HASELHORST ASSOCIATES CONSULTING

In Zusammenarbeit mit

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT
est fachgebiet entwerfen und stadtentwicklung

Digitales Deutschland · Smart-City-Ranking 2021

Smart und Nachhaltig

Die digitale Transformation unserer Städte im Angesicht der Herausforderungen und Ziele einer nachhaltigen Entwicklung

Inhalt

3 Vorwort Dr. Arno Haselhorst

5 Vorwort Prof. Dr.-Ing. Annette Rudolph-Cleff

7 *I.* *Smarte und Nachhaltige Stadtentwicklung*

10 *II.* *Wege und Ziele der Digitalisierung*

12 2.1. Zum Verhältnis von Nachhaltigkeit und Resilienz

14 2.2. Der Stellenwert von Nachhaltigkeit und Resilienz

16 2.3. Digitale Medien als Werkzeug zur Stärkung sozialer Resilienz

18 2.4. Wie sehen die Ziele in der nächsten Generation der Smart Cities aus?

19 *III.* *Smart-City-Ranking 2021: Digitales Deutschland*

21 3.1. Haselhorst Associates Smart-City-Framework

23 3.2. Zentrale Forschungsergebnisse

24 3.3. Die Top 10 der smartesten Städte Deutschlands

26 3.4. Emerging Cities

27 3.5. Falling Cities

28 3.6. Die Top-5-Städte nach Bereichen

40 *IV.* *Fazit*

44 *V.* *Ausblick*

DR. ARNO HASELHORST
a.haselhorst@haselhorst-associates.com

Vorwort

Sechs Jahre ist es inzwischen her, dass die Vereinten Nationen die Agenda 2030 verabschiedet und damit die 17 UN-Nachhaltigkeitsziele ihren Siegeszug rund um den Globus angetreten haben. Sechs Jahre, während der sich auch das elfte Ziel – eine nachhaltige Stadt- und Gemeindeentwicklung – in den Köpfen vieler städtischer Entscheider verfestigen und sich der Begriff Smart City in Deutschland etablieren konnte. Tatsächlich hat sich in puncto intelligente Stadtentwicklung seither auch in der Bundesrepublik einiges bewegt. Ob in den größeren Millionenstädten, den mittleren oder den kleineren Kommunen: Smart City hat sich zum geflügelten Wort emporgeschwungen und findet inzwischen in zahlreichen Stadtentwicklungsplänen hierzulande Eingang.

Trotz dieser grundsätzlich positiven Entwicklung muss jedoch zugleich eingeschränkt werden: Die Mehrheit der deutschen Städte ist noch immer weit davon entfernt, sich als wirklich smart bezeichnen zu können. In Zahlen dargestellt macht dies auch der Digital Economy und Society Index der EU deutlich: Im europäischen Vergleich belegt die Bundesrepublik hierbei lediglich den zwölften Rang. Im Hinblick auf die Digitalisierung der hiesigen Verwaltungseinrichtungen sieht die Bilanz sogar noch düsterer aus; hier landet Deutschland nur auf dem 21. Platz.

Besonders deutlich wird der digitale Nachholbedarf auch in Krisenzeiten – wie wir sie etwa in Folge der COVID-19-Pandemie als auch zuletzt bei der Flutkatastrophe im Ahrtal erlebt haben und noch immer erleben. Warum das so ist? Bei der Beantwortung dieser Frage wird eine der derzeit größten Problematiken sichtbar, die die weitere Entwicklung smarter Städte zu behindern droht: Entgegen der Annahme vieler schließt der Begriff Smart City nämlich weit mehr als nur die Digitalisierung der verschiedenen Lebens- und Arbeitsbereiche mit ein. Eine intelligente Stadtentwicklung ist vielmehr gleichbedeutend mit einer nachhaltigen Gestaltung des kommunalen Lebens. Und: Ist eine Stadt entschlossen, sich im smarten Sinne fortzuentwickeln, arbeitet sie zugleich an ihrer Widerstandsfähigkeit in Bezug auf Krisen und unvorhergesehene Ereignisse.

Um diesen beiden Aspekten – Nachhaltigkeit und Resilienz – gerecht werden zu können, ist eine strategisch fundierte Herangehensweise an das Ziel Smart City unabdingbar. Das Thema muss ganzheitlich betrachtet und in einen entsprechend komplexen Fahrplan überführt werden. In diesem Zusammenhang setzen auch wir uns von Haselhorst Associates seit vielen Jahren klar dafür ein, ein allumfassendes Bild einer intelligenten Stadtentwicklung in die Öffentlichkeit zu tragen. Dazu trägt auch unsere alljährlich erscheinende Smart-City-Studie einen entscheidenden Teil bei: Anhand des umfangreichen Digitalisierungsrankings sämtlicher deutscher Städte ab 30.000 Einwohner erhalten die Kommunen die Möglichkeit, sich einen unabhängigen und transparenten Eindruck darüber zu verschaffen, wo sie bei der intelligenten Stadtentwicklung derzeit stehen.

Besonders freut es uns hierbei, für die diesjährige Studie erneut mit der Technischen Universität Darmstadt einen starken und kompetenten Partner an der Seite zu haben. Die TU befasst sich bereits seit vielen Jahren intensiv mit der Forschung rund um eine resiliente und nachhaltige Stadtentwicklung und bringt somit viele spannende Erkenntnisse in unsere aktuelle Studienarbeit ein. Ein ausdrücklicher Dank gilt an dieser Stelle Prof. Dr.-Ing. Annette Rudolph-Cleff, die die Kooperation bereits zum zweiten Mal in Folge ermöglicht hat.

