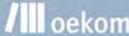




Wolfgang H. Serbser, Christiane Serbser (Hrsg.)

## **Pflegt der Stadt Bestes**

**Betriebsunterhalt als Strategie  
zum nachhaltigen Erhalt unserer  
Städte und Gemeinden**

The oekom logo, consisting of three vertical bars and the word "oekom".

Wolfgang H. Serbser, Christiane Serbser (Hrsg.)

### **Pflegt der Stadt Bestes**

Betriebsunterhalt als Strategie zum nachhaltigen Erhalt unserer Städte und Gemeinden

ISBN: 978-3-96238-113-4

210 Seiten, 17 x 24 cm, 22,- Euro

oekom verlag, München 2019

©oekom verlag 2019

[www.oekom.de](http://www.oekom.de)

## Kapitel 2

# Land – Stadt – Quartier

### Herausforderungen vor Ort

Wie wirken sich die beschriebenen globalen Herausforderungen in Deutschland aus? Kann man das auf eine Großstadt wie Berlin skalieren? Kann man Aussagen darüber treffen, was in den Quartieren Berlins an Bedeutung gewinnen wird?

Diese Fragen lassen sich wahrscheinlich nicht abschließend beantworten, doch einige Aussagen scheinen möglich. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit soll sich dieses Kapitel mit den Themen

- Folgen der Klimaveränderung,
- nachhaltige Ressourcennutzung,
- nachhaltige Technologien und
- demographischer Wandel in der Bevölkerung

in Berlin und seinen Quartieren befassen. Damit sollen vor allem Fragen geklärt werden, was wir tun müssten und könnten, um schon in den Stadtquartieren Berlins mit den künftigen Herausforderungen umgehen zu können. Das geht nicht ganz ohne den Bezug zu ganz Deutschland und teilweise auch im Verhältnis zu Europa. Doch bleiben die Aussagen vermutlich geografisch begrenzt auf die reifen Volkswirtschaften der OECD.

Randers weist in 2052 darauf hin, dass die Entwicklungen in den verschiedenen Regionen der Welt höchst unterschiedlich verlaufen werden (Randers 2013: 44ff) und folglich sollten die folgenden Aussagen nur in diesem begrenzten Sinn Deutschlands und der OECD verstanden werden. Gleichwohl bin ich überzeugt, dass die Ergebnisse des Reallabors generelle Aussagekraft gewinnen können, eben, weil die Stadt als solche im Mittelpunkt der Herausforderung der Transition steht und stehen wird.

Das Klima in unseren Städten wird sich in den nächsten Jahrzehnten weltweit sehr verändern. Insbesondere eine Zunahme unerwarteter Wetterereignisse ist jetzt schon zu beobachten. Dabei geht es also nicht nur um die fortschreitende globale Erwärmung, sondern ebenso um plötzli-

che Kälteeinbrüche, wie wir sie gegenwärtig vermehrt auf der Nordhalbkugel auch im späten März 2018 erleben oder anhaltende Hitze- und Dürreperioden in Regionen, die bislang zu eher gemäßigten Zonen gehörten.

## **Klima im Quartier. Was kommt auf uns zu, wie können wir uns schützen?**

Fritz Reusswig

Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), Abteilung Globaler Wandel & Soziale Systeme, Postfach 60 12 03, D-14412 Potsdam;

Zu den „Schattentrends“, mit denen sich unsere Städte und Quartiere auseinandersetzen müssen, gehört auch der anthropogene Klimawandel. Der Autor des vorliegenden Kapitels hat an der Erstellung der Klimaanpassungskonzepte für Berlin und Potsdam mitgewirkt. Nachfolgend sollen in aller Kürze einige der dort vorgelegten Ergebnisse dargestellt und mögliche Anpassungsmaßnahmen angerissen werden (SenStadtUm 2016a; SenStadtUm 2016b; SenStadtUm 2016c; Stadtverwaltung der Landeshauptstadt Potsdam 2015)\*.

### **Folgen der Klimaveränderung**

Die wohl größte Herausforderung stellen die Folgen der Klimaveränderungen dar. Dabei zeigt sich mit dem beobachtbaren globalen Temperaturanstieg eine Dynamik, die in der Vergangenheit mehrfach und immer wieder unterschätzt wurde. Mittlerweile wird immer deutlicher, dass selbst ein rascher Ausstieg aus der Carbonwirtschaft und völliger Verzicht auf fossile Energieträger die Kurve des Temperaturanstiegs allenfalls etwas abflachen kann.

Um zu verstehen, was auf die beiden Nachbarstädte klimatisch zukommt, wurden die besten globalen Klimamodelle ausgewählt und mit

---

\* Hier findet sich die Anpassungsstudie für Berlin und für die Landeshauptstadt Potsdam. Der nachfolgende Text verzichtet aus Platzgründen weitgehend auf Belege, diese können in den genannten Studien nachgesehen werden.

regionalen Klimamodellen verknüpft, um zu belastbaren kleinräumigen Aussagen zu kommen. Eine Besonderheit des Vorgehens beider Studien besteht darin, dass sich nicht auf ein einziges Modell verlassen wurde, sondern auf viele Modelle (Modellensemble), da wir heute noch nicht über ausreichend Informationen verfügen, um uns für eines der vorliegenden Modelle zu entscheiden. Im Ergebnis wird dabei vom Überlappungsbereich (mittlere 2/3) der Modelle ausgegangen. Dieses Verfahren ist dem vergleichbar, das wir wählen, wenn uns ein Arzt eine schwerwiegende Krebserkrankung diagnostiziert hat. Gewöhnlich genügt uns angesichts der Massivität der Folgen eine einzige Meinung nicht, sondern wir holen mindestens noch eine „zweite Meinung“ ein – hier sind es deutlich mehr.

