

SMART CITY
UNTER BESONDERERER
BETRACHTUNG
DER STADT BONN



“Cities have the capability of providing something for everybody, only because, and only when, they are created by everybody.”

Jane Jacobs, *The Death and Life of Great American Cities* (Vintage, 1992)

Annik Arnold
Facharbeit im Fach
Erdkunde Ek1
Aloisiuskolleg
Schuljahr 2019/2020
Fachlehrer:
Andreas Pönisch

Inhalt

Intention und allgemeine Hinweise	2
A. Die Stadt der Zukunft.....	3
B. Elemente einer Smart City, insbesondere der Stadt Bonn.....	5
I. Rechtsgrundlagen/Leitlinien Smart Cities.....	5
II. Akteure und Betroffene	6
III. Umsetzung des Smart City-Konzepts.....	9
1. Digitale Verwaltung und transparente Politik	9
a) Digitalisierung der Verwaltungsabläufe/E-Government.....	10
b) Open Data.....	12
2. Mobilität.....	13
3. Energie	17
4. Schulen.....	21
C. Zusammenfassung und Fazit.....	23
Literatur- und Quellenverzeichnis	25
Anhang: Protokolle der geführten Interviews	29

Intention und allgemeine Hinweise

In unserer Schule wird zurzeit versucht, mithilfe neuer informationstechnologischer Ausstattung den Unterricht moderner und effizienter zu gestalten. Deshalb stellte sich mir die Frage, wie sich die Digitalisierung in meiner weiteren Umgebung, nämlich der Stadt Bonn entwickelt. So bin ich auf das Thema der Smart City gestoßen, das insbesondere die Digitalisierung, aber auch eine Vielzahl weiterer Elemente nachhaltiger und intelligenter Stadtentwicklung umfasst, die mich als Bürgerin betreffen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit verwende ich in dieser Facharbeit das generische Maskulinum, das alle Formen, also die weibliche Form und Diverse, explizit miteinschließt. Die Vielzahl an Anglizismen in der Facharbeit sind durch die gängigen fachspezifischen Bezeichnungen für den Bereich der Smart City im deutschen wie im internationalen Sprachgebrauch bedingt.

A. Die Stadt der Zukunft

Klimawandel, Bevölkerungswachstum, Urbanisierung und Digitalisierung werden nach derzeitiger Einschätzung zukünftig eine immer größere Bedeutung erlangen und die Menschen vor neue Herausforderungen stellen. Prognosen zufolge wird die Weltbevölkerung bis zum Jahr 2050 auf 9,74 Milliarden Menschen anwachsen.¹ Im Vergleich zu ca. 56,2% heute werden dann voraussichtlich 68,4% im urbanen Raum leben,² so dass die Städte einen erheblichen Bedeutungszuwachs erfahren werden. Trotzdem müssen einerseits die Daseinsgrundfunktionen für die Bevölkerung gewährleistet sein. Andererseits sollte die Stadt möglichst modern und lebenswert gestaltet sein. Die Smart City-Konzepte sind ein möglicher Ansatz zur Verwirklichung beider Aspekte.

Erstmals kam die Idee der Smart City in den 1990er Jahren auf. Zu diesem Zeitpunkt standen die vermehrte Beteiligung der Bürger am Stadtgeschehen und

¹ Rudnicka: Prognose zur Entwicklung der Weltbevölkerung, in: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1717/umfrage/prognose-zur-entwicklung-der-weltbevoelkerung/>.

² Rudnicka: Anteil der Bevölkerung in Städten weltweit, in: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/37084/umfrage/anteil-der-bevoelkerung-in-staedten-weltweit-seit-1985/>.

die Verbesserung der Kommunikationstechnologien im Vordergrund. Heute bildet die Stadt, veranlasst durch die Tendenz zum Leben im urbanen Raum, ein perfektes Zentrum, um Problempunkte in den Bereichen Wirtschaft, Klima, Infrastruktur und soziale Ungleichheiten zu erkennen und „intelligent“ mithilfe technischer Innovationen zu lösen.³

Der Begriff Smart City lässt sich nicht allgemeingültig definieren, da jede Stadt individuelle Ziele für eine gelungene, zukunftsorientierte Stadtentwicklung setzt. Im Jahr 2019 aber hat der Bitkom⁴ den Begriff Smart City folgendermaßen kurz definiert: „Grundsätzlich stehen sie [Smart Cities, **A.A.**] für intelligente Vernetzung aller Lebens- und Wirtschaftsbereiche in den Kommunen.“⁵ Mithilfe neuer technischer Entwicklungen, vor allem der Informations- und Kommunikationstechnologie, wird im Hinblick auf Lebensmittelversorgung, Energieversorgung, Müllentsorgung, soziales Zusammenleben, politische Partizipation, Verwaltung, Sicherheit, Ökologie, Wirtschaft, Infrastruktur, Kultur und Bildung versucht, der Urbanisierung und den Bedürfnissen der Stadtbevölkerung Rechnung zu tragen.⁶

Kommunen sind im Zuge dieser neuen Stadtentwicklung dazu angehalten, eine digitale Strategie zu entwickeln sowie deren Umsetzung in die Wege zu leiten. In dieser digitalen Agenda sollten Finanzierungsmittel, eine Projektorganisation mit einem verantwortlichen Projektleiter, die Kooperation mit anderen Städten und Unternehmen sowie die zu schaffende Akzeptanz von Bürgerseite verankert sein. Denn wegen des Querschnittscharakters der Smart City-Ziele und -Maßnahmen müssen die unterschiedlichen Handlungsfelder genau definiert und sinnvoll koordiniert werden.⁷

In der Stadt Bonn ist mit der 2016 erarbeiteten Initiative „Digitales Bonn“ der Grundstein für die kommunale Digitalisierung gelegt und durch die Verabschiedung des digitalen Masterplans der Stadt im Jahr 2019 noch einmal forciert worden.⁸ Mittlerweile hat die Bundestadt Bonn das Ziel, die smarteste Stadt Nordrhein-Westfalens zu werden, bereits erreicht und ist im

³ Vgl. Rohde/Loew: Smart City: Begriff, Charakteristika und Beispiele, S. 8f.

⁴ Bitkom: Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.

⁵ Bitkom e.V.: Smart-City-Atlas, S. 9.

⁶ Vgl. Vogel, Sebastian: Stadt der Zukunft, S. 7.

⁷ Vgl. Heuermann/Tomenendal/Bressemer: Digitalisierung in Bund, Ländern, Gemeinden, S. 66f.

⁸ Bitkom e.V.: Smart-City-Atlas, S.35.

deutschlandweiten Ranking laut dem Smart City Index der Bitkom unter den „Top 10“ der digitalen Städte verzeichnet.⁹ Besonders im Bereich Verwaltung hat sich die Bundesstadt Bonn profiliert und sogar Platz drei im bundesweiten Ranking erreicht.¹⁰

B. Elemente einer Smart City, insbesondere der Stadt Bonn

Im Folgenden soll nun auf die rechtlichen Grundlagen, die Akteure und einzelne wichtige Handlungsfelder des Smart City-Konzepts eingegangen werden, nämlich digitale Verwaltung, Mobilität, Energie und Schulen.¹¹ Diese sollen allgemein und im Hinblick auf die spezifischen Lösungsansätze der Stadt Bonn beleuchtet werden. Allerdings sind selbst die genannten Handlungsfelder so umfangreich, dass zu jedem einzelnen und sogar zu deren Teilgebieten Abhandlungen geschrieben werden könnten. Insofern kann nur ein Einblick in die sehr umfangreiche Thematik ermöglicht werden. Die folgende Abbildung gibt eine Übersicht über die wesentlichen Themenbereiche der Smart City, von denen viele in der Arbeit erwähnt werden.

I. Rechtsgrundlagen/Leitlinien Smart Cities

Das Smart City-Konzept basiert auf Rechtsgrundlagen und Leitlinien, die in unterschiedlichen sogenannten Agenden oder Chartas von der Ebene der Vereinten Nationen¹² über die Europäische Union¹³ bis zur deutschen Smart City Charta¹⁴ und der Digitalstrategie des Landes Nordrhein-Westfalen¹⁵ festgehalten

⁹ Bundesstadt Bonn: Digitalisierung. Smart City, in: <https://www.bonn.de/service-bieten/digitalisierung-smart-city/index.php>.

¹⁰ Bundesstadt Bonn: Bonn ist die smarteste Stadt in NRW, in: <https://www.bonn.de/pressemitteilungen/2019/oktober/bonn-ist-die-smarteste-stadt-in-nrw.php>.

¹¹ Vgl. Rödiger, Ulrike: Untersuchung des Smart City Konzepts am Beispiel Innsbruck, S. 51-57; Bitkom e.V.: Smart-City-Atlas, S. 170.

¹² Vereinte Nationen: Neue urbane Agenda, Quito (Ecuador) Oktober 2016.

¹³ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB): Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt, Berlin 2007; Europäische Kommission: Urbane Agenda für die EU (Pakt von Amsterdam), Brüssel Mai 2016.

¹⁴ Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR); Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BBR): Smart City Charta. Digitale Transformation in Kommunen nachhaltig gestalten, Bonn/Berlin Mai 2017.