PROF. DR.-ING. ANNETTE RUDOLPH-CLEFF
rudolph@stadt.tu-darmstadt.de

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT
est fachgebiet entwerfen und stadtentwicklung

Vorwort

Der eingängige Begriff "*Smart City*" hat sich mittlerweile weltweit als Label etabliert und ist ein Synonym für all das, was in der Vorstellung von Politikern, Unternehmen, Planern und Bürgern eine moderne, fortschrittliche und zukunftsfähige Metropole ausmacht. Obwohl sich die propagierten Entwicklungskonzepte in Teilen ganz erheblich unterscheiden und es keine verbindliche Definition dessen gibt, was als "*smart*" verstanden wird, verbindet alle Programme zumindest das Ziel: sauberere, effizientere und lebenswerte Stadträume zu schaffen - mit Hilfe und Einsatz von innovativen digitalen Technologien. Jene sollen zum einem die Infrastrukturen stärken, sie effizienter und gleichzeitig leistungsfähiger machen und zum anderen dazu dienen, den Bürgerinnen und Bürgern ein Netzwerk öffentlicher und privatwirtschaftlicher Dienste anzubieten, welche das städtische Leben attraktiver machen. Digitalisierung ist ein wichtiges Querschnittsthema, das sich durch alle Bereiche unseres Lebens zieht. Aspekte, wie Datenschutz und der Inklusion sind zu berücksichtigen und in Projekten und Programmen zu integrieren. Wenn es gelingt, in der Umsetzung von Digitalisierungsstrategien mit dem Fokus auf die Anforderungen der Stadt und die Bedürfnisse der Bürgerinnen und Bürgern kontextuell vorzugehen, ist die Transformation zu digitalen Stadträumen eine große Chance, die wir proaktiv ergreifen und mitgestalten sollten.

Wir haben die Digitalisierung als große Hilfe in der Covid-19-Pandemie erlebt, um soziale Kontakte trotz der Kontaktbeschränkungen aufrechthalten zu können. Viele der Strukturen in der Wirtschaft, im Dienstleistungssektor, im Bildungswesen und selbst in administrativen Strukturen haben sich in dieser Krise bewährt und neue Wege aufgezeigt, die wir weiter beschreiten werden. Die jüngste Katastrophe mit der verheerenden Flutwelle im Ahrtal hat uns vor andere Herausforderungen gestellt. Die Informations- und Kommunikationstechnologien sind im Krisenfall von entscheidender Bedeutung für Notmaßnahmen und schnelle Hilfe, aber sie sind als kritische Infrastrukturen selbst anfällig und gehören zum Nervensystem unserer Städte. Die Möglichkeiten, wie die Funktionsfähigkeit digitaler Städte in Krisensituationen sichergestellt und die Zuverlässigkeit kritischer Infrastrukturen in digital vernetzten Städten der Zukunft erhöht werden kann, beschäftigt uns gemeinsam mit drei Universitäten im LOEWE-Zentrum emergenCITY. Die Fragen, welche gesellschaftlichen Chancen und Risiken mit der Digitalisierung verbunden sind, sind Herausforderungen, die wir gerne diskutieren möchten: Wie nachhaltig und wie resilient sind unsere digitalen Städte?

Im nachfolgenden Essay möchten wir ausgehend von den beiden Zielen Nachhaltigkeit und Resilienz hinterfragen, wie bestehende Smart-City-Programme diese in ihren Konzepten aufnehmen und mit welchen Strategien, die Umsetzung in ihren Konzepten verfolgt wird. Daraufhin zeigen wir exemplarisch auf, wie die Digitalisierung eingesetzt werden kann, um resiliente Strukturen zu stärken, die im besten Fall aufgrund ihrer Dauerhaftigkeit auch nachhaltig sind.

Mit diesem Essay führen wir die Kooperation mit Haselhorst Associates GmbH fort, die wir bereits 2020 begonnen haben. Auch in diesem Jahr möchte ich mich für die angenehme und gute Zusammenarbeit bei Dr.-Ing. Lucia Wright-Contreras und dem ganzen Team von Haselhorst Associates bedanken. Darüber hinaus gilt mein Dank Chaitali Dighe und Dr.-Ing. Joachim Schulze, die als Wissenschaftliche Mitarbeiter*innen des Fachgebietes Entwerfen und Stadtentwicklung maßgeblich an der Entstehung dieser Publikation mitgewirkt haben.

I.

Smarte und Nachhaltige Stadtentwicklung

I. Smarte und Nachhaltige Stadtentwicklung

Smart, aber auch nachhaltig? Nach einigen Jahren, während der sich das Thema intelligente Stadtentwicklung auf der ganzen Welt verbreiten konnte, stehen wir aktuell an einem Scheideweg. Es geht um die Frage, welches Verständnis die kommunalen Entscheider, Städteplanerinnen & Co. in der Zwischenzeit vom Begriff Smart City haben und dieses entsprechend versuchen, in die Tat umzusetzen. Denn: Sollte diese Auffassung von der eigentlichen Absicht hinter einer intelligenten Stadtentwicklung abweichen, wäre jetzt der richtige Zeitpunkt, um das Bild an der ein oder anderen Stelle nachzuschärfen.

Um eines dabei vorab ganz klar sagen: Eine smarte und nachhaltige Stadtentwicklung sind keineswegs separat voneinander zu betrachtende Aufgaben – im Gegenteil. Die Entwicklung und der Einsatz innovativer Technologien bilden vielmehr die Basis, um eine klimafreundliche Stadt 2.0 Wirklichkeit werden zu lassen. Daneben schließt das Thema Nachhaltigkeit automatisch auch eine sozial gerechte und ökonomisch effiziente Stadtplanung mit ein und umfasst somit weit mehr als den alleinigen Aspekt der Umweltverträglichkeit.

Vor diesem Hintergrund sieht auch das elfte der insgesamt 17 UN-Nachhaltigkeitsziele entsprechend vor, "Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig zu gestalten." Diese Vorgabe der Vereinten Nationen hat inzwischen Eingang in viele Nachhaltigkeitsstrategien der Länder rund um den Globus gefunden. So etwa auch in Deutschland: Die hierzulande 2017 verabschiedete Smart-City-Charta hat klar das primäre Ziel einer intelligenten Stadtentwicklung herausgearbeitet. Demnach böte die digitale Transformation den Städten, Kreisen und Gemeinden auf dem Weg der nachhaltigen Entwicklung zahlreiche Chancen und ziele entsprechend auf eine "ressourcenschonende, bedarfsgerechte Lösung der zentralen Stadtentwicklung ab".