### Saisonale Temperatur

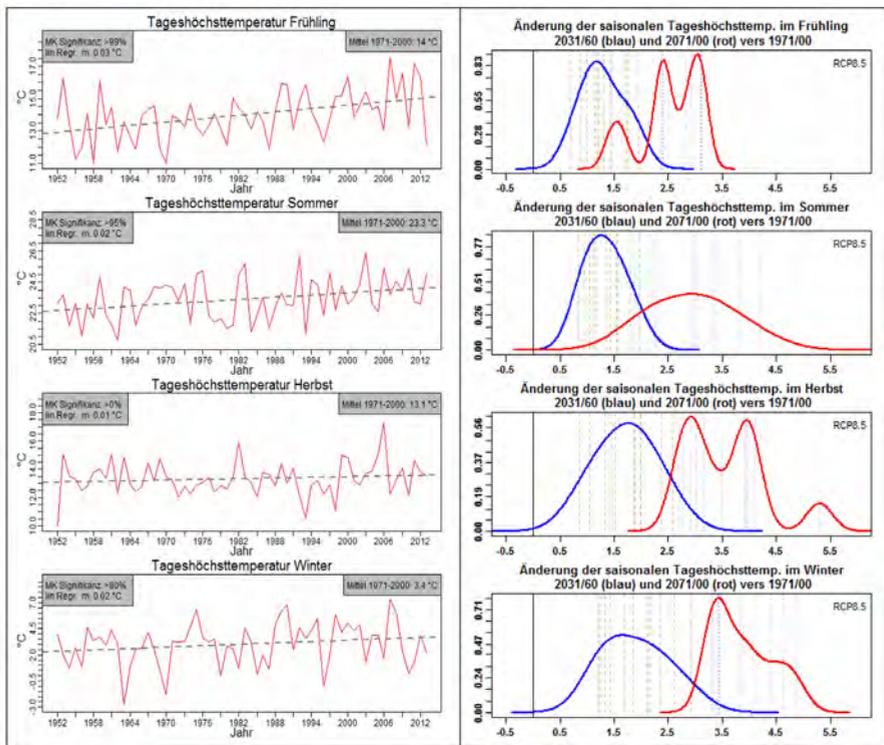


Abbildung 1: Saisonale Temperaturveränderung in Potsdam (Stadtverwaltung der Landeshauptstadt Potsdam 2015: 11).

Schon in der jüngeren Vergangenheit kann man in Berlin und Potsdam einen Anstieg der Temperaturen beobachten. Für die nahe Zukunft (bis

2050) ist mit einem weiteren Anstieg der durchschnittlichen Tageshöchsttemperaturen um ca.  $1,2^{\circ}\text{C}$ , für die ferne Zukunft (bis 2100) mit ca.  $3,2^{\circ}\text{C}$  zu rechnen. Besonders markant fällt der Anstieg im Herbst und Winter aus. Aber auch die Sommer werden heißer. Gegen Mitte des Jahrhunderts werden die Sommer im Schnitt etwa  $1^{\circ}\text{C}$  wärmer als heute, gegen Ende um etwa  $3^{\circ}\text{C}$ . Es gehört zu den „Markenzeichen“ des Klimawandels, dass die Extremwerte deutlicher zunehmen als die Mittelwerte.

Im Zeichen des Klimawandels wird es in Berlin und Potsdam zu einem Anstieg des mittleren Jahresniederschlags von ca. 3-10 Prozent (nahe Zukunft) bzw. 7,5-18 Prozent (ferne Zukunft) kommen. Der stärkste Anstieg ist dabei für den Frühling und den Winter zu erwarten, im Herbst, vor allem aber im Sommer fällt er schwächer aus. Besonders wichtig ist ein Trend aus dem Bereich der Extremwerte: die Zunahme der Starkregentage (mehr als 10 mm Niederschlag). Gegenwärtig gibt es davon rund 11 im ganzen Jahr.

Der Klimawandel führt dazu, dass wir zukünftig ungefähr 15 (nahe Zukunft) bzw. 17 (ferne Zukunft) solcher Tage bekommen werden. Da die Temperaturen besonders im Winter ansteigen werden, ist mit deutlich weniger Schnee zu rechnen. Es wird aber vermehrt – trotz des Anstiegs der Niederschläge im Jahresdurchschnitt – auch zu Perioden kommen, in denen es länger überhaupt nicht regnet – dafür an anderen Tagen in großer Heftigkeit.

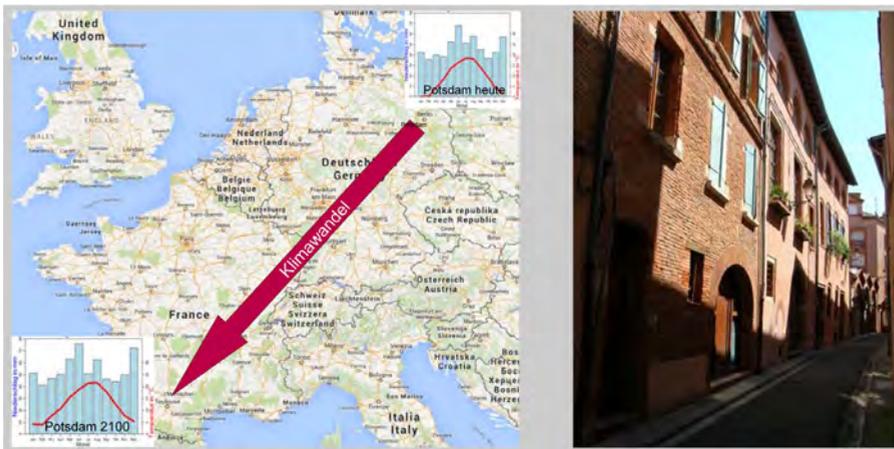


Abbildung 2: Von Potsdam nach Toulouse (Stadtverwaltung der Landeshauptstadt Potsdam 2015: 22).

Um den wahrscheinlich zu erwartenden Klimawandel besser fassen zu können, hat sich das PIK gefragt, welche Stadt in Europa heute schon ungefähr das Klima aufweist, das wir in Potsdam und Berlin im Jahr 2100 erwarten müssen. Die Wahl fiel auf das südfranzösische Toulouse: Wer dort heute Urlaub macht, kann eine Zeitreise in die Klima-Zukunft der deutschen Hauptstadt-Region antreten.

Welche Folgen haben diese Trends für die beiden Städte, wo sind sie besonders verwundbar? Die genannten Studien betrachten sehr viele Handlungsfelder, von der Energie- und Wasserwirtschaft über die Stadtplanung bis hin zu Gesundheit oder Naturschutz. Hier sollen nur zwei der vielen Folgen thematisiert werden, die besonders für die Quartiers-ebene bedeutsam sind.

Da wäre zunächst die Zunahme speziell der sommerlichen Hitzespitzen. Bereits heute weisen Städte eine höhere Temperatur als das ländliche Umland auf – Gebäude und versiegelte Flächen heizen sich einfach stärker auf.

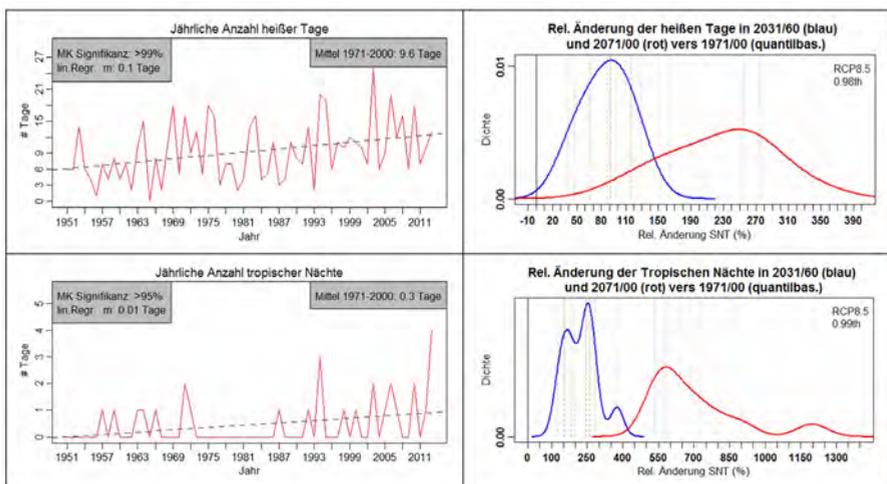


Abbildung 3: Vergangenheit und Projektionen - Heiße Tage und Tropennächte (Stadtverwaltung der Landeshauptstadt Potsdam 2015: 16).