¹⁵ Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes NRW: Strategie für das digitale Nordrhein-Westfalen | 2019. Teilhabe ermöglichen – Chancen eröffnen, Düsseldorf 2019.

sind. Diese dienen einer grundlegenden Orientierung für alle das Konzept ausführende Städte, Kreise und Gemeinden sowie Akteure aus Forschung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft.¹⁶ Nach der deutschen Smart City Charta braucht digitale Transformation:

- Ziele, Strategien und Strukturen,
- Transparenz, Teilhabe und Mitgestaltung,
- Infrastrukturen, Daten und Dienstleistungen,
- Ressourcen, Kompetenzen und Kooperationen.¹⁷

II. Akteure und Betroffene

Für die Umsetzung des Smart City-Konzepts bedarf es einer Vielzahl an Akteuren, die die Entwicklung der Stadt begleiten und fördern, aber auch selbst von dieser profitieren. Denn da die Smart City aus breitgefächerten Themenfeldern besteht, werden unterschiedliche Kompetenzen zur Bewältigung und Realisierung benötigt.

Zunächst muss zwischen Planungsbetroffenen und -akteuren unterschieden werden.¹⁸ Während die Bürger als Betroffene (leider) eher im Hintergrund bleiben, aber Anregungen geben können und letztendlich diejenigen sind, für die gehandelt wird und auf die sich die Projekte auswirken, sind die öffentliche Verwaltung und Privatwirtschaft als Akteure maßgeblich an der Umsetzung der Projekte beteiligt.

Eine Projektumsetzung erfordert zunächst, dass die Bürger die Planung oder ein bereits bestehendes Pilotprojekt akzeptieren. Dabei ist die Digitalisierung nur ein Angebot und keine Pflicht. Zur Schaffung von Akzeptanz ist es mithin sehr wichtig, dass die Bürger einen Nutzen oder Vorteil sehen. Deshalb müssen sie über die Hintergründe, aber auch die Anwendungsweise der Digitalisierung informiert werden, sodass der Anreiz zur Nutzung der digitalen Innovationen steigt. Durch den Austausch mit den Betroffenen kann zugleich eine vermehrte

¹⁶ Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BBR): Smart City Charta. Digitale Transformation in Kommunen nachhaltig gestalten, S. 8.

¹⁷ Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BBR): Smart City Charta. Digitale Transformation in Kommunen nachhaltig gestalten, S. 9.

¹⁸ Vgl. Schmeer: Smart Cities – Neue Akteure in der Stadtplanung. Das Beispiel Wien, S. 11ff.

Berücksichtigung der die Digitalisierung betreffenden Bürgerwünsche für das zukünftige Stadtleben erreicht werden.

Die Digitalisierung stößt in der Bevölkerung nicht nur auf positive Resonanz. Ältere Generationen, von denen eher Skepsis erwartet wird, da sie noch nicht mit neuen Technologien vertraut sind, aber auch jüngere Generationen führen einen gesellschaftlichen Diskurs zu der neuartigen Nutzung digitaler Mechanismen, sodass sich eine digitale Kluft in allen Altersgruppen feststellen lässt. Außerdem ist der Input der Bürger momentan noch sehr gering, sodass die Stadt nur auf die Interessen dieser schließen kann und ein nutzerorientiertes Denken vorrangig durch konkrete Pilotprojekte oder Schnupperangebote möglich wird.¹⁹

Zur Schaffung der nötigen Akzeptanz und des Engagements werden deutschlandweit und in einzelnen Kommunen unterschiedliche Veranstaltungsformate angeboten. Ein Beispiel ist der bundesweite Digitaltag, der 2020 erstmals stattfindet. Unterschiedliche Städte können mit eigenen Veranstaltungen daran teilnehmen.²⁰ Die Stadt Bonn ist nicht an diesem Programm beteiligt. Sie bezeichnet das ganze Jahr als „Digitaltag“ und bietet kontinuierlich Kurse, Veranstaltungen und Projekte an, wie zum Beispiel die „Digitale Akademie am Vormittag“ in der Volkshochschule. Weitere Projekte sind in Planung und sollen im Laufe des Jahres 2020 umgesetzt werden. Dazu gehören das Schulprojekt „BONNEUM“, ein digitales Klassenzimmer, das von Schulen gebucht werden kann, und die digitale Sommerakademie. Die Veranstaltungen sind jeweils an verschiedene Zielgruppen gerichtet, um das heterogene Feld der Nutzer abzudecken.²¹

Für die Umsetzung selbst bedarf es dann einer engen Zusammenarbeit der öffentlichen Verwaltung und Privatwirtschaft („Public Privat Partnership“).²² Diese Kooperation beruht auf einem Geben und Nehmen. Während die Unternehmen der Stadt die nötigen Mittel für Projekte zur Verfügung stellen, um so das

¹⁹ Vgl. Hense, Sven. Interviewprotokoll vom 13.02.2020: S. 1, Frage II.

²⁰ DFA Digital für alle GmbH: Digitaltag 2020. Digitalisierung gemeinsam gestalten, in: <https://digitaltag.eu/>: „Beim Digitaltag am 19. Juni 2020 wollen wir die unterschiedlichen Aspekte der Digitalisierung beleuchten und gemeinsam diskutieren: über Sorgen und Ängste, über Chancen und Herausforderungen. Gemeinsam wollen wir Einblicke geben, Digitalisierung erlebbar und damit verständlich machen und Menschen rund um digitale Themen zusammenbringen.“

²¹ Vgl. Hense, Sven. Interviewprotokoll vom 13.02.2020: S. 1, Frage II.

²² Vgl. Schmeer: Smart Cities – Neue Akteure in der Stadtplanung. Das Beispiel Wien, S. 16.

Gemeinwohl zu stärken und einen Schritt weiter hin zur vollständigen Digitalisierung zu gehen, bekommen die Unternehmen einen Einblick in die praktische Funktionsfähigkeit der neuen Technologie und können sie somit in der Realität erproben. Die Stadt profitiert zudem vom Ausbau der digitalen Infrastruktur, insbesondere weil die Attraktivität als Wirtschaftsstandort gesteigert wird. Hier spielen zwar viele Einzelfaktoren eine Rolle, doch gewinnt der digitale Faktor an Bedeutung, da immer größere Datenmengen transportiert werden müssen.

Wie läuft nun die Zusammenarbeit konkret ab? Einerseits können Unternehmen Pilotprojekte vorschlagen und diese dann mit der Stadt umsetzen. Andererseits kann die Stadt sich durch eine Ausschreibung auf dem Markt nach einem Kooperationspartner umschauen. Die Kooperationen im Rahmen der Smart City gehen aber weit über einen bilateralen Austausch der Stadt mit einzelnen IT²³-Dienstleistern, wie in Bonn beispielsweise der Deutschen Telekom, und anderen Unternehmen, wie den Stadtwerken Bonn (im Folgenden: SWB) und auch Start-Ups, hinaus. Die Stadt Bonn schuf Anfang 2018 eine neue zentrale Stabsstelle für Digitalisierungsthemen: den „Chief Digital Officer“. Diese koordiniert in Absprache mit den verschiedenen Fachbereichen Projekte aus den vielfältigen Handlungsfeldern der Smart City.²⁴ Des Weiteren steht die Stadt Bonn im regen Austausch mit den Städten Köln und Düsseldorf über die Erfahrungen mit neuen digitalen Projekten, wodurch im Ergebnis effizienter gearbeitet und schneller in der Stadtentwicklung vorangeschritten werden kann. Außerdem findet über die kommunale Ebene hinaus ein fachlicher Austausch mit den Gremien des Landes Nordrhein-Westfalen statt und auch die Wissenschaft, die neue Technologien erst entwickelt, ist in den Austausch eingebunden. Was die Stadt Bonn betrifft, ist ein reger Austausch mit der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg zu verzeichnen.²⁵

Durch die Einbeziehung der Bürger, der Unternehmen, anderer Städte, des Landes Nordrhein-Westfalen und der Wissenschaft durch die Stadtverwaltung ist die Basis für eine best- und schnellstmöglich verlaufende Stadtentwicklung hin

²³ IT ist die Abkürzung für Informationstechnologie.

²⁴ Hrsg. Fraunhofer FOKUS/Fraunhofer IAIS/Fraunhofer IML: Urbane Datenräume – Möglichkeiten von Datenaustausch und Zusammenarbeit im urbanen Raum, S. 45.

²⁵ Vgl. Hense, Sven. Interviewprotokoll vom 13.02.2020: S. 1, Frage III. 1.

zu einer Smart City gegeben. Die folgende Abbildung fasst die wichtigsten, noch über die oben genannten hinausgehenden Akteure zusammen.

III. Umsetzung des Smart City-Konzepts

Die Stadt Bonn differenziert bei ihrer Smart City-Strategie zwischen der digitalen Verwaltung und der digitalen Stadt. Der erste Bereich umfasst alle Leistungen der Stadtverwaltung selbst, um die Digitalisierung und Effizienzsteigerung einzuleiten. Unter diese Rubrik fallen beispielweise die Einführung der Onlineformulare oder Open Data.²⁶ Dem gegenüber steht die digitale Stadt, die externe Akteure inkludiert, um den öffentlichen Raum digitaler zu gestalten und eine digitale Infrastruktur aufzubauen wie beim Breitbandausbau, der WLAN²⁷-Vernetzung der Stadt,²⁸ aber auch in den Bereichen Mobilität, Energie und Bildung. Auf beide Themengebiete soll eingegangen werden.