Als weiteres wegweisendes Dokument ist an dieser Stelle zudem die sogenannte Leipzig-Charta zu nennen. Diese wurde bereits 2007 unter der damaligen deutschen Ratspräsidentschaft in der EU verabschiedet und führt als strategisches Rahmenwerk die wichtigsten Herausforderungen und Themen an, mit denen sich die europäischen Städte im Zuge einer integrierten Stadtentwicklungspolitik konfrontiert sehen. Am 30. November vergangenen Jahres wurde die Charta nochmals von Grund auf überarbeitet und neu präsentiert.

Die Ausführungen machen deutlich: Zumindest in der Theorie ist die Vernetzung zwischen den Themen Smart City und Nachhaltigkeit klar verankert. Umso verwunderlicher erscheint es daher auch, dass das Zusammenspiel in der Praxis noch wenig umgesetzt wird. So wird der Nachhaltigkeitsaspekt zwar in vielen Digitalisierungsstrategien der Städte und Kommunen hierzulande genannt. In nur wenigen Fällen ist jedoch eine klare Auseinandersetzung damit nach außen hin ersichtlich. Und: In der Umsetzung werden Nachhaltigkeit und eine intelligente Stadtentwicklung dennoch oftmals getrennt voneinander betrachtet.

Hier ist nun ein dringender Handlungsbedarf notwendig. Es gilt, beide Bereiche als ein zusammengehörendes Geflecht zu kommunizieren und die Öffentlichkeit für eine allumfassende Definition von Smart City zu sensibilisieren. Darauf aufbauend können sich dann all diejenigen Städte, die in puncto Digitalisierung aktuell noch im Hintertreffen sind, von Beginn an darum bemühen, ein ganzheitliches Stadtentwicklungskonzept aufzusetzen.

Denn: Soll eine Smart City ihr volles Potenzial entfalten, ist es essenziell, vorab eine umfassende Digitalisierungsstrategie dafür zu entwickeln. Jede Kommune und jede Stadt, ob klein, ob groß, sieht sich mit ihren ganz eigenen Herausforderungen vor Ort konfrontiert, die bei der Planung entsprechend Berücksichtigung finden sollten. Dazu ist es notwendig, alle Beteiligten bei der Strategieentwicklung an den sprichwörtlichen "einen Tisch" zu bringen, also: von der Politik über die Wirtschaft und Verbände bis hin zu den Bürgerinnen und Bürgern.

Schließlich sind es gerade Letztgenannte, die entscheidend am Erfolg – oder Misserfolg – einer intelligenten Stadtentwicklungen beteiligt sind. Neue Technologien und Innovationen müssen von den Bewohnerinnen und Bewohnern angenommen und somit letztlich auch genutzt werden. Entsprechend offen und transparent gilt es auch, das Thema Smart City nach außen hin zu kommunizieren – ein Aspekt, der ebenfalls schon früh in die Strategieentwicklung miteinfließen sollte. Gelingt dies und wird Smart City von allen Beteiligten ganzheitlich betrachtet, birgt die Thematik die Chance, einen großen und wichtigen Beitrag zum Wohle aller Stadtbewohner und somit auch der Umwelt zu leisten.

II.

Wege und Ziele der Digitalisierung

II. Wege und Ziele der Digitalisierung

Die Digitalisierung als große Querschnittsaufgabe in der Transformation unserer Städte greift tief in alle Lebensbereiche und Themenfelder ein. Die Digitalisierung ist ein Treiber der Stadtentwicklung, wie auch die Energiewende, die Mobilitätswende und die Frage nach bezahlbarem Wohnraum. Der Klimawandel nimmt in der Stadtentwicklung eine Schlüsselposition ein, denn die Gefährdungen und die steigende Bedrohung durch Naturkatastrophen machen die Vulnerabilität unserer Städte und Kommunen offensichtlich. Mit Blick auf die Herausforderungen durch den Klimawandel und die Urbanisierung werden in den UN-Nachhaltigkeitszielen mit Nachhaltigkeit und Resilienz die Ziele der Stadt- und Siedlungsentwicklung festgeschrieben: Es geht darum, *Städte und Siedlungen sicher, inklusiv, resilient und nachhaltig zu gestalten* – und damit um langfristige Perspektiven und vorausschauende Planungen, die enge disziplinäre Grenzen überwinden, die Klimaanpassung vorantreiben und die Menschen vor Ort aktiv einbinden. Die UN-Nachhaltigkeitsziele und die Ziele der Neuen Leipzig Charta 2020 als Leitdokument für die europäische Stadtentwicklungspolitik stützen gleichermaßen die Idee der "*Zusammenarbeit und Vernetzung über sektorale Grenzen hinweg, um ein gemeinsames Verständnis und Wissen zu schaffen, Kompetenzen zu entwickeln und kollektive Anpassungsfragen zu lenken*" [1].

Im Angesicht des Klimawandels und der zunehmenden Zahl von Naturkatastrophen, wie wir sie zuletzt mit der verheerenden Flut im Ahrtal, den Waldbränden in Kalifornien oder der Hitzewelle in Südeuropa erlebt haben, stellt sich die Frage, inwieweit die Digitalsierung die Ziele der Nachhaltigkeit und der Resilienz aktiv unterstützen kann? Wie nachhaltig sind Smart-City-Programme und ihre Konzepte und wie ist es um die Resilienz von Smart Cities bestellt?
Im Folgenden versuchen wir eine erste Annäherung an diese Fragen, mit dem Ziel, in kleinen Schritten die Potenziale digitaler Vernetzung für eine nachhaltige und resiliente Stadtentwicklung auszuloten. Natürlich werden die Konzepte und Strategien hinter den Programmen der Städte und Kommunen in der Digitalisierung von ganz unterschiedlichen Perspektiven aus entwickelt. Das große Spektrum an Ansätzen, die Städte und Kommunen aufrufen, um ihre Ziele zu stärken, zeigen die große Herausforderung und die kontext- und gesellschaftsspezifische Wahrnehmung von Chancen und Risiken für die Stadtentwicklung.
Spannend sind für uns dabei nicht nur die vielen technologischen Lösungen, sondern insbesondere die sozialen Netzwerke und die Beispiele für Zusammenarbeit und Vernetzung, die die Menschen und ihre Gemeinschaft stärken.