Und bereits heute stellen wir fest, dass in Berlin (Potsdamer Zahlen liegen nicht vor) rd. 1.400 Menschen jährlich an außergewöhnlichen Hitzeereignissen sterben – im Straßenverkehr sind es rd. 64 pro Jahr. Hitzespitzen zum Opfer fallen vor allem ältere Menschen und chronisch Kranke. Besonders verwundbar sind also Seniorenresidenzen, Krankenhäuser und die häusliche Pflege generell. Im Zeichen des demographischen Wandels wird sich diese Verwundbarkeit noch erhöhen. Und wenn im Quartier

die Nachbarschaftskommunikation nicht gut funktioniert – etwa um ältere Menschen zu warnen oder Trinkhinweise zu geben, wird es noch schlimmer.

Ein zweiter Problemkomplex betrifft die Gefahr von städtischen Überflutungen infolge von Starkregenereignissen – das kann übrigens ebenfalls im Sommer zeitlich dicht an den Hitzewellen getaktet sein. Gerade in Berlin hat man die Folgen solcher Starkregen in den letzten Jahren deutlich beobachten können – Keller laufen voll, ganze Straßenabschnitte werden überflutet, die Infrastruktur ist gefährdet, Flughäfen und Bahnhöfe machen dicht, besonders, wenn zeitgleich Stürme auftreten.

Kenntage	Änderung Häufigkeit bis 2031-2060 (gesamt)	Änderung Häufigkeit bis 2071-2100 (gesamt)
Gesamt	6 – 47 %	14 – 65 %
Frühling	23 – 78 %	23 – 107 %
Sommer	-2 – 49 %	12 – 49 %
Herbst	-8 – 47 %	14 – 94 %
Winter	22 – 51 %	81 – 159 %

Tabelle 1: Projektion der Starkregentage, (Stadtverwaltung der Landeshauptstadt Potsdam 2015: 12f).

Die wichtigste Folge aber sind die Überlastungen der städtischen Kanalisation, die in Berlin zum periodischen Überlauf der Mischwasserkanalisation (im innerstädtischen Bereich, aber auch der Spandauer Altstadt) führen. Um dies aufzufangen, haben die Berliner Wasserbetriebe schon seit Jahren Millionen in den Ausbau der unterirdischen Speicherkapazitäten investiert – Millionen, die der Klimawandel teilweise wieder zunichtemachen könnte. Also noch mehr in den Untergrund investieren?

Damit sind wir bei der Frage der Anpassungsmaßnahmen angekommen. Auch sie wird in den beiden genannten Gutachten beantwortet – für beide Städte werden darin jeweils rd. 100 Maßnahmen für alle betroffenen Sektoren vorgeschlagen und genauer beschrieben. Der wichtige Punkt dabei: Klimaanpassung ist, wie der Klimaschutz übrigens auch, eine Querschnittsaufgabe der Stadtgesellschaft, die nicht von der Verwaltung alleine geschultert werden kann, sondern die aktive Mitwirkung der Wirtschaft, der Zivilgesellschaft und der Bürgerinnen und Bürger verlangt – auch in den Quartieren.

Das Problem der Hitzespitzen etwa muss an verschiedenen Stellen angegangen werden. Da wäre zum einen ein Hitzefrühwarnsystem, das vor allem auch die Älteren – ob in der stationären oder der häuslichen Pflege, aber auch ganz „normal“ in der Nachbarschaft – erreicht. Im nordhessischen Kassel haben sich Telefon-Hotlines bewährt, aber es braucht hier auf jeden Fall auch institutionelle Regeln und Aufklärung/Qualifizierung des Pflegepersonals. Im Quartier könnten Ärzte, Apotheken oder auch beliebte Treffpunkte älterer Menschen Orte sein, an denen gewarnt wird und Tipps gegeben werden. Daneben braucht es bauliche und infrastrukturelle Maßnahmen. Das städtische Grün kühlt und befeuchtet das Stadtklima, es sollte möglichst erhalten und nicht baulich oder durch Versiegelung scheinbar abgebaut bzw. funktional degradiert werden. Parks (auch kleine) oder Kleingärten sind hier hilfreich, ebenfalls die Begrünung von Dach- und Fassadenflächen. Schließlich müssen wir über die Klimatisierung von Krankenzimmern nachdenken, nicht nur von Operationssälen. Die Berliner Charité hat hier bereits sehr wertvolle und ermutigende Erfahrungen gesammelt, die es auszuweiten und standardmäßig auszurollen gilt.

Mit Blick auf die starkregenbedingten städtischen Überflutungen muss irgendwann eine Grundsatzentscheidung getroffen werden: Entweder mehr vom Gleichen (Ausbau der unterirdischen Speicherkapazität) oder ein Übergang zu etwas Neuem. Dieses Neue wird ebenfalls von den Berliner Wasserbetrieben bereits pilotartig erprobt: die oberflächennahe Speicherung und Versickerung des Regenwassers, etwa auf Straßen, Plätzen, Spiel- und Sportanlagen und im städtischen Grün. Diese zweite Option könnte ökonomisch gesehen kostengünstiger sein, aber sie verlangt auf jeden Fall ein Zusammenwirken verschiedener Akteure – etwa von Flächeneignern, dem Straßenbauamt und den klassischerweise allein zuständigen Wasserbetrieben. Geringere ökonomische, aber höhere Governance-Kosten – auf diese Alternative scheint es hinauszulaufen. Dazu braucht es einen städtischen Diskurs – und eine demokratisch legitimierte Entscheidung.

In diesem kurzen Beitrag konnte bei Weitem nicht auf alle Klimafolgen eingegangen werden. Nicht zur Sprache kommen konnte etwa die zusätzliche Belastung des Draußensports, der Hitze- und Trockenstress des städtischen Grüns, der zunehmende Kühlbedarf der Gebäude und des ÖPNV, mehr und andere Schädlinge oder die Zunahme von bodennahem Ozon durch vermehrte Sonneneinstrahlung. Und die Frage, wohin die immer weiter wachsende Zahl der Klimaflüchtlinge – eine PIK-Studie rechnet mit bis zu 140 Millionen bis 2050 – soll, wurde noch gar nicht

gestellt. Die Herausforderungen sind vielfältig und die Antworten müssen es auch sein.