1. Digitale Verwaltung und transparente Politik

In städtischen Verwaltungen gibt es eine Vielzahl komplizierter Abläufe bei der Erledigung der Bürgerbelange, beim Bewerbungsmanagement, aber auch bei Prozessen innerhalb der Verwaltung. Außerdem ist das kommunale Handeln für die Bürger teilweise intransparent und dadurch nicht nachzuvollziehen oder gar in ihrem Sinne zu beeinflussen oder nutzen. Diese Situation lässt sich durch die Digitalisierung der Verwaltungsabläufe, das sogenannte E-Government (elektronische Regierung/Verwaltung) einerseits und Open Data (offene Datenportale für Verwaltungsexterne) andererseits, zusammen als Open Government²⁹ bezeichnet, verbessern. Seinen Anfang hatte die Open

²⁶ Kuzev: Open Data. Die wichtigsten Fakten zu offenen Daten, S. 2: „Open Data (deutsch offene Daten) beschreibt ein Konzept, bei dem [...] maschinenlesbare[n] und strukturierte[n] Informationen durch die Verwendung offener Nutzungsrechte von jedermann frei verwendet, nachgenutzt und verbreitet werden können.“

²⁷ WLAN steht für Wireless Local Area Network, also für ein lokales Funknetz.

²⁸ Vgl. Hense, Sven. Interviewprotokoll vom 13.02.2020: S.1, Frage I.

²⁹ Vgl. Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat: Open Government, in: <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/moderne-verwaltung/open-government/open-government-node.html>: Open Government fordert eine neue, transparente und auf Zusammenarbeit ausgelegte Verwaltungskultur ein. Die Änderungen, die dieser Ansatz erfordert, gehen vom Informationsfreiheitsgesetz, der freien Nutzung offener Verwaltungsdaten, dem Wunsch Behördengänge künftig online zu erledigen bis hin zur Frage, wie auf nationaler und auf EU-Ebene Bürgerbeteiligungen künftig aussehen könnten – sei es im Internet oder in "klassischer" Form.

Government-Initiative in der US-Präsidentschaft Barak Obamas. Transparenz, Beteiligung und Zusammenarbeit als deren Säulen sollten die Regierung kennzeichnen und die Demokratie stärken,³⁰ was im Folgenden zur Verdeutlichung graphisch dargestellt wird. Doch wie wird dies realisiert und effizient in den Alltag eingebaut?

a) Digitalisierung der Verwaltungsabläufe/E-Government

Verwaltungsintern entspricht die Digitalisierung den durch die fortschreitende Informationstechnologie bedingten Veränderungen bei Büroarbeitsplätzen, die jeder momentan im Arbeits- und sogar Schulalltag erlebt. Von besonderem Interesse ist deshalb die externe Nutzung der Digitalisierung durch die Bürger im Kontakt zur Verwaltung. Wie Hans-Josef Vogel es treffend formulierte, müssen so die Daten laufen, nicht die Menschen.³¹

Durch das Onlinezugangsgesetz³² (im Folgenden: OZG) soll diese Aussage Realität werden. Denn im OZG ist verankert, dass Verwaltungen von Bund, Ländern und Kommunen bis zum Ende des Jahres 2022 ihre Verwaltungsleistungen digital über Verwaltungsportale anbieten und einen Verbund der Verwaltungsportale von Bund und Ländern herstellen müssen.³³ Verwaltungsabläufe sollen infolgedessen schneller und nutzerfreundlicher, aber trotzdem sicher und zuverlässig vonstattengehen.³⁴ Beispiele dafür gibt es schon in den unterschiedlichsten Bereichen, sowohl auf der Ebene bloßer Informationen, nämlich Zuständigkeiten von Ämtern, Kita-Finder, Müllkalender, als auch auf der Ebene der Anforderung von Verwaltungshandeln, nämlich Onlineterminvergabe, Onlineformulare, Onlinebewerbung, elektronische Steuererklärung (ELSTER), Fahrzeugabmeldung oder Stadtbücherei. Die Automatisierung wird auch durch das sogenannte „Once-Only-Prinzip“ erleichtert. „Once-Only“ bedeutet, dass Informationen den Behörden nur ein

³⁰ Vgl. Beck/Stember: Modellkommune Open Government. Projektbericht, S. 10.

³¹ Vogel, Hans-Josef/Weißer/Hartmann: Smart City: Digitalisierung in Stadt und Land, S. 68.

³² Gesetz zur Verbesserung des Onlinezugangs zu Verwaltungsleistungen vom 14.08.2017.

³³ Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat: Was sind OZG-Leistungen?, in: <https://www.onlinezugangsgesetz.de/Webs/OZG/DE/info-ozg/info-leistungen/info-leistungen-node.html>; vgl. auch Krüger: Online-Zugangsgesetz und Bürgerservice-Portal, S. 77ff.

³⁴ Seehofer-Zitat, in: <https://www.onlinezugangsgesetz.de/Webs/OZG/DE/startseite/startseite-node.html>.

einziges Mal zur Verfügung gestellt werden müssen und diese mit Zustimmung der jeweiligen Person auf die gespeicherten Informationen zugreifen können. Ein mehrfaches Erfassen wird so überflüssig.³⁵

Im Ergebnis profitieren nicht nur die Bürger von den vereinfachten elektronischen Abläufen, sondern auch die Verwaltung selbst. Vor den Ämtern verkürzen sich die Warteschlangen und repetitive Tätigkeiten werden automatisiert, sodass Sachbearbeiter Zeit sparen und sich auf fachlich anspruchsvolle Aufgaben konzentrieren können.³⁶

Auch die Stadt Bonn hat bereits Maßnahmen zur Digitalisierung der Verwaltung getroffen.³⁷ Grundlage dafür ist die erneuerte Präsenz der Stadt im Internet durch eine Webseite, die auf allen Endgeräten aufrufbar ist. Auf der Webseite waren im Februar 2019 bereits 180 Formulare verfügbar. Zukünftig sollen kontinuierlich mehr interne und externe Onlineformulare und -dienstleistungen zur Verfügung gestellt werden, auch um das OZG umzusetzen. Über die Webseite können zudem Termine bei der Stadtverwaltung zur Beantragung von Pässen, Ausweisen und ähnlichem vereinbart werden. Außerdem gibt es den Online-Informationsdienst und Dialogassistent Chatbot, über den die Bürger bereits Kfz-Kennzeichen reservieren und Parkraumbelagungen in Erfahrung bringen können. Später sollen den Bürgern in dem Rahmen alle Verwaltungsleistungen über eine Schnittstelle angeboten werden.³⁸

Durch das Online-Karriereportal versucht Bonn, dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken und auf digitalem Weg neues Personal zu gewinnen. Potenzielle neue Mitarbeiter können sich über Stellenausschreibungen informieren und auch online bewerben. Der gesamte Bewerbungsvorgang verläuft - mit Ausnahme der Personalauswahlgespräche - vollständig digital. Darüber hinaus werden Einladungen zu städtischen Veranstaltungen digital verschickt und können auf diesem Weg auch verarbeitet werden. Eine weitere

³⁵ Hrsg. Initiative D21 und fortiss: E-Government Monitor 2019, S. 38.

³⁶ Stocksmeier/Hunnius: OZG-Umsetzungskatalog, S. 1.

³⁷ Neben den im folgenden Text angeführten Beispielen sind weitere Maßnahmen in folgender Quelle genannt: Bundesstadt Bonn: Zweiter Sachstandsbericht Digitale Verwaltung 2018/2019.

³⁸ Vgl. Beck/Stember: Modellkommune Open Government. Projektbericht, Projektsteckbrief Bonn, Hense, Sven, S. 26; Bundesstadt Bonn: Zweiter Sachstandsbericht Digitale Verwaltung 2018/2019, Punkt 2.11.; Bundesstadt Bonn: Chatbot Bonn, in: <https://www.bonn.de/service-bieten/kontakt/chatbot-bonn.php>.

Maßnahme ist das sogenannte Kita-Net. Es dient dazu, dass die Verwaltung, Kindertagesstätten und Familien miteinander kommunizieren können, sodass eine langfristige Planung und Übersicht über vorhandene und benötigte Plätze möglich sind.³⁹ Trotz dieser Angebote werden aber analoge Prozesse fortgeführt, was erforderlich ist, da noch nicht alle Bürger bereit sind, die digitalen Möglichkeiten zu nutzen.⁴⁰

b) Open Data

Der zweite Bereich des Open Government, Open Data, bietet zukünftig viel Potential für Verwaltung, Unternehmen, Wissenschaft, Bürger und damit letztendlich für die Stadtentwicklung.

Open Data ist ein Prinzip, das Transparenz, nicht zuletzt als Basis für Beteiligung und Zusammenarbeit, schafft. Allerdings ist Open Data kein Garant für Transparenz, denn auch hier gilt, dass Bürger, Unternehmen und Wissenschaft dies als Chance zu einer vermehrten Beteiligung sehen sowie die elektronische Bereitstellung und Nutzung vorhandener Daten akzeptieren müssen. Durch die Bereitstellung möglichst vieler städtischer Daten auf einer dafür eingerichteten Internetseite können Externe beispielsweise über den Verwaltungshaushalt, sonstiges Verwaltungshandeln, Schadstoffmessungen, Verkehrszählungen, andere erhobene Daten sowie Projekte und Pläne der Stadt informiert werden und auf diesem Weg aktiv an der Politik teilhaben.⁴¹ Paradigmen werden also grundlegend verändert: Statt einer strikten Geheimhaltung aller Daten, die nicht explizit als öffentlich gekennzeichnet sind, gilt nun der Grundsatz, dass alles öffentlich ist, was nicht ausdrücklich als geheim gekennzeichnet ist.⁴²

In Bonn befindet sich das Open Data-Konzept mitten in der Umsetzung,⁴³ wobei die Stadt in diesem Bereich sogar lange Vorreiterin und Vorbild für viele andere Kommunen war, zum Beispiel beim Ratsinformationssystem.⁴⁴ Über die Internetadresse opendata.bonn.de können sowohl die Wissenschaft,

³⁹ Bundesstadt Bonn: Digitalisierung. Smart City. Umgesetzte Maßnahmen, in: <https://www.bonn.de/service-bieten/digitalisierung-smart-city/umgesetzte-massnahmen.php>.