2.1. Zum Verhältnis von Nachhaltigkeit und Resilienz

Resilienz und Nachhaltigkeit sind die zentralen Ziele der Stadtentwicklung. Helmut Bott, Gregor Grassl et al. sehen die Nachhaltigkeit als oberstes Gebot und ordnen die Resilienz als Ziel unter. Doch beide Begriffe greifen ineinander, ergänzen sich in ihrer langfristig angelegten Perspektive und stehen für unterschiedliche Zielsetzungen. Die komplexe Beziehung zwischen Nachhaltigkeit und Resilienz wird unterschiedlich ausgelegt, weshalb wir im Folgenden beide Begriffe definieren:

> *Das Grundprinzip der Nachhaltigkeit besteht darin die heute verfügbaren Ressourcen so einzusetzen, dass die Entwicklungsmöglichkeiten künftiger Generationen in Bezug auf Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft erhalten bleiben.*
>
> *Resilienz ist die Fähigkeit eines Systems, sich nach dem Eintreten einer Krise anzupassen, diese zu überwinden und mittel- bis langfristig von den Auswirkungen zu erholen. In einer weiterführenden Definition umfasst Resilienz auch die Fähigkeit der systemischen Anpassung, Bewältigung und Transformation, was es ermöglicht, gestärkt aus einer Krise hervorzugehen. Schock- und Stressereignisse werden in diesem Kontext als Chance zur Erneuerung und der Katalyse innovativen Denkens betrachtet.*

Das Ziel der Nachhaltigkeit ist als ganzheitliches Ziel gesetzt, um die Verantwortung für die Zukunft und Verteilungsgerechtigkeit in den Blick zu rücken. Der Brundtland-Bericht von 1987 definiert das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung als "*eine Entwicklung, die die Lebensqualität der heutigen Generation sichert und zugleich künftigen Generationen die Möglichkeit gibt, ihre Lebensbedingungen selbst zu gestalten*" [2].

Angesichts der Risiken und Ungewissheiten, die sich aus Klimawandel und Urbanisierung ergeben, hat sich Resilienz als "politisches Narrativ" und vorausschauendes sozio-technisches Konzept etabliert. Resilienz adressiert die Widerstandsfähigkeit und die Anpassungsfähigkeit einer Stadt, einer Siedlung oder einer Gemeinschaft. Während im akuten Krisenfall die Widerstandsfähigkeit und die Robustheit von Bedeutung sind, zählen für die schnelle Wiederherstellung nach der Krise Bewältigungs- und Anpassungs-strategien. Wenn es gelingt, nicht nur den Zustand vor der Krise wieder zu erreichen, sondern Verbesserungen zur Stärkung der Resilienz zu initiieren, können Chancen zur Weiterentwicklung genutzt werden. Die kurzen Zyklen der Veränderung in einer Krise und die langen Zyklen der Konsolidierung sind Teil des Phasenmodells, das im Kontext der Resilienz diskutiert wird. Es geht daher bei der Krisenbewältigung nicht nur um kurzfristige Maßnahmen, sondern um langfristig angelegte Veränderungen und kulturell gebundene Weiterentwicklung.

Ein Mangel an Resilienz führt dazu, dass sich die Krisenbewältigung in erster Linie auf kurzfristige Ad-hoc-Maßnahmen konzentrieren muss, um Krisen zu überstehen, was mit dem Einsatz verhältnismäßig großer Mengen an Ressourcen in kurzer Zeit einhergeht. Das wiederum belastet nachfolgende Generationen, macht diese vulnerabel, weil ihnen die Mittel zur Antwort auf zukünftige Krisen fehlen. Und Vulnerabilität gilt als einer der Indikatoren mangelnder nachhaltiger Entwicklung. Unsere Erfahrungen aus der Covid-19-Pandemie und die Vulnerabilität der Menschen in dieser Krise lassen erahnen, in welchem Maß die drei Pfeiler einer nachhaltigen Entwicklung - Ökologie, Ökonomie und Soziales- gefährdet wurden. Wir erleben die Folgen der Pandemie in unterschiedlichen Phasen, was einmal mehr die Dringlichkeit deutlich macht, alle drei Pfeiler durch resiliente Strukturen zu stärken, denn nur so kann eine nachhaltige Entwicklung dauerhaft sichergestellt werden.

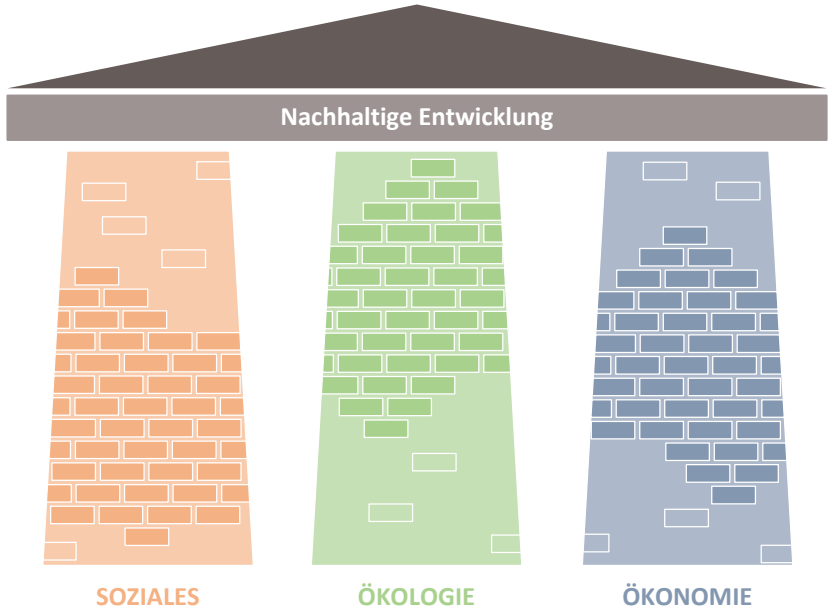


Abbildung:
Fachgebiet Entwerfen und Stadtentwicklung

"Die Entwicklung kann nur dann nachhaltig sein, wenn sie auf resilienten Strukturen gründet."