Mit den beiden Klima-Anpassungsgutachten für Berlin und Potsdam liegt aber nunmehr eine brauchbare Planungsgrundlage vor, die Politik, Verwaltung und Stadtgesellschaft nutzen können – und müssen. Denn der Klimawandel schreitet leider immer weiter voran. Aber wenn wir Anpassung gut machen, dann können unsere Städte und Quartiere auch gestärkt daraus hervorgehen.

\*\*\*

Fritz Reusswig benennt aus dem Maßnahmenbündel zur Klimaanpassung einige bauliche und infrastrukturelle Maßnahmen, die es braucht, um den zu erwartenden Veränderungen durch vermehrte Starkregenfälle und Hitzetage angemessen zu begegnen. Ob es dabei um das städtische Grün, die Rückgewinnung degradierter Flächen durch Entsiegelung, die Begrünung von Dach- und Fassadenflächen, die oberflächennahe Speicherung und Versickerung von Regenwasser oder die Klimatisierung von Gebäuden geht, es ist abzusehen, dass dadurch die Gebäude und Außenflächen sich verändern werden und die hierzu neuen Infrastrukturen, ob nun als High-Tec oder Low-Tec ausgeführt, eine gute Pflege zu ihrem dauerhaften Unterhalt benötigen.

Aber vor allem mit den Schlüsselworten vom *Smart Home* zur *Digital City* werden große Zukunftsversprechen gemacht. Michael Prytula wirft mit seinem Beitrag einen Blick auf diese Entwicklung und verdeutlicht dabei die zu erwartende Komplexität der *neuen* Stadt und des *neuen* Quartiers.

## **Smart im Quartier – Nachhaltige Quartiersentwicklung im Zeitalter der Digitalisierung**

Michael Prytula

Fachhochschule Potsdam, Institut für angewandte Forschung Urbane Zukunft,  
Kiepenheuerallee 5, D-14469 Potsdam

Die Digitalisierung durchdringt in rasanter Geschwindigkeit alle Lebensbereiche. Sie ist aus der Steuerung unserer Energiesysteme oder Mobilitätsnetze nicht mehr wegzudenken und man wird sich ihrer Existenz erst dann bewusst, wenn die Services aufgrund von Störungen nicht mehr in gewohnter Weise zur Verfügung stehen. In diesem Sinne sind die modernen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) bereits „ubiquitär“ oder allgegenwärtig geworden, wie es der amerikanische Informatiker und Kommunikationswissenschaftler Mark Weiser bereits 1991 visionär vorhergesagt hatte (Weiser 1991). Mit der Durchdringung der (urbanen) Umwelt mit Informations- und Kommunikationstechnologien stehen wir am Anfang einer viel weitreichenderen Entwicklung. Wir stehen an der Schwelle zum „Internet der Dinge“, wo Sensoren und Akteure autonom miteinander kommunizieren und sich durch „machine learning“ (Maschinenlernen) neue, sich selbstoptimierende Algorithmen programmieren. Oder haben wir diese Schwelle nicht schon längst überschritten?

Die globalen Makrotrends wie Folgen des Klimawandels, Demographischer Wandel, Migration und Ressourcennutzung (vergl. Kap. 1) bilden sich in den Lebenswelten der städtischen Quartiere ab. Viele Akteure versprechen sich von der Digitalisierung eine höhere Lebensqualität, eine Steigerung der Ressourceneffizienz und dadurch einen Beitrag zu einer nachhaltigeren Nutzung urbaner Infrastruktursysteme sowie ein besseres Management von ökonomischen und sozialen Prozessen. In diesem Kapitel werden aktuelle Entwicklungen und der Einfluss von moderner IKT auf die Entwicklung städtischer Quartiere und ihrer Bewohner und Bewohnerinnen erörtert

## Das Internet der Dinge

Bereits 1991 hat der damalige Leiter am Computer Science Laboratory am Xerox Palo Alto Research Center (USA), Mark Weiser (1952-1999), die Vision einer umfassenden Durchdringung und Vernetzung der Welt und ihrer Gegenstände durch intelligente Kommunikationssysteme als eine zwangsläufige Konsequenz der Entwicklungen im Computerbereich beschrieben (Weiser 1991). Seine Vision beruht auf der Extrapolation des anhaltenden Fortschritts in Mikroelektronik, Kommunikations- und Informationstechnologien der dazu führt, dass aufgrund sinkender Preise, eines sinkenden Energiebedarfs und abnehmender Bauteilgrößen bei gleichzeitig zunehmender Leistungsfähigkeit zunehmend mehr elektronische Kommunikationsmodule in Gegenstände des täglichen Gebrauchs integriert werden (Mattern & Flörkemeier 2010). Singuläre (Personal-) Computer werden zunehmend durch „intelligente Gegenstände“ ersetzt, die den Menschen bei seinen Tätigkeiten unmerklich unterstützen, ohne ihn abzulenken oder überhaupt aufzufallen.

Die Entwicklung ubiquitärer Informations- und Kommunikationssysteme folgt dabei einer Logik, die sich aus der Verbindung von Miniaturisierung und Leistungssteigerung ergibt. Die Verkleinerung, Singularisierung und Autonomie von Geräten wurde nach der Einführung des ersten Walkmans durch Sony in Japan 1979 auch als „Walkman-Effekt“ beschrieben (Hosokawa 1987). Die flächendeckende Einführung von Mobile bzw. Smart Phones mit Funktionserweiterungen durch die Integration von Mikrophone, Foto- und Videokamera in Verbindung mit dem Internet führte zu einer beschleunigten Flexibilisierung des Kommunikations- und Interaktionsverhaltens.

Ubiquitous Computing wird als die dritte Computer-Ära bezeichnet. Die erste Ära wurde von zentralen Rechenmaschinen dominiert, die von Fachleuten oder Wissenschaftlern bedient wurden. Die zweite Ära ist durch die dezentrale Nutzung von Personal Computern charakterisiert, in der jeder Einzelne ein eigenes Gerät benutzt. Die dritte Ära besteht aus der Nutzung einer Vielzahl unterschiedlicher Computer und anderen IKT, die eingebettet in der Umgebung vernetzt arbeiten und innerhalb eines „Netzes der Dinge“ zunehmend autonom miteinander kommunizieren können. Diese technologische Entwicklung bildete die zentrale Grundlage für die Digital oder Smart City.