⁴⁰ Vgl. Hense, Sven. Interviewprotokoll vom 13.02.2020: S. 1, Frage II.

⁴¹ Vgl. Hense, Sven. Interviewprotokoll vom 13.02.2020: S. 3, Frage IV. 2. b).

⁴² Bundesstadt Bonn: Leitlinien Open Government Data Stadtverwaltung Bonn, S. 10.

⁴³ Neben den angeführten Beispielen sind weitere Maßnahmen in folgender Quelle genannt: Bundesstadt Bonn: (Zweiter) Sachstandsbericht zu Open Government Data.

⁴⁴ Vgl. SPD-Fraktion Bonn: Masterplan Digitale Stadt Bonn, in: <https://www.spd-bonn-im-rat.de/wp-content/uploads/sites/117/2017/05/SPDXDigitX2016XPrint.pdf>.

Unternehmen und Initiativen als auch interessierte Private auf die Daten der Stadt frei zugreifen. Ausgenommen sind personenbezogene Daten, die zur weiteren Gewährleistung von Datenschutz und Sicherheit trotz des digitalen Wandels behördenintern bleiben müssen.⁴⁵ Des Weiteren veranschaulicht die Stadt Bonn durch Diagramme, Tabellen und Schaubilder ihren momentanen und zukünftig geplanten Haushalt auf einer eigens dafür eingerichteten Webseite und lässt die Bürger auf diesem Weg an ihrer Politik teilhaben.⁴⁶

2. Mobilität

Das Auto und der motorisierte Individualverkehr insgesamt spielen in unserem alltäglichen Leben eine führende Rolle. Ein Leben ohne ständige Abrufbereitschaft und einen möglichst schnellen Weg von einem Ort zum anderen ist kaum vorstellbar. Doch sind gerade heute die enormen Folgen unserer „Abhängigkeit“ von der Freiheit, sich jederzeit schnellstmöglich an einen beliebigen Ort zu begeben, omnipräsent. Städte sind geplagt von dem starken Autoverkehr und dem damit verbundenen Lärm, Straßen völlig überlastet, Stauzeiten hoch und die Zahl der Verkehrsunfälle sowie der hohe Schadstoffausstoß signifikant.⁴⁷ Gründe für die Tendenz zum Individualverkehr sind Komfort, die beschränkte Zuverlässigkeit der Alternativen, aber auch die Preise der öffentlichen Verkehrsmittel.⁴⁸

Durch intelligente Verkehrsplanung, Förderung des öffentlichen Nahverkehrs und eine bessere Vernetzung aller Verkehrsteilnehmer in einer stadtweiten Kommunikationsinfrastruktur in Kombination mit einer Emissionsreduzierung im Verkehr sowie dem Ausbau der Wegenetze für nicht motorisierte Fahrzeuge sowie E-Bikes und Elektroroller kann sowohl eine langfristig nachhaltigere als auch eine Flexibilität garantierende, lebenswertere Stadt konzipiert werden.⁴⁹ Denn nicht zuletzt das aktuelle Thema des Klimawandels erfordert eine deutliche Umstellung des Verkehrssystems.

⁴⁵ Vgl. Hense, Sven. Interviewprotokoll vom 13.02.2020: S. 3, Frage IV. 2. b).

⁴⁶ Vgl. Bundesstadt Bonn: Digitalisierung. Smart City. Umgesetzte Maßnahmen, in: <https://www.bonn.de/service-bieten/digitalisierung-smart-city/umgesetzte-massnahmen.php>.

⁴⁷ Vgl. Rödig: Untersuchung des Smart City Konzepts am Beispiel Innsbruck, S. 51.

⁴⁸ Vgl. Deppisch, Calvin. Interviewprotokoll vom 19.02.2020: S. 2, Frage I. 2. f).

⁴⁹ Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS: Smart Cities. Mobilität, in: <https://www.ict-smart-cities-center.com/smart-cities/mobilitaet/>.

Ein Anfang hierfür ist, vorhandene Fortbewegungsmittel zu optimieren und deren Attraktivität zu steigern, beispielsweise den **öffentlichen Personennahverkehr** (im Folgenden: ÖPNV). In Bonn und Umgebung hat der Verkehrsverbund Rhein-Sieg bereits Apps eingerichtet, um Echtzeitinformationen über die Bus- und Bahnverbindungen an den Nutzer zu bringen, der so seine Fahrten besser planen kann. Zudem wurde in diese App ein Zahlungssystem integriert, das günstigere Fahrscheinpreise gegenüber den Papierfahrscheinen anbietet. So wurden die Planungs- und Kostenfrage elektronisch optimiert, wenn auch die ÖPNV-Preise in Bonn nach einer Auswertung des ADAC im Jahr 2019 zu den höchsten der deutschen Großstädte gehörten.⁵⁰

Die Zuverlässigkeit wurde durch eine engere Taktung sowie den Anschluss auch entlegenerer Gebiete durch Kleinbusse verbessert. Außerdem führten die SWB im Jahr 2019 das 365-Euro-Ticket zur günstigen Nutzung von Bus und Bahn in Bonn für ein Jahr im Rahmen des sogenannten Lead City-Programms des Bundes ein, um der Luftverschmutzung entgegenzuwirken.⁵¹ Allerdings wurde dieser günstige Tarif nach einem Jahr wieder abgeschafft, da die schon defizitär arbeitenden Verkehrsunternehmen sich ein solches Angebot ohne Unterstützung des Bundes nicht leisten können.⁵² Des Weiteren wurde in dem Jahr deutlich, dass ein solches Ticket über Kommunen hinweg angeboten werden müsste, damit gerade Pendler über die Stadtgrenzen hinweg dieses Ticket nutzen können.⁵³ Das müsste allerdings politisch in allen betroffenen Gebieten mit den Verkehrsverbänden abgestimmt werden. Wegen dieser Probleme wird es in naher Zukunft voraussichtlich keine entsprechend günstigen oder gar kostenlosen Angebote, wie neuerdings in Luxemburg,⁵⁴ geben.⁵⁵

Um die **öffentlichen Verkehrsmittel** an sich **umweltfreundlicher** zu machen, ist die Umstellung der Flotten auf Elektrobusse eine sinnvolle Maßnahme, die bereits in Form von Pilotprojekten getestet wird. Doch ist die Technik der

⁵⁰ ADAC e.V.: Große Preisdifferenzen bei ÖPNV Tickets in 21 Städten, in: <https://presse.adac.de/meldungen/adac-ev/tests/oepnv-preisvergleich-2019.html>.

⁵¹ Vgl. Cornelius, in: General-Anzeiger: Nahverkehr in Bonn. Keine Alternative zum 365-Euro-Ticket in Sicht.

⁵² Vgl. Deppisch, Calvin. Interviewprotokoll vom 19.02.2020: S. 2, Frage I. 2. f).

⁵³ Vgl. Hense, Sven. Interviewprotokoll vom 13.02.2020: S. 3, Frage IV. 4. b).

⁵⁴ Le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg: ÖPNV. Gratis öffentlicher Transport, in: <https://luxembourg.public.lu/de/leben/mobilität/öffentlicher-personennahverkehr%20.html>.

⁵⁵ Vgl. Deppisch, Calvin. Interviewprotokoll vom 19.02.2020: S. 2, Frage I. 2. f).

Elektrobusse noch nicht weit genug fortgeschritten. Die Batterien ermöglichen derzeit eine zu kurze Reichweite. Das war in Bonn zum Beispiel bei der Fahrt auf den Venusberg wegen der topographischen Faktoren und des damit verbundenen höheren Energieverbrauchs kritisch. Auch die Wartung der Busse muss komplett umgestellt und eine Ladeinfrastruktur aufgebaut werden. Die SWB sind nach einer mehrjährigen Pilotphase mit dem Anbieter Solaris nun auf der Suche nach einem neuen Anbieter, um das Ziel, die Flotte langfristig auf Elektrobusse umzustellen, weiterzuverfolgen.⁵⁶

Auch beim **Individualverkehr** kann mit **E-Mobilität** durch den Umstieg auf verbrennungsmotorfreien Verkehr – E-Kraftfahrzeuge, E-Roller und Mietfahrräder – die Umweltfreundlichkeit der Fahrzeuge optimiert werden. Zwar ist der momentan schon geläufige Antrieb mit Strom nur emissionsfrei, wenn die genutzte Energie grün erzeugt worden ist.⁵⁷ Zudem ist die Umweltbilanz der Batterieentsorgung noch unklar. Doch ist das bis jetzt – im Gegensatz zu den Antrieben mit Brennstoffzellen oder Wasserstoff, die beide noch in der Entwicklung sind – die einzige schon stärker vertretene Alternative zum Antrieb der Fahrzeuge mit Kohlenstoffdioxid produzierenden Kraftstoffen. Anreize zur Anschaffung eines E-Autos können durch eine gute Ladeinfrastruktur,⁵⁸ günstige und zentrale Parkmöglichkeiten sowie auf nationaler Ebene durch Steuervergünstigungen und Subventionen gesetzt werden.⁵⁹ Bei E-Rollern und Mietfahrrädern spielen eine gute Verfügbarkeit im Stadtgebiet sowie der Preis eine wichtige Rolle.

