



BACHELORARBEIT

Herr
Peter Metz

Smart City in Deutschland und Südkorea

Analyse aktueller Trend und Herausarbeitung
von Zukunftsfaktoren

2022

Fakultät: Medien

BACHELORARBEIT

Smart City in Deutschland und Südkorea

**Analyse aktueller Trends und
Herausarbeitung von Zukunftsfaktoren**

Autor/in:
Herr Peter Metz

Studiengang:
Business Management

Seminargruppe:
BM17sl2-B

Erstprüfer:
Prof. Dr. rer. Pol. Eckehard Krah

Zweitprüfer:
Natalie Dechant

Einreichung:
Mannheim, 08.01.2022

BACHELOR THESIS

Smart City in Germany and Southkorea

**Analysis of current trends and
elaboration of factors in future**

author:

Mr. Peter Metz

course of studies:

Business Management

seminar group:

BM17sl2-B

first examiner:

Prof. Dr. rer. Pol. Eckhard Krah

second examiner:

Natalie Dechant

submission:

Mannheim, 08.01.2022

Bibliografische Angaben

Metz, Peter

Smart City in Deutschland und Südkorea

Smart City in Germany and Southkorea

56 Seiten, Hochschule Mittweida, University of Applied Sciences, Fakultät Medien,
Bachelorarbeit, 2022

Abstract

Megatrends wie Urbanisierung, Globalisierung und Digitalisierung prägen den menschlichen Alltag in allen Bereichen und zwingen sowohl das menschliche Individuum als auch die Gesellschaft als Kollektiv zu signifikanten Veränderungen. Dies gilt auch im Bereich der Stadtplanung und Stadtentwicklung, sodass längst auch auf politischer Ebene die Erkenntnis angekommen ist, dass sich Städte und Gemeinden dem digitalen Wandel nicht entziehen können, sondern sich unter Zuhilfenahme von digitalen Technologien den entsprechenden Herausforderungen stellen müssen. Als konkrete Zielvorstellungen werden dabei sogenannte Smart Citys angeführt, die als Zukunftskonzept die Chance darstellen, die soeben formulierten Ansprüche zu erfüllen und sowohl die einzelnen Kommunen als auch die gesamte Bundesrepublik in einer globalen Perspektive wettbewerbsfähig zu halten. Die vorliegende Arbeit widmet sich dieser Thematik unter der Frage, welche aktuellen Trends und Herausforderungen sich für den Aufbau von Smart Citys in Deutschland erkennen lassen. Ziel der Arbeit ist eine multiperspektivische Betrachtung in Richtung der Vergangenheit, mit Blick auf die Gegenwart und im Sinne eines begründeten Blicks in die Zukunft. Dabei soll Deutschland als Standort für Smart Citys in den Fokus gestellt werden, wobei Südkorea stets als vergleichender Bezugspunkt mitgedacht wird. Methodisch wird dafür eine systematische Literaturanalyse durchgeführt.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis.....	V
1 Einleitung.....	1
2 Smart City – eine Begriffsannäherung	5
2.1 Definition Smart City	5
2.1.1 Begriffsklärung: Digitalisierung	5
2.1.2 Begriffsklärung: Internet of Things.....	8
2.1.3 Die Smart City als Internet of Things auf der Makroebene.....	10
2.2 Smarte Infrastruktur	14
2.2.1 Smart Economy	14
2.2.2 Smart Governance.....	15
2.2.3 Smart People	17
2.2.4 Smart Environment und Smart Mobility	18
3 Smart Citys – eine Bestandsaufnahme	20
3.1 Situation in Deutschland	20
3.1.1 Stadt- und Gemeindetypen in Deutschland.....	20
3.1.2 Smart City in Deutschland	24
3.2 Situation in Südkorea.....	25
3.3 Zwischenfazit: Deutschland und Südkorea im Direktvergleich	27
4 Systematisches Literaturreview.....	29
4.1 Methodisches Vorgehen	29
4.1.1 Legitimation des Vorgehens	29
4.1.2 Ein- und Ausschlusskriterien	31
4.1.3 Erster Recheredurchlauf.....	34
4.1.4 Zweiter Recheredurchlauf.....	37

5	Darstellung und Diskussion der Ergebnisse: Zukunfts- und Trendforschung in Bezug auf Smart Citys.....	41
6	Schlussbetrachtung.....	47
	Literatur- und Quellenverzeichnis.....	51

Abkürzungsverzeichnis

IoT Internet of Things

OBM Die Zeitung für Oberbürgermeisterinnen und Oberbürgermeister

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Digitalisierung im Rahmen der Industriellen Revolution.....</i>	<i>7</i>
<i>Abbildung 2: Einfluss des Internet of Things in verschiedenen Lebensbereichen</i>	<i>8</i>
<i>Abbildung 3: Multiperspektivisches Begriffsverständnis der Smart City.....</i>	<i>10</i>
<i>Abbildung 4: Smart Building</i>	<i>12</i>
<i>Abbildung 5: Smarte Technologien auf Quartierebene</i>	<i>12</i>
<i>Abbildung 6: Smart vernetzter Stadtteil.....</i>	<i>13</i>
<i>Abbildung 7: Grade der Umsetzung von Smart-Governance-Prinzipien.....</i>	<i>16</i>
<i>Abbildung 8: Räumliche Verteilung der Stadt- und Gemeindetypen in Deutschland</i>	<i>22</i>
<i>Abbildung 9: Fläche und Bevölkerung deutscher Städte</i>	<i>23</i>
<i>Abbildung 10: Ablauf des systematischen Literaturreviews</i>	<i>31</i>
<i>Abbildung 11: Ein- und Ausschlusskriterien</i>	<i>34</i>
<i>Abbildung 12: Suchergebnisse Business Source Premier.....</i>	<i>35</i>
<i>Abbildung 13: Suchergebnisse ScienceDirect</i>	<i>36</i>
<i>Abbildung 14: Suchergebnisse Google Scholar.....</i>	<i>37</i>
<i>Abbildung 15: Ablauf der Literatursuche</i>	<i>39</i>
<i>Abbildung 16: Förderprogramme in Deutschland zur Stadtentwicklung</i>	<i>44</i>

1 Einleitung

„Auf Dauer können die Städte ihre Funktion als Träger gesellschaftlichen Fortschritts und wirtschaftlichen Wachstums im Sinne der Lissabon-Strategie nur wahrnehmen, wenn es gelingt, die soziale Balance innerhalb und zwischen den Städten aufrechtzuerhalten, ihre kulturelle Vielfalt zu ermöglichen und eine hohe gestalterische, bauliche und Umweltqualität zu schaffen.“ (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit 2007, 2)

So formulierte das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2007, 2) bereits vor 14 Jahren in der sogenannten Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt den Anspruch an eine Transformation von Städten im Sinne zukunftsfähiger Modelle. Auch wenn die Digitalisierung angesichts der hohen Geschwindigkeit und Dynamik, mit der ebendiese voranschreitet, im Jahr 2007 längst nicht auf dem heutigen Stand war, so zeichnete sich doch schon damals ab, dass digitale Technologien womöglich den Schlüssel liefern, um sich den Herausforderungen einer zunehmend transformierten Lebenswelt zu stellen. Urbanisierung, Globalisierung und Digitalisierung können dabei als entscheidende Megatrends angeführt werden, die ebendiesen Transformationsprozess in Gang setzen und dessen Verlauf maßgeblich formen. Für die deutschen Kommunen hat das Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (2021) dahingehend konkret formuliert, dass Städte und Gemeinden sich dem digitalen Wandel und den damit verbundenen Herausforderungen stellen müssten, was auch damit einhergehe, sich der ebenfalls daraus entstehenden Chancen zu bedienen. Digitale Technologien sollten genutzt werden „im Sinne einer nachhaltigen und integrierten Stadtentwicklung[, die] am Gemeinwohl ausgerichtet [ist]“ (Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat 2021). Als konkrete Zielvorstellungen werden dabei sogenannte Smart Citys angeführt, die als Zukunftskonzept die Chance darstellen, die soeben formulierten Ansprüche zu erfüllen und sowohl die einzelnen Kommunen als auch die gesamte Bundesrepublik in einer globalen Perspektive wettbewerbsfähig zu halten.

Der Begriff der Smart City ist dabei keineswegs scharf umrissen, wie die vorliegende Arbeit aufzeigen wird. Vielmehr handelt es sich um einen Komplex potenziell möglicher Maßnahmen und Ansätze, um Städte (und Gemeinden) in Richtung einer digitalen Zukunft zu transformieren. Angesprochen werden dabei Bereiche wie Stadtplanung, Stadtentwicklung und Digitalisierung, wobei die Entwicklung und Nutzung digitaler Technologien, die für die entsprechenden Transformationsprozesse genutzt werden können, im Mittelpunkt stehen (vgl. Hilbig/Rottmann/Grüttner 2020, 3).

Die Komplexität des Begriffs wird dadurch erhöht, dass eine Transformation zur Smart City – der Heterogenität von Städten folgend – in unterschiedlichster Geschwindigkeit und Ausprägung sowie auf verschiedenen Ebenen stattfinden kann. Dabei stellt sich die Frage, wann eine City smart ist – wenn einzelne Gebäudeeinheiten entsprechende Technologien verwenden? Oder wenn ganze Straßenzüge smart transformiert sind? Oder gar erst, wenn der gesamten Stadt ein hoher Digitalisierungsgrad attestiert werden kann?

Auch sind die unterschiedlichsten Akteure in die Ausdifferenzierung der Begrifflichkeit eingebunden, von der zivilen Gesellschaft über private und staatliche Unternehmen bis hin zur staatlichen Administration. Bei Durchsicht der bisherigen Befunde zum Thema Smart City wird deutlich, dass die meisten Publikationen internationaler Natur sind und aus dem englischsprachigen oder asiatischen Raum stammen. Dies ist insofern nicht weiter verwunderlich, als dies auf eine Vielzahl von Forschungsbereichen zutrifft, es offenbart jedoch für die Thematik der Smart Citys eine Forschungslücke. Diese lässt sich damit begründen, dass Smart Citys kein abstraktes Phänomen sind, sondern ganz konkrete städtebauliche und städteplanerische Konsequenzen nach sich ziehen und dementsprechend mit der Lebensrealität der Menschen eng verbunden sind (vgl. Esposito/Clement/Mora 2021).

Zum einen lässt sich dies damit begründen, dass die Transformation einer Stadt in Richtung der Smart-City-Ansätze ebendiese Lebensrealität natürlich verändert, wobei diese Veränderung sowohl mit Chancen als auch mit potenziellen Herausforderungen und Risiken einhergeht. Zum anderen kann jedoch auch angeführt werden, dass eine solche Transformation selbst ja auch durch den Ausgangszustand beeinflusst wird, in den sie eingreift – es ist also davon auszugehen, dass die Transformation einer Metropole wie New York oder Peking in Richtung einer zunehmend smarten City gänzlich anderen Dynamiken unterworfen ist als eine solche Transformation in einer deutschen Mittelstadt. Der Begriff der Smart City impliziert dementsprechend zunächst keine Größe der Stadt, denn auch kleine Städte können grundsätzlich den Smart-City-Prinzipien folgen, wie aufzuzeigen sein wird. Die Forschung jedoch fokussiert stark auf Metropolen und Millionenstädte. An dieser Erkenntnis setzt die vorliegende Arbeit mit dem Anspruch an, die Umsetzbarkeit von Smart-City-Überlegungen innerhalb der deutschen Infrastruktur kritisch zu hinterfragen und in die aktuelle Forschungslandschaft einzuordnen. Denn so gibt es in Deutschland zwar durchaus Großstädte – die in ihrer Ausprägung jedoch keinesfalls mit den in der Forschung so präsenten Metropolen mithalten können –, der Großteil der Flächen und auch der Bewohner verteilen sich aber auf Flächengemeinden, Mittelzentren oder gar Kleinstädte.

Der soeben dargestellten Ausgangssituation folgend wird die vorliegende Arbeit der folgenden Forschungsfrage nachgehen:

Welche aktuellen Trends und Herausforderungen lassen sich für den Aufbau von Smart Citys in Deutschland erkennen?

Ziel der Arbeit ist eine multiperspektivische Betrachtung in Richtung der Vergangenheit, mit Blick auf die Gegenwart und im Sinne eines begründeten Blicks in die Zukunft. Dabei soll Deutschland als Standort für Smart Citys in den Fokus gestellt werden, wobei Südkorea stets als vergleichender Bezugspunkt mitgedacht wird. Somit soll es gelingen, Smart City nicht als von der Realität abgetrenntes theoretisches Konstrukt zu betrachten, sondern in ganz praktische Betrachtungsansätze zu überführen, die unter anderem einbeziehen, wie die Rahmenbedingungen des jeweiligen Landes formen, wie eine Smart City aussehen kann oder sollte.

Um sich der Beantwortung der Forschungsfrage zu nähern, wird die vorliegende Arbeit in zwei Schritten vorgehen. Zunächst gilt es im nachfolgenden Abschnitt die theoretischen Grundlagen zum Thema Smart Citys darzustellen. Es wird also aufzuzeigen sein, was unter einer Smart City überhaupt verstanden werden kann und welche Aspekte einer smarten Infrastruktur eine Stadt zu einer Smart City klassifizieren. Angesichts des rasanten Fortschritts der entsprechenden Technologien wird die in Kapitel 2.2 stattfindende Aufzählung bzw. Darstellung dieser Aspekte keine Vollständigkeit für sich beanspruchen. Vielmehr geht es darum, in Grundzügen aufzuzeigen, welche Potenziale grundsätzlich bestehen und dass die Charakterisierung als Smart City eben keinen homogenen Anforderungskatalog bedingt, sondern sich das Prädikat ‚Smart‘ in ganz unterschiedlicher Art und Weise ergeben kann. Sodann wird – mit Rücksicht auf den doppelten regionalen Fokus auf Deutschland und Südkorea – eine kurze Bestandsaufnahme dazu geleistet, wie stark das Konzept von Smart Citys in Deutschland respektive Südkorea heute schon Realität ist und in der städteplanerischen Praxis eine Rolle spielt. Dabei wird es unter anderem darum gehen, zu eruieren, inwiefern Südkorea und Deutschland in infrastruktureller, politischer bzw. administrativer und kultureller Hinsicht auf die Idee von Smart Citys zugehen und welche Konsequenzen sich daraus für die tatsächliche Umsetzung ergeben.

Dieser Übersicht schließt sich ein systematisches Literaturreview an. Während der erste Teil der Arbeit in die Vergangenheit und die Gegenwart blickt, unternimmt der zweite Teil im Rahmen einer systematischen Literaturanalyse den Versuch, einen Blick in die Zukunft zu wagen. Über die Durchsicht aktueller Publikationen der letzten Jahre soll aufgezeigt

werden, welche Trends und Herausforderungen sich für Smart Citys im Allgemeinen oder bezogen auf Deutschland im Speziellen ableiten lassen. Dafür gilt es zunächst, die zugrunde liegende Methodik darzustellen, um den Erkenntnisprozess zu konservieren und Außenstehenden zugänglich zu machen. Neben einer allgemeinen Legitimation der gewählten Methodik wird also dargestellt, welche Datenbanken für die Recherche herangezogen werden und welche Suchstrings zugrunde liegen sowie wie diese gebildet wurden. Auch andere rechercherelevante Entscheidungen, wie die Festlegung des untersuchten Zeitraums, werden dargestellt und legitimiert. Die im Zuge der so dargestellten Recherche gefundenen Paper werden anschließend inhaltlich jeweils kurz vorgestellt, um sie anschließend im Rahmen der Diskussion miteinander in Zusammenhang zu bringen und in den Gesamtkontext der vorliegenden Arbeit einzubinden. Die Arbeit schließt mit einer zusammenfassenden Schlussbetrachtung, die das Vorgehen resümiert, die wichtigsten Erkenntnisse zusammenführt und die Forschungsfrage beantwortet.

2 Smart City – eine Begriffsannäherung

Das nachfolgende Kapitel widmet sich zunächst der grundlegenden Aufgabe der vorliegenden Arbeit: der Definition des Begriffs Smart City. Durch eine entsprechende Begriffsklärung wird aufgezeigt, dass es sich dabei keineswegs um einen homogen konnotierten Begriff handelt, der sich auf einige konkrete Charakteristika herunterbrechen lässt. Um dennoch konkret fundieren zu können, was eine Smart City ist, wird daher in einem nächsten Schritt eingegrenzt, welche Aspekte eine Stadt zu einer Smart City machen, wodurch eine solche sich also auszeichnen kann.

2.1 Definition Smart City

Zunächst lässt sich zum Begriff der Smart City festhalten, dass er kein konkretes Phänomen beschreibt, sondern vielmehr als eine Art Oberbegriff verstanden werden sollte. Unter diesen Oberbegriff können verschiedene Konzepte subsumiert werden, die sich digitaler Technologien oder der Implementierung des sogenannten Internet of Things bedienen, um Städte hinsichtlich verschiedener Aspekte, beispielsweise bezogen auf Nachhaltigkeit, Mobilität, Effizienz oder der Sozialgesellschaft, zu optimieren. Zwei Schlagworte sind dementsprechend zunächst zu klären, wenn eine Annäherung an die sogenannte Smart City gelingen soll, und zwar das Internet of Things sowie digitale Technologien bzw. die ebendiesen übergeordnete Digitalisierung.

2.1.1 Begriffsklärung: Digitalisierung

Die Digitalisierung bezeichnet einen sogenannten Megatrend. Bei diesen Megatrends handelt es sich um disruptive Veränderungen im gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, politischen oder kulturellen Bereich, welche die menschliche Lebenswelt nachhaltig verändern. Megatrends zeichnen sich also insbesondere durch ihre große Reichweite aus, denn sie wirken im Prinzip global, können aber durchaus in verschiedenen Regionen oder in Bezug auf verschiedene sozioökonomische Gruppen zeitversetzt stattfinden. Klassische Megatrends des 21. Jahrhunderts sind neben der Digitalisierung auch der demografische Wandel sowie die Globalisierung (vgl. Zukunftsinstitut 2021).