## Vom Smart Home zur Smart City

Während das „Smart Home“ im privaten Wohnsektor vielfach nur ein Marketingwunsch der großen Technologiefirmen geblieben ist, setzte zunehmend eine höhere technische Ausrüstung von Fahrzeugen und Bürogebäuden mit Sensor- und Aktorsystemen ein. Nicht zuletzt die verschärften Anforderungen an die Energieeinsparung bei Nicht-Wohngebäuden führte zu einer Zunahme an steuerungstechnischer Komplexität in der Gebäudetechnik. Seit Mitte der 1990er Jahre wird in akademischen Kreisen der Begriff der „Digital City“ und später der „Smart City“ diskutiert (Anthopoulos 2017). Bisweilen findet sich auch der Begriff „Intelligent City“ (B.A.U.M 2013).

In einer Studie von Thomas Loew und Friederike Rohde für die Wiener Stadtwerke 2011 wurden die typischen Handlungsfelder und Ansätze zu Smart City analysiert und folgende, vielfach zitierte Definition entwickelt: „Smart City bezeichnet eine Stadt, in der systematisch Informations- und Kommunikationstechnologien sowie ressourcenschonende Technologien eingesetzt werden, um den Weg hin zu einer postfossilen Gesellschaft zu beschreiten, den Verbrauch von Ressourcen zu verringern, die Lebensqualität der BürgerInnen und die Wettbewerbsfähigkeit der ansässigen Wirtschaft dauerhaft zu erhöhen, – mithin die Zukunftsfähigkeit der Stadt zu verbessern. Dabei werden mindestens die Bereiche Energie, Mobilität, Stadtplanung und Governance berücksichtigt. Elementares Kennzeichen von Smart City ist die Integration und Vernetzung dieser Bereiche, um die so erzielbaren ökologischen und sozialen Verbesserungspotenziale zu realisieren. Wesentlich sind dabei eine umfassende Integration sozialer Aspekte der Stadtgesellschaft sowie ein partizipativer Zugang“ (Wiener Stadtwerke 2011). Zentral für eine Smart City ist demnach der systematische Einsatz von (digitalen) Informations- und Kommunikationstechnologien, aber auch soziale Prozesse. Eine Übersicht über die seit 2008 (englisch sprachlich) veröffentlichten Smart City-Konzepte findet sich bei Anthopoulos (2017: 9).

Neben der überwiegend technologieaffinen Perspektive gibt es aber auch viele kritische Positionen im Smart City-Diskurs, welche die Bedeutung der Menschen für die Smart City in den Vordergrund stellen (Sennett 2012) oder die kommunale Autonomie aufgrund des technologischen Innovationsdrucks gefährdet sehen (von Lojewski & Munzinger 2013). Wenn man die unterschiedlichen Vorstellungen und Interessen der im Smart City-Diskurs beteiligten Akteure aus Wirtschaft, Forschung und Politik untersucht, so fällt auf, dass mit dem Smart City-Konzept

vielfältige Partikularinteressen verbunden sind (Libbe 2014): Wirtschaftspolitisch wird die Smart City als Zukunftsmarkt verstanden, der den im IKT-Bereich tätigen Unternehmen erhebliche Wachstumspotenziale verspricht (Wertschöpfungsvision). Eng damit verbunden wird die Smart City als ein technologisches Innovationsfeld gesehen, das städtische Prozesse grundlegend revolutionieren wird (Machbarkeitsvision). Die Smart City wird aber auch als Lösung vorhandener Energie- und Ressourcenprobleme erachtet, über die es möglich sein soll, die Energie- und Stoffströme weitgehend zu reduzieren (Nachhaltigkeitsvision). Zugleich sollen die mit der Smart City verbundenen neuartigen Dienstleistungen einen erheblichen Beitrag für mehr Lebensqualität und gesellschaftlichen Wandel leisten (Sozialvision). Ein weiteres Verständnis der Smart City geht in Richtung veränderter Steuerungs- und Koordinationsprozesse im Zusammenspiel verschiedenster Akteure aus Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft (Governancevision). Letzteres findet seinen Ausdruck auch in sogenannten Labs als räumlich verorteten Laboren für das Lernen am konkreten Experiment und die kooperative Planung im Kreis unterschiedlicher Akteure. In diesem Sinne ist mit der Smart City (noch) kein kohärentes stadtplanerisches Leitbild in Sicht.

### **Aktuelle Herausforderungen in der Digitalisierung**

Die digitalen Informations- und Kommunikationstechnologien sind mittlerweile zu einem integralen Bestandteil für den Betrieb aller technischen Infrastruktursysteme einer modernen Stadt geworden. Ohne eine funktionstüchtige IKT ist die Funktionalität und Betriebssicherheit dieser Systeme nicht mehr möglich. Somit bildet IKT bereits heute ein unentbehrliches infrastrukturelles Rückgrat moderner Gesellschaften. Dementsprechend sieht der Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik e.V. (VDE) die IKT als Schlüsseltechnologie für die zukünftige Stadtentwicklung, da sie die Systemintegration der verschiedenen Handlungsfelder (Gebäude, Schutz und Sicherheit, Mobilität, Energieversorgung und Smart Grid, Information und Kommunikation, Organisation urbaner Prozesse, Produktion und Logistik) gewährleistet (VDE 2014). Als aktuelle Forschungs- und Entwicklungsbedarfe werden die Weiterentwicklung der Mess- und Automatisierungstechnik, der Konnektivität und Interoperabilität zwischen den verschiedenen Systemkomponenten, die Verbesserung der IT-Sicherheit und des Datenschutzes sowie des Datenmanagements (Big Data) und des Internet der Dinge angesehen (ebenda). Dabei ist bei der Nutzung von IKT zu unterscheiden, ob sie

zum elementaren Betrieb der technischen Infrastruktursysteme oder als Instrument einer beschleunigten Kommunikation in sozialen Interaktionen, zur Organisation von Arbeitsprozessen oder neuer Geschäftsmodelle (z.B. AirBnB, Uber oder anderen Formen einer „Sharing Economy“) gehört. Am Beispiel eines aktuellen Stadtentwicklungsgebietes in Berlin-Spandau werden im Weiteren Strategien beschrieben, wie IKT bei der Entwicklung und im Management zukünftiger Quartiere eingesetzt werden soll. Dabei lassen sich vier Maßstabebenen unterscheiden, auf denen die Akteure untereinander und mit technischen Systemen interagieren:

- Individuelle Nutzer, z.B. des Smart Phone, Endgeräte
- Haushalts- und Gebäudeebene, z.B. Steuerung der Gebäudetechnik
- Quartiersebene, Vernetzung von dezentraler Stadttechnik, Apps zur Nachbarschaftsinteraktion
- Stadt- und Regionalebene, z.B. Steuerung der übergeordneten Energieversorgung oder Verkehrsleitsysteme.