In Bonn werden in den unterschiedlichen Stadtteilen an gesondert gekennzeichneten öffentlichen Parkplätzen bereits Ladesäulen für E-Autos angeboten. Da das Ladesystem der E-Roller durch nächtliches Einsammeln mit Dieselfahrzeugen in die Kritik geraten ist, planen die SWB nun den Austausch der E-Roller-Flotte auf solche mit wechselbaren Akkus. Dann müssen nur noch die leicht zu transportierenden Akkus mit Lastenfahrrädern eingesammelt

⁵⁶ Vgl. Deppisch, Calvin. Interviewprotokoll vom 19.02.2020: S. 2, Frage I. 2. f).

⁵⁷ Vgl. Rödiger: Untersuchung des Smart City Konzepts am Beispiel Innsbruck, S. 52f.

⁵⁸ EnBW: Wie gut ist die öffentliche Ladeinfrastruktur?, Intro.

⁵⁹ Vgl. Rödiger: Untersuchung des Smart City Konzepts am Beispiel Innsbruck, S. 53.

werden.⁶⁰ Zudem werden Rad- und Busspuren neu geschaffen, um Anreize für diese Verkehrsmittel zu schaffen.

Der **Individualverkehr** kann auch unabhängig vom Antrieb auf digitalem Weg nachhaltiger gestaltet werden. Beim Prinzip des **Smart Parking** werden Sensoren in Parkplätze eingebaut, die anzeigen, ob der Parkplatz besetzt ist. Der Parkplatzsuchende wird im Idealfall über eine App⁶¹ zu freien Parkplätzen geleitet. Die Stadt kann elektronisch überprüfen, ob die Parkzeit überzogen wird. So werden Fachkräfte, Zeit und Fahrtaufwand eingespart sowie Emissionen und das Gesamtverkehrsaufkommen reduziert, da der Verkehr zielgerichtet zu freien Parkplätzen gelotst wird. Die Nutzer können den Parkplatz über die App bezahlen und die Parkzeit regulieren, was ihren Komfort erhöht.⁶²

Die Internet-Plattform Smartparking.de führt in Bonn wie in anderen deutschen Städten potentielle Anbieter auf einer Webseite zusammen und stellt den Nutzern so eine größtmögliche Bandbreite an digital buchbaren Parkplätzen zur Verfügung.⁶³ Im Jahr 2018 hat die Stadt mit der T-Systems und den SWB das Pilotprojekt „Park&Joy“ initiiert. Parkplatzsensoren wurden in Parkflächen auf dem Stiftsplatz eingebaut und diese mit der Telekom-App „Park&Joy“ gekoppelt.⁶⁴ Über die Annahme dieses Angebots seitens der Bürger bestehen unterschiedliche Meinungen.⁶⁵ Dennoch sollen die Sensoren perspektivisch auf viele weitere Stadtgebiete Bonns ausgedehnt werden.⁶⁶ Auch das Parkleitsystem der Bonner City Parkraum GmbH für Parkhäuser ist inzwischen digital verfügbar und soll zukünftig mit den Smart Parking-Systemen verknüpft werden.⁶⁷

Beim **Traffic Sensing** werden durch Mobilfunkauswertung, Sensoren an Ampeln und Kameraaufnahmen des Verkehrs Probleme im Verkehrsfluss erfasst. Eine Analyse der Daten ermöglicht eine gezielte und intelligente Steuerung der Ampelanlagen, so dass Einsatzfahrzeuge im Notfall schneller den Einsatzort

⁶⁰ Vgl. Deppisch, Calvin. Interviewprotokoll vom 19.02.2020: S. 2, Frage II.

⁶¹ Unter „App“ ist eine Applikation/Anwendung auf mobilen Endgeräten zu verstehen.

⁶² Vgl. Saarländische Landesregierung: Smart Mobility für das Saarland, S. 18.

⁶³ Bundesstadt Bonn: Zweiter Sachstandsbericht Digitale Verwaltung 2018/2019, Punkt 3.2.

⁶⁴ Vgl. Kimberger, Michael. Interviewprotokoll vom 27.02.2020: S. 1f., Frage II. 2. a).

⁶⁵ Vgl. Kimberger, Michael. Interviewprotokoll vom 27.02.2020: S. 1f., Frage II. 2. a); andere Ansicht: Hense, Sven. Interviewprotokoll vom 13.02.2020: S. 4, Frage IV. 4. d).

⁶⁶ Schmidt: Park&Joy: Mehr Sensoren für Bonn, in:

<https://www.telekom.com/de/konzern/details/park-and-joy-mehr-sensoren-fuer-bonn-566610>.

⁶⁷ Bundesstadt Bonn: Zweiter Sachstandsbericht Digitale Verwaltung 2018/2019, Punkt 3.5.

erreichen oder der allgemeine Verkehrsfluss optimiert wird.⁶⁸ Das geschieht in Bonn teilweise bereits durch Bluetooth-Messungen⁶⁹ oder ist – wie bei der Handyauswertung – geplant.⁷⁰ Die parallele Übertragung von Echtzeitinformationen über Webseiten wie opendata.bonn.de und Navigationssysteme ermöglicht dem Bürger zudem die Einstellung auf die aktuelle Verkehrssituation.

Um den Verkehr bestmöglich zu den jeweiligen Zielen zu lenken, ist es erstrebenswert, alle Verkehrskomponenten des Individual- und öffentlichen Verkehrs über eine **intermodale App** zusammenzuführen.⁷¹ In diese App sollten alle Verkehrsmittel und verkehrsrelevanten Informationen integriert werden, das heißt insbesondere ÖPNV, Elektroroller- und Fahrradverfügbarkeit, Individualverkehr, Ladesäulenstandorte, Smart Parking, Traffic Sensing, aber auch das hier nicht weiter ausgeführte Park&Ride und Car Sharing. Dieses Angebot könnte mit einer Flat Rate, also einem Kombinationsangebot zu einem Preis, versehen werden, um den Umstieg auf andere Verkehrsmittel attraktiver zu machen.⁷²

Diesen Ansatz verfolgt bereits die BONNmobil-App, die noch entsprechend weiterzuentwickeln ist.⁷³ Die folgende Darstellung zeigt, wohin der Weg geht.

3. Energie

In der Stadt als Ballungsraum ist der Energieverbrauch hoch. Sowohl Privathaushalte als auch Gewerbe- und Dienstleistungsbetriebe sowie Fabriken benötigen beispielsweise Strom und Heizwärme. Neben dem Straßenverkehr tragen die damit verbundenen Emissionen zur hohen Feinstaubbelastung in Städten und somit zur dortigen Luftverschmutzung bei. Dies hat nicht nur negative Auswirkungen auf die Gesundheit der Bürger, sondern langfristig auch auf Klima und Umwelt. Des Weiteren gilt es, eine wachsende Bevölkerungszahl

⁶⁸ Ebd., Punkt 3.4.

⁶⁹ Vgl. Hense, Sven. Interviewprotokoll vom 13.02.2020: S. 3, Frage IV. 4. a).

⁷⁰ Vgl. Kimberger, Michael. Interviewprotokoll vom 27.02.2020: S. 2, Frage II. 2. b); Flick, in: General-Anzeiger: Stadt will Handy-Daten auswerten. Mobilfunksignale sollen bessere Verkehrsplanung ermöglichen.

⁷¹ Vgl. Hense, Sven. Interviewprotokoll vom 13.02.2020: S. 4, Frage IV. 4. d).

⁷² Vgl. Deppisch, Calvin. Interviewprotokoll vom 19.02.2020: S. 2, Frage I. 2. f).

⁷³ Vgl. Deppisch, Calvin. Interviewprotokoll vom 19.02.2020: S. 2, Frage II.

mit Energie zu versorgen, weswegen über Alternativen zu fossilen Energieträgern nachgedacht werden muss, die durch intelligente Vernetzung kundenfreundlicher, effizienter geregelt sowie leichter genutzt und kontrolliert werden können.

Unterschiedliche Lösungsansätze zu diesen Problemen bestehen bereits. So kann die Energieeffizienz durch intelligenten, Energieverbrauch minimierenden Hausbau, produktivere Maschinen und erneuerbare regionale Energiequellen gesteigert sowie die Gesellschaft zu einer postfossilen und nachhaltigen Lebensweise gebracht werden.⁷⁴ Diese meist nationalen Ansätze können insbesondere durch Steueranreize und Förderprogramme unterstützt werden, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll.

Das **Smart-Lighting** ist eine weitere Erneuerung im öffentlichen Raum, die zu Energieeinsparungen beitragen soll und lokal durch die Stadt oder städtische Gesellschaften eingeführt werden kann. Das Konzept soll ein automatisches Aufhellen und Abdunkeln der Straßenlaternen mithilfe eines Bewegungsmelders ermöglichen. Außerdem erhält das für die Wartung verantwortliche Unternehmen proaktiv eine Meldung, wenn eine Lampe beschädigt ist und repariert oder gewartet werden muss.⁷⁵ Der erste Schritt einer langfristigen Entwicklung ist in einigen Städten mit der Umstellung der Straßenlaternen auf LED-Beleuchtung und Niedrigenergielampen⁷⁶ bereits gemacht worden. Damit geht eine Kosteneinsparung von bis zu 60% sowie eine erhebliche Energieeinsparung einher.⁷⁷ Als nächster Schritt wird diskutiert, die Straßenlaternen dimmbar zu machen und miteinander zu vernetzen.⁷⁸ Sie sollen sich an die Verkehrsteilnehmer anpassen, indem sie ein Areal nicht dauerhaft mit Volllast ausleuchten, sondern miteinander „kommunizieren“ und bedarfsgerecht aufleuchten. Damit wird einerseits weitere Energie eingespart, da die Straßenlaternen nicht die ganze Nacht voll leuchten, obwohl sie eigentlich nicht benötigt werden. Andererseits soll dieses Konzept eine höhere Sicherheit für Fußgänger gewährleisten, indem Fahrzeugfahrer durch langsames Aufleuchten

⁷⁴ Vogel, Hans-Josef/Weißer/Hartmann: Smart City: Digitalisierung in Stadt und Land, S. 51.

