaler Gruppen und Gesellschaften würdigen, die die in Fassaden, der Flora, in Statuen und Treppenhäusern der Stadt eingebetteten Informationen anerkennen, die darauf abzielen, Formen eines Bezugssystem für kognitive Prozesse¹¹ zu integrieren, die parallel zu dem Bezugssystem unseres Gehirns existieren.

Wir müssen auch die Mängel von Modellen erkennen, die die Objektivität urbaner Daten verwenden und praktischerweise kritische, oft ethische Entscheidungen an die Maschine delegieren. Wir, Menschen, erzeugen städtische Informationen auf verschiedene Weise: durch Sinneserfahrung, durch langfristige Auseinandersetzung mit einem Ort und – ja, auch durch das systematische Filtern von Daten. Es ist wichtig, in unseren Städten Raum für diese vielfältigen Methoden der

Wissensproduktion zu schaffen. Und wir müssen uns mit den politischen und ethischen Implikationen unserer Methoden und Modelle auseinandersetzen, die in alle Handlungen der Planung und Gestaltung eingebettet sind. *City-making* ist gleichzeitig immer auch ein Auftrag für ein *City-knowing*, das nicht auf ein Rechensystem reduziert werden kann.

Shannon Mattern ist Dozentin an der School of Media Studies der New School in New York. Sie schreibt u.a. über Bibliotheken und Archive, Medieninfrastrukturen, Medienunternehmen, Medienarbeit, Branding von Räumen, Kunst im öffentlichen Raum, urbane Medienkunst. Sie ist Autorin von *The New Downtown Library* (2007) und *Deep Mapping the Media City* (2015). 2017 erscheint *Code and Clay, Data and Dirt: 5000 Years of Urban Media*.

Das englische Original von *The City Is Not a Computer* wurde im Februar 2017 auf der Website des *Places Journals* veröffentlicht (<https://doi.org/10.22269/170207>).
Übersetzung: Christoph Laimer.

¹⁰ Siehe z.B. die Arbeiten von Michael Batty.

¹¹ Anm. Übers.: Im Original *distributed cognition*; siehe dazu www.psychologie.uni-freiburg.de/Members/rummel/alt/wisspsychwiki/wissenspsychologie/index.html/wissenspsychologie/DistributedCognition.

Literatur

- Amoore, Louise (2016): *Cloud Geographies: Computing, Data, Sovereignty*. In: *Progress in Human Geography*, August 2016. Verfügbar unter: doi.org/10.1177/0309132516662147.
- Bates, Marcia J. (2010): *Information*. In: Bates, & Maac, Mary Niles (Hg.): *Encyclopedia of Library and Information Sciences*, 3. Aufl. New York: CRC Press. Verfügbar unter: pages.gseis.ucla.edu/faculty/bates/articles/information.html.
- Blum, Andrew (2012): *Tubes: A Journey to the Center of the Internet*. New York: Harper Collins.
- Boyer, M. Christine (1996): *CyberCities: Visual Perception in the Age of Electronic Communication*. New York: Princeton Architectural Press.
- Brown, Eliot (2016): *Alphabet's Next Big Thing: Building a »Smart« City*, In: *Wall Street Journal*, 27.4., 2016.
- Cagle, Susie (2015): *Why One Silicon Valley City Said »No« to Google*. In: *Next City*, 11.5.2015, Verfügbar unter: nextcity.org/features/view/why-one-silicon-valley-city-said-no-to-google.