### **Digitalisierungsprozesse in der Stadtentwicklung – Das-Neue-Gartenfeld**

Im Nord-Westen von Berlin wird neben den beiden derzeit prominent diskutierten High-Tech-Entwicklungsgebieten „Urban Tech Republic“ auf dem Standort des heutigen Flughafens Tegel und Siemensstadt ein weiteres Neubauquartier unter dem Namen „Neues Gartenfeld“ entwickelt. Auf einer Fläche von insgesamt 58 ha soll ein autoarmes und gleichzeitig mobilitätsstarkes Stadtquartier mit Mischnutzung entstehen. Der nördliche Teil der Insel wird mit überwiegender Wohnnutzung Raum für ca. 8.000 Bewohner und Bewohnerinnen bieten, bei der eine ausgewogene Mischung aus unterschiedlichen sozialen Schichten und Altersgruppen angestrebt wird. Geplant ist auch die Erstellung mehrerer Kitas, einer Grundschule sowie Einrichtungen für die Nahversorgung, für Dienstleistungen und für kulturelle Nutzungen. Durch eine hohe bauliche Dichte bei einer Geschossflächenzahl von ca. 3,5 soll ein Stadtquartier mit einem urbanen Charakter entstehen.

Die Grundstücke werden von den jeweiligen Projektträgern eigenständig entwickelt. Die Projektträger bestehen aus öffentlichen und privaten Wohnungsunternehmen sowie der UTB Projektmanagement GmbH (UTB). Diese haben sich zur Planungsgemeinschaft „Das-Neue-Gartenfeld“ GmbH & Co. KG zusammengeschlossen, um durch einen integrierten Planungsansatz die Infrastruktur gemeinsam zu entwickeln. UTB

übernimmt die Projektsteuerung für Baugruppen und Genossenschaften (UTB 2018).

Bereits im Jahr 2016 hat UTB als Vertreter des damaligen Alteiligentümers in Zusammenarbeit mit dem Bezirk Spandau und unter Einbeziehung aller relevanten Abteilungen ein 3-stufiges Werkstattverfahren zur Erarbeitung eines städtebaulichen Masterplans durchgeführt, aus dem der Siegerentwurf der Architekten COBE Berlin GmbH hervorging. Dieser Masterplan wurde im darauffolgenden Jahr mit Hilfe eines kooperativen Planungsverfahrens durch insgesamt 6 gemeinschaftlich agierende Architektenteams weiter ausdifferenziert und diente als Planungsgrundlage zur Erstellung des Bebauungsplans sowie einem integrierten Infrastruktur-, Mobilitäts- und Betreiberkonzeptes. Ein deklariertes Ziel ist, die Insel Gartenfeld durch die sinnvolle Vernetzung der technischen Infrastrukturen und durch nachhaltige Mobilitätsangebote wie Mobility-Hubs, E-Mobility und autonom verkehrende Minibusse, zu einem der ersten Smart City-Standorte Berlins zu entwickeln (Jahn, Mack & Partner 2018).

## **Planung und Betrieb städtischer Quartiere durch IKT-Plattformen**

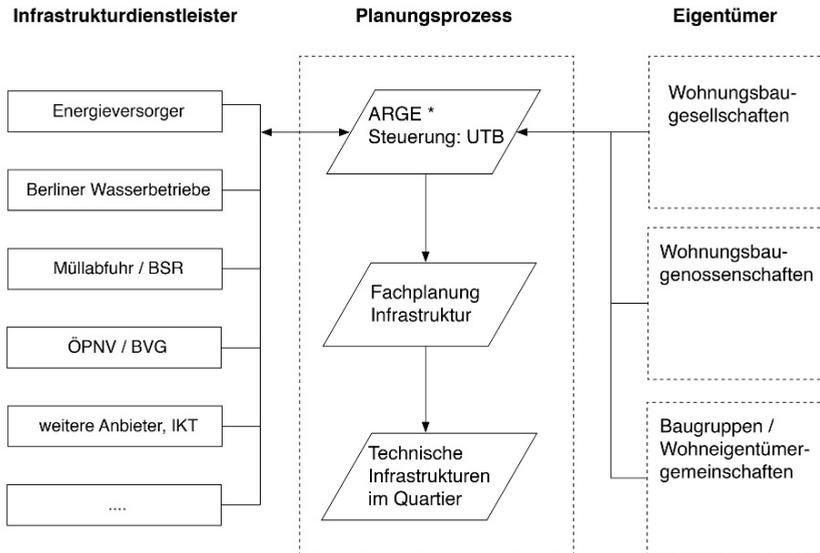
Zwei Leitgedanken bei der Quartiersentwicklung für „Das-Neue-Gartenfeld“ sind die Vernetzung aller technischen Infrastrukturen durch einen integralen Planungsansatz (Abbildung 4) und die Verwendung einer IKT-Plattform zum späteren Betrieb der Services (Abbildung 5).

### *Planungsphase: Koordination der Infrastrukturplanung*

Das *Wärmekonzept* beruht auf baufeldverbindenden, kleinen Nahwärmenetzen unter Einbindung regenerativer Energien und einer optimierten technischen Gebäudehülle. Der Großteil der Wärme wird über regenerative Energie und Wärmepumpen sowie BHKWs erzeugt. Spitzenlasten werden durch Gasthermen abgedeckt. Eine Nutzung von Erdwärme ist aufgrund der Lage im Trinkwasserschutzgebiet nicht möglich.

Die *Stromversorgung* soll über ein ringförmiges, geschlossenes Verteilernetz erfolgen. In dachinstallierten Fotovoltaik-Anlagen soll Solarstrom erzeugt werden, der über das intelligente Quartiersnetz dort eingesetzt wird, wo er auch gebraucht wird, also vorrangig zur Versorgung der Eigenanlagen wie beispielsweise der BHKWs. Durch den Smart Grid-Ansatz

mit dezentralen Speichern können überdies die Bedarfe der Elektromobilität berücksichtigt werden.



\* ARGE = Arbeitsgemeinschaft, Steuerung: UTB Projektmanagement GmbH

Abbildung 4: Organisationsschema der Koordination des Planungsprozesses.

Das *Regenwasserkonzept* zielt darauf hin, die gesamten Niederschlagsabflüsse der privaten Dach- und Freiflächen sowie den Flächen der öffentlichen Straßen im Projektgebiet zu sammeln, zu reinigen, zu speichern und möglichst vollständig innerhalb des Gebiets wiederzuverwenden, um so das Mikroklima zu verbessern. Regenwasser wird in einem kanalförmigen Regenwasserbecken gesammelt bzw. dezentral über Retentionsflächen und Gründächer zurückgehalten oder verdunstet. Eine Einleitung ins öffentliche Kanalsystem soll vermieden werden. Das gesammelte, gereinigte und gespeicherte Regenwasser kann für eine Brauchwasserversorgung genutzt werden.