Die Digitalisierung wird ebendiesen Megatrends also ebenfalls zugeordnet, weil sie das menschliche Leben in nahezu allen Bereichen tangiert und verändert und weil ihr eine globale Wirkung attestiert werden kann. Dabei ist zunächst fraglich, was unter

Digitalisierung überhaupt zu verstehen ist, denn der Begriff ist durchaus mehrschichtig und für das hier untersuchte Thema der Smart Citys relevant. Grundsätzlich beschreibt Digitalisierung einen Prozess des Wandels von analogen Formaten in digitale Formate, beschreibt also eine Veränderung im Bereich der Verarbeitung der Speicherung von Datenmaterial. So ist, um ein simples Beispiel anzuführen, die Überführung eines gedruckten Buches in ein eBook, also eine digitale Version des gleichen Textes, ein Prozess, welcher der Digitalisierung zuzuordnen ist, jedoch natürlich auf einer sehr rudimentären Stufe. Das disruptive Potenzial der Digitalisierung ergibt sich nun nicht schlicht daraus, dass ehemals physisch vorhandene Daten im weitesten Sinne nun als digitale Daten vorliegen, sondern vielmehr daraus, dass diese digitalen Daten einen deutlich veränderten Umgang mit ebendiesen ermöglichen. Im Gegensatz zu analogen Daten lassen sich digitale Daten über Technologien der Informationstechnik weiterverarbeiten, teilen, verändern und vieles mehr – das ist im Prinzip das Grundprinzip aller Errungenschaften, die unter dem Begriff der digitalen Transformation oder eben der Digitalisierung subsumiert sind (vgl. Bundeszentrale für politische Bildung 2020, 5).

Aufgrund der Reichweite, mit der digitale Technologien heute in das menschliche Leben eingreifen, lässt sich längst nicht mehr griffig zusammenfassen, was Digitalisierung eigentlich bedeutet. Digitalisierung verändert die Art und Weise, wie wir mit Text-, Bild-, Video- und Tonmaterial verfahren können, sie verändert die Möglichkeiten des Wissenserwerbs und der Wissensweitergabe, ist in nahezu jedem wirtschaftlichen Bereich präsent, formt Mobilität, Kommunikation, Bildung, Landwirtschaft, Produktion und vieles mehr. In diesem Sinne ist Digitalisierung auch für die Beschäftigung mit Smart Citys von höchster Relevanz, denn erst die Nutzung digitaler Technologien ermöglicht überhaupt den Transfer von einer Stadt in eine Smart City. Vom digitalen Zugang zu Verwaltungsleistungen über digitale Bürgerbeteiligung bis hin zu einem online zugänglichen Ticketsystem für den städtischen Nahverkehr – all diese Aspekte, die eine Smart City ausmachen (können), werden erst durch Digitalisierung ermöglicht, sodass Smart Citys nicht ohne Digitalisierung gedacht werden können (vgl. OBM 2021).

Um die nachfolgenden Kapitel nachvollziehbar in den Kontext der Digitalisierung einzureihen, lohnt ein Blick auf die Abfolge der sogenannten Industriellen Revolutionen, unter denen die Digitalisierung heute als die vierte dieser Revolutionen bezeichnet wird. Die nachfolgende Abbildung zeigt zunächst die Abfolge der vier Phasen auf.



Abbildung 1: Digitalisierung im Rahmen der Industriellen Revolution

(Quelle: Neuburger 2019, 589)

Zu erkennen ist, dass jenes Phänomen, das gemeinhin als Industrielle Revolution bezeichnet wird, in dieser schematischen Darstellung lediglich die erste Stufe einer Abfolge von vier Revolutionen ist. Die Fabrikarbeit entsteht, was ermöglicht wird durch die Nutzung von Dampf- und Wasserkraft, die es wiederum ermöglicht, mechanische Maschinen anzutreiben. Die Entwicklung wird fortgesetzt unter dem Einfluss der Nutzung elektrischer Energie, die von den mechanischen Maschinen hin zu einer Nutzung elektrisch betriebener Fließbänder führt. Die dritte Industrielle Revolution ist die erste, die mit den Aspekten der Digitalisierung in Verbindung gebracht werden kann, denn sie bezeichnet den Einsatz von informationstechnologischen Erfindungen für die Automatisierung von Produktion. Die vierte Industrielle Revolution beschreibt schließlich das, was vorliegend als Digitalisierung beschrieben wurde: Die Welt wird zunehmend über digitale Technologien vernetzt und neben (oder in) die physische Realität stellen sich cyberphysische Systeme (vgl. Neuburger 2019, 589–590; Huber/Kaiser 2017, 17–18; Bardmann 2019, 646–647). Zu erkennen ist, dass alle vier Entwicklungen nicht nur in der technischen Perspektive Auswirkungen hatten, sondern in den Alltag der Menschen einwirkten. Auch wenn die Abbildung vorwiegend auf die Arbeitswelt bzw. den Produktionsbereich fokussiert, indem von der Fabrikarbeit zur arbeitsteiligen Massenproduktion, die digitale Produktionssteuerung bis hin zur digitalen Vernetzung der Produktion geführt wurde, ziehen sich diese Auswirkungen noch deutlich

tiefer in die menschliche Lebensrealität – das Phänomen der Smart City zeigt dies auf, denn es transformiert den menschlichen Lebensraum in zahlreichen Aspekten.

2.1.2 Begriffsklärung: Internet of Things

Eng damit verbunden ist der Begriff des Internet of Things (IoT), im Deutschen vereinzelt auch als Internet der Dinge bezeichnet. Digitalisierung und IoT hängen insofern eng zusammen, als erst digitale Technologien die Existenz von letzterem ermöglichen. Das IoT ist dementsprechend ein Sammelbegriff für all jene digitalen Technologien, welche die digitale Infrastruktur abbilden, mit der die digitale und die physische Welt miteinander verbunden sind (vgl. Mattern/Flörkemeier 2010, 107). Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über Lebensbereiche, die vom sogenannten IoT tangiert sind.

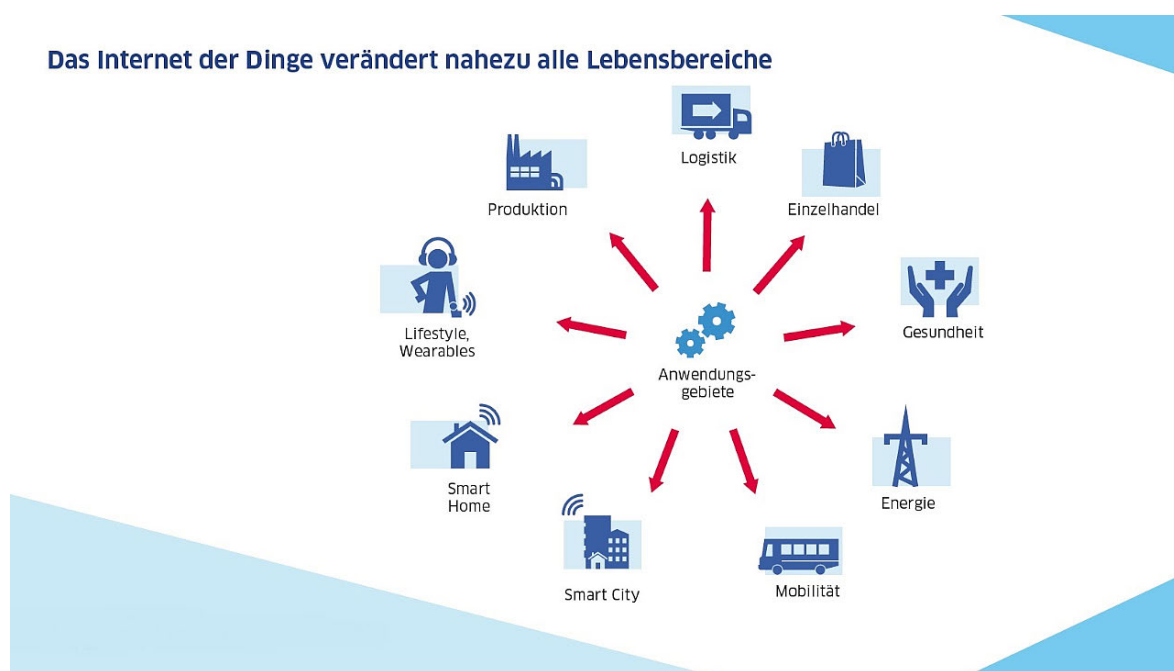


Abbildung 2: Einfluss des Internet of Things in verschiedenen Lebensbereichen

(Quelle: Technologiestiftung Berlin 2021, online)

Zu erkennen ist, dass die verschiedenen Bereiche in unterschiedlichster Intensität mit dem menschlichen Alltag verknüpft sind und in vielen Fällen den meisten Anwendern nicht bewusst sein dürfte, ob sie es mit Technologien zu tun haben, die dem IoT zuzuordnen sind. Die Technologien hinter dem Begriff lassen sich auf der individuellen Ebene in Form

von Wearables und anderen Lifestyle-Produkten verorten, aber auch auf einer gesamtgesellschaftlichen Ebene, wie beispielsweise im Bereich des Gesundheitswesens, der Energieversorgung, der öffentlichen Mobilitätskonzepte und vielem mehr (vgl. Technologiestiftung Berlin 2021).

Um den Begriff des Internets der Dinge greifbarer zu machen, bietet es sich an, auf verschiedene Beispiele zu verweisen, die ebendies verdeutlichen. Singhammer (2021) führt diesbezüglich beispielsweise an:

- Kühlschränke, die Sensoren beinhalten, über die der jeweilige Status verschiedener Lebensmittel abgerufen werden kann, gehören zum Internet der Dinge. Während der Kühlschrank Teil der physischen Welt ist, werden digital Daten erfasst, die dann den Konsumenten oder sogar direkt einen angeschlossenen Onlineshop darüber informieren, dass ein bestimmtes Produkt nachbestellt werden muss.
- Smartwatches oder Wearable Devices wie Fitnessuhren überwachen die Aktivität des Trägers, überführen diese in digitale Daten und ermöglichen eine Auswertung.
- Wird der Energiehaushalt einer Wohnung über eine App gesteuert, ist dies auch ein Beispiel für das Internet der Dinge. So können beispielsweise Lampen aus der Ferne ausgeschaltet werden oder aktiviert werden, wenn die Bewohner auf dem Heimweg sind.
- Die Fernwartung von Maschinen, sowohl in der Industrie als auch im Bereich der Heimtechnik, ist ebenfalls dem IoT zuzuordnen, denn auch diese verbindet die physische Welt mit der digitalen.

Bei einem Blick auf die Beispiele fällt auf, dass das IoT von der Mikroebene über die Mesoebene bis hin zur Makroebene verortet werden kann. So kann es im kleinen Rahmen den Verwender einer Smart Watch mit einer entsprechenden Auswertung der eigenen Aktivitäten verbinden oder im großen Rahmen der Industrie dienen. Über diese Wandelbarkeit des IoT lässt dieses sich dann wiederum auch in die Begriffsdefinition der Smart City einbinden, denn vieles, was im Bereich der Smart City passiert, ist dem IoT zuzurechnen, wie konkrete Beispiele in Kapitel 2.2 noch zeigen werden.

2.1.3 Die Smart City als Internet of Things auf der Makroebene

Smart City bewegt sich als Begriff zwischen Stadtplanung, Digitalisierung, Stadtentwicklung und dem IoT. Sie beschreibt die Entwicklung und Nutzung verschiedener digitaler Technologien, zahlreiche davon dem IoT zugehörig, um Stadtentwicklung und Stadtplanung sowie im Zuge dessen auch die Stadt selbst und das Leben in ebendieser zu optimieren und an die sich wandelnde Gesellschaft und Umgebung anzupassen. Smart City bezeichnet ein „intelligentes Handeln im Sinne einer ganzheitlichen Stadtentwicklung entlang der sich ändernden Bedürfnisse der Menschen“ (Hilbig/Rottmann/Grüttner 2020, 10) unter Zuhilfenahme der Möglichkeiten von Digitalisierung. Inwiefern das Begriffsverständnis davon abhängig ist, aus welcher Perspektive der Begriff der Smart City betrachtet wird, zeigt die nachfolgende Abbildung in einem Überblick auf.



Abbildung 3: Multiperspektivisches Begriffsverständnis der Smart City

(Quelle: Hilbig/Rottmann/Grüttner 2020, 10)

So verweisen Hilbig, Rottmann und Grüttner (2020, 10–11) darauf, dass Smart City für die Akteure der öffentlichen Hand insbesondere bedeuten kann, über den Zugang zu digitalen Technologien einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen zu ermöglichen. Dies betrifft Teilbereiche der Energiewirtschaft, aber auch der Mobilität, beispielsweise im öffentlichen Nahverkehr in der Stadt. Auch der Umbau der öffentlichen Verwaltung im Sinne einer digitalen Zugänglichkeit kann darunter subsumiert werden. Für die Wissenschaft und Technologieunternehmen dürfte der Fokus bei der Betrachtung von Smart City insbesondere im Bereich der Kommunikations- und Informationstechnologien liegen. Über diese wird wiederum die Vernetzung der Bürger einer Stadt im Sinne einer erweiterten Partizipationsmöglichkeit erlaubt. Die Baubranche, die im Bereich der Privatwirtschaft zu verorten ist, ist in das Projekt Smart City dahingehend eingebunden, als sie die Schaffung von Infrastrukturen und Gebäuden ermöglicht und umsetzt, die im Sinne der öffentlichen Hand ressourcenschonend sind und das Stadtbild ‚smart‘ transformieren. Dies gilt auch für die Wirtschaft, deren Wertschöpfungsketten sich in die so neu geschaffene Realität einfügen müssen. Zahlreiche dieser Ziele und Ansprüche lassen sich wiederum auf den ökologischen Kontext beziehen, denn die Optimierung der menschlichen Lebenswelt bedeutet angesichts eines zunehmenden Bewusstseins für Fragen der ökologischen Nachhaltigkeit immer häufiger auch, dass smarte Lösungen gefunden werden müssen, um mit natürlichen Ressourcen sinnvoller umzugehen und diese auch für zukünftige Generationen zu wahren (vgl. Hilbig/Rottmann/Grüttner 2020, 10–11).

Neben der Unschärfe des Begriffs ‚smart‘ zur Charakterisierung von Smart Citys kann auch angeführt werden, dass fraglich ist, ab wann mehrere kleinere Einheiten von ‚Smartness‘ tatsächlich als City bezeichnet werden bzw. wie viele Anteile an smarten Gebäuden oder Quartieren eine Stadt haben muss, damit sie eine Smart City ist. Auf diese Problematik verweist Müller (2019) in einer Ausarbeitung für den Deutschen Bundestag aus dem Jahr 2019, denn er führt an, dass einzelne Gebäude, Straßenzüge, aber auch Stadtviertel im Sinne der Smart-Prinzipien ausgestaltet sein können. Auf diesem Wege können auch einzelne Teilbereiche einer Stadt dafür sorgen, dass aus einem Flickenteppich an smarten Technologien letztlich eine Smart City wird. Die nachfolgende Abbildung zeigt zunächst ein Smart Building, wobei sie auf das Beispiel der Regelung von Raumtemperatur Bezug nimmt.

Die Raumtemperatur steht hierbei nur exemplarisch für verschiedene Möglichkeiten smarter Anwendungen. Zu erkennen ist, dass das Gebäude zunächst in sich selbst vernetzt ist, symbolisiert durch den Router im Zentrum des Gebäudes, wobei der nächstgrößere Schritt die Gebäudeeinheit bzw. das Quartier ist (vgl. Müller 2019, 9).

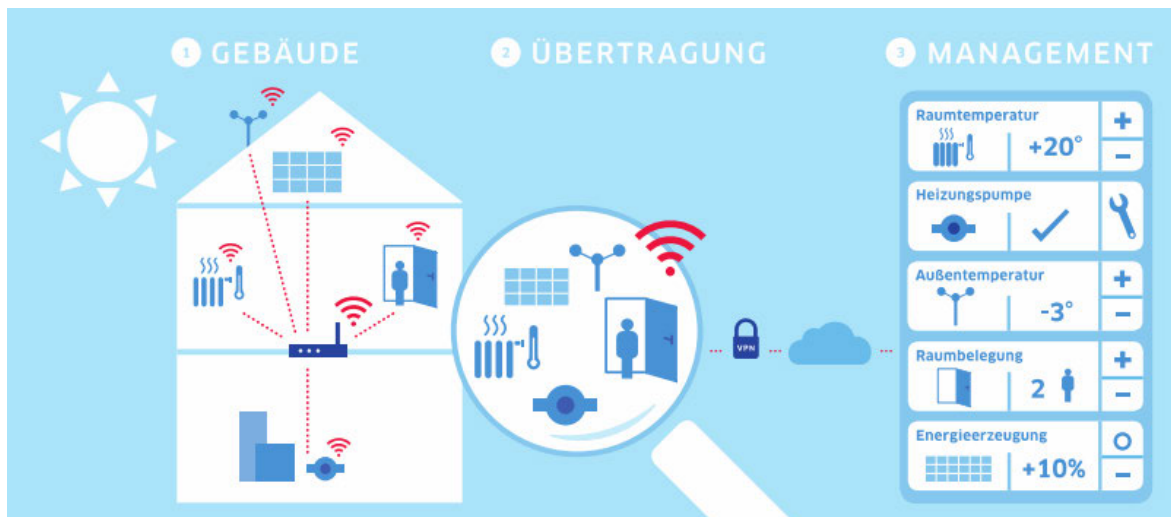


Abbildung 4: Smart Building

(Quelle: Müller 2019, 9)



Abbildung 5: Smarte Technologien auf Quartierebene

(Quelle: Müller 2019, 5)

Zu entnehmen sind der Abbildung zahlreiche Einzelaspekte, die in Kapitel 2.2 näher betrachtet werden sollen. Es ist erkennbar, dass sowohl die einzelnen kleinen Häuser, die zu der angedeuteten Einfamilienhaussiedlung gehören, als auch die größeren Bürogebäude, die Großsiedlung, aber auch die öffentlichen Gebäude, wie beispielsweise die Schule oder das Stadion, in das Gesamtkonzept der smarten Gestaltung eingebunden sind. Müller (2019) bezeichnet diese Siedlungen, die zu einer immer größeren Einheit verbunden werden, als „Moleküle der Smart City“ (Müller 2019, 1) und verweist damit darauf, dass eine Smart City kein Projekt ist, das von 0 auf 100 entsteht oder entstehen kann, sondern aus Synergieeffekten entsteht, die daraus erwachsen, dass zunächst einzelne Gebäude, dann Quartiere und Straßenzüge und später eben auch ganze Stadtviertel sich im Sinne einer Smart City verändern.