- Capurro Rafael & Hjørland, Birger (2003): The Concept of Information. In: Cronin, Blaise (Hg.) *The Annual Review of Information Science and Technology*. Jg. 37: 343-411. Verfügbar unter: www.capurro.de/infoconcept.html.
- Castells, Manuel (1989): *The Informational City: Information Technology, Economic Restructuring, and the Urban-Regional Process*. Oxford/Basel: Blackwell, 1989
- Cheung, Adora (2016): New Cities. In: Y Combinator Blog, 27.06.2016. Verfügbar unter: blog.ycombinator.com/new-cities.
- Davis, Stephen Lee (2016): 16 Cities Join T4America's Smart Cities Collaborative to Tackle Urban Mobility Challenges Together. Transportation for America, Presseausendung [online], 18.10.2016. Verfügbar unter: t4america.org/2016/10/18/16-cities-join-t4americas-smart-cities-collaborative-to-tackle-urban-mobility-challenges-together.
- Doctoroff, Daniel L. (2016): Reimagining Cities from the Internet Up. In: *Medium*, 30.11.2016. Verfügbar unter: medium.com/sidewalk-talk/reimagining-cities-from-the-internet-up-5923d6be63ba.
- Epstein, Robert (2016): The Empty Brain. In: *Aeon*, 18.5.2016. Verfügbar unter: aeon.co/essays/your-brain-does-not-process-information-and-it-is-not-a-computer.
- Foth, Marcus (2009) (Hg.): *Handbook of Research on Urban Informatics: The Practice and Promise of the Real-Time City*. Hershey, PA: Information Science Reference.
- Foth, Marcus; Odendaal, Nancy & Hearn, Gregory N. (2007): The View from Everywhere: Towards an Epistemology for Urbanites. In: *Proceedings of the 4th International Conference on Intellectual Capital, Knowledge Management and Organizational Learning*, Cape Town, South Africa.
- Gandy, Matthew (2005): Cyborg Urbanization: Complexity and Monstrosity in the Contemporary City. In: *International Journal of Urban and Regional Research* Jg. 29, Nr. 1, März 2005. S. 26-49, Verfügbar unter: doi.org/10.1111/j.1468-2427.2005.00568.x.
- Gibson, William (1984): *Neuromancer*. New York: Ace Books.
- Graham, Stephen & Marvin, Simon (1996): *Telecommunications and the City: Electronic Spaces, Urban Places*. New York: Routledge.
- Halpern, Orit & Mitchell, Robert (im Erscheinen): The Smartness Mandate: Notes Toward a Critique. In: *Grey Room*.
- Harris, Mark (2016): Secretive Alphabet Division Funded by Google Aims to Fix Public Transit in US. In: *The Guardian*, 27.6.2016. Verfügbar unter: www.theguardian.com/technology/2016/jun/27/google-flow-sidewalk-labs-columbus-ohio-parking-transit.
- Hollister, Sean (2014): Welcome to Googletown. In: *The Verge*, February 26, 2014. Verfügbar unter: www.theverge.com/2014/2/26/5444030/company-town-how-google-is-taking-over-mountain-view.
- Huh, Ben (2016): Should I Pursue My Passion or Business? In: *Medium*, 25.10.2016. Verfügbar unter: medium.com/@benhuh/should-i-pursue-my-passion-or-business-76187b6b83fb.
- Kittler, Friedrich A. (1996): The City Is a Medium. In: *New Literary History* Jg. 27, Nr. 4, S. 721-722, Verfügbar unter: doi.org/10.1353/nlh.1996.0051.
- Knox, Hannah (2010): Cities and Organisation: The Information City and Urban Form. In: *Culture and Organization* Jg. 16, Nr. 3, September 2010, S. 187-8. Verfügbar unter: doi.org/10.1080/14759551.2010.503496.
- Lynch, Kevin (1981): *Good City Form*. Cambridge: MIT Press.
- Lessin, Jessica E. (2016): Alphabet's Sidewalk Preps Proposal for Digital District. In: *The Information*, April 14.4.2016.
- Light, Jennifer (2004): *From Warfare to Welfare: Defense Intellectuals and Urban Problems in Cold War America*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Manzotti Riccardo & Parks Tim (2016): Does Information Smell? In: *New York Review of Books*, 30.12.2016. Verfügbar unter: www.nybooks.com/daily/2016/12/30/consciousness-does-information-smell.
- Mattern, Shannon (2013): Infrastructural Tourism. In: *Places Journal*, July 2013, Verfügbar unter: doi.org/10.22269/130701.
- Mattern, Shannon (2016a): Instrumental City: The View from Hudson Yards, Circa 2019. In: *Places Journal*, April 2016. Verfügbar unter: doi.org/10.22269/160426.