2.2. Der Stellenwert von Nachhaltigkeit und Resilienz

Die Entwicklung von Städten zu Smart Cities [Smart City Bewegung,] deren Ursprünge in einem technologiegetriebenen Ansatz zur Effizienzsteigerung städtischer Infrastrukturen liegen, hat viel Beachtung gefunden und immer mehr Städte für sich gewinnen können. Jede davon hat ihre eigene Vorstellung von "smartness" und integriert entsprechende Strategien in die sozialen, ökologischen und ökonomischen Entwicklungspläne. Damit sind die drei Pfeiler der nachhaltigen Entwicklung in den Zielen der meisten Konzepten und Strategien abgedeckt. Demnach gibt es eine klare Verbindung zwischen Smart-City-Programmen und den Leitlinien nachhaltiger Entwicklung.

Nachhaltigkeit ist ein etabliertes Thema mit hoher Akzeptanz, das sehr häufig in den Smart-City-Programmen in Deutschland aufgeführt wird. Bei einigen Städte ist es bereits voll integriert, wie man schon an den Leitlinien von Freiburg [3]: *"gemeinwohlorientiert und nachhaltig"* oder Ulm [4]: *"Clever. Offen. Für alle. Nachhaltig"* erkennen kann. Obwohl viele Städte unabhängige Nachhaltigkeitsstrategien verfolgen, wie etwa Düsseldorf, wird in der Smart-City-Agenda auf die Nachhaltigkeit als primäres Ziel verwiesen. Ähnlich verhält es sich bei Osnabrück und Solingen, die losgelöste Nachhaltigkeitsstrategien adressieren, während die Webseiten von Wernigerode oder Norderstedt einen ganzen Bereich dem Thema Nachhaltigkeit widmen. Meist orientieren sich die Städte im Falle der Nachhaltigkeit an den "*Sustainable Development Goals* [SDGs]" der Vereinten Nationen, wie es auch im internationalen Kontext zu beobachten ist. Wenn man sich die zuvor genannten Beispiele vor Augen führt, wird offensichtlich, dass Städte in Deutschland der Nachhaltigkeit eine hohe Priorität einräumen, wenn sie sie nicht sogar als oberstes Ziel betrachten.

Die Chance, das Thema der Resilienz in Smart-City-Konzepten aufzunehmen, wird leider meist nicht genutzt. Für das Ziel der Resilienz lassen sich meist nur im Katastrophenschutz und in Klimaanpassungsmaßnahmen Ansätze finden. Resilienz im Kontext der Stadtplanung- und entwicklung taucht in bestehenden Smart-City-Agenden kaum auf. Das gilt sowohl für internationale Beispiele als auch für Deutschland. Was man vereinzelt finden kann, sind unabhängige Projekte zur Resilienz, die häufig von Forschungsinstituten in Kooperation mit Praxispartnern bearbeitet werden. *Resilienz* [5] beispielsweise evaluiert neue Möglichkeiten des lokalen Klimaschutzes in Köln und Dortmund. Der Verein regionale Resilienz Aachen e. V. setzt sich aus verschiedenen Arbeitsgruppen zusammen, die Resilienz-Strategien zur Erneuerung von Wirtschaft und Gesellschaft entwickeln. Die Stadt Würzburg benennt Resilienz als Kernthema und Ziel ihrer Digitalisierungsstrategie. Gelsenkirchen verknüpft Resilienz mit anderen Themen wie z.B. neue Technologien, Umwelt und Wirtschaft, während Ulm und Kempten im Rahmen ihrer Smart-City-Programme erklären, sich auch resilient aufstellen zu wollen, ohne jedoch konkrete Maßnahmen dafür zu benennen.

Aufbauend auf der Erkenntnis, dass Resilienz als eine Voraussetzung für Nachhaltigkeit definiert werden kann, wollen wir im nächsten Schritt aufzeigen, warum eine große Chance darin besteht, das Ziel der Resilienz und Konzepte der Krisenprävention in Smart-City-Programme zu integrieren.

Unseren Städten stehen weitreichende Transformationen im Angesicht des Klimawandels bevor, gepaart mit den unzähligen Herausforderungen der urbanen Migration. Schauen wir zunächst auf die Veränderungen des Klimas: Fluten, die bislang als Jahrhundertereignis betrachtet wurden, sind zu einem jährlich wiederkehrenden Phänomen geworden. Obwohl Deutschland bisher weniger vom Klimawandel betroffen ist als beispielsweise Süd-Ost-Asien und Auswirkungen, wie den Anstieg des Meeresspiegels, wohl erst zum Ende dieses Jahrhunderts zu spüren bekommen wird, werden Extremwetterereignisse, wie Sturm Fluten, der Meinung von Experten nach nicht mehr alle 50, sondern alle zehn Jahre eintreten [6]. Bislang waren für derartige Katastrophen Ad-hoc-Lösungen vorgesehen. Doch mit der deutlich gestiegen Frequenz dieser Ereignisse sind Resilienzstrategien zur Krisenprävention, zur Krisenbewältigung und zur nachhaltigen Transformation gefragt, die als integraler Bestandteil in Smart-City-Konzepten aufgehen sollten.