Dass es also keineswegs einfach ist, die sogenannte Smart City zu definieren, kann an dieser Stelle zweifelsohne festgehalten werden. Statt eine griffige Definition zu ermöglichen, scheint sich hinter dem Begriff eher ein Sammelsurium an Ideen und Möglichkeiten zu verbergen – angesichts der rasant fortschreitenden Technologien, die einer Smart City zugrunde liegen können, ist dies nicht weiter verwunderlich. Wie der Begriff der Smart City definiert wird, hängt demzufolge ganz maßgeblich davon ab, wer danach fragt und zu welchem Zweck danach gefragt wird. Die nachfolgenden Kapitel werden die soeben dargestellte Begriffserläuterung daher dahingehend konkretisieren, durch welche Aspekte eine Stadt zu einer Smart City werden kann, um das Konzept greifbarer zu machen.

2.2 Smarte Infrastruktur

Im Rahmen der Recherche für die vorliegende Arbeit kristallisierten sich diesbezüglich verschiedene Bereiche heraus, die besonders tragend für den Begriff der Smart City zu sein scheinen. Eine Auswahl ebendieser wird im Rahmen des nachfolgenden Kapitels dargestellt. Dabei sei darauf hingewiesen, dass die nachfolgende Darstellung keine Vollständigkeit für sich beansprucht, sondern eine subjektive Auswahl relevanter Optionen abbildet.

2.2.1 Smart Economy

Eingeleitet werden kann mit dem Begriff der Smart Economy, da dieser einen Oberbegriff abbildet. Denn er beschreibt „alle Vernetzungen einer Stadt mit Industrie 4.0 sowie die

Bemühungen, stadinterne beziehungsweise industrielle Wertschöpfung ohne eine Minderung der Lebensqualität zu ermöglichen“ (Hilbig/Rottmann/Grüttner 2020, 27). Damit kann konstatiert werden, dass Smart Economy recht nah an der Gesamtdefinition einer Smart City zu verorten ist, was sich damit begründen lässt, dass ‚Economy‘ an sich schon ein recht weit gefasster Begriff ist. Beschrieben wird die Umwandlung des Ökosystems Stadt im Sinne der Smart-Prinzipien, um das Leben der Menschen zu optimieren bzw. den Lebensstandard zu erhalten, aber gleichzeitig die Wertschöpfung auszubauen (vgl. Vinod 2017, 3–7).

Um eine Smart Economy zu schaffen und aufrechtzuerhalten, führen Hilbig, Rottmann und Grüttner (2020, 34) insbesondere resiliente Infrastrukturen als Bedingung an. Es gilt, Schnittstellen zur Verwaltung zu automatisieren, Startups mit innovativen Ideen in unterschiedlichsten Bereichen zu fördern, die inner- und zwischenstädtische Logistik und Versorgungsstrukturen zu optimieren und digitale Plattformen zu schaffen (vgl. Hilbig/Rottmann/Grüttner 2020, 34).

2.2.2 Smart Governance

Der Begriff Smart Governance stellt die Schnittstelle zwischen administrativen bzw. staatlichen Instanzen und der zivilen Bevölkerung dar und unterscheidet sich dahingehend von klassischen bzw. traditionellen administrativen Strukturen, wie sie aktuell in Deutschland vorherrschen. Eine Smart Governance strebt an, die zivile Gesellschaft in Führungsprozesse einzubeziehen (vgl. Puri/Varde/Du 2018), worunter beispielsweise verschiedene Möglichkeiten der Bürgerbeteiligung, eine hohe Transparenz bezüglich administrativer Entscheidungen oder aber eine hohe Qualität digitaler Dienstleistungen der Stadt für die Bürger gehören (vgl. Jiang 2021; Tomor/Przeybilovicz/Leleux 2021). Auch Bürgerdienstleistungen sollten unter dem Schlagwort der Smart Governance digitalisiert werden, etwa durch die Möglichkeit, Behördengänge online zu erledigen (vgl. Hilbig/Rottmann/Grüttner 2020, 16).

Ein Begriff, der häufig Synonym zur Smart Governance verwendet wird, ist die sogenannte Verwaltung 4.0, wobei der Zusatz ‚4.0‘ auch aus anderen Kontexten bekannt ist, beispielsweise als Industrie 4.0. Der Zusatz verweist auf die in Kapitel 2.1.1 dargestellten Stufen der Industriellen Revolution und bezeichnet eben konkreter das Erreichen dieser vierten Stufe in unterschiedlichen Bereichen. Beide Begrifflichkeiten können jedenfalls übergeordnet verstanden werden als die technische Einbindung von cyberphysischen Systemen in die Prozesse, die durch die öffentliche Hand angeregt und durchgeführt

werden. Öffentliche Dienstleistungen werden im Zuge dessen unter Verwendung digitaler Kommunikations- und Informationstechnologien in ihren Abläufen optimiert (vgl. Breier/Meyer/Baumann 2017, 169).

Wie generell für den Begriff der Smart City gilt auch für die Smart Governance, dass es sich bei der Umsetzung der entsprechenden Prinzipien um ein breites Spektrum handelt. Eine Verwaltung ist also nicht smart oder eben nicht, sondern der Grad der ‚Smartness‘ einer Governance kann in zahlreichen Graustufen unterschieden werden. Einen möglichen Ansatz für eine Einteilung in verschiedene Stufen der Transformation zeigen Praharaj, Han und Hawken (2018, 171–186) auf, wie die nachfolgende Abbildung veranschaulicht.

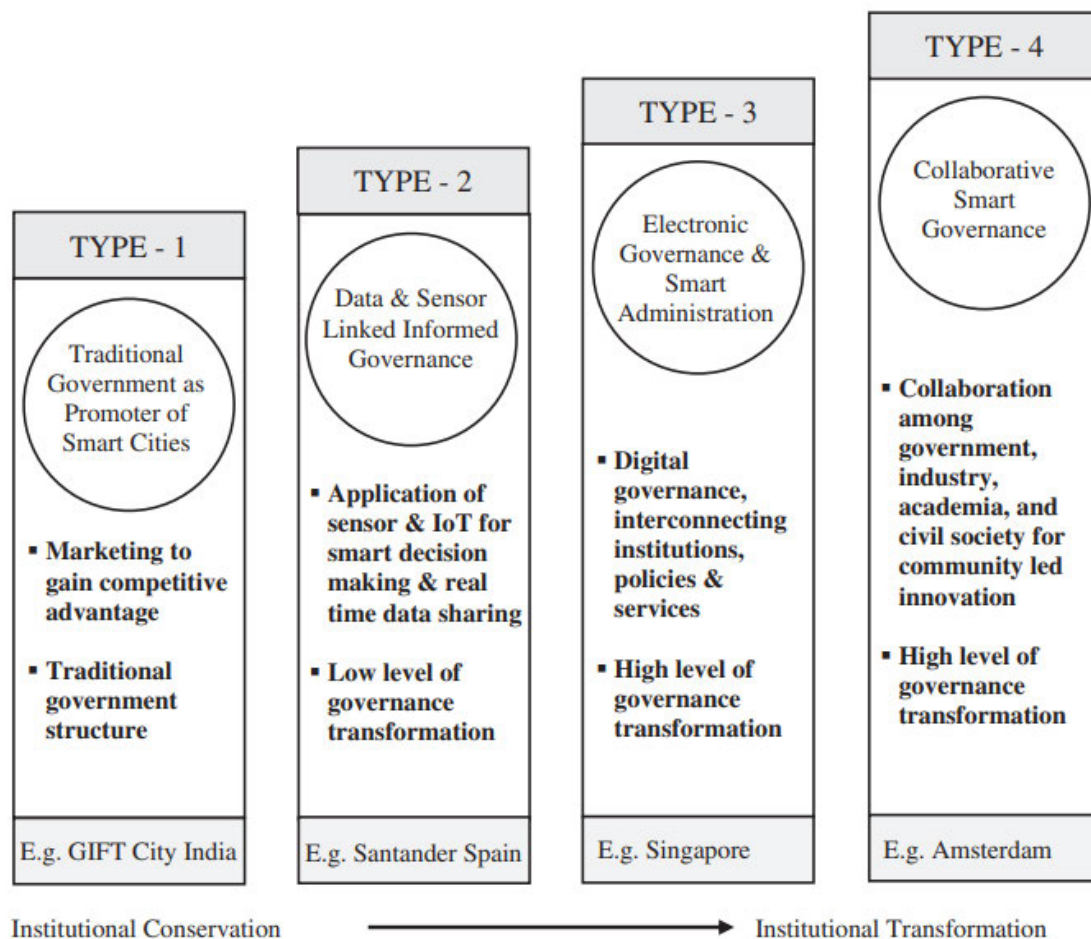


Abbildung 7: Grade der Umsetzung von Smart-Governance-Prinzipien

(Quelle: Lopes/Farooq 2020, 21, in Anlehnung an Praharaj et al. 2018)

Jeweils den vier Säulen zugeordnet sind im unteren Bereich Beispiele für Städte, die den jeweiligen Entwicklungsstand erreicht haben. Zu erkennen ist, dass von links nach rechts eine Transformation von einem klassischen Aufbau und Handlungsspielraum hin zu einer kollaborativen Smart Governance dargestellt wird. Während sich Typ 2 und Typ 3 einer Smart Governance zunehmend digitaler Technologien bedienen, um die internen Abläufe und den Austausch mit den Bürgern zu optimieren, zeigt Typ 4 das letztliche Ziel einer vollständigen Smart-Governance-Transformation auf: Die staatlichen Behörden sehen sich hier nicht mehr als allein über den restlichen Akteuren stehende Instanz, sondern als ein kollaboratives Element von vielen, das sich neben Akteure der Industrie, der Wissenschaft und der entsprechenden Forschungsinstitutionen sowie neben die zivile Gesellschaft einreicht (vgl. Lopes/Farooq 2020, 21; Praharaj 2018, 171–173).

2.2.3 Smart People

Der Smart-People-Begriff kann mit der Smart Governance in einen direkten Zusammenhang gesetzt werden, denn die Idee dahinter ist, dass die Bewohner einer Stadt als Individuen wahrgenommen und mit all ihren Bedürfnissen berücksichtigt werden. Dabei werden alle relevanten sozioökonomischen Faktoren einbezogen, was letztlich bedeutet, dass eine Smart-City-Transformation kein Prozess sein darf, der nur sozioökonomisch gut gestellte Individuen positiv betrifft, sondern das Leben aller Menschen verbessern soll. Darunter lässt sich auch der Anspruch subsumieren, soziale und kulturelle Herausforderungen wie den Wohnungsmangel, Inklusions- und Integrationsbelange sowie den demografischen Wandel wahr- und ernst zu nehmen oder kurz: Ein Smart-City-Transformationsprozess darf nicht zum Selbstzweck initiiert werden, sondern muss die Bewohner der Stadt stets in den Fokus setzen (vgl. Hilbig/Rottmann/Grüttner 2020, 27).

Al Ani (2019, 781–791) führt diesbezüglich an, dass die Smart People, d. h. die Bewohner einer Stadt, die den Transformationsprozess hin zu einer Smart City unternimmt, keineswegs nur Empfänger der Auswirkungen ebendieser Transformation sind. Vielmehr ist es so, dass durch die folgenden Entwicklungen Ressourcen durch die Smart People aktiviert werden, die wiederum dazu beitragen, dass das Smart-City-Konzept vollumfänglich umgesetzt werden kann. So zeigen Smart People eine verbesserte Performance in ihrer täglichen Arbeit, ohne jedoch mehr arbeiten zu müssen. Sie benutzen bereitwillig digitale Infrastrukturen, die im Bereich Smart Governance zur Verfügung gestellt werden, und helfen somit dabei, administrative Ressourcen einzusparen. Die Atmosphäre in der Stadt ist positiver, Kriminalitätsraten sinken und es entstehen Sharing-Kulturen, die gemeinsamen Lebensraum konstruktiv und nachhaltig nutzen. Was Al Ani (2019, 785)

darstellt, mag fast nach einer übermäßig harmonischen Utopie klingen, wurde aber aus dem Five-Factors-Modell, einem etablierten Modell in der Psychologie, abgeleitet. Werden bei der Stadtplanung menschliche Emotionen, Bedürfnisse und Verhaltensweisen berücksichtigt, wie es eine Smart-City-Transformation ja per definitionem tun sollte, so wirkt sich dies positiv auf das menschliche Wohlbefinden aus und eine stabilere, glücklichere Gesellschaft kann wachsen (vgl. Hoch 2006, 368).

2.2.4 Smart Environment und Smart Mobility

Abschließend sei noch auf verschiedene Bereiche verwiesen, die dem übergeordneten Thema der Nachhaltigkeit zugeordnet werden können. Hierunter lassen sich etwa Smart Environment, Smart Mobility, aber auch Smart Energy als Schlagworte subsumieren, denn bei allen geht es darum, den Status quo durch den Einsatz smarter digitaler Technologien in eine nachhaltigere Zukunft zu führen (vgl. Surdonja/Giuffre/Deluka-Tibljás 2020, 604–611; Ahmad/Zhang 2021; Hilbig/Rottmann/Grüttner 2020, 28).

Die Stadt Aalen, die sich konzeptionell bereits der Transformation zu einer Smart City verschrieben hat, führt diesbezüglich insbesondere Klimaschutz und Nachhaltigkeit als zentrale Aspekte ins Feld. Ziele, die darunter subsumiert werden, sind die Verbesserung der Wohn- und Arbeitsumgebungen der Menschen, die Verringerung von Emissionen in der Stadt, die energetische Optimierung von öffentlichen Gebäuden sowie die Sicherstellung einer möglichst nachhaltigen Energieversorgung in allen städtischen Infrastrukturen. Hierfür wurden beispielsweise Maßnahmen zur weitgehenden Umstellung des öffentlichen Nahverkehrs hin zu Elektrofahrzeugen angeregt. Auch stellt die Stadt vermehrt Mietangebote für E-Bikes, E-Autos oder Sharing-Angebote im Mobilitätsbereich sowie die entsprechende Infrastruktur zum Laden der Fahrzeuge bereit (vgl. Stadt Aalen 2021).

Bei Durchsicht der soeben aufgezeigten Aspekte, die in ihrer Gesamtheit eine Smart City prägen können, wird noch einmal deutlich, was in Kapitel 2.1 bereits angedeutet wurde: Der Smart-City-Begriff ist hochkomplex und findet in zahlreichen Graustufen statt. Die Transformation zur Smart City stellt nicht nur einen Prozess dar, der sich über Jahre oder gar Jahrzehnte ziehen kann und Neuerungen im Bereich der digitalen Technologie immer wieder justieren und einbeziehen muss. Vielmehr ist es auch so, dass eine entsprechende Transformation in zahlreichen Einzelaspekten in unterschiedlicher Geschwindigkeit stattfinden kann. So kann es eben durchaus sein, dass eine Kommune im Bereich der

Smart Governance bereits als absoluter Vorreiter gelten kann, dafür aber in den Bereichen Smart Mobility oder in Fragen der Nachhaltigkeit längst noch keinen Smart-City-Status erreicht hat.

3 Smart Citys – eine Bestandsaufnahme

Das nachfolgende Kapitel widmet sich der Aufgabe, eine Bestandsaufnahme zum Thema Smart City in Deutschland und Südkorea darzustellen. Insbesondere soll es darum gehen, aufzuzeigen, auf welche infrastrukturellen, politischen bzw. administrativen, aber möglicherweise auch kulturellen Ausgangslagen das Konzept von Smart Citys in beiden Ländern trifft und inwiefern diese entsprechende Ausprägungen des Konzepts beeinflussen. Zusammenfassend soll also die Frage beantwortet werden, ob eine Smart City in Deutschland anders aussieht als in Südkorea und warum.

3.1 Situation in Deutschland

Um vergleichbare Analysekatoren zu bilden und die Situation in Deutschland übersichtlich darstellen zu können, gilt es zunächst, einige Grundbegrifflichkeiten der Raumabgrenzung in deutschen Städten zu klären, also die Stadt- und Gemeindetypen, die es in der Bundesrepublik Deutschland gibt.

3.1.1 Stadt- und Gemeindetypen in Deutschland

Als Kriterien für die Einteilung von verschiedenen Stadtypen werden die Bevölkerungszahl, die Fläche und die zentralörtliche Funktion des abzugrenzenden Raumes herangezogen. Sofern eine Gemeinde mehr als 5.000 Einwohner hat und darüber hinaus über eine grundzentrale Funktion verfügt, wird sie als Stadt klassifiziert. Trifft mindestens eine dieser Kriterien nicht zu, wird der entsprechend abgegrenzte Raum als Landgemeinde klassifiziert. In Deutschland existieren grundsätzlich 4.500 Einheitsgemeinden, von denen 1.700 als Landgemeinden zu klassifizieren sind, 2.800 kann attestiert werden, dass sie eine Stadt sind (vgl. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung 2017).