⁷⁵ Vgl. Homrich: Vernetzte Stadt. Schlüsseltechnologie Narrowband IoT, S. 5.

⁷⁶ Vgl. Hense, Sven. Interviewprotokoll vom 13.02.2020: S. 4, Frage IV. 5.; Kimberger, Michael. Interviewprotokoll vom 27.02.2020: S. 2, Frage II. 3.

⁷⁷ Vgl. Homrich: Vernetzte Stadt. Schlüsseltechnologie Narrowband IoT, S. 5.

⁷⁸ Vgl. Deppisch, Calvin. Interviewprotokoll 19.02.2020: S. 1, Frage I. 1. a).

oder Ausleuchten bestimmter Areale wie Zebrastreifen wissen, dass sie einen Fußgänger zu erwarten haben und somit deren Aufmerksamkeit gesteigert wird. In fernerer Zukunft könnten mit dieser Technik Einsatzfahrzeugen durch spezielles Leuchten der Straßenlaterne an dem betroffenen Gebäude gezeigt werden, wo der Einsatz nötig ist.⁷⁹

Darüber hinaus könnten Bildschirme an den Laternen Touristen ihren Standort oder Werbung des lokalen Einzelhandels anzeigen, Sensoren Messungen der Luftqualität durchführen, Anschlüsse zum Aufladen mobiler Endgeräte und Elektroautos geschaffen sowie das Sicherheitsempfinden der Bürger durch Kameras und gut zugängliche Notrufknöpfe gestärkt werden.⁸⁰ Durch diese zusätzlichen Funktionen, die über die Beleuchtung der Straßen und Wege hinausgehen, würden die „smarten“ Laternen zu sogenannten **Smart Poles**, deren mögliche Funktionen oben bildlich dargestellt werden. Auch bei der Umsetzung eines solchen Projekts sind allerdings hohe Investitionen notwendig. Außerdem müssen Verkehrssicherungspflichten und Datenschutzrichtlinien zum Schutz von Verkehrsteilnehmern eingehalten werden, weshalb die Umsetzung einer aufwendigen Planung bedarf.⁸¹

In Bonn gab es im Jahr 2018 ein Pilotprojekt der SWB und der Deutschen Telekom zu Smart Lighting, das die Straßenlaternen an ausgewählten Standorten im Stadtgebiet intelligent vernetzt.⁸² LED- und Niedrigenergielampen werden schon seit Jahren genutzt und kontinuierlich optimiert. Allerdings gibt es wegen der soeben genannten Probleme noch keine flächendeckende Vernetzung.⁸³

Zudem ist im Rahmen des Smart City-Konzepts auch vorgesehen, die Energieerzeugung, -verteilung und den Energieverbrauch an neue Bedingungen durch die ambitionierten Klimaschutzziele anzupassen, nämlich die Umstellung vom etablierten System der Großkraftwerke auf ein diversifiziertes dezentrales System aus Erzeugern und Einspeisern. Dazu wird eine starke Kommunikation gegenüber der Bevölkerung, um den Maßnahmen die notwendige Akzeptanz zu

⁷⁹ Vgl. Kimberger, Michael. Interviewprotokoll vom 27.02.2020: S. 2, Frage II. 3.

⁸⁰ Vgl. Innogy: Digitalisieren Sie Ihre Stadt. Kommunale Digitalisierung effizient umsetzen, in: <https://iam.innogy.com/fuer-unternehmen/smart-poles/staedte>.

⁸¹ Vgl. Hense, Sven. Interviewprotokoll vom 13.02.2020: S. 4, Frage IV. 5.

⁸² Vgl. Homrich: Vernetzte Stadt. Schlüsseltechnologie Narrowband IoT, S. 5.

⁸³ Vgl. Hense, Sven. Interviewprotokoll vom 13.02.2020: S. 4, Frage IV. 5.

verschaffen, in der Wirtschaft, damit Ökologie und Ökonomie zu einer kooperativen, effizienten Einheit verbunden werden können, und letzten Endes im Netz benötigt, um Betriebsmittel einzelner Haushalte verknüpfen zu können.⁸⁴ Umgesetzt werden kann die Kommunikation zwischen Verbraucher, Erzeuger, Netzbetreiber und Energiespeicherbetreiber durch sogenannte **Smart Grids**.⁸⁵ Nach der Definition des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie umfasse ein Smart Grid, also ein intelligentes Energieversorgungssystem "[...] die Vernetzung und Steuerung von intelligenten Erzeugern, Speichern, Verbrauchern und Netzbetriebsmitteln in Energieübertragungs- [sic] und -verteilungsnetzen mit Hilfe von IKT [Informations- und Kommunikationstechnologien, A.A.]."⁸⁶ Über den Schritt der reinen Kommunikation hinaus, soll in Zukunft durch Smart Grids eine aktive Last- und Erzeugungssteuerung möglich werden. Ein Hauptbestandteil der Smart Grids sind **Smart Meter**. Diese intelligenten Zähler ersetzen die klassischen analogen Stromzähler und bestehen aus digitalen Stromzählern und Kommunikationsmodulen (Smart Meter-Gateway). Durch Einbau der Smart Meter können der Energieverbrauch und mit ihm die Kosten im Haushalt visualisiert und mit Echtzeitinformationen eingesehen, ein zukünftiger Verbrauch prognostiziert und durch die Transparenz für den Verbraucher optimiert werden.⁸⁷ Außerdem können Energietarife variabler und zeitabhängig gestaltet, Vor-Ort-Ablesekosten vermieden werden und stattdessen die Sparten Strom, Gas, Wasser und Fernwärme gleichzeitig Messwerte ablesen und übertragen. Mehrere Sparten würden so effizient gebündelt.⁸⁸

In der Stadt Bonn ist durch die SWB bereits ein Smart Meter-Netzwerk erstellt worden. Durch eine SmartApp und das sogenannte EnergieCockpit für Smart Meter erhalten die Kunden einen tagesaktuellen digitalen Zugriff auf ihre Daten

⁸⁴ Vgl. Hoffknecht/Wengeler/Wunderer: Herausforderungen/Chancen für Versorger, S. 113f.

⁸⁵ Vgl. Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW): Metastudie Smart Grid, Kurzfassung.

⁸⁶ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Smart Energy made in Germany. Intelligente Energiesysteme, S. 55.

⁸⁷ Vgl. Flyer der Stadtwerke Bonn Energie und Wasser (SWB): Besser geht's Net: Smart Metering. Energieeffizienz der neuen Art: kostensparend und very smart.

⁸⁸ Vgl. Stadtwerke München (SWM): Intensive Vorbereitung bei der SWM: Smart Meter kommt, in: <https://www.swm.de/privatkunden/unternehmen/innovation/smart-meter.html>.

inklusive Visualisierungen zu Vergleichs-, Analyse- und Prognosezwecken.⁸⁹ Bis zur Herstellung eines flächendeckenden Smart Grids ist es allerdings noch ein weiter Weg. Sobald die Voraussetzungen für die Umsetzung der gesetzlichen Pflichten zum Einbau intelligenter Stromzähler geschaffen sein werden, voraussichtlich im Jahr 2020, rückt aber die breite Einführung der Technik gemäß dem Messstellenbetriebsgesetz einen Schritt näher.⁹⁰

4. Schulen

Die junge Generation wird im Unterricht, aber auch in der Freizeit mit den angeführten Smart City-Themen sowie der immer weiter voranschreitenden Digitalisierung konfrontiert. Für sie sollen einerseits lebenswerte Räume erhalten werden, andererseits sollen sie selbst Teil der Smart City werden. Deshalb sind auch Schulen über den Aus- und Umbau zu sogenannten Smart Schools Teil des Smart City-Programms.

Eine Smart School besteht nach Ansicht der Bitkom aus drei Säulen. Die erste und die Grundlage der anderen Säulen ist die benötigte Infrastruktur, wozu eine Breitbandinfrastruktur sowie verfügbares WLAN im gesamten Schulgebäude gehören. Darauf aufbauend können interaktive Whiteboards sowie entsprechende Endgeräte wie Tablets angeschafft und parallel Cloudspeicher⁹¹ oder Plattformen für die Schulen individuell oder schulübergreifend zur Verfügung gestellt werden. Beides muss gegen Cyberangriffe gesichert sein, um den Schülern und Lehrern einen sicheren Arbeitsraum zu ermöglichen. Doch gehen mit der Umstellung der Infrastruktur auch grundlegende Veränderungen der pädagogischen Inhalte und Konzepte einher, der zweiten Säule der Smart School. Das Lernmaterial muss umgestellt werden, sodass es digital zugänglich ist, und innovative Lernmethoden müssen auf Basis der neuen digitalen Infrastruktur geschaffen werden. Durch entsprechende schulindividuelle Medienkonzepte kann das Lernen nachhaltiger, effizienter, kollaborativer und

⁸⁹ Stadtwerke Bonn Energie und Wasser (SWB): EnergieCockpit, in: <https://smart-meter.stadtwerke-bonn.de/smartmeter/index.html>; App Advice: SWB Smart App, in: <https://appadvice.com/app/swb-smart-app/908235416>.