Während die Verantwortung für viele technologischen Lösungen im Katastrophenschutz nicht in den Händen der Städte und Kommunen liegen, wie beispielsweise der Einsatz cyberphysischer Systeme zur Lagerkennung oder zur Ersthilfe, sind es insbesondere die Möglichkeiten der Information und der Kommunikation im Krisenfall, die von großem Interesse sind. Schnelle Information und Kommunikation sind nicht nur für Frühwarnsysteme, für die Ersthilfe und die Abstimmung von Rettungsmaßnahmen von Bedeutung, sondern insbesondere auch für den Austausch in sozialen Netzwerken und für die Selbsthilfe der Menschen vor Ort. Es hat sich gezeigt, dass die soziale Resilienz der entscheidende Faktor ist, wenn es in der Krisenbewältigung um sozialen Zusammenhalt und die Anpassungsfähigkeit des Einzelnen geht. Unabhängig von Schäden und Verlusten entscheiden gesellschaftliche Strukturen und soziale Gemeinschaften im Krisenfall über Zusammenhalt oder Eskalationen, kriminelle Übergriffe und die Strukturen des sozialen und wirtschaftlichen Wiederaufbaus. Die Vulnerabilität einer Gemeinschaft wird entscheidend durch ihren sozialen Zusammenhalt bestimmt. Die Einbeziehung sozialer Netzwerke als "*akkumulierte soziale Energie*" [7] ist damit aus unserer Sicht eine noch nicht wahrgenommene Chance.

Information und Kommunikation sind damit die zentralen Schnittstellen, die sowohl die institutionelle wie auch die soziale Resilienz stärken können. Die Forderungen vieler Autoren [8] sind daher, weg vom Silo-Denken und hin zu ganzheitlichen und integralen Konzepten zu kommen. Die Zusammenarbeit über alle Governance-Ebenen ist dafür notwendig. Nur ein umfassendes Programm kann unsere Städte auf die Zukunft vorzubereiten und wenn dies unter dem Label "Smart City" geschieht, dann müssen smarte Entwicklungskonzepte mit Resilienzstrategien gekoppelt werden, die damit nicht nur lebenswertere, sondern auch robustere Städte hervorbringen.

2.3. Digitale Medien als Werkzeug zur Stärkung sozialer Resilienz

Das Zeitfenster für Weichenstellung hin zu einer nachhaltigen Zukunft schließt sich immer schneller. Der soziale Pfeiler der Nachhaltigkeit, die Bevölkerung, ist gleichzeitig auch derjenige mit dem größten Potential, um die Resilienz unserer Städte und Kommunen zu stärken. Die Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern und die Stärkung partizipativer Strukturen und Instrumente waren ein erster wichtiger Schritt, um die digitalen Technologien nicht nur unterstützend einzusetzen, sondern damit auch neue Instrumente der Information, der Mitbestimmung und der Mitgestaltung zu eröffnen. Viele Städte haben die digitalen Möglichkeiten genutzt, um in partizipativen Prozessen Entscheidungen in der Stadtplanung zu begleiten. Dies ist ein zentraler Schlüssel der Integration. Wir möchten im Folgenden erste Ansätze zeigen, welche Potenziale für die Stärkung sozialer Resilienz mit der Integration sozialer Netzwerke in Smart-City-Konzepten darüber hinaus erschlossen werden können.

Menschen haben seit jeher Werkzeuge geschaffen und genutzt, das gilt sowohl für den Alltag, als auch für Ausnahmesituationen [9]. Soziale Resilienz kommt in der Krise durch Altruismus zum Ausdruck [10]. In der Krise entwickelt die Bevölkerung spontane Lösungen, um einander zu helfen, was in den vergangenen Jahren zunehmend auch mit der Hilfe digitaler Technologien respektive sozialer Medien gelang, welche der Verbreitung von Information dienen und Hilfsbedürftige mit Hilfeleistungen zusammenbringen. Während der Flutkatastrophe im Jahr 2013 gab es eine große Anzahl von Menschen, die via Twitter, Facebook oder Google Informationen zur Verfügung stellten, andere warnten und auch freiwillige Hilfe anboten [11]. Eine Auswahl der damit in Verbindung stehenden Posts wurden vom MDR in den regionalen Nachrichten via Live Blog ausgestrahlt, was ganz wesentlich zu deren Verbreitung beigetragen hat.

Ein weiteres Beispiel ist die Entwicklung maßgeschneiderter Webtools, wie etwa fluddhilfe.de. Diese Internetseite wurde initiiert, um es Flutopfern zu ermöglichen, Hilfeaufrufe zu platzieren und damit Freiwillige im Gegenzug ihre Hilfe anbieten konnten. Jeder Eintrag wurde automatisch in einen Tweet konvertiert und online gestellt, was auch in diesem Fall die Anzahl potentieller Rezipienten vergrößern sollte. Bei der verheerenden Flut im Juli 2021 in Teilen von Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen ergriffen Facebook-Gruppen wie *"Hochwasser Hilfe Lohmar 2021”oder "NRW Hochwasser - Hilfegruppe”* die Initiative, um die Bevölkerung zu unterstützen. Diese und andere Beispiele demonstrieren einerseits, dass den sozialen Medien immer mehr Bedeutung bei der Krisenbewältigung zukommt. Statistisch betrachtet fällt jedoch die Nutzung von sozialen Medien in Deutschland relativ gering aus. So nutzen 64% der Bevölkerung Facebook, bei Twitter sind es hingegen nur 22% [12]. Die Nutzung des Internets im Allgemeinen liegt bei 88% [13] und auch die Verfügbarkeit von 96% [14] ist in Deutschland vergleichsweise hoch.

Dies lässt den Schluss zu, dass von Seiten der Bevölkerung eine grundsätzliche Offenheit gegenüber digitaler Infrastruktur besteht, aber die sozialen Medien nicht in der gleichen Selbstverständlichkeit angenommen werden. Möglicherweise besteht in der Verknüpfung von sozialen Medien mit behördlich oder städtisch betriebenen Plattformen eine Chance, um mehr Nutzer zu erreichen. Die illustrierten Beispiele stellen erste Ansätze dar, wie sich soziale Resilienz durch partizipative Ansätze ausbauen und stärken lässt. Allerdings muss bei der konkreten Umsetzung genau differenziert werden, was in die Bereiche Engagement, Befragung und Partizipation fällt.