Den Begriff der Stadt gilt es nun weiter zu unterteilen, nämlich in Großstädte, Kleinstädte und Mittelstädte, wobei hierbei vorrangig auf die Einwohnerzahl der Städte referiert wird (vgl. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung 2017):

- Die Kleinstadt ist die kleinste der als Stadt zu klassifizierenden Einheiten und zeichnet sich dadurch aus, dass sie mehr als die mindestens geforderten 5.000 Einwohner hat, aber weniger als 20.000 Einwohner. Dabei kann erneut unterschieden werden in kleinere Kleinstädte mit weniger als 10.000 Einwohnern

und größere Kleinstädte mit mehr als 10.000 Einwohnern. Diese differenzierte Unterscheidung wird getroffen, um der Heterogenität, die sich hinter dem Begriff der Kleinstadt verbirgt, ansatzweise gerecht werden zu können.

- Die Mittelstadt bezeichnet eine Gemeinde in einem Gemeindeverband oder eine Einheitsgemeinde mit mehr als 20.000 Einwohnern, aber weniger als 100.000 Einwohnern. Damit geht zumeist eine mittelzentrale Funktion einher, d. h., die Mittelstadt stellt sich auch infrastrukturell zwischen Kleinstadt und Großstadt und sorgt dafür, dass die Bevölkerung von Kleinstädten und Landgemeinden nahezu alle Bedarfe in der näheren Umgebung decken kann.
- Die Großstadt hat über 100.000 Einwohner, wobei bei dieser Einteilung deutlich wird, dass die Klassifikation als Großstadt im Prinzip keine besonders große Hürde ist – dennoch haben nur 80 Städte in Deutschland diesen Status. Da der Großstadt-Status bereits bei 100.000 Einwohnern beginnt, fehlt es im Prinzip darüber hinaus an einer weiteren Unterteilung, denn natürlich unterscheidet sich eine 100.000-Einwohner-Stadt infrastrukturell und hinsichtlich ihrer Funktion ganz deutlich von Städten wie Berlin, Hamburg oder München.

Die nachfolgende Abbildung zeigt auf, wie Groß-, Mittel- und Kleinstädte sowie Landgemeinden in Deutschland verteilt sind.

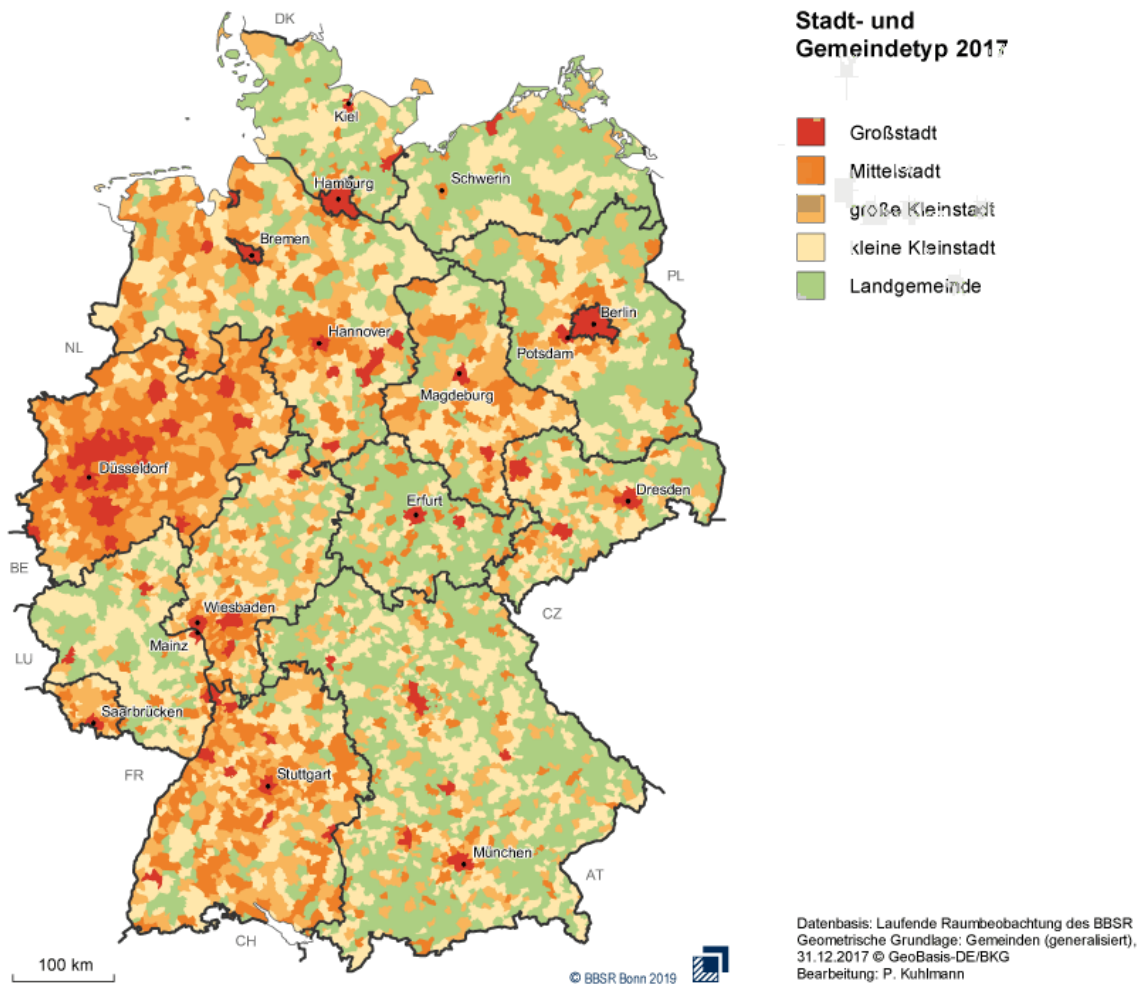


Abbildung 8: Räumliche Verteilung der Stadt- und Gemeindetypen in Deutschland

(Quelle: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung 2017, online)

Zu erkennen ist, dass Landgemeinden in Deutschland einen durchaus großen Anteil an Flächen einnehmen. Zudem zeigt sich, dass von Großstädten im Kern ausgehend zumeist ein Spektrum an Mittelstädten über große bis hin zu kleinen Kleinstädten anschließt, das sodann in Landgemeinden ausläuft. Ausnahmen hiervon sind beispielsweise Hamburg und München, die eher wenige kleinere Städte in ihrem Einzugsbereich haben und relativ zügig in Landgemeinden übergehen. Auf das Zusammenspiel von Fläche und Einwohnerzahl verweist die nachfolgende Abbildung genauer.

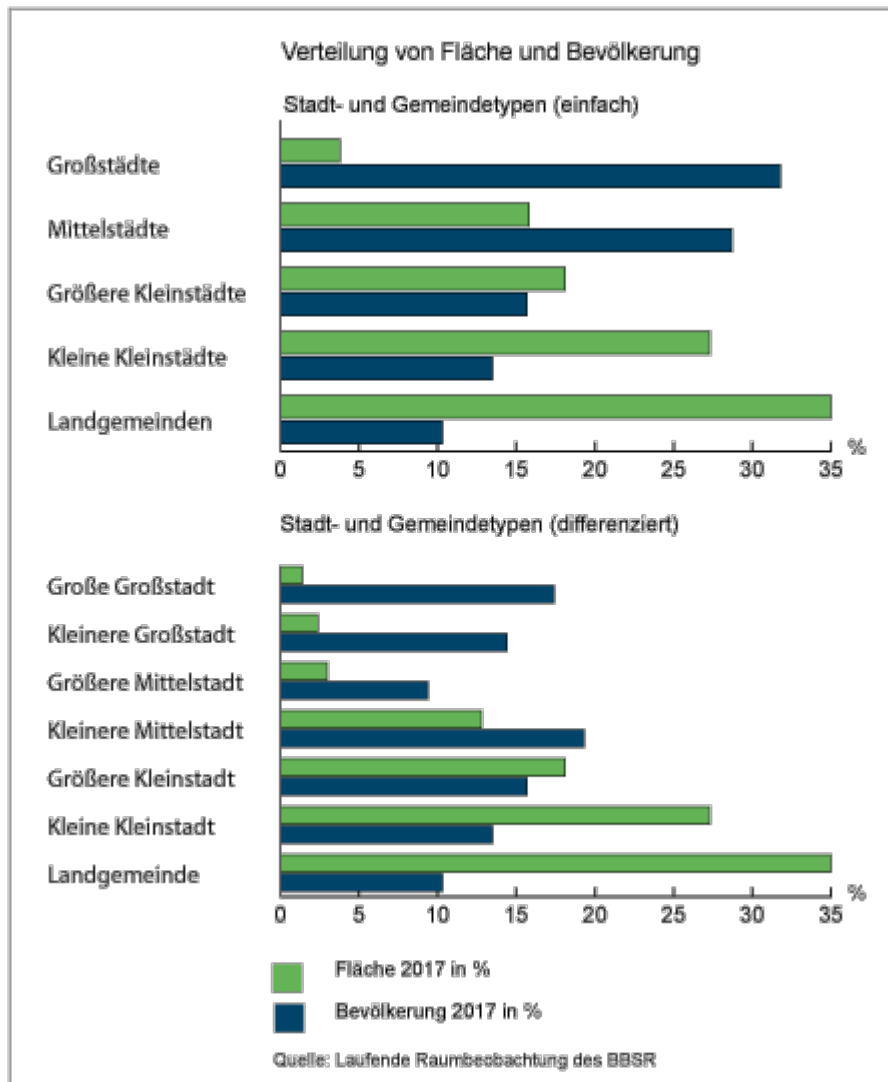


Abbildung 9: Fläche und Bevölkerung deutscher Städte

(Quelle: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung 2017, online)

Die Abbildung offenbart einige zentrale und für die vorliegende Arbeit wichtige Charakteristika der Flächennutzung in der Bundesrepublik Deutschland. So wird aufgezeigt, dass Großstädte, also Städte mit mehr als 100.000 Einwohnern, etwas über 30 % der deutschen Bevölkerung beherbergen – sie nehmen aber nur eine Fläche von nicht einmal 5 % der gesamten Landesfläche ein. Das Verhältnis verschiebt sich in Richtung der Landgemeinden mit jedem Schritt deutlich:

- Mittelstädte fassen ca. 28 % der deutschen Bevölkerung und beanspruchen ca. 15 % der Gesamtfläche des Landes.
- Größere Kleinstädte belegen ca. 18 % der Flächen des Landes, in ihnen leben ca. 16 % der deutschen Bevölkerung.
- Kleinere Kleinstädte belegen ca. 27 % der Gesamtfläche des Landes, in ihnen leben ca. 14 % der deutschen Bevölkerung.
- Landgemeinden sind auf 35 % der Flächen in Deutschland zu finden, in ihnen leben aber nur ca. 10 % der deutschen Bevölkerung.

Die der Abbildung entnommenen Zahlen stammen aus dem Jahr 2017, wobei eine zunehmende Urbanisierung prognostiziert wird, sodass das gezeigte Verhältnis wahrscheinlich zunehmend in dieses Extrem verschoben wird: Es drängen sich immer mehr Menschen auf verhältnismäßig wenig Raum, während die flächenmäßig weitläufigen Landgemeinden nur einen zunehmend kleinen Teil der Gesamtbevölkerung beherbergen.

3.1.2 Smart City in Deutschland

Fraglich ist nun bei Durchsicht dieser Befunde, inwiefern Überlegungen im Bereich Smart City für Deutschland von Relevanz sind. Schließlich sind Großstädte zu einem gerade einmal einstelligen Prozentanteil an der Gesamtfläche vertreten und in ihnen leben auch ‚nur‘ ca. 30 % der deutschen Bevölkerung – und dies unter der Einschränkung, dass Städte bereits ab 100.000 Einwohnern als Großstädte klassifiziert werden. Es ist dabei dementsprechend längst noch nicht die Rede von Weltstädten. Daher soll nachfolgend ein kurzer Überblick darüber gegeben werden, welche Smart-City-Konzepte es in Deutschland bereits gibt.

Die grundsätzliche Idee einer Smart City stellt in Deutschland keineswegs ein Novum dar, wie bereits einleitend mit Verweis auf die sogenannte Leipzig Charta angeführt wurde (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit 2007, 2). Seit 2018 unterstützt zudem das Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat die smarte Stadtentwicklung im Rahmen von Modellprojekten unter den Namen ‚Smart Cities Made in Germany‘. Konzepte, die im Jahr 2020 unter diesem Modellprojekt gefördert wurden, sind beispielsweise die folgenden (Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat 2020):

- Berlin setzt unter dem Motto ‚Die Stadt intelligent und menschengerecht digitalisieren‘ insbesondere auf den Bereich Smart Governance und zielt darauf ab,

Privatwirtschaft, Zivilgesellschaft und staatliche Administration auf Augenhöhe zu bringen. Auch die Kommunikation von der Bevölkerung in Richtung der Regierung soll, beispielsweise über sogenannte Kiezboxen, vereinfacht werden (7).

- Freiburg reicht ein Konzept ein, bei dem für die Stadtentwicklung auf Städtesimulation, 3D-Visualisierung, digitale Mobilitätssteuerung und andere digitale Technologien zurückgegriffen wird (9–10).
- Gütersloh als kleinere Großstadt sieht den digitalen Wissenstransfer zwischen allen beteiligten Akteuren als zentrale Säule des Smart-City-Konzepts. Die Stadt will „Kompetenzen aufbauen, Angebote für Wissenstransfer schaffen, Digitalisierung veranschaulichen“ (11). Auch wird ein Schwerpunkt auf smarte Mobilitätskonzepte gelegt.
- Kassel, ebenfalls eine kleinere Großstadt, „legt den Akzent darauf, dass technologischer Wandel stets in einen gesellschaftlichen Kontext eingebettet ist“ (13). Auf der Grundlage digitaler Technologien wird ein Netzwerk aus Sozialwirtschaft, Wirtschaft, Wissenschaft und (Schüler-)Forschung erschaffen, um „bedarfsgerechte Technologien in den Alltag der Bürgerschaft zu integrieren und das Gemeinwohl zu modernisieren“ (13).

Soike und Libbe (2018, 6) halten in ihrer Veröffentlichung fest, dass sich für die 200 einwohnerreichsten Städte Deutschlands bisher nur zu etwa einem Drittel Smart-City-Konzepte finden lassen. Diese Zahl dürfte sich auch im Hinblick auf die soeben angesprochenen Modellprojekte der letzten Jahre noch erhöht haben, es bleibt jedoch festzuhalten, dass die Smart City in Deutschland längst nicht allgegenwärtig ist. Entsprechende Konzepte lassen sich jedoch – sofern es sie überhaupt gibt – in Städten verschiedenster Größe finden, wobei nicht einmal die größten Großstädte diese Entwicklungen anführen, sondern die Städte mit 100.000 bis 250.000 Einwohnern. Fast die Hälfte aller Smart-City-Ansätze lässt sich in diesen finden (Soike/Libbe 2018, 8). Bei Städten mit weniger als 50.000 Einwohnern weist nur ein Bruchteil erste Überlegungen im Bereich Smart City auf (Soike/Libbe 2018, 8).

3.2 Situation in Südkorea

Südkorea ist im öffentlichen wie wissenschaftlichen Diskurs gewissermaßen als Vorreiter der Smart-City-Thematik zu betrachten, denn im Land liegt das weltweit größte und bekannteste Projekt dieser Art. Dieses trägt den Namen Songdo und befindet sich in der

Freihandelszone der Stadt Incheon. Auch die Hauptstadt Seoul hat bereits zahlreiche Projekte mit einem Smart-City-Bezug umgesetzt, wobei Mobilität und Smart Governance im Mittelpunkt stehen. Gefördert werden die entsprechenden Projekte von der koreanischen Regierung, wobei bis zum Ende dieses Jahres mit einem Investitionsvolumen von über 3 Milliarden US-Dollar gerechnet wird (vgl. Koreanisch-deutsche Handelskammer 2021).

Vertiefend sei nachfolgend auf Songdo als exemplarische Smart City eingegangen, wobei gleich zu Beginn auf eine Einschränkung verwiesen wird: Songdo kann zweifelsohne als Exempel dafür dienen, was im Rahmen einer Smart City möglich ist, gewissermaßen als Katalog an Möglichkeiten. Es handelt sich jedoch quasi um die Maximalausprägung einer Smart City, denn Songdo ist eine Planstadt, die mit dem Ziel erschaffen wurde, Smart City zu sein. Die Umsetzung in bestehenden Strukturen verhält sich selbstverständlich gänzlich anders, sodass mit der Betrachtung von Songdo nicht impliziert werden soll, dass die Stadt den Normalfall oder ein erstrebenswertes Beispiel darstellt. Der Songdo International Business District, so der volle Name von Songdo City umfasst ein Areal von ca. 6 Quadratkilometern 40 Kilometer südwestlich von Seoul und wurde in den Jahren 2003 bis 2020 erbaut. Die Auslagerung aus dem direkten Ballungsraum Seouls erfolgte, da innerhalb von ebendiesem schlicht kein Bauraum mehr zur Verfügung steht; kaum noch für einfache Wohnhäuser und schon gar nicht für ein Projekt in diesem Umfang. Für die Errichtung der Stadt wurde dementsprechend Bauland aufgeschüttet und dem Meer entnommen (vgl. Sachsinger 2019).

Die Strukturen der Stadt sind auf eine Bevölkerung von 70.000 bis 100.000 Personen ausgelegt, wobei im Jahr 2018 die 50.000 Einwohner überschritten wurden. Dies lässt sich damit begründen, dass das Projekt im Jahr 2020 fertiggestellt wurde und seit Baubeginn in den 2000er-Jahren nach und nach neue Viertel zum Einzug freigegeben wurden. Das Bevölkerungswachstum folgte somit dem Baufortschritt. Als deutlich kritisch ist zu bewerten, dass Songdo ein Abbild des gehobenen Mittelstandes darstellt. Sozioökonomische schwache Personen sucht man dort jedoch vergeblich (vgl. Poon 2018).