Die *Müllentsorgung* soll durch ein unterirdisches Absaugsystem erfolgen, um den emissionsintensiven Entsorgungsvkehr im Quartier zu vermeiden. Diese eigentlich hoheitliche Aufgabe der Entsorgungsbetriebe macht eine juristische Abstimmung und Anpassung der Tarifstruktur erforderlich. Um den Schwerlastverkehr noch weiter zu reduzieren, sollen auch die Paketsendungen an zentraler Stelle gesammelt und anschließend per Lastenfahrzeug oder andere emissionsfreie Fahrzeuge verteilt werden.

Für den *ruhenden Verkehr* sollen Mobility-Hubs als gebündelte Abstellräume für den Individualverkehr dienen. Ein kreisförmig verkehrender Minibus verbindet die Bewohner und Bewohnerinnen in den Wohnungen mit den Mobility-Hubs. Hier stehen Elektroautos und -fahrräder den Bewohnern zur Verfügung; auch der Umstieg zum ÖPNV erfolgt hier. Die Quartiers-App steuert auch hier die Buchung und Abrechnung aller verfügbaren Verkehrsmittel.

*Organisatorisch* werden die gebäude- und stadttechnischen Anlagen über eine gemeinsame digitale Plattform koordiniert. Alle Eigentümer haben sich mit Grundstückserwerb zur gemeinsamen Erstellung und Nutzung der Infrastruktur verpflichtet. Die autarke Insellage begünstigt die zentrale Planung der Infrastrukturentwicklung, wobei die öffentlichen Interessen der Stadt Berlin über einen städtebaulichen Vertrag abgesichert sind.

*Baulich* sollen die zentralen Infrastrukturleitungen in einem ringförmigen Infrastrukturkanal verlegt werden, um die Wartung sowie eine zukünftige Nachrüstung mit weiteren Infrastrukturen möglichst einfach zugänglich zu gestalten. Lediglich die letzten Meter bis zum Hausanschluss der Nutzer werden im Erdreich verlegt.

#### *Nutzungsphase: IKT-Plattform für das Betriebsmanagement*

Mit Inbetriebnahme der infrastrukturellen Anlagen erfolgen das Betriebsmanagement, die Betriebskostenabrechnung sowie die Koordination der Mobilitäts- und Logistikangebote durch ein übergeordnetes Betreiberkonzept unter Verwendung einer IKT-Plattform. Diese verfolgt das Ziel, die Betriebskosten durch eine Bündelung von Services gegenüber einer konventionellen Vertragsgestaltung zu senken.

*Für die Nutzer* werden alle Betriebskostenabrechnungen in einer Nutzer-App zusammengefasst, was jederzeit einen Überblick zu aktuellen Verbrauchsdaten ermöglicht. Weiterhin sollen dadurch auch Mobilitätsangebote, Paketabholung und weitere Services koordiniert werden. So lassen sich zukünftig auch lokale Informationen und Vernetzungsangebote von den Quartiersbewohnern darin integrieren.

*Für die Gewerbetreibenden im Quartier* ermöglicht eine Anbieter-App, die Angebote zu optimieren und neue Geschäftsmodelle zu entwickeln. Die Betreibergesellschaft kann über die Steuerung der IKT-Plattform das Lastenmanagement der technischen Einrichtungen, die Zwischenspeicherung von Strom aus Spitzenlasten der Fotovoltaikanlage, das Regenwas-

sermanagement in den Retentionsdächern oder die Anlieferung von Waren im Logistikzentrum des Quartiers und deren dezentrale Unterverteilung für alle Nutzer verbessern und Synergien erzeugen.

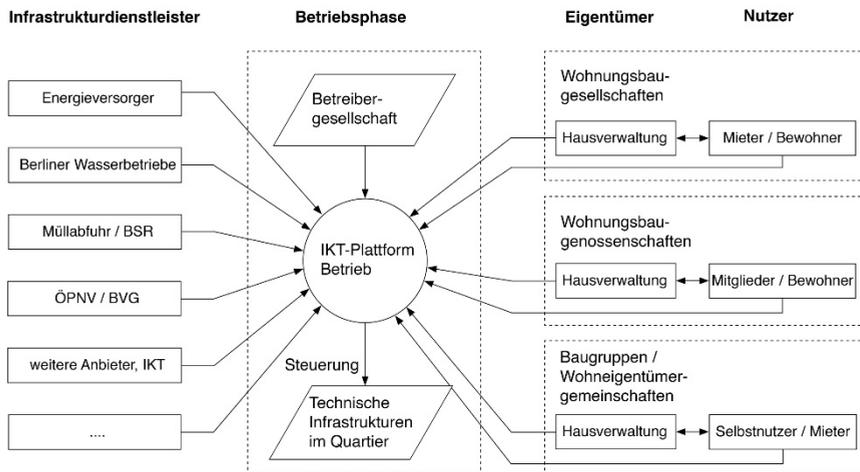


Abbildung 5: Organisationsschema der IKT-Plattform für den Betrieb.

## Kritische Aspekte der Digitalisierung

Die fortschreitende Entwicklung der IKT und Digitalisierung städtischer Services bringen offensichtlich viele Vorteile für die Betreiber wie für die Nutzer. Zugleich zieht die Digitalisierung aber auch einige nicht zu unterschätzende Risiken nach sich, die abschließend kurz benannt werden.

### *Hohe Ressourcenintensität von Informations- und Kommunikationstechnologien*

Dem Versprechen einer höheren Ressourcenproduktivität durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien stehen nicht minder starke Rebound- und Verlagerungseffekte gegenüber. In Deutschland betrug der Bedarf für den Betrieb aller IKT im Jahr 2007 bereits mehr als zehn Prozent des elektrischen Energiebedarfs (Stobbe et al. 2015: 23). Während der Strombedarf der Endgeräte aufgrund einer kontinuierlichen technischen Optimierung sowie der intensiveren Nutzung energiesparenderer, konvergenter und mobiler Geräte wie Note-

books, Tablets und Smartphones stark rückläufig ist, nimmt der Energiebedarf für den Betrieb der Rechenzentren und Telekommunikationsnetze stark zu und wird im Jahr 2025 fast die Hälfte des gesamten IKT-bedingten Energiebedarfs ausmachen. Insgesamt wird eine geringfügige Abnahme des Energiebedarfs für IKT von knapp 48 TWh pro Jahr (2015) auf ca. 46 TWh pro Jahr (2025) und eine Verschiebung von Endgeräten hin zu Cloud-basierten Lösungen prognostiziert (Stobbe et al. 2015: 25). Ein größerer Anteil entfällt zukünftig auf Strom- und Gebäudemanagement. Die Auswirkungen des Energie- und Ressourcenbedarfs für die Herstellung der IKT sind bei diesen Prognosen nicht berücksichtigt. Die Umweltfolgen bei der Rohstoffgewinnung der in IKT verwendeten Metalle sind ein sehr kritischer und nicht-nachhaltiger Sachverhalt, der wenig zur Kenntnis genommen wird.