⁹⁰ Vgl. Krempf: Intelligente Stromzähler: Pflicht zum Smart-Meter-Einbau Anfang 2020, in: <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Intelligente-Stromzaehler-Pflicht-zum-Smart-Meter-Einbau-soll-Anfang-2020-greifen-4623221.html>.

⁹¹ Microsoft Azure: Was ist eine Cloud?, in: <https://azure.microsoft.com/de-de/overview/what-is-the-cloud/>: Unter einer Cloud ist ein Netzwerk von Servern zu verstehen, die alle eine eigene Funktion erfüllen.

interaktiver gestaltet werden. Die letzte Säule wäre die Teilnahme der Lehrkräfte an Fortbildungen zur Digitalisierung und die Einstellung IT-Beauftragter zur Instandhaltung des Systems. Das Wissen rund um die Bedienung würde über die Zeit hinweg wachsen und der Einbau digitaler Medien zum Schulalltag werden.⁹² Zusammengefasst sieht das Säulenkonzept folgendermaßen aus:

Die Schüler lernen durch solche Maßnahmen neben dem bloßen Konsum andere Seiten der Digitalisierung wie die Wissensvermittlung und neue Arbeitsmethoden als Basis für das Berufsleben kennen. Der Fehlentwicklung in Deutschland, dass in der Digitalisierungssparte bisher wenig Aufklärung und Weiterbildung junger Leute stattfindet, kann dadurch entgegengewirkt und ein bewusster Umgang geschaffen werden.⁹³

Auch hier besteht allerdings das Problem der Finanzierung, denn Schulen sind angewiesen auf Fördergelder, die oftmals Landesangelegenheit sind. Die Technologie ist schon größtenteils vorhanden, nur Unterstützer und Investoren fehlen.⁹⁴ Mit der Verwaltungsvereinbarung „DigitalPakt Schule 2019 bis 2024“ sollen die Schulen deshalb mit Finanzhilfen unterstützt werden, um die kommunale digitale Bildungsinfrastruktur bundesweit und nachhaltig spürbar zu verbessern.⁹⁵

Die Bonner Schulträger erhalten aus dem DigitalPakt fast 16,3 Mio. Euro, wovon nicht nur städtische, sondern auch Schulen anderer Träger in der Stadt profitieren.⁹⁶ Das oben genannte Schulprojekt „BONNEUM“ als von den Schulen buchbares digitales Klassenzimmer soll bereits im März 2020 starten und zeigt, wo die Reise in Sachen Smart School gehen kann.⁹⁷ Die Schulen können zudem seit November 2019 in Abstimmung mit dem Schulträger für ihre Lehrer einen kostenfreien Zugang zur digitalen Arbeitsplattform „LOGINEO NRW“ beantragen. Über diese webbasierte Plattform können die Lehrer rechtssicher kommunizieren, Termine organisieren und Unterrichtsmaterialien in einem

⁹² Vgl. Bitkom e.V.: Was ist eine Smart School?, in: <https://smart-school.de/de/bitkom/org/-Smart-School/Smart-School>.

⁹³ Vgl. Hense, Sven. Interviewprotokoll vom 13.02.2020: S. 5, Frage IV. 6. c).

⁹⁴ Vgl. Kimberger, Michael. Interviewprotokoll vom 27.02.2020: S. 2, Frage II. 4.

⁹⁵ Verwaltungsvereinbarung „DigitalPakt Schule 2019 bis 2024“ vom Mai 2019, S. 1f.

⁹⁶ Esch/Grenz (SPD): DigitalPakt Schule: Fast 16,3 Mio. Euro für Bonn, in: <https://www.spd-bonn-im-rat.de/2019/09/17/digitalpakt-schule-fast-163-millionen-euro-fuer-bonn/>.

⁹⁷ Vgl. Hense, Sven. Interviewprotokoll vom 13.02.2020: S. 5, Frage IV. 6. c), Frage V.

geschützten Cloudbereich austauschen. Langfristig sollen auch die Schüler in Nordrhein-Westfalen die Plattform nutzen können,⁹⁸ was sicher zu Zeiten der Corona-Pandemie das Lehren und Lernen erheblich vereinfacht hätte.

C. Zusammenfassung und Fazit

Ist das Konzept der Smart City nun eine lohnenswerte Investition in die Zukunft?

Für alle als Komponenten der Smart City in der Arbeit aufgeführten Bereiche, Verwaltung, Mobilität, Energie und Schule, gibt es Konzepte, Pilotprojekte und teilweise bereits tatsächliche Umsetzungen und Anwendungen. Die Smart City ist somit eine klare Vision der Stadtentwicklung, die aber, wie wahrscheinlich unvermeidbar, auch ihre Kehrseite aufweist. Die Digitalisierung wirft einen positiven Schein voraus, denn alles könnte so viel leichter werden. Doch trügt der Schein in mancher Hinsicht, da Datenschutz ein immer sensibleres Thema wird, die Smart City aber über mobile Anwendungen und das Internet eher den transparenten Bürger fördert. Jedoch denke ich, dass aufgrund vieler genannter Faktoren, insbesondere der Bevölkerungsentwicklung und der Klimaproblematik, die Stadt stetig verändert und verbessert werden muss, um die Daseinsvorsorge auf gleichem Niveau halten zu können. Smart City ist dabei ein Konzept, das alle Akteure und Handlungsfelder intelligent und zukunftsorientiert vernetzen könnte, wobei keine der auf eine Stadt einwirkenden Entwicklungen vernachlässigt wird.

Jedoch habe ich auch festgestellt, dass gerade in Bonn Projekte geplant und schon in der Umsetzung sind, von denen ich noch nicht oder allenfalls wenig gehört hatte. Um Bürger und speziell junge Menschen in den Prozess der Stadtentwicklung einbeziehen zu können, sollten sie aus meiner Sicht aktiv auf laufende und anstehende Projekte aufmerksam gemacht werden. Denn nur dann ist es möglich, die Entwicklung möglichst bürgernah fortzuführen. Dazu könnten Informations- und Diskussionsveranstaltungen der Akteure der Smart City, etwa der Stadt, der Stadtwerke und der involvierten IT-Unternehmen, in den Schulen und anderen Bildungseinrichtungen beitragen, in denen die verschiedenen Dimensionen der Digitalisierung aufgezeigt werden. Außerdem könnte durch eine intensivere Zusammenarbeit der Städte deutschlandweit, aber auch

⁹⁸ Landesregierung NRW: Pressinformation: Einführung von LOGINEO NRW.

international, ein effizienterer Prozess betrieben werden. Denn wie sich in der Arbeit zeigt, sind die Grundstrukturen der Smart City gleich, sodass auf einem Grundkonzept aufbauend zwar individuelle Anpassungen durch einzelne Städte realisiert werden, die Nutzer aber auch über Kommunen hinweg auf Anwendungen des Smart City-Konzepts zurückgreifen könnten. Dann wird aus der Investition auch eine lohnenswerte.

Literatur- und Quellenverzeichnis

ADAC e.V. am 19.06.2019: Große Preisdifferenzen bei ÖPNV Tickets in 21 Städten, in: <https://presse.adac.de/meldungen/adac-ev/tests/oePNV-preisvergleich-2019.html> (Stand: 01.03.2020)

App Advice: SWB Smart App, in: <https://appadvice.com/app/swb-smart-app/908235416> (Stand: 15.03.2020)

Beck, Prof. Dr. Joachim/Stember, Prof. Dr. Jürgen (Hrsg. Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat): Modellkommune Open Government. Projektbericht, Berlin August 2019

Bitkom e.V.: Deutschlands Schulen auf dem Weg in die digitale Welt. Die drei Säulen der Smart School, Bildungskonferenz Berlin 2019

Bitkom e.V.: Smart-City-Atlas. Die kommunale digitale Transformation in Deutschland, Berlin März 2019

Bundesdeutscher Arbeitskreis für Umweltbewusstes Management (B.A.U.M.) e.V./Accenture GmbH: Intelligent Cities. Wege zu einer nachhaltigen, effizienten und lebenswerten Stadt, Hamburg 2013

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR); Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BBR): Smart City Charta. Digitale Transformation in Kommunen nachhaltig gestalten, Bonn/Berlin Mai 2017

Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat: Open Government, in: <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/moderne-verwaltung/open-government/open-government-node.html> (Stand: 20.02.2020)

Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat: Was sind OZG-Leistungen?, in: <https://www.onlinezugangsgesetz.de/Webs/OZG/DE/info-ozg/info-leistungen/info-leistungen-node.html> (Stand: 21.02.2020)

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB): Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt, Berlin 2007

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Smart Energy made in Germany. Erkenntnisse zum Aufbau und zur Nutzung intelligenter Energiesysteme im Rahmen der Energiewende, Berlin Mai 2014

Bundesrepublik Deutschland: Verwaltungsvereinbarung „DigitalPakt Schule 2019 bis 2024“, Mai 2019

Bundesstadt Bonn am 16.10.2019: Bonn ist die smarteste Stadt in NRW, in: <https://www.bonn.de/pressemitteilungen/2019/oktober/bonn-ist-die-smarteste-stadt-in-nrw.php> (Stand: 16.03.2020)

Bundesstadt Bonn: Chatbot Bonn, in: <https://www.bonn.de/service-bieten/kontakt/chatbot-bonn.php> (Stand: 22.02.2020)

Bundesstadt Bonn: Digitalisierung. Smart City, in: <https://www.bonn.de/service-bieten/digitalisierung-smart-city/index.php> (Stand: 02.02.2020)

Bundesstadt Bonn: Digitalisierung. Smart City. Umgesetzte Maßnahmen, in: <https://www.bonn.de/service-bieten/digitalisierung-smart-city/umgesetzte-massnahmen.php> (Stand: 21.02.2020)