2.4. Wie sehen die Ziele in der nächsten Generation der Smart Cities aus?

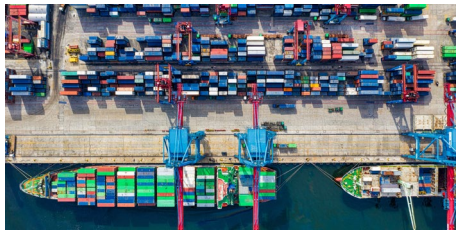
Wenn die Konzepte und Programme im Kontext der Smart Cities einen nachhaltigen Wert haben sollen, muss die Technologie genutzt werden, um die unterschiedlichen Gemeinschaften einzubinden, die auf der lokalen Ebene die Stadt und ihre Identität prägen.
Es geht um lokale Bedürfnisse im Kontext komplexer lokaler Politiklandschaften, informelle und partizipatorische Initiativen und neue Möglichkeiten für eine integrative Stadtgestaltung innerhalb lokaler Gemeinschaften.

Es bleibt zu hoffen, dass Konzepte zur Stärkung sozialer Resilienz ihren Einzug in Smart-City-Programme finden und deren Verknüpfung mit Strategien zur nachhaltigen Entwicklung gelingt. Das vergangene Jahr unter dem Zeichen der COVID-19-Pandemie mag unsere Perspektive bereits verändert haben, die Diskussion um die Ziele der Nachhaltigkeit und Resilienz im Kontext der Digitalisierung sollten wir unbedingt weiterführen.

Anmerkung: Diese Arbeit wurde durch die LOEWE Initiative des Landes Hessen im Rahmen des LOEWEZentrums emergenCITY gefördert.

III.

Smart-City-Ranking 2021: Digitales Deutschland



III. Smart-City-Ranking 2021: Digitales Deutschland

Für die Studie hat Haselhorst Associates insgesamt 403 deutsche Städte mit mehr als 30.000 Einwohnern hinsichtlich ihres Digitalisierungsgrades untersucht. Dabei wurden in einem ersten Schritt zunächst sämtliche verfügbare Daten hinsichtlich der Digitalisierung der Kommunen einheitlich gesammelt. Der Hauptteil der Daten stammt hierbei zwar aus den amtlichen Statistiken der jeweiligen Städte selbst. Daneben hat Haselhorst Associates jedoch auch die Analysen von Smart-City-Initiativen als auch die von den Umsetzungs-aktivitäten der Städte sowie relevanter Interessengruppen (lokale Unternehmen und Verbände) mit in die Erhebung einbezogen. Hinsichtlich des Erhebungszeitraumes ist dieser entsprechend eng an die jeweiligen Veröffentlichungstermine der verwerteten Statistiken gekoppelt. Zudem hat die Unternehmensberatung auch all die städtischen Daten berücksichtigt, die beispielsweise nicht alljährlich erhoben werden und hierbei bis Anfang 2017 zurückreichen. Die Gesamtbewertung der Ergebnisse fußt somit sowohl auf einer quantitativen als auch einer qualitativen Analyse. Insgesamt beläuft sich die Summe der zugrundeliegenden quantitativen Daten auf einen Satz von 24.180; die qualitative Analyse basiert auf über 7.254 Einzelbewertungen.

Für eine möglichst transparente Bewertung der Daten wurden zunächst 62 Kriterien festgelegt, anhand derer sich die Digitalisierung in den verschiedensten Bereichen der Städte messen lässt. Während die Daten in den vergangenen Jahren anschließend stets acht sogenannten Smart-City-Bereichen zugeordnet wurden, hat Haselhorst Associates diese Gliederung inzwischen nochmals um zwei weitere Anwendungssegmente erweitert: digitaler Tourismus und digitale Wirtschaft & Handel. Daneben bleiben die übrigen acht Bereiche weiterhin bestehen: Smart-City-Strategie, digitale Infrastruktur, digitale Mobilität, digitale Energie & Umwelt, digitale Gebäude & Quartiere, digitale Gesundheit, digitale Bildung und digitale Verwaltung. Nach der Zuteilung der Daten zu diesen inzwischen zehn Bereichen galt es dann, die Informationen entsprechend ihrer Bedeutung zu gewichten und in einer Matrix einzufügen. Die Auswertung erfolgt auf einer Skala von 0 bis 3 über die Quartile der untersuchten Datensätze. Die Gewichtung aller Variablen hinsichtlich ihrer Relevanz für den jeweiligen Bereich führt zu einer Gesamtbewertung des Digitalisierungs-grades jeder Stadt.

3.1. Haselhorst Associates Smart-City-Framework

Für die Entwicklung hin zu einer Smart City müssen zwei wesentliche Kriterien erfüllt sein: Zum einen bedarf es einer ganzheitlichen Smart-City-Strategie, zum anderen müssen digitale Infrastrukturen die notwendigen Voraussetzungen für die Anwendung der Techno-logien schaffen. Wie dabei bereits eingangs umfassend beschrieben, sollte eine solche Strategie nicht nur sämtliche Lebens- und Arbeitsbereiche abbilden. Vielmehr sollte sich auch ein umfassendes Verständnis von einer Smart City im Sinne einer nachhaltigen Stadt-entwicklung in einer solchen Roadmap möglichst prägnant widerspiegeln. Die aus der Strategie resultierenden Projekte lassen sich dann den einzelnen Smart-City-Bereichen zuordnen. Der Vorteil hierbei: Dank einer solchen ausgearbeiteten Strategie lässt sich zum einen sicherstellen, dass wirklich jeder Teilaspekt einer intelligenten Stadtentwicklung Berücksichtigung findet. Zum anderen dient ein solcher Fahrplan aber auch dazu, dass sämtliche Projektbeteiligte darauf stets zurückgreifen und die aktuell laufenden Initiativen mit dem Ursprungsplan abgleichen können.