Zahlreiche Aspekte einer Smart City, die in Songdo umgesetzt werden, basieren zunächst einmal auf einem Überwachungsprinzip: Es werden über modernste Technologien Bewegungsmuster der Einwohner erstellt, um die Infrastruktur zu optimieren; der Ressourcenverbrauch in den einzelnen Wohneinheiten wird mitverfolgt, wobei die Einwohner sogar selbst sehen können, wie ihr Energieverbrauch sich im Vergleich mit den anderen Wohneinheiten darstellt; die ganze Stadt ist mit einem Geräuschanalysesystem

ausgestattet, das ungewöhnliche Geräusche sofort an ein Alarmsystem meldet, um so Kriminalität zu verringern und vieles mehr (vgl. Sachsinger 2019).

Als Erfolgsmodell kann Songdo zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht bezeichnet werden. Zwar werden die umfangreichen Datensammlungen durchgeführt, um – so die Begründung der Verantwortlichen – das Leben der Bevölkerung zu verbessern, was grundsätzlich der Idee einer Smart City entspricht. Dennoch verbleibt ein bitterer Beigeschmack, zumal abgesehen von ebensolchen technischen Spielereien zur Überwachung nur wenig Smartes an Songdo verbleibt. Wie Sachsinger (2019) anmerkt, scheint die Stadt an den Menschen vorbeigeplant worden zu sein (vgl. auch Yigitcanlar/Han/Kamruzzaman 2019).

3.3 Zwischenfazit: Deutschland und Südkorea im Direktvergleich

Nach dieser Darstellung des Status quo im Bereich Smart Citys in Deutschland und Südkorea gilt es, diese beiden Länder miteinander zu vergleichen. Dies geschieht insbesondere, da sich aus dem unterschiedlichen Stand der Staaten bei der Implementierung entsprechender Technologien möglicherweise Treiber auf der einen Seite und hemmende Faktoren auf der anderen Seite eruieren lassen, welche die Verbreitung der Smart-Ansätze beeinflussen.

Südkorea hat auf einer Fläche von etwas mehr als 100.000 Quadratkilometern knapp 52 Millionen Einwohner, was einer Bevölkerungsdichte von 529 Einwohner pro Quadratkilometer entspricht und Südkorea zu einem der am dichtesten besiedelten Staaten der Erde macht. Über 27 Millionen Einwohner leben entweder in Seoul oder im engeren Einzugsbiet der Hauptstadt, d. h. im Norden des Landes, weitere 6 Millionen Menschen leben in den nächstgrößeren Metropolen Busan, Incheon und Daegu. Insgesamt leben ca. 92 Prozent aller Bewohner Südkoreas in Städten. Südkorea ist auf drei Seiten von Meer umgeben und befindet sich auf der koreanischen Halbinsel sowie den vorgelagerten Inseln. Über 70 Prozent des Landes sind von Gebirgen durchzogen, Tiefebene gibt es nur an der Ostküste in größerem Umfang. Das Land liegt überwiegend in der gemäßigten Klimazone und ist dicht bewaldet. Die Lebenserwartung in Südkorea liegt mit 82,4 Jahren sehr hoch und steigt seit Mitte des 20. Jahrhunderts stetig stark an, wobei dennoch zum aktuellen Zeitpunkt festgehalten werden kann, dass Südkorea über eine durchschnittlich recht junge Bevölkerung verfügt. Der Durchschnitt liegt bei knapp über 40 Jahren (vgl. Statista 2019).

Deutschland verteilt sich auf eine etwa 3,5-mal so große Fläche wie Südkorea und hat ca. 83 Millionen Einwohner. Dies entspricht einer Bevölkerungsdichte von ca. 233 Einwohnern

pro Quadratkilometer (vgl. Statista 2020) – weniger als die Hälfte im Vergleich mit Südkorea. Auf die Verteilung von Bewohnern auf Städte und Flächengemeinden wurde in Kapitel 3.1.1 bereits eingegangen mit dem Ergebnis, dass Großstädte in Deutschland generell schon mit recht wenigen Einwohnern (nämlich 100.000) als ebensolche klassifiziert werden und flächenmäßig einen verschwindend kleinen Teil der deutschen Landfläche bedecken. Zudem sind selbst die größten Städte in Deutschland nicht mit den größten Städten in Südkorea vergleichbar, sodass sich infrastrukturell gänzlich andere Voraussetzungen ergeben. Diese Voraussetzungen schlagen sich auch im Status quo der Umsetzung von Smart-City-Konzepten nieder, wobei zunächst festgehalten sei, dass auch in Deutschland entsprechende Konzepte keine Neuheit sind. Beide Länder verschreiben sich grundsätzlich der Idee einer smarten digitalen Transformation der zur Verfügung stehenden Lebensräume. Zusammenfassend kann mit der folgenden Erkenntnis in die Durchführung des systematischen Reviews gegangen werden: Die Weltmetropole spielt in Deutschland sowohl flächenmäßig als auch in Bezug auf die Einwohnerzahl bzw. deren Anteile an der Gesamtbevölkerung eine untergeordnete Rolle. Das Bild der stark digitalisierten Metropole, wie es im medialen Diskurs oft vorherrscht und beispielsweise aus asiatischen oder US-amerikanischen Großstädten bekannt ist, entspricht somit nicht der Realität der deutschen Infrastruktur. Dies wurde in der Einleitung bereits vermutet und kann nun bestätigt werden. Insbesondere die Tatsache, dass die Smart-Ansätze in Songdo beispielsweise nahezu vollständig auf der Überwachung der Bevölkerung beruhen, dürfte in Deutschland auf erheblichen Gegenwind treffen. Im Hinblick auf die Begriffsdefinition der Smart City verbleibt jedoch auch die Erkenntnis, dass diese (trotz des Wortbestandteils ‚City‘) weder besondere Flächenanteile noch eine bestimmte Einwohnerzahl fordert, sodass die in Kapitel 2 aufgezeigten Aspekte durchaus auch für spezifische Infrastruktur in Deutschland geprüft werden können. Dies soll im Rahmen des nachfolgenden systematischen Reviews geschehen.

4 Systematisches Literaturreview

Während die bisher erfolgten Darstellungen eine Bestandsaufnahme abbilden, grundsätzliche Begriffserläuterungen herleiten und somit gewissermaßen ein Blick in die Vergangenheit bzw. Gegenwart sind, wird sich das nachfolgende Kapitel der vorliegenden Arbeit der Aufgabe widmen, gewissermaßen einen Blick in die Zukunft zu wagen und Trends im Bereich von Smart Citys abzuleiten. Hierfür wurde als Methodik das systematische Literaturreview gewählt, das es zunächst einmal methodisch zu legitimieren und in seinem Ablauf zu beschreiben gilt, bevor die gefundenen Ergebnisse dargestellt und diskutiert werden können.

4.1 Methodisches Vorgehen

In einem ersten Schritt wird also beschrieben, wie methodisch vorgegangen wurde und warum die entsprechenden Parameter in dieser Form gesetzt wurden.

4.1.1 Legitimation des Vorgehens

Die Thematik der vorliegenden Arbeit unterliegt zweifelsohne einer ganz praktischen Relevanz für verschiedenste Interessengruppen. So wurde im theoretischen Teil der Arbeit bereits dargestellt, dass die Smart-City-Konzeption sich ja gerade dadurch auszeichnet, dass sie verschiedenste Stakeholder einbezieht, wie etwa die Verwaltungsebene, die Zivilbevölkerung, den Bereich Wissenschaft und Forschung, aber auch Vertreter der Industrie. Diesem Spannungsfeld verschiedenster (Forschungs-)Interessen ist es geschuldet, dass thematisch relevante Publikationen zumindest in globaler Betrachtung in kaum mehr überschaubarer Menge existieren. Wesentlich für die erfolgreiche Beantwortung der Forschungsfragen ist daher eine systematische Aufarbeitung der aktuellen Literatur, um diese hinsichtlich ihrer Relevanz und Einschlägigkeit für das Thema, aber auch ihrer Qualität zu filtern. Methodisch soll dies nachfolgend über ein systematisches Literaturreview nach Gough, Oliver und Thomas (2012) gelingen.

Das systematische Literaturreview verfolgt zunächst einmal das Ziel, verfügbare thematisch einschlägige Publikationen mit Bezug zur Forschungsfrage herauszuarbeiten und, was vor allem im Hinblick auf die Menge an Literatur beinahe wesentlicher ist, die eben nicht relevanten Publikationen aus der Analyse auszuschließen, damit trotz einer breit aufgestellten Thematik eine fokussierte Beschäftigung mit dieser gelingen kann. Die

Zielsetzung dieser Methode geht jedoch über das reine Sammeln von Informationen hinaus: Der der Forschung bzw. der Beantwortung der Leitfragen zugrunde liegende Erkenntnisprozess wird zudem durch die Aufarbeitung in Form eines systematischen Reviews für Außenstehende zugänglich gemacht, aber auch für den Verfasser der vorliegenden Arbeit gewissermaßen ‚konserviert‘, was letztlich auch dem Erkennen von Forschungslücken oder Diskrepanzen im Diskurs dient und Ansätze für weiterführende Forschung offenlegt (vgl. Gough/Oliver/Thomas 2012).

Das systematische Literaturreview verfolgt also nicht das Ziel, fremdes Wissen zusammenzutragen, sondern dient vielmehr als Rezeption und fokussierte Reflexion des Forschungsstandes. Es führt bisherige themenrelevante Leistungen der Forschung zusammen, reflektiert über die bisher eingesetzten Methoden, aber eben auch über die bisher nicht gefüllten Leerstellen, und ermöglicht es somit, (1) auf theoretischer Ebene Schlussfolgerungen abzuleiten und (2) insbesondere bei Themen mit einem so starken Fokus auf der Zukunftsperspektive Trends und Entwicklungen abzuleiten (vgl. Gough/Oliver/Thomas 2012). Für die vorliegende Arbeit ist das systematische Review insbesondere in Hinblick auf die Interdisziplinarität der Fragestellungen als Methodik geeignet, da es so gelingen kann, Perspektiven, die bisher auf eine Fachrichtung fokussiert betrachtet wurden, für andere Fachdiskurse zu öffnen und die Erkenntnisse gewinnbringend zusammenzuführen. Der Zielsetzung der Arbeit folgend soll das nachfolgende Review insbesondere Trends im Bereich von Smart Citys aufzeigen.

Das systematische Literaturreview, das hier gewissermaßen als ‚Gerüst‘ dient, um eine fokussierte Beschäftigung mit einem sehr weiten Themenfeld zu ermöglichen, basiert grundsätzlich auf drei Bearbeitungsschritten:

- (1) Identifikation und Beschreibung relevanter Publikationen
- (2) Kritische Betrachtung gefundener Publikationen, was ggf. zum Setzen weiterer Filter oder der Erweiterung ursprünglicher Filter führt
- (3) Zusammenfügen der gewonnenen Thesen zu einem Fazit im Zuge einer Ergebnisdiskussion

Die Transparenz und Rekonstruierbarkeit des Vorgehens erlauben sowohl dem Verfasser der vorliegenden Arbeit als auch anderen wissenschaftlichen Projekten den Rückgriff auf und die Weiterverarbeitung der hier gewonnenen Erkenntnisse in darauf aufbauenden Studien. Zentral ist die transparente Aufarbeitung der Kriterien, die der Literatursuche im Folgenden zugrunde liegen. Der Ablauf des systematischen Literaturreviews, der auf

Gough et al. (2012) basiert und für die hier angestrebten Erkenntnisse abgeändert wurde, ist der folgenden Abbildung 10 zu entnehmen.

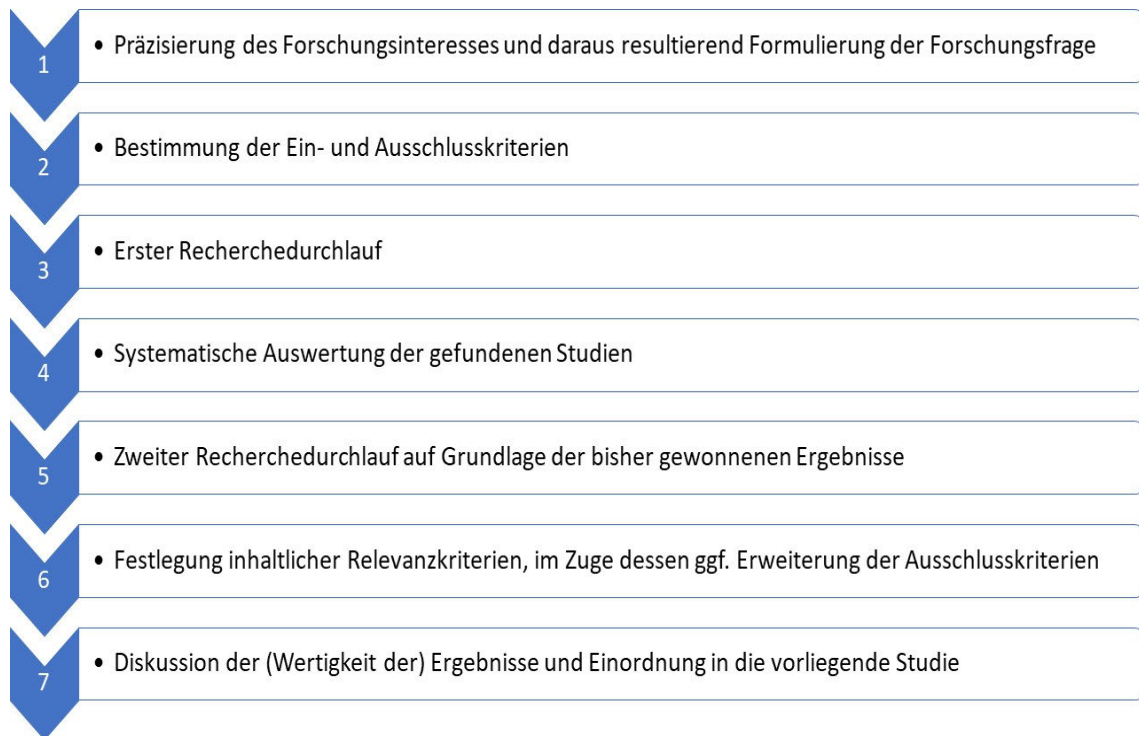


Abbildung 10: Ablauf des systematischen Literaturreviews

(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Gough/Oliver/Thomas 2012, 17)

Nach der soeben erfolgten Darstellung der Forschungsziele und der Legitimierung der gewählten Methodik soll im Folgenden präzisiert werden, nach welchen Kriterien Publikationen Eingang in die Überlegungen der vorliegenden Arbeit gefunden haben, indem zunächst die Ein- und Ausschlusskriterien der initialen Recherche dargelegt werden.

4.1.2 Ein- und Ausschlusskriterien

Basierend auf dem soeben ausgeführten Interesse an Forschungsschwerpunkten, aber eben auch Forschungslücken bezüglich der Frage, welche Trends und Entwicklungen sich im Bereich Smart Citys für die Zukunft begründet vermutet lassen, sollen im Folgenden zunächst die Operatoren formuliert werden, die der Recherche in einschlägigen Fachdatenbanken zugrunde gelegt werden.

Das nachfolgend gewählte Vorgehen basiert auf einem sensitiven Rechercheprinzip, bei dem eine breite Auswahl an Ergebnissen angestrebt wird; im Gegensatz zum spezifischen Rechercheprinzip, das eine deutlich engere Auswahl an Ergebnissen produziert. Die Verwendung des sensitiven Rechercheprinzips birgt zunächst die Gefahr, dass die erste Ergebnisauswahl Publikationen beinhaltet, die keinen Mehrwert für die Bearbeitung des Themas bieten. Der nachfolgende Prozess der Ergebnisfilterung ist somit anspruchsvoller und zeitintensiver; eine mehrstufige Suche ist unumgänglich. Die offene Gestaltung der Suche bietet jedoch auch die Chance, die Perspektive der eigenen Forschung zu erweitern und garantiert zuverlässiger als es bei der spezifischen Recherche der Fall wäre, dass keine relevanten Publikationen übersehen werden (vgl. Aromataris/Rijtano 2014).

Um von der Forschungsfrage zu einer Sammlung relevanter Suchwörter zu gelangen, d. h., die Fragestellung zu operationalisieren, empfiehlt es sich, die Leitfrage der Arbeit in einzelne Komponenten zu zerlegen, aus denen sich im nächsten Schritt wiederum die für die ausgewählten Datenbanken tauglichen Schlagwörter generieren lassen. Davis (2011) gibt einen Überblick über die möglichen Schemata zur Ableitung der Suchbegriffe. Bei der Operationalisierung ist darauf zu achten, dass umso weniger Treffer zu erwarten sind, je mehr Suchkomponenten in eine Suche einbezogen werden. Um dem Prinzip der sensitiven Recherche gerecht zu werden, wird daher in der vorliegenden Arbeit auf ein ‚Herunterbrechen‘ der Fragestellung in zu viele Komponenten verzichtet.