- Mattern, Shannon (2016b): Cloud and Field. In: *Places Journal*, August 2016. Verfügbar unter: doi.org/10.22269/160802.
- Mattern, Shannon (2016c): Public In/Formation. In: *Places Journal*, November 2016. Verfügbar unter: doi.org/10.22269/161115.
- Mattern, Shannon (2016d): Of Mud, Media, and the Metropolis: Aggregating Histories of Writing and Urbanization. In: *Cultural Politics*, Jg. 12, Nr. 3, November 2016, S. 310-331, Verfügbar unter: doi.org/10.1215/17432197-3648870.
- Mazzotti, Massimo (2017): Algorithmic Life. In: *Los Angeles Review of Books*, January 22.1.2017. Verfügbar unter: lareviewofbooks.org/article/algorithmic-life.
- McCullough, Malcolm (2013): *Ambient Commons: Attention in the Age of Embodied Information*. Cambridge: MIT Press.
- McFedries, Paul (2014): The City as System [Technically Speaking]. In: *IEEE Spectrum* Jg 51, Nr. 4, April 2014): S. 36. Verfügbar unter: doi.org/10.1109/MSPEC.2014.6776302.
- Mitchell, William J. (1995): *City of Bits: Space, Place, and the Infobahn*. Cambridge: MIT Press, 1995.
- Mitchell, William J. (2000):, *e-topia: Urban Life, Jim - But Not as We Know It*. Cambridge: MIT Press.
- Morris-Lent, Chris (2015): How Amazon Swallowed Seattle. In: *Gawker*, August 18, 2015. Verfügbar unter: gawker.com/how-amazon-swallowed-seattle-1724795265.
- Mumford, Lewis (1979) [eng. Orig. 1961]: *Die Stadt. Geschichte und Ausblick*. Band 1. München: DTV.
- Nientied, Peter (2016): Metaphor and Urban Studies: A Crossover, Theory and a Case Study of SS Rotterdam. In: *City, Territory and Architecture* 3:21 (2016), Verfügbar unter: doi.org/10.1186/s40410-016-0051-z.
- O'Toole, James J. (2004): Back to the Future: Ernst Posner's Archives in the Ancient World. In: *The American Archivist*, Nr. 67, Fall/Winter 2004, S. 161-175, Verfügbar unter: doi.org/10.17723/aarc.67.2.hl24276213041315.
- Rhodes, Margaret (2016): Y Combinator's Plan to Build a New City? Not Actually Crazy. In: *Wired*, 8.7.2016. Verfügbar unter: www.wired.com/2016/07/y-combinators-plan-build-new-city-not-actually-crazy.
- Sharma, Nikhil (2008): The Origin of the »Data Information Knowledge Wisdom« (DIKW) Hierarchy. February 2008. Verfügbar unter: www.researchgate.net/publication/292335202_The_Origin_of_Data_Information_Knowledge_Wisdom_DIKW_Hierarchy.
- Solesbury, William (2014): How Metaphors Help Us Understand Cities. In: *Geography* Jg. 99, Nr. 3, (Autumn): S. 139-142.
- Stoler, Ann (2010): *Against the Archival Grain: Epistemic Anxieties and Colonial Common Sense*. Princeton: Princeton University Press.
- Taylor, Diana (2003): *The Archive and the Repertoire: Performing Cultural Memory in the Americas*. Durham, NC: Duke University Press, 2003.
- Thompson, Frederick B. (1968): The Organization is the Information. In: *American Documentation*, Jg. 19, Nr. 3.
- Vallianatos, Mark (2015): Uncovering the Early History of »Big Data« and »Smart City« in Los Angeles. In: *Boom California* (June 2015). Verfügbar unter: boomcalifornia.com/2015/06/16/uncovering-the-early-history-of-big-data-and-the-smart-city-in-la.
- Verebes, Tom (2016): The Interactive Urban Model: Histories and Legacies Related to Prototyping the Twenty-First Century City. In: *Frontiers in Digital Humanities*. Vol. 3, Nr. 1, February 2016. Verfügbar unter: doi.org/10.3389/fdigh.2016.00001.
- Walsham, Alexandra (2016): The Social History of the Archive: Record-Keeping in Early Modern Europe. In: *Past & Present*, Nr. 230, Issue Supplement 11, S. 9-48. Verfügbar unter: doi.org/10.1093/pastj/gtw033.
- Weinberg, Cory (2016): Is Alphabet Going to Build a City. In: *The Information*, April 5, 2016.
- Weinberger, David (2010): The Problem with the Data-Information-Knowledge-Wisdom Hierarchy. In: *Harvard Business Review*, 2.2.2010. Verfügbar unter: hbr.org/2010/02/data-is-to-info-as-info-is-not.

Alle Websites wurden zuletzt am 6.6.2017 aufgerufen.