#### *Vulnerabilität durch Risiken bei Datensicherheit und Datenschutz*

Je stärker physische und informationstechnische Infrastruktursysteme miteinander vernetzt werden, umso wichtiger wird es, die Betriebssicherheit der systemintegrierenden Technologien gegenüber technischen Ausfällen, z.B. infolge von natürlichen Störereignissen wie Hochwasser oder vorsätzlich krimineller, militärischer oder terroristischer Sabotagehandlungen, zu gewährleisten. In offenen, sich gleichsam evolutionär rasant weiterentwickelnden technologisch dominierten Stadtsystemen ist die Gewährleistung vollständiger *Datensicherheit* und Fehlerfreiheit nicht zu garantieren. Durch Redundanzen und störungsresistente, Resilienz-erhöhende Maßnahmen kann die Funktionalität von besonders kritischen Infrastrukturen wie der IKT auch in kritischen Situationen erhöht werden. Weiterhin stellen Big Data und Ubiquitous Computing auch besondere Herausforderungen an den persönlichen *Datenschutz*. Techniken wie RFID-Chips ermöglichen eine besonders günstige und unauffällige Datenverfolgung. Auch durch Smart Metering lassen sich leicht detaillierte Rückschlüsse auf das individuelle Nutzerverhalten gewinnen, die Datenmissbrauch nach sich ziehen können. Der Einsatz von IKT zur Steuerung der technischen Infrastruktur, zur Überwachung des öffentlichen Raumes und zur Nutzung digitaler Services ist eine diffizile Gradwanderung zwischen der Steigerung von Komfort und Betriebssicherheit auf der einen und dem Schutz der Privatsphäre auf der anderen Seite.

*Pfadabhängigkeiten durch IBM, Cisco, Siemens & Co.*

Die technischen Hardware-Komponenten, wie Sensor- und Aktorsysteme machen nur einen verhältnismäßig geringen Teil in den Wertschöpfungsketten einer Smart City aus. Ein großer Teil der Wertschöpfung liegt in den erforderlichen Software- und Serviceangeboten wie Wartung oder Software-Up-Dates, die für den IKT-Einsatz erforderlich sind. Hier entstehen lukrative Geschäftsfelder, die zugleich langfristige und teure Bindungen an Unternehmen und technologische Pfadabhängigkeiten erzeugen können. Zudem werden insbesondere von kommunalen Verbandsvertretern die internationalen und deutschen Normungsverfahren im Smart City-Bereich kritisch gesehen, da dadurch eine Aushöhlung der politisch legitimierten kommunalen Selbstbestimmung befürchtet wird (von Lojewski & Munzinger 2013).

*Der intelligente Bürger: Inklusion oder Exklusion*

Menschen spielen als Nutzer wie im Betriebsunterhalt weiterhin eine Schlüsselrolle in den gebäudetechnischen und städtischen Infrastruktursystemen. Bei einer zunehmenden Digitalisierung erfordert das kontinuierliche Lernprozesse zum Erwerb und Anpassung der „Digitalen Kompetenz“ (digital literacy), um sich in einer schnell verändernden digitalen Umwelt zurechtzufinden. Aktuelle Forschung beschäftigt sich mit den Fragen, ob Digitalisierung zu mehr Teilhabe aber auch zu mehr Exklusion bestimmter Bevölkerungsgruppen und Individuen beiträgt. Das betrifft alltägliche Tätigkeiten als auch politische Beteiligungsverfahren. Nicht zuletzt wird auch intensiv diskutiert, inwiefern Digitalisierungsprozesse die ökonomischen Disparitäten innerhalb von Gesellschaften verstärken und soziale Segregation befördern

\*\*\*

Fasst man die Ausführungen von Michael Prytula weiter zusammen, so ist wohl insgesamt zu erwarten, dass unsere Städte und Quartiere durch die IKT in ihrer systemischen Struktur komplexer werden. Das betrifft nicht nur die baulich-technische Seite, sondern auch die gesellschaftspolitische Seite, die Governance auf Basis demokratisch legitimierter Entscheidungen und somit das Gemeinwesen, das darin gefordert ist, durch

gute Pflege und Unterhalt zum nachhaltigen Erhalt auch dieser neuen Strukturen beizutragen.

Aber schon die Frage wie die auf verschiedenen Ebenen eingesetzten und gleichzeitig miteinander verbundenen Systeme vor Ort kontrolliert werden können, welcher Pflege diese bedürfen, wie sie auch vor plötzlichen Wetterereignissen zu schützen sind, stellt neue Anforderungen des Umgangs mit diesen in Gebäuden, Anlagen und Infrastrukturen vernetzten Systemen. Dabei ist die Frage, ob etwaige Nutzer mit diesen Systemen umgehen oder sozusagen weitgehend außen davor gelassen werden, noch gar nicht aufgeworfen.

Prytula beschreibt einen wesentlichen Aspekt der neuen Smart-City-Quartiere am Beispiel des Projektes *Neues Gartenfeld* in Berlin, dass nämlich alle Eigentümer sich zur gemeinsamen Erstellung und Nutzung dieser Infrastrukturen verpflichten müssen. Das Planungsteam selbst bezeichnet das ganz korrekt schon im Titel als *Gemeinwesenkonzept* (Jahn, Mack & Partner 2018) und leitet damit zu einer Thematik über, ohne die diese Konzepte nicht auskommen können, dem Allmendecharakter der Smart City.

Die Frage, wie wir mit unseren Ressourcen – und dazu gehören eben auch die Gebäude, die Anlagen und Infrastrukturen in den Quartieren – schonend und sorgsamer umgehen könnten, beschäftigt traditionell die Allmende-Forschung. Elinor Ostrom, einzige weibliche Trägerin des Alfred-Nobel-Gedächtnispreises für Wirtschaftswissenschaften, hat in ihrem Lebenswerk gezeigt, welche große Bedeutung gemeinschaftlich genutzten Gütern (Allmenden) insbesondere bei knappen verfügbaren natürlichen Ressourcen zukommt und welche besonderen Herausforderungen die gemeinsame Bewirtschaftung für Gesellschaften und soziale Gruppen darstellt. In ihren Analysen belegte sie eindrücklich, dass institutionalisierte lokale Kooperationen der Betroffenen sowohl einer staatlichen Kontrolle als auch Privatisierungen eindeutig überlegen sind, da nur erstere auch die nötige Pflege und Arbeit für den Unterhalt der Allmenden aufzubringen bereit sind. Gerade für das Leben in Quartieren mit besonderem Entwicklungsbedarf, die in den Programmen der Sozialen Stadt gefördert werden, kommt diesen Allmenden eine besondere Bedeutung zu.