Die Schwierigkeit, die sich für die nachfolgende Literatursuche ergibt, ist die Tatsache, dass sich gewissermaßen auf die Suche nach Prognosen für die Zukunft gemacht wird, wobei diese zum einen explizit als Trends benannt werden können, womöglich aber auch nur implizit über bestimmte Schwerpunkte in den aktuellsten Publikationen abgeleitet werden können. Um diese Ansätze zu identifizieren, wird der Forschungsstand umfassend aufgearbeitet, was letztlich die Eingrenzung der Forschungslücke(n) erlaubt. Für den ersten Durchlauf der Recherche werden die folgenden Suchbegriffe – mit ihrer jeweils englischen Entsprechung, sofern es eine mit denselben Implikationen gibt – festgelegt:

- Smart City AND Deutschland
- Smart City AND Germany
- City AND Internet of Things AND Germany
- Stadtentwicklung OR Stadtplanung AND Internet der Dinge AND Deutschland

Neben den festgelegten, relevanten Schlagwörtern wurden zudem weitere Einschluss- und damit einhergehend auch Ausschlusskriterien festgelegt, die sich zunächst aus der

Auswahl der Datenbanken ergeben, die für die Suche verwendet werden. Die Tatsache, dass es sich bei der hier diskutierten Forschungsfrage, wie bereits ausgeführt, um einen interdisziplinären Ansatz handelt, tangiert auch die Auswahl der präferierten Datenbanken dahingehend, dass Datenbanken ausgewählt wurden, die möglichst eine transdisziplinäre Abdeckung erlauben. Dies lässt sich damit begründen, dass es sich beim Thema Smart City nicht um eine Thematik handelt, die tatsächlich genuin einem einzelnen Fachbereich zugeordnet werden könnte. Lediglich die Wirtschaftswissenschaften lassen sich diesbezüglich als Kernbereich anführen – auch dies jedoch nur, weil sie wiederum selbst sehr breit gefächerte Aspekte abdecken. Die Wirtschaftswissenschaften werden daher über die Datenbank Business Source Premier abgedeckt, die als branchenintern am häufigsten genutzte Datenbank prädestiniert für die Verwendung in der vorliegenden Arbeit ist. Als fachbereichsübergreifende Datenbanken wurden ScienceDirect und Google Scholar ausgewählt.

Neben der Relevanz der Fachdatenbanken für den jeweiligen Fachbereich bzw. den Diskurs im Allgemeinen fiel die Wahl auch auf diese drei, da diese eine Filterung der Ergebnisse nach Veröffentlichungen, die ein Peer-Review durchlaufen haben, ermöglichen. Ein Peer-Review sichert in Form von Gutachten fachinterner Experten die Qualität einer wissenschaftlichen Publikation und wurde daher vorliegend als relevante Einschränkung erachtet (vgl. Gutknecht-Gmeiner, 2008). Weiterhin wurden die Ergebnisse zeitlich eingrenzt, um zu gewährleisten, dass die gefundenen Publikationen eine gewisse Aktualität aufweisen. Berücksichtigt wurden nur Publikationen der letzten 3 Jahre, d. h. solche, die zwischen 2018 und 2021 erschienen sind.¹ Dies lässt sich damit begründen, dass Zukunftstrends abgeleitet werden sollen, wobei bei älteren Publikationen davon auszugehen ist, dass deren Blick in die Zukunft bereits unsere heutige Gegenwart abbildet, sodass die Gefahr besteht, einfach eine breitere Bestandsaufnahme auszuarbeiten. Der für ein systematisches Literaturreview recht knapp gesetzte Zeitraum lässt sich also über die besondere Notwendigkeit von Aktualität begründen. Eine weitere Eingrenzung bezüglich der Art der Publikationen wurde über die Einschränkung des Peer-Reviews hinaus nicht vorgenommen. Wie bereits die Auswahl der Suchbegriffe zeigt, wurden sowohl englische als auch deutsche Publikationen berücksichtigt. Die nachfolgende Tabelle fasst die soeben entworfenen Ein- und Ausschlusskriterien noch einmal zusammen.

¹ Diese Angabe bezieht sich lediglich auf die Literatursuche im Rahmen des systematischen Reviews. Die vorliegende Arbeit basiert teilweise auch auf älteren Arbeiten, zumeist Standardwerke, die trotz eines früheren Erscheinens auch heute noch den Stand der Forschung darstellen.

Sprache	Deutsch, Englisch
Publikationszeitraum	2018 bis 2021
Suchwörter	Siehe Tabelle 2, 3 und 4
Datenbank	1. Business Source Premier 2. Science Direct 3. Google Scholar

Abbildung 11: Ein- und Ausschlusskriterien

(Quelle: Eigene Darstellung)

4.1.3 Erster Recherchedurchlauf

Nach der Definition der Ein- und Ausschlusskriterien können beide Datenbanken einem ersten Recherchedurchlauf unterzogen werden. Die bereits dargestellten Suchwörter werden dafür in die Suchmasken der jeweiligen Datenbanken übertragen. Die Operationalisierung erfolgt mithilfe von Booleschen Funktionen, die von beiden Datenbanken als Form der Ergebnisfilterung unterstützt werden. Boolesche Operatoren dienen dazu, die in der Suchmaske eingegebenen Suchbegriffe zueinander in Relation zu setzen. Für den ersten Suchlauf wurden die Kommandos AND (d. h., Ergebnisse werden nur angezeigt, wenn alle Suchbegriffe darin enthalten sind) und OR (d. h., Ergebnisse werden angezeigt, wenn mindestens einer der eingegebenen Suchbegriffe darin enthalten ist) verwendet.

Zudem wurde in der Volltextsuche gesucht, d. h., dass nicht nur der Titel, sondern auch das Abstract oder der Text der Publikation selbst die gesuchten Begriffe enthalten können. Wie bereits die Entscheidung für ein sensitives Rechercheverfahren führt auch diese Vorgehensweise tendenziell wieder zu einer großen Streuung der Ergebnisse und der Gefahr, dass unpassende Publikationen gefunden werden. Diese können jedoch in weiteren Arbeitsschritten ausgesiebt werden. Dieses Risiko wird somit in Kauf genommen, da sich die Volltextsuche insbesondere dann als lohnend erweist, wenn Publikationen ihre Relevanz für die Forschungsfrage nicht bereits im Titel preisgeben.

In den nachfolgenden Tabellen 2 bis 4 wird ein rein quantitativer Überblick über die Ergebnisse des ersten Recherchedurchlaufs gegeben. Um eine sinnvolle Bearbeitung der Ergebnisse trotz sehr offen gesetzter Filter zu gewährleisten, wurden die Datenbank dahingehend eingestellt, dass die Ergebnisse absteigend nach Relevanz sortiert sind. In dieser algorithmisch vorgenommenen Sortierung wurden dann die jeweils ersten 15 Suchergebnisse genauer betrachtet, indem Titel, Abstract und die verwendete Literatur untersucht wurden, um zu eruieren, ob es sich um eine für die Arbeit taugliche Publikation handelt.

Nr.	Suchbegriffe	Datum der Suche	Anzahl Such- ergebnisse	Analysierte Such- ergebnisse	Potenziell geeignete Literatur
1	Smart City AND Deutschland	15.06.2021	14	14	3
2	Smart City AND Germany	15.06.2021	264	15	2
4	City AND Internet of Things AND Germany	15.06.2021	234	15	0
5	Stadtentwicklung OR Stadtplanung AND Internet der Dinge AND Deutschland	15.06.2021	23	15	0
Σ			434	59	0

Abbildung 12: Suchergebnisse Business Source Premier
(Quelle: Eigene Darstellung)

Nr.	Suchbegriffe	Datum der Suche	Anzahl Such- ergebnisse	Analysierte Such- ergebnisse	Potenziell geeignete Literatur
1	Smart City AND Deutschland	15.06.2021	7.522	15	1
2	Smart City AND Germany	15.06.2021	18.518	15	0
3	City AND Internet of Things AND Germany	15.06.2021	6.973	15	0
4	Stadtentwicklung OR Stadtplanung AND Internet der Dinge AND Deutschland	15.06.2021	281	15	0
Σ			33.294	60	0

Abbildung 13: Suchergebnisse ScienceDirect

(Quelle: Eigene Darstellung)

Nr.	Suchbegriffe	Datum der Suche	Anzahl Such- ergebnisse	Analysierte Such- ergebnisse	Potenziell geeignete Literatur
-----	--------------	-----------------------	-------------------------------	------------------------------------	--------------------------------

1	Smart City AND Deutschland	15.06.2021	8.730	15	1
2	Smart City AND Germany	15.06.2021	36.700	15	1
3	City AND Internet of Things AND Germany	15.06.2021	27.100	15	0
4	Stadtentwicklung OR Stadtplanung AND Internet der Dinge AND Deutschland	15.06.2021	1.790	15	1
Σ			74.320	60	0

Abbildung 14: Suchergebnisse Google Scholar

(Quelle: Eigene Darstellung)

Die in den Tabellen festgehaltenen Ergebnisse sind von Tabelle 2 ausgehend bereits um Dopplungen bereinigt, d. h., die Ergebnisse in Tabelle 4 zeigen in der Spalte ‚Potenziell geeignete Literatur‘ nur diejenigen Publikationen, die nicht bereits über Business Source Premier oder Science Direct gefunden wurden. Mit dem Ziel einer rein quantitativen Darstellung der Rechercheergebnisse ist dieses Vorgehen nicht empfehlenswert, da es zu einer starken Verzerrung der Ergebnisse kommt. Das Ziel des vorliegenden Reviews ist es jedoch, diejenigen Publikationen zu identifizieren, die für das hier vorliegende Forschungsinteresse von Relevanz sind und dazu geeignet, die abschließende Diskussion zu bereichern. In der quantitativen Darstellung die Dopplungen bereits zu entfernen, ist somit legitim und geboten.

4.1.4 Zweiter Recheredurchlauf

Die insgesamt 12 Suchdurchläufe in drei Datenbanken ergaben für den ersten Recheredurchlauf (mit der Begrenzung auf die ersten 15 gelisteten Ergebnisse) eine Gesamtheit von 179 Publikationen, von denen sich 6 als relevant und spezifisch genug für die vorliegende Arbeit erwiesen. Im Rahmen des ersten Recheredurchlaufs wurde zudem überprüft, ob die Begrenzung auf die ersten 15 Ergebnisse der algorithmisch durch die Datenbank vorsortierten Liste sich als sinnvoll erweist, was bejaht werden konnte. Mit absteigender Sortierung zeigte sich tatsächlich eine nachlassende Relevanz. Es ist daher nicht davon auszugehen, dass relevante Publikation der Begrenzung auf 15 Ergebnisse

zum Opfer fielen – zumal der Großteil der Suchläufe sogar weniger als 15 Ergebnisse hervorbrachte.

Die 6 als relevant identifizierten Publikationen bildeten nachfolgend die Grundlage für die weitere systematische Recherche und wurden auf Referenzen untersucht. Hierfür wurde einerseits betrachtet, welche Publikationen von den gefundenen Veröffentlichungen zitiert wurden (Rückwärtssuche), und andererseits, von welchen aktuelleren Publikationen die als relevant identifizierten Werke zitiert werden (Vorwärtssuche). Sowohl Vorwärts- als auch Rückwärtssuche wurden dabei unter den gleichen Vorgaben durchgeführt, die bereits dem ersten Recherchedurchlauf zugrunde lagen: Hinzugefügt werden konnten lediglich deutsche und englische Publikationen, die einen Peer Review durchlaufen haben. Die zeitliche Einschränkung der Suche wurde nicht gelockert; aus den oben bereits angeführten Gründen. Dieses Vorgehen führte zu den folgenden Beobachtungen bzw. Modifikationen für einen zweiten Recherchedurchlauf:

- Die Vorwärtssuche brachte keine Ergebnisse, was sich vermutlich mit dem recht eng gesetzten Zeitfenster begründen lässt. Es gibt schlicht noch keine Publikationen, die auf jene Bezug nehmen, die im Rahmen der Recherche gefunden werden konnten.
- Über die Rückwärtssuche wurden hauptsächlich Standardwerke zur Smart-City-Forschung gefunden, die keinen spezifischen Bezug zu Deutschland aufweisen. Dies deutet auf die bereits geäußerte Vermutung hin, dass Smart-City-Forschung für den deutschen Raum eher noch ein Forschungsdesiderat darstellt. Zwar gibt es mittlerweile erste Überblickwerke, aber in der aktuellen Forschung in Form von Journalartikeln oder Ähnlichem spielt die deutsche Perspektive eher keine Rolle.

Über die Vorwärts- und Rückwärtssuche hinaus dient ein zweiter Recherchedurchlauf dazu, die im ersten Suchdurchlauf aufgedeckten Limitationen des Vorgehens so weit wie möglich zu korrigieren, indem beispielsweise neue Suchbegriffe festgelegt werden. Dies kann zum einen dadurch geschehen, dass Begriffe oder Begriffsgruppen identifiziert werden, die bisher nicht in die Suchmasken der Datenbanken eingetragen wurden, jedoch von zahlreichen gefundenen Publikationen referenziert werden. Es wäre zu vermuten, dass dieses Vorgehen für die vorliegende Arbeit besonders wichtig ist, weil für den ersten Recherchedurchlauf bewusst recht allgemeine Schlagwörter verwendet wurden – eben um dem gewählten Rechercheprinzip Rechnung zu tragen. Daher wurden die gefundenen Publikationen auf entsprechende Hinweise untersucht, jedoch erfolglos. Die gesetzten Suchbegriffe scheinen bereits geeignet, um die Forschungslandschaft abzudecken. Denkbar wären verschiedene Suchstrings, die den Digitalisierungsbegriff einbeziehen –

diese würden jedoch das hier gesetzte Thema deutlich überschreiten, denn nicht jeder Digitalisierungsvorgang begründet direkt eine Smart City oder verfolgt auch nur dieses Ziel.

Auf einen zweiten Recheredurchlauf konnte dementsprechend verzichtet werden. Der bis zu diesem Punkt durchgeführte Prozess der Filterung aller Publikationen, die für die zugrunde liegende Leitfrage von Relevanz sind, ist schematisch der nachfolgenden Abbildung 15 zu entnehmen.

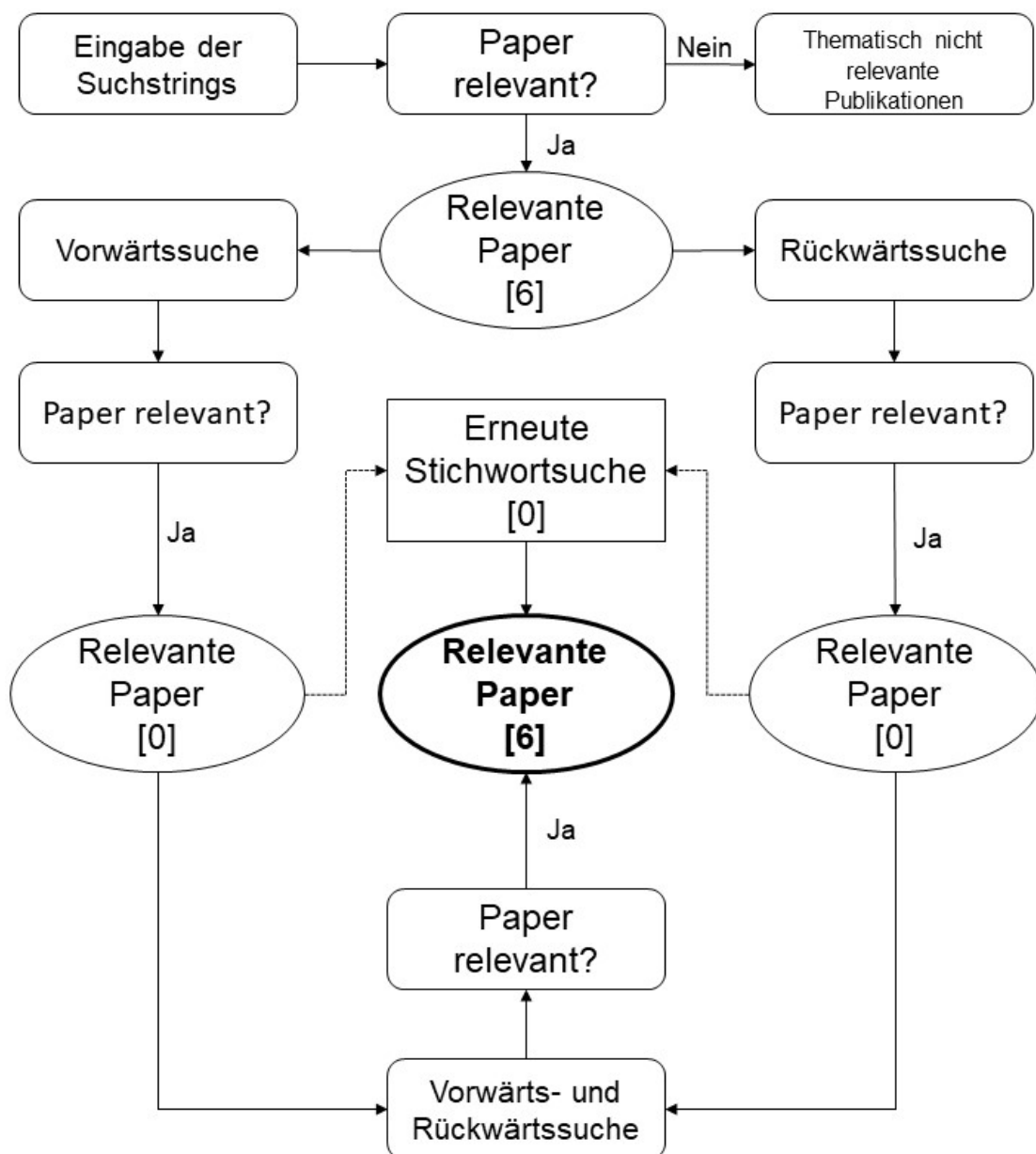


Abbildung 15: Ablauf der Literatursuche

(Quelle: Eigene Darstellung)

5 Darstellung und Diskussion der Ergebnisse: Zukunfts- und Trendforschung in Bezug auf Smart Citys

Die vorliegende Methodik verfolgte das Ziel, herauszuarbeiten, inwiefern die Smart-City-Transformation für Deutschland die Forschung aktuell bzw. in den letzten 4 Jahren beschäftigt bzw. beschäftigt hat. Dementsprechend wurde ein sehr enger zeitlicher Rahmen von eben nur den besagten 4 Jahren gesetzt und über die Formulierung der Suchstrings wurde sichergestellt, dass in allen Publikationen tatsächlich auch Deutschland eine Rolle spielen muss. Dabei wurden prinzipiell auch Publikationen einbezogenen, bei denen Deutschland nicht im Fokus der Betrachtung steht – es musste aber zumindest mit Bezug zu Smart City Erwähnung finden. Dabei konnte festgestellt werden, dass insbesondere die Eingrenzung auf Deutschland die gefundenen Ergebnisse stark eingrenzte. Zwar wurden über die Datenbanken zunächst jeweils recht viele Publikationen gelistet, es zeigte sich aber bei der Durchsicht dieser Listung, dass nur sehr wenige tatsächlich Bezug auf Deutschland nehmen. Die Implikationen dieser Ergebnisse werden nun noch diskutiert.