Bundesstadt Bonn: Leitlinien Open Government Data Stadtverwaltung Bonn, Bonn November 2013

Bundesstadt Bonn: Zweiter Sachstandsbericht Digitale Verwaltung. Projektsachstand und Entwicklungen 2018/2019, in: http://www2.bonn.de/bo_ris/daten/o/pdf/19/1910681ED2.pdf (Stand: 22.02.2020)

Bundesstadt Bonn: (Zweiter) Sachstandsbericht zu Open Government Data im Kontext der Initiative „Digitale Verwaltung“, in: http://www2.bonn.de/bo_ris/daten/o/pdf/17/1712880NV2.pdf (Stand: 22.02.2020)

Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW): Metastudie Smart Grid. Forschungsüberblick intelligente Stromnetze, Aachen Februar 2016

Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (Bitkom): Was ist eine Smart School?, in: <https://smart-school.de/de/bitkom/org/-Smart-School/Smart-School> (Stand: 15.03.2020)

Claaßen, André am 05.07.2019: Was ist eigentlich Open Government?, in: <https://publicplan.de/blog/open-government> (Stand: 15.03.2020)

Cornelius, Carlotta: Öffentlicher Nahverkehr in Bonn. Keine Alternative zum 365-Euro-Ticket in Sicht, in: General-Anzeiger Bonn vom 9.12.2019

DFA Digital für alle GmbH: Digitaltag 2020. Digitalisierung gemeinsam gestalten, in: <https://digitaltag.eu/> (Stand: 09.03.2020)

Elko EP: Smart Pole – Key Features, in: <https://www.elkoep.com/smart-pole-in> (Stand: 15.03.2020)

EnBW: Wie gut ist die öffentliche Ladeinfrastruktur? In Deutschland wird das Netz immer besser, in: Auto Motor und Sport, Heft 5 (2020)

Esch, Angelika/Grenz, Gieslint (SPD) am 17.09.2019: DigitalPakt Schule: Fast 16,3 Mio. Euro für Bonn, in: <https://www.spd-bonn-im-rat.de/2019/09/17/digitalpakt-schule-fast-163-millionen-euro-fuer-bonn/> (Stand: 15.03.2020)

Europäische Kommission: Urbane Agenda für die EU (Pakt von Amsterdam), Brüssel Mai 2016

Flick, Sebastian: Stadt will Handy-Daten auswerten. Mobilfunksignale sollen bessere Verkehrsplanung ermöglichen. Bonn investiert 100.000 € in das Projekt, in: General-Anzeiger vom 30.12.2019

Flyer der Stadtwerke Bonn Energie und Wasser (SWB): Besser geht's Net: Smart Metering. Energieeffizienz der neuen Art: kostensparend und very smart

Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS: Smart Cities. Mobilität, in: <https://www.ict-smart-cities-center.com/smart-cities/mobilitaet/> (Stand 09.02.2020)

Fraunhofer FOKUS/Fraunhofer IAIS/Fraunhofer IML: Urbane Datenräume – Möglichkeiten von Datenaustausch und Zusammenarbeit im urbanen Raum, Berlin 2018

Heuermann, Roland/Tomenendal, Matthias/Bressem, Christian: Digitalisierung in Bund, Ländern und Gemeinden. IT-Organisation, Management und Empfehlungen, Berlin 2018

Hoffknecht, Dr. Andreas/Wengeler, Dr. Fritz/Wunderer, Andreas: Herausforderungen und Chancen für einen regionalen Versorger, in: Smart Energy. Wandel zu einem nachhaltigen Energiesystem, Hrsg.: Servatius, Hans-Gerd/Schneidewind, Uwe/Rohlfing, Dirk, Berlin Heidelberg 2012

Homrich, Roger: Vernetzte Stadt. Schlüsseltechnologie Narrowband IoT, in: T-Systems Best Practice Heft 01 (2018)

Initiative D21e.V./fortiss GmbH: E-Government Monitor 2019. Nutzung und Akzeptanz digitaler Verwaltungsangebote – Deutschland, Österreich und Schweiz im Vergleich, Berlin/München Oktober 2019

Innogy: Digitalisieren Sie Ihre Stadt. Kommunale Digitalisierung effizient umsetzen, in: <https://iam.innogy.com/fuer-unternehmen/smart-poles/staedte> (Stand: 14.03.2020)

Kreml, Stefan (Heise Online) am 23.12.2019: Intelligente Stromzähler: Pflicht zum Smart-Meter-Einbau soll Anfang 2020 greifen, in: <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Intelligente-Stromzaehler-Pflicht-zum-Smart-Meter-Einbau-soll-Anfang-2020-greifen-4623221.html> (Stand: 15.03.2020)

Krüger, Clemens: Online-Zugangsgesetz und Bürgerservice-Portal, in: Smart City – Made in Germany. Die Smart-City-Bewegung als Treiber einer gesellschaftlichen Transformation, Hrsg.: Chirine Etezadzadeh, Wiesbaden 2020

Kuzev, Dr. Pencho (Konrad Adenauer Stiftung): Open Data. Die wichtigsten Fakten zu offenen Daten, Berlin 2016

Landesregierung Nordrhein-Westfalen am 26.11.2019: Presseinformation: Staatssekretär Richter: Die Einführung von LOGINEO NRW ist ein Update für das digitale Arbeiten in unseren Schulen. LOGINEO NRW – Digitale Arbeitsplattform für Schulen wird landesweit ausgerollt, Düsseldorf

Le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg: ÖPNV. Gratis öffentlicher Transport, in: <https://luxembourg.public.lu/de/leben/mobilität/öffentlicher-personennahverkehr%20.html> (Stand: 16.03.2020)

Microsoft Azure: Was ist eine Cloud?, in: <https://azure.microsoft.com/de-de/overview/what-is-the-cloud/> (Stand: 15.03.2020)

Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes NRW: Strategie für das digitale Nordrhein-Westfalen | 2019. Teilhabe ermöglichen – Chancen eröffnen, Düsseldorf 2019

Rödig, Ulrike: Smart City – Europäische Städte smart in die Zukunft. Untersuchung des Smart City Konzepts am Beispiel Innsbruck, Innsbruck März 2015

Rohde, Friederike/Loew, Thomas (Hrsg.: Wiener Stadtwerke Holding AG): Smart City: Begriff, Charakteristika und Beispiele, Wien 2011

Rudnicka, J.: Anteil der Bevölkerung in Städten weltweit, in: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/37084/umfrage/anteil-der-bevoelkerung-in-staedten-weltweit-seit-1985/> (Stand: 26.01.2020)

Rudnicka, J.: Prognose zur Entwicklung der Weltbevölkerung, in: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1717/umfrage/prognose-zur-entwicklung-der-weltbevoelkerung/> (Stand: 26.01.2020)

Saarländische Landesregierung: Smart Mobility für das Saarland. Identifizierung von Chancen und Handlungsempfehlungen für eine digital vernetzte Mobilität, Saarbrücken 2016

Schmeer, Albert: Smart Cities – Neue Akteure in der Stadtplanung. Das Beispiel Wien, Hamburg September 2014

Schmidt, Sabine: Park&Joy: Mehr Sensoren für Bonn, in: <https://www.telekom.com/de/konzern/details/park-and-joy-mehr-sensoren-fuer-bonn-566610> (Stand: 01.03.2020)

Seehofer, Horst am 28.05.2019, in: <https://www.onlinezugangsgesetz.de/Webs/OZG/DE/startseite/startseite-node.html> (Stand: 16.03.2020)

SPD-Fraktion Bonn: Masterplan Digitale Stadt Bonn, in: <https://www.spd-bonn-im-rat.de/wp-content/uploads/sites/117/2017/05/SPDXDigitX2016XPrint.pdf> (Stand: 22.02.2020)

Stadtwerke Bonn Energie und Wasser (SWB): EnergieCockpit, in: <https://smart-meter.stadtwerke-bonn.de/smartmeter/index.html> (Stand: 15.03.2020)

Stadtwerke München (SWM): Intensive Vorbereitung bei der SWM: Smart Meter kommt, in: <https://www.swm.de/privatkunden/unternehmen/innovation/smart-meter.html> (Stand: 15.03.2020)

Stocksmeier, Dirk/Hunnius, Sirko: OZG-Umsetzungskatalog. Digitale Verwaltungsleistungen im Sinne des Onlinezugangsgesetzes, Berlin April 2018

Vereinte Nationen: Neue urbane Agenda, Quito (Ecuador) Oktober 2016

Vogel, Hans-Josef/Weißer, Karlheinz/Hartmann, Prof. Dr. Wolf D.: Smart City: Digitalisierung in Stadt und Land. Herausforderungen und Handlungsfelder, Wiesbaden 2018

Vogel, Sebastian: Stadt der Zukunft. Was unsere Metropolen heute ausmacht – und wie wir sie gestalten sollten, in: National Geographic Plus Sonderausgabe (2019)

Zimmermann, Per-Alexander/Rathmann, Thies (mgm consulting partners GmbH): Smart Mobility: Analyse von Mobilitätsplattformen, Hamburg 2017

Anhang: Protokolle der geführten Interviews

**Sven Hense, Leiter Digitalisierung/IT-Anwendungen in der Stabsstelle
Chief Digital Office (CDO) der Stadt Bonn**

Calvin Deppisch, Konzernentwicklung, Stadtwerke Bonn

**Michael Kimberger, T-Systems International GmbH, Head of Park and Joy,
Vorstandsvorsitzender Smart Parking**