Zunächst kann darauf verwiesen werden, dass der Smart-City-Ansatz hinsichtlich seiner Umsetzung in Deutschland unterrepräsentiert scheint. Beim Blick in die Ergebnisse des Reviews wird nahezu der Eindruck erweckt, dass Smart City in Deutschland keine Rolle spielt – dass dies nicht der Fall ist, konnte jedoch bereits in Kapitel 3.1.2 aufgezeigt werden, denn es gibt durchaus entsprechende Konzepte, und zwar in Städten verschiedener Größenordnung.

Als erstes Paper wird die Publikation von Akande und Cabral (2020, 2–10) vorgestellt. Die Autoren legen den Fokus auf einen wichtigen Aspekt der Smart City, der bisher nur angeschnitten wurde: die sogenannte Sharing Economy. Mit dem Anspruch an Nachhaltigkeit ist in Smart Citys zumeist eine Bürgerbeteiligung verbunden, die sich verschiedener Sharing-Ansätze bedient, um Ressourcen fair und gemeinsam zu nutzen, aber eben nicht überzustrapazieren. Der Grundsatz des Sharings dabei ist, dass Individuen anderen Individuen Ressourcen zur Verfügung stellen, die sie selbst aktuell nicht (mehr) brauchen, beispielsweise das eigene Kraftfahrzeug. Dies kann entweder aus rein ökologischen Gesichtspunkten entgeltlos geschehen, aber durchaus auch vergütet werden. Sowohl die USA als auch Deutschland werden von den Autoren als Schwerpunktbereiche für Sharing Economy angesehen, sodass Sharing einen stabilen Trend für Deutschland darzustellen scheint.

Follmann, Leitheiser und Kretschmer (2021, 115–139) fokussieren in ihrer Veröffentlichung speziell auf Köln als Smart-City-Projekt. Sie verweisen darauf, dass insbesondere der Top-Down-Ansatz von Smart-City-Projekten sowie die starke Rolle privatwirtschaftlicher Akteure häufiger Kritik ausgesetzt sind. Die Autoren untersuchen in ihrem Artikel am Beispiel Kölns, inwiefern die Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern bei der Implementierung von Smart-City-Konzepten eine Rolle spielt und den Ablauf ebendieser beeinflusst. Als Prämisse wird gesetzt, dass eine große Diskrepanz herrscht zwischen der vermeintlich angestrebten Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern und den tatsächlich vorhandenen Optionen zur Beteiligung für ebendiese. Zumindest für die Stadt Köln ziehen die Autoren ein ernüchterndes Fazit: Die propagierte Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern spielt in der Realität im Prinzip überhaupt keine Rolle. Vielmehr wird über die „inhaltliche Ausrichtung hinter verschlossenen Türen“ (Follmann/Leitheiser/Kretschmer 2021, 134) verhandelt. Als Gründe für die nicht vorhandene Partizipation werden die Übermacht der privatwirtschaftlichen Akteure, die Finanzierungsstrukturen und die daraus erwachsenen Zwänge und Einschränkungen der Partizipation herausgearbeitet.

Schon in einer früheren Publikation aus dem Jahr 2019 haben sich Leitheiser und Follmann (2019, 1–22) mit den politischen Aspekten einer Smart City auseinandergesetzt und sich kritisch mit dem vorherrschenden Top-Down-Ansatz auseinandergesetzt. Denn dieser – so die Autoren – steht einer tatsächlichen Realisierung von Smart-City-Ideen im Prinzip diametral gegenüber, und zwar insofern, als es ja nun mal darum geht, die Bürgerinnen und Bürger anzuhören, um die Stadt nach deren Vorstellungen zu gestalten. Wahre Innovation ist dementsprechend mit Rückgriff auf die bestehenden hegemonialen Strukturen im Prinzip gar nicht möglich. In einem ersten Schritt muss es somit gelingen, top-down eine Partizipation von Bürgerinnen und Bürgern zu ermöglichen und gewissermaßen aus einer obrigkeitlichen Perspektive heraus deren Meinungen einzuholen. Das Endziel sollte es jedoch sein, die hegemonialen Strukturen einfach so weit aufzulösen, dass Partizipation ganz organisch entstehen kann, ohne top-down eingeholt werden zu müssen. Um dies zu erreichen, müssen sich politische, aber auch privatwirtschaftliche Instanzen für einen Diskurs öffnen, aus dem heterogene Innovationen erwachsen können, die womöglich nicht den einfachsten Weg darstellen, aber eben den von den Bürgerinnen und Bürgern gewünschten.

Möglichkeiten der Partizipation widmet sich auch Steinbach (2018, 1–53) in seiner Publikation zum Thema E-Partizipation – mit einem ähnlichen Ergebnis wie Follmann, Leitheiser und Kretschmer (2021), denn auch er resümiert, dass E-Partizipation in der Realität nur eine geringe Rolle spielt. Auch Steinbach (2018, 30) führt insbesondere die

Komplexität der bestehenden Strukturen als Herausforderung für die Implementierung von mehr Partizipation über digitale Technologien an.

Die Publikation von Giehl (2021, 244–246) kann als Überblicksdarstellung zum Thema Smart City bzw. dem Status quo in Deutschland verstanden werden. Giehl (2021) legt einen deutlichen Schwerpunkt auf den technologischen Aspekt einer Smart City und bringt diese – wie auch Kapitel 2.1.3 der vorliegenden Arbeit – insbesondere mit dem Internet of Things in Verbindung. Die Smart City stellt gewissermaßen ein IoT-Großprojekt dar, das sich bis in die Privathaushalte zieht. Dabei verweist Giehl (2021, 245) auf zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten von Smart-City-Ansätzen, die im Großen und Kleinen das Leben der Menschen verbessern können: von automatisiert schneefreien Straßen und Gehwegen über smarte Parklösungen bis hin zu autonom fahrenden Fahrzeugen für den Waren- und Personentransport. Was in Kapitel 3.2 bezüglich Songdo kritisiert wurde, konstatiert Giehl (2021, 246) als Notwendigkeit einer Smart City: Erst das Sammeln von Daten und deren Auswertung ermöglichen es, „die kollektive Intelligenz aller Bewohner zu nutzen – für mehr Effizienz und Lebensqualität“ (Giehl 2021, 246). Als Mahnung führt Giehl jedoch an, dass hinter all den technologischen Möglichkeiten der Mensch nicht zurückstehen darf, denn „[w]irklich smart ist eine Stadt oder Gemeinde für ihre Bürger [...] erst, wenn die Menschen, die in ihr leben und sie besuchen, sich gut aufgehoben und informiert fühlen“ (Giehl 2021, 246). Der einzig gangbare Weg zu einer Smart City ist dementsprechend einer, der die Menschen nicht nur in der Theorie als Priorität setzt, sondern auch in der Praxis.

Abschließend kann auf die Publikation von Zabel und Kwon (2021, 1–13) verwiesen werden, die sich mit der Finanzierung von Stadtentwicklung in Deutschland beschäftigt. Dabei wird zunächst auf den Unterschied zwischen Ostdeutschland und Westdeutschland im Zeitraum seit der Wiedervereinigung eingegangen. Während im Westen Deutschlands vor allem die Wohnraumknappheit in den (Innen-)Städten im Fokus von stadtplanerischen Maßnahmen steht, liegt der Schwerpunkt im Osten Deutschlands vor allem auf der Beseitigung von sozialer Ungerechtigkeit. Die Autoren geben einen Überblick über die größten Förderprogramme der Bundesrepublik, wobei auf die Leipzig Charta (vgl. Kapitel 1) verwiesen wird und sich somit der Zusammenhang mit Smart City herstellen lässt.

Zabel und Kwon (2021, 1) führen an, dass bei sämtlichen Beschäftigungen mit Stadtplanung und Stadtentwicklung in Deutschland die ausgesprochene Heterogenität der Städte berücksichtigt werden muss. Dies wurde auch in Kapitel 3.1 bereits angesprochen. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die von Zabel und Kwon (2021, 1–13) einbezogenen Förderprogramme und deren Status.

Program	Start	Remarks	Ending	Federal Funding in total (in €)	Projects	Core Task	Additional task	Cooperation Tools	Predominant Community Type
Urban reconstruction and development measures	1971		2016	8 billion	3 900 (2020)	Improvement of urban development deficiencies	Promoting private investments	First implementation of a Federal Transfer office (BBSR)	All
Urban Heritage Protection program	1991	Inclusion of the western states in 2009	ongoing	2.597 billion (- 2016)	666	Maintenance and preservation of historical sites		Annual Conference	All
Social City	1999		ongoing	5.3 billion € (2018)	934 (2018)	Support for cities and Quarters with economic, social, or urban disadvantages	Improvement of life quality for families, lively neighborhoods	Federal Transfer office (BBSR) in 2003	Bigger cities and suburbs
Urban Reconstruction	2002	2002: eastern federal states only, 2004 also western states, 2017 the programs were merged	ongoing	2,889 billion €	1 916 (2017)	Strengthening City centers, adaption of living space	Use of fallow land in cities	Federal Transfer office (BBSR)	Big and medium city centers
Active City Center and Sub-Center Program	2008		ongoing	880 millions (2017)	756 (2017)	center functions including providing living space	integrated development concept	Federal Transfer office (BBSR)	Smaller cities
Smaller Cities & Communities program	2010		ongoing	498 millions (2018)	600 (2018)	Adjusting infrastructure for long-term success	Promote networking of communities	Federal Transfer office (BBSR)	Small cities
Future Urban Green	2017		ongoing	150 millions (2019)		Improvement of green infrastructure in cities	Development of green standards in city planning	Federal Transfer office (BBSR)	All

Abbildung 16: Förderprogramme in Deutschland zur Stadtentwicklung

(Quelle: Zabel/Kwon 2021, 9)

Die folgenden für die vorliegende Arbeit wichtigen Aussagen lassen sich aus dieser Übersicht ziehen:

- (1) Stadtentwicklung und Stadtplanung sind sehr langfristig angelegte Prozesse. Die Laufzeit der Förderprogramme spiegelt dies wider. Das einzige bereits geendete Programm startete im Jahr 1971; die Programme sind dementsprechend über Jahre, wenn nicht gar Jahrzehnte angelegt.
- (2) Stadtentwicklung und die damit einhergehenden Prozesse betreffen Städte jeglicher Größe und sind nicht nur Sache von Großstädten (vgl. Kapitel 3.1.1 zu den unterschiedlichen Größenordnungen von Städten). Die Bandbreite an fokussierten Stadttypen der Programme trägt diesem Umstand Rechnung.

Mit Blick auf die Schwerpunktaufgaben, die von den jeweiligen Förderprogrammen adressiert werden, fällt auf, dass diese sich fast vollumfänglich auch auf die Zielsetzungen von Smart Citys anwenden lassen. Lediglich die Aufgabe des ersten Programms, private Investments zu pushen, konnte bei Durchsicht der Literatur nicht auch in Bezug zu Smart

Citys gefunden werden. Ansonsten lassen sich die Ziele der Förderprogramme wie folgt zusammenfassen:

- Die Stadtentwicklung soll im Sinne von Nachhaltigkeitsaspekten vorangetrieben werden. Dies betrifft insbesondere eine ‚grüne Infrastruktur‘.
- Die Stadtkerne sollen wiederbelebt werden und Wohnraum bieten.
- Brachliegende Flächen sollen konstruktiv für den Lebensraum Stadt genutzt werden.
- Die Gemeinschaften innerhalb der Stadt sollen nicht nebeneinander, sondern miteinander leben, was die nötige Infrastruktur und Kommunikation voraussetzt.
- Die Infrastruktur soll an die Bedürfnisse der Einwohnerinnen und Einwohner angepasst werden.
- Historische Gebäude und Stadtteile sollen erhalten und in moderne Infrastruktur eingebunden werden.
- Soziale und/oder ökonomische Ungleichheiten sollen bei der Stadtplanung berücksichtigt und im Zuge ebendieser behoben bzw. angeglichen werden.

Es sei noch einmal explizit darauf verwiesen, dass drei dieser Programme auf das 20. Jahrhundert zurückführen, zwei weitere sind in den frühen 2000er-Jahren angesiedelt. Zahlreiche dieser Zielsetzungen wurden dementsprechend formuliert, bevor der Begriff der Smart City und die entsprechenden digitalen Technologien überhaupt ihre heutige Präsenz im wissenschaftlichen und öffentlichen Diskurs erreicht haben. Daraus lässt sich schließen, dass Smart Citys die Fragen, die hinter der Stadtentwicklung stehen, nicht neu erfunden haben – sie bieten aber Möglichkeiten, die seit Jahrzehnten bestehenden Probleme mithilfe digitaler Technologien konstruktiv anzugehen und einer Lösung zuzuführen.

Zusammenfassend fällt bei Durchsicht der untersuchten Publikationen auf, dass diese sich aus recht unterschiedlichen Gesichtspunkten dem Thema Smart Citys in Deutschland annähern. Dennoch gibt es einen Konsens hinsichtlich der weitgehenden Tendenz der Erkenntnisse. In Kapitel 2.2 wurde festgestellt, dass sich der Begriff der Smart City insbesondere aus der Verwendung digitaler Technologien herleiten lässt. Eine Smart City bedient sich den Ergebnissen der Digitalisierung, um in verschiedenen Bereichen das Leben der Bevölkerung zu verbessern, wirtschaftliche Stabilität zu schaffen und/oder zu erhalten, dabei aber ökologische Gesichtspunkte nicht außer Acht zu lassen. Die hier untersuchten Publikationen gehen über diese grundlegende Definition des Begriffs und

dessen Implikationen jedoch hinaus und ignorieren den technologischen Aspekt der Smart City sogar weitgehend – bzw. nehmen diesen als gegeben hin, denn er ist schließlich definitionstragend. Vielmehr wird der Mensch in den Mittelpunkt der Publikationen gestellt, was im Sinne der Definition einer Smart City ohnehin den Kerngedanken widerspiegelt. Denn eine Smart City ist nicht um ihrer selbst willen digital oder um ziellos digitale Technologien anzuwenden, sondern eben um das Leben der Bevölkerung zu verbessern.

Während frühere Publikationen sich also der technologischen Komponente im Bereich Smart City gewidmet haben und die verschiedenen Potenziale untersuchten, konzentrieren sich zumindest die hier einbezogenen Publikationen im Prinzip auf die nächsthöhere Stufe der Umsetzung, nämlich den Einbezug der Bürgerinnen und Bürger. Womöglich würde sich dieses Bild deutlich verschieben, wenn informationstechnologische Datenbanken einbezogen worden wären. Durch die Verwendung von zwei interdisziplinären Datenbanken wurde jedoch ein weitgehendes Gleichgewicht in den aktuellen Trends in der Forschung hergestellt. Dabei wird konstatiert, dass eine Smart City nicht smart sein kann, weil obrigkeitlich die entsprechenden Technologien implementiert werden – vollständig der Definition einer Smart City entspricht eine Stadt erst, wenn die ‚smarten‘ Aspekte auch von der Bevölkerung gelebt werden. Die deutsche Smart City der Zukunft ist tatsächlich partizipativ, nicht nur auf dem Papier. Um dies zu erreichen, muss eine Loslösung vom weiterhin vorherrschenden Top-Down-Ansatz erreicht werden bzw. dieser muss durch einen Bottom-Up-Ansatz ersetzt werden. Dies benötigt einerseits Bürgerinnen und Bürger, die an einem solchen Prozess überhaupt interessiert sind. Andererseits benötigt es aber auch Strukturen, die eine entsprechende Partizipation ermöglichen, sodass in Zukunft nicht am Menschen vorbeigeplant wird, sodass die Technologien im Fokus von Forschung und Praxis stehen. Vielmehr sollten digitale Technologien nur Hilfsmittel sein, die den Menschen und dessen Bedürfnisse in den Fokus rücken.

6 Schlussbetrachtung

Die vorliegende Arbeit untersuchte das Phänomen der sogenannten Smart Citys, wobei mit Rückgriff auf aktuelle Publikationen untersucht werden sollte, welche Trends und Herausforderungen sich für Deutschland in diesem Bereich abzeichnen. Um diese Fragestellung zu beantworten, musste es zunächst gelingen, den Begriff der Smart City überhaupt erst einmal zu definieren. Dabei wurde festgestellt, dass Smart Citys im weitesten Sinne zu einer Errungenschaft der Digitalisierung gezählt werden können. Im Zuge einer heute in vier Stufen zu beschreibenden Industriellen Revolution entwickelte sich die menschliche Lebenswelt von einer, die vorrangig über wasserkraft- und dampfkraftbetriebene Mechanik, dann über simple elektrische Technologien geprägt wurde, hin zu einer Lebenswelt, die zunehmend von technologisierten und digitalisierten Entwicklungen gekennzeichnet ist. Mit dieser Digitalisierung geht insbesondere die Entwicklung einher, dass die physische Welt zunehmend mit der digitalen Sphäre verknüpft ist, was nicht nur die Arbeitswelt prägt, sondern in alle Bereiche der privaten Lebensgestaltung eindringt.

Aufgezeigt wurde, dass das sogenannte Internet of Things oder IoT diese Entwicklung gewissermaßen auf die Spitze treibt, denn es beschreibt das zunehmend zu beobachtende Phänomen, dass technische Geräte über digitale Konnektoren untereinander, mit der Außenwelt und eben auch dem Internet verknüpft sind. Die Möglichkeiten, die sich daraus ergeben, sind vielfältig und reichen von per App steuerbaren Lichtquellen im eigenen Haushalt bis hin zu komplexen industriellen Anwendungen über zahlreiche Kontexte hinweg. Die Darstellung der zentralen Begrifflichkeiten Digitalisierung und IoT konnte damit begründet werden, dass die Smart City gewissermaßen das Internet of Things auf einer Makroebene abbildet.

Der Begriff der Smart City selbst erwies sich dabei als schwer greifbar, was auf zwei Ebenen begründet werden kann: Zum einen handelt es sich generell um einen weitläufigen Begriff, der in unterschiedlichster Ausprägung umgesetzt werden kann. Zum anderen ist es jedoch auch eine erstens sehr neue Begrifflichkeit, die zweitens einer hohen Dynamik unterliegt. Mit den technologischen Möglichkeiten, die immer noch in großer Geschwindigkeit durch die Digitalisierung eröffnet werden – denn dieser Prozess kann längst nicht als abgeschlossen gelten –, werden auch immer neue Aspekte eröffnet, die in die Konzeption einer Smart City einfließen können und somit immer neu definieren, was eine Smart City ist oder sein kann.

Übergeordnet konnte jedoch festgehalten werden, dass die Smart City sich an der Schnittstelle zwischen Stadtplanung, Digitalisierung, Stadtentwicklung und dem Internet of Things bewegt, denn sie beschreibt die Entwicklung und Nutzung von digitalen Technologien für die Stadtentwicklung bzw. Stadtplanung. Dabei wurde darauf verwiesen, dass Smart Citys keineswegs zum Selbstzweck entstehen oder gewissermaßen eine technikverliebte Utopie darstellen – vielmehr liegt dem Begriff und den dahinter liegenden Konzepten die Idee zugrunde, das Leben in der Stadt und die Stadt selbst für die darin lebenden Menschen, aber auch das Umland, Flora, Fauna und die Umwelt als Ganzes zu verbessern. Der Begriff der Smart City konnte dementsprechend definiert werden als Ziel einer ganzheitlichen Stadtentwicklung, welche die sich mit hoher Geschwindigkeit ändernden Rahmenbedingungen, aber auch die Bedürfnisse der Menschen berücksichtigt. Aufgezeigt wurden sodann verschiedene Aspekte, die eine Stadt ‚smart‘ machen, wobei darauf hingewiesen wurde, dass es sich dabei nur um eine unvollständige Übersicht handeln kann – denn der Begriff und die damit einhergehenden Möglichkeiten verschieben sich stetig.

Sodann wurde übergeleitet zu einer Art Bestandsaufnahme im Bereich Smart City zum aktuellen Zeitpunkt in Deutschland, wobei Südkorea ebenfalls Betrachtung fand. Angesprochen sei an dieser Stelle noch einmal, dass die vorliegende Arbeit sich Südkorea gewissermaßen als Vergleichspunkt zu Deutschland bediente, wobei Deutschland klar im Fokus der Ausarbeitung stand. Anhand des Vergleichs zu Südkorea galt es aufzuzeigen, inwiefern infrastrukturelle, administrative, politische und kulturelle Ausgangssituationen beeinflussen, ob und wie das Konzept einer Smart City aufgenommen und ausgestaltet wird. Es konnte gezeigt werden, dass die gigantische Riesenmetropole, die im Diskurs um Smart Citys, aber auch in der medialen Aufbereitung der Thematik zumeist im Mittelpunkt steht, schlicht nicht der Realität der Bundesrepublik Deutschland entspricht. Selbst die Großstädte Deutschlands, die ab 100.000 Einwohner als solche klassifiziert werden, sind im internationalen Vergleich noch verhältnismäßig klein und bezogen auf die Gesamtfläche des Landes zudem rar gesät. Es dominieren hingegen Flächengemeinden im Sinne von Landgemeinden, aber auch im Sinne von Ballungsgebieten, die aus dem Zusammenschluss von Klein- und Mittelstädten entstehen, und zwar meist in unmittelbarer Nähe zu den genannten Großstädten.

Die Situation in Südkorea ist eine deutlich andere, denn hier leben nicht nur über 90 % der Bevölkerung in Großstädten, sondern ebendiese Großstädte sind auch bedeutend größer – allen voran die Hauptstadt Seoul, die sich auf die 10-Millionen-Einwohner-Marke zubewegt, und zwar in einem Land, das wohlgernekt insgesamt eine deutlich geringere

Einwohnerzahl hat als Deutschland. Die Utopie der Zukunftsmetropole findet dementsprechend in Südkorea deutlich andere Voraussetzungen, denn die dort repräsentierte Infrastruktur entspricht ebendieser Utopie eher. Die Bevölkerung Südkoreas ist zudem durchschnittlich jünger und es gibt einen deutlich geringeren Anteil an mittelgroßen oder kleinen Städten, was sich schlicht damit begründen lässt, dass die dem Land zur Verfügung stehende Fläche nur in wenigen Bereichen überhaupt städtebaulich erschlossen werden kann. Die in Deutschland flächenmäßig dominierenden Landgemeinden kann es dort dementsprechend in dieser Form nicht geben. Im Bereich Smart City kann Südkorea als absoluter Vorreiter gelten, und zwar auch in globaler Perspektive. Was jedoch als deutliche Forschungslücke aufgezeigt werden konnte, ist die Antwort auf die Frage, warum dies so ist, sodass an dieser Stelle größtenteils nur vermutet werden konnte. Womöglich geht das jüngere Durchschnittsalter der südkoreanischen Bevölkerung mit einer größeren Affinität für entsprechende Technologien einher. Womöglich zwingt die räumliche Begrenzung der bebaubaren Flächen die Regierung auch dazu, zügiger Konzepte zu entwerfen und umzusetzen, die sich als zukunftsfähig erweisen.

Als deutliche Einschränkung kann betont werden, dass Songdo als Exempel für eine Smart City – insbesondere im Vergleich mit mitteleuropäischen Städten – nur bedingt angeführt werden kann. Schließlich handelt es sich dabei um eine Planstadt, nicht um gewachsene Strukturen. Insbesondere aufgrund der Tatsache, dass Smart Citys häufig im Zusammenhang mit ökonomischen Gesichtspunkten und Fragen der Nachhaltigkeit diskutiert werden, stellt sich die Frage, wie ‚smart‘ ein Projekt sein kann, das Ressourcen für einen kompletten Neuaufbau verwendet, statt bestehende Strukturen in Richtung der Smart-Konzeption abzuändern. Songdo ist dementsprechend als Ausnahmeprojekt zu betrachten und kann auch nur bedingt als Vorbild gelten, es zeigt aber eindrucksvoll, was im Bereich Smart City grundsätzlich möglich ist. Besonders kritisch muss der Ausschluss der sozioökonomisch schlechter gestellten Bevölkerungsschichten gesehen werden, denn die Idee hinter Smart City ist eigentlich, das Leben *aller* Menschen unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Gesichtspunkte zu verbessern. Ein solches Projekt nur für die gehobene Mittelschicht zu initiieren, verschließt sich dementsprechend vor einigen ganz zentralen Herausforderungen unserer Zeit und geht gewissermaßen den Weg des geringsten Widerstands. Vor Megaprojekten dieser Art müssen deutsche Städte und Kommunen jedoch nicht zurückschrecken, denn der Smart-City-Ansatz kann auch in einem kleineren Rahmen umgesetzt werden – und dies womöglich sogar nachhaltiger und sinnvoller, als es in Songdo geschehen ist bzw. geschieht.

Besonders auffällig war bei der Durchsicht der Befunde aus der systematischen Literaturanalyse, dass der Diskurs zum Thema Smart City sich in den letzten Jahren – zumindest für den deutschsprachigen Raum – verschoben hat. Zwar steht weiterhin fest, dass Smart Citys ein stark digitalisierungs- und technologiebasiertes Unterfangen sind, denn erst digitale Technologien ermöglichen überhaupt die Umsetzung einer Smart City. Die entsprechenden Technologien wurden von den hier untersuchten Publikationen aber als absolutes Minimum und als notwendiger Bezugspunkt gesehen. Den wahren Kern der Smart City sehen die einbezogenen Autoren in einer Fokussierung auf die Bewohnerinnen und Bewohner der Städte. Deren Ansprüche, Wünsche und Ideen müssen angehört und umgesetzt werden, denn nur so kann eine Smart City tatsächlich ihrem Namen gerecht werden – digitale Technologien in eine bestehende Stadt zu integrieren, ist somit nicht die tatsächliche Herausforderung. Hierfür muss sowohl auf der Ebene der politischen und privatwirtschaftlichen Akteure als auch bei den Bürgerinnen und Bürgern selbst ein Umdenken stattfinden, was wohl einen längerfristigen Prozess darstellen dürfte. Denn während digitale Mobilitätskonzepte, eine technisch ausgefeilte Müllentsorgung oder andere Aspekte einer Smart City technisch recht kurzfristig zu implementieren sind, muss sich das Verständnis für eine echte Bürgerinnen- und Bürgerbeteiligung in den bestehenden hegemonialen Strukturen eher langfristig durchsetzen.

Literatur- und Quellenverzeichnis

- Ahmad, T./ Zhang, D. (2021): Using the internet of things in smart energy systems and networks. *Sustainable Cities and Society*, 68, 102783.
- Akandae, A./ Cabral, P. (2020): Understanding the sharing economy and its implication on sustainability in smart cities. *Journal of Cleaner Production*, 277, 1240777.
- Al Ani, M. (2019): The Role of Spirit of Place to Achieve Emotional Smart City. *Real Corp Conference 2019*, 781–791.
- Aromataris, E./ Riitano, D. (2014): Constructing a Search Strategy and Searching for Evidence. A guide to the literature search for a systematic review. *American Journal of Nursing*, 114(5), 49–56.
- Bardmann, M. (2019): *Grundlagen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre*. Wiesbaden.
- Breier, C., Meyer, M./ Baumann, M. (2017): Smart Government: Was macht eine smarte Verwaltung aus? In *Schweizerische Gesellschaft für Verwaltungswissenschaften* (Hrsg.), *Jahrbuch der Schweizerischen Verwaltungswissenschaften* (S. 168–184). Winterthur.
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2021): Laufende Stadtbeobachtung – Raumabgrenzungen. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/raumbeobachtung/Raumabgrenzungen/deutschland/gemeinden/StadtGemeindetyp/StadtGemeindetyp.html> (15.06.2021).
- Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (2020): Modellprojekte Smart Cities 2020. Gemeinwohl und Netzwerkstadt/Stadtnetzwerk: <https://www.smart-city-dialog.de/wp-content/uploads/2020/10/BMI-Bericht-Modellprojekte-2020.pdf> (15.06.2021).
- Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (2021): Smart Cities: Stadtentwicklung im digitalen Zeitalter. <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/bauen-wohnen/stadt-wohnen/stadtentwicklung/smart-cities/smart-cities-node.html> (15.06.2021).
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2007): LEIPZIG CHARTA zur nachhaltigen europäischen Stadt. Berlin.

- Bundeszentrale für politische Bildung (2020): Digitalisierung. Informationen zur politischen Bildung, 344, 2–17.
- Davis, K. S. (2011): Formulating the Evidence Based Practice Question: A Review of the Frameworks. *Evidence Based Library and Information Practice*, 6(2), 75–80.
- Esposito, G./ Clement, J., Mora, L. / Crutzen, N. (2021): One size does not fit all: Framing smart city policy narratives within regional socio-economic contexts in Brussels and Wallonia. *Cities*, 118, 103329.
- Follmann, A., Leitheiser, S. / Kretschmer, H. (2021): Smart und/oder partizipativ? Eine kritische Betrachtung der SmartCity Cologne. *Zeitschrift für kritische Stadtforschung*, 9(1/2), 115–139.
- Giehl, M. (2021): Reine Träumerei oder echte Allzweckwaffe: Wie grün, lebenswert und clever ist eine Smart City? *Wirtschaftsinformatik & Management*, 13(3), 244–246.
- Gough, D., Oliver, S. / Thomas, J. (2012): *An Introduction to Systematic Reviews*. London.
- Gutknecht-Gmeiner, M. (2008): *Externe Evaluierung durch Peer Review: Qualitätssicherung und -entwicklung in der beruflichen Erstausbildung*. Wiesbaden.
- Hilbig, C., Rottmann, O., Grüttner, A., Wagner A. / Banaschik, V. (2020): *Smart-City Studie. Chancen für die kommunale Infrastruktur*. Berlin.
- Hoch, C. (2006): Emotion and Planning. *Planning Theory & Practice*, 7(4), 367–382.
- Huber, D./Kaiser, T. (2017): Wie das Internet der Dinge neue Geschäftsmodelle ermöglicht. In: Reinheimer, S. (Hrsg.): *Industrie 4.0*. Wiesbaden, S. 17-28
- Jiang, H. (2021): Smart urban governance in the smart era: Why is it urgently needed? *Cities*, 111, 103004.
- Koreanisch-deutsche Handelskammer (2021): *Smart Cities in Korea*. <https://korea.ahk.de/dienstleistungen/fokus/smart-city> (15.07.2021).
- Leitheiser, S. / Follmann, A. (2019): The social innovation – (re)politicization nexus – Unlocking the political in actually existing smart city campaigns. *Urban Studies*, 1–22.
- Lopes, N. V. M. / Farooq, S. (2020): Smart City Governance Model for Pakistan. In N. V. M. Lopes (Hrsg.), *Smart Governance for Cities: Perspectives and Experiences* (S. 17–28). Berlin.

- Mattern, F. / Flörkemeier, C. (2010): Vom Internet der Computer zum Internet der Dinge. Informatik-Spektrum, 33(2), 107–121.
- Müller, D. (2019): Vernetzte Quartiere. Moleküle einer Smart City. <https://www.bundestag.de/resource/blob/650484/9167eefd473ce08375282e0d6a92530c/presentation-Dr-Mueller-data.pdf> (15.05.2021).
- Neuburger, R. (2019): Der Wandel der Arbeitswelt in der Industrie 4.0. In R. Obermaier (Hrsg.), Handbuch Industrie 4.0 und Digitale Transformation (S. 589–608). Wiesbaden.
- OBM [Die Zeitung für Oberbürgermeisterinnen und Oberbürgermeister] (2021): Smart City: Wie die Digitalisierung Städte verändert. <https://www.obm-zeitung.de/smart-city/> (15.04.2021).
- Praharaj, S., Han, H. / Hawken, S. (2018): Urban innovation through policy integration: Critical perspectives from 100 smart cities mission in India. Project: Making a Real Difference in Smart City Development: The Role of Policy Integration and Governance Transformation. DOI: 10.1016/j.ccs.2017.06.004
- Poon, L. (2018): Sleepy in Songdo, Korea's Smartest City. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-06-22/songdo-south-korea-s-smartest-city-is-lonely> (15.06.2021).
- Puri, M., Varde, A., Du, X. / De Melo, G. (2018): Smart Governance Through Opinion Mining of Public Reactions on Ordinances. 2018 IEEE 30th International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI). DOI: 10.1109/ICTAI.2018.00131
- Singhammer (2021): Internet of Things – ein Überblick. <https://www.singhammer.com/internet-of-things/> (15.04.2021).
- Soike, R. / Libbe, J. (2018): Smart Cities in Deutschland – eine Bestandsaufnahme. Berlin.
- Steinbach, M. (2021): Administrators' identities and strategies in the e-participation innovation process: A qualitative analysis of institutional logics and institutional work in German municipalities. Information Polity, 2018, S. 1–53.
- Stadt Aalen (2021): Smart Environment. <https://www.aalen.de/smart-environment.121021.25.htm> (15.06.2021).
- Statista (2019): Südkorea: Durchschnittsalter der Bevölkerung von 1950 bis 2020 und Prognosen bis

2050.<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/203303/umfrage/durchschnittsalter-der-bevoelkerung-in-suedkorea> (15.06.2021).

Statista (2020): Bevölkerungsdichte (Einwohner je km²) in Deutschland von 1991 bis 2019. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/440766/umfrage/bevoelkerungsdichte-in-deutschland/> (15.06.2021).

Statista (2021): Urbanisierungsgrad: Anteil der Stadtbewohner an der Gesamtbevölkerung in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2020. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/662560/umfrage/urbanisierung-in-deutschland/> (15.06.2021).

Surdonja, S., Giuffre, T. / Deluka-Tibljias, A. (2020): Smart mobility solutions – necessary precondition for a well-functioning smart city. *Transportation Research Procedia*, 45, 604–611.

Technologiestiftung Berlin (2021): IoT in Berlin. <https://www.technologiestiftung-berlin.de/de/projekte/projekt/iot-in-berlin-studie/> (15.05.2021).

Tomor, Z., Przeybilovicz, E. / Leleux, C. (2021): Smart governance in institutional context: An in-depth analysis of Glasgow, Utrecht, and Curitiba. *Cities*, 114, 103195.

Vinod, K. (2017): Smart Economy in Smart Cities. In K. Vinod, K. (Hrsg.), *Smart Economy in Smart Cities*. Wiesbaden.

Yigitcanlar, T., Han, H., Kamruzzaman, M., Ioppolo, G. / Sabatini-Marques, J. (2019): The making of smart cities: Are Songdo, Masdar, Amsterdam, San Francisco and Brisbane the best we could build? *Land Use Policy*, 88, 104187.

Zabel, R. / Kwon, Y. (2021): Evolution of urban development and regeneration funding programs in German cities. *Cities*, 111, 103008.

Zukunftsinstitut (2021): Die Megatrends. <https://www.zukunftsinstitut.de/dossier/megatrends/> (15.04.2021).

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Stellen, die wörtlich oder sinngemäß entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Frankfurt, den 13.10.2021