Was die Erhebung darüber hinaus von anderen Studien unterscheidet, ist die Tatsache, dass neben dem aktuellen Digitalisierungsstand der einzelnen Kommune auch das jeweilige Digitalisierungspotenzial erkennbar wird. Entsprechend wird nicht nur bewertet, welche Maßnahmen die Städte aktuell schon ergriffen und publiziert haben, sondern auch, welche weiteren Chancen und Optionen sie für die weitere digitale Entwicklung bieten. Das Ranking stellt somit eine fundierte Grundlage für die Messung des Wett-bewerbs unter den Städten dar. Zudem erhalten auch die grundsätzlich am Thema Smart City interessierten LeserInnen eine interessante Perspektive auf die wirtschaftlichen Entwicklungen in diesem Bereich.

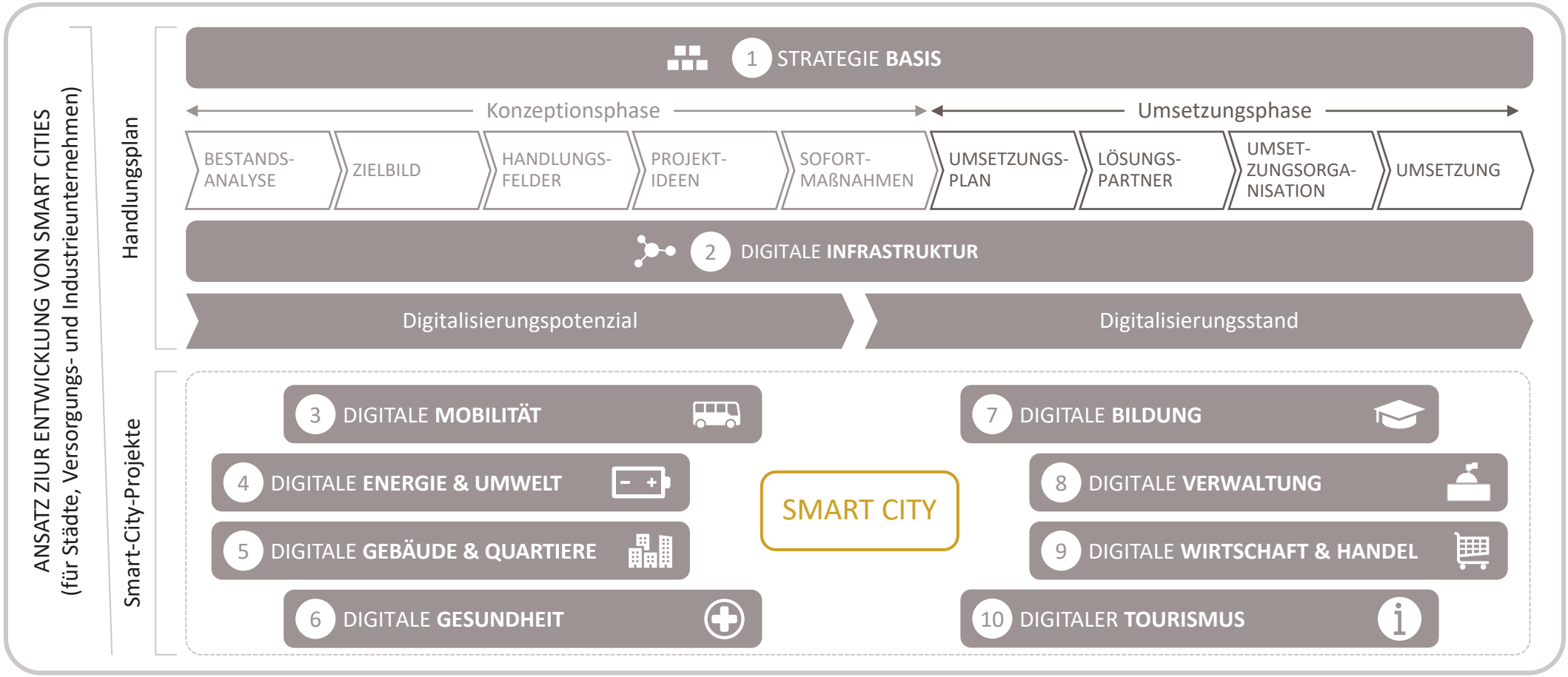


Abbildung 1: Haselhorst Associates Smart City Framework

3.2. Zentrale Forschungsergebnisse

Ob sich eine Stadt mit dem Thema Smart City auseinandersetzen sollte, steht längst außer Frage. Gerade in Folge der Corona-Pandemie, die die Vielzahl an digitalen Lücken hierzulande in den verschiedensten Lebens- und Arbeitsbereichen eindrücklich offenbart hat, geht es vielmehr darum: Wie können die Kommunen ihre smarte Fortentwicklung schnellstmöglich vorantreiben? Die Grundlage hierfür bildet – wie zuvor bereits geschildert – eine umfangreich ausgearbeitete Smart-City-Strategie. Und genau hier werden angesichts der aktuellen Ergebnisse in vielen Kommunen erhebliche Mängel ersichtlich: Knapp ein Viertel aller untersuchten Städte hat bislang noch keinerlei Anstrengungen unternommen, eine detaillierte Digitalisierungs-Roadmap auszuarbeiten. Und: Selbst wenn eine Stadt bereits über eine Smart-City-Strategie verfügt, sind lediglich ein Fünftel der insgesamt 403 gerankten Kommunen überhaupt inzwischen dazu in der Lage, die vorab geplanten Maßnahmen erfolgreich in die Tat umsetzen zu können. Alle anderen sind von diesem Status quo hingegen noch erschreckend weit entfernt. Und das, obwohl gerade ein solcher digitaler Fahrplan ungemein entscheidend ist, sollen nicht nur alle relevanten Bereiche innerhalb der Kommunen sinnvoll miteinander verknüpft werden. Vielmehr ist eine Roadmap auch aus politischer Sicht ein absolutes Muss, wollen die Städte die in Summe gesetzten Klimaziele erreichen. Insbesondere die Größe der Städte scheint in diesem Zusammenhang einerseits ein entscheidender Faktor dafür zu sein, wie weit eine digitale Entwicklung der Kommune jeweils bereits fortgeschritten ist. So sind es nach wie vor die großen Metropolen, die das Ranking anführen, wenngleich sich in diesem Jahr zumindest auch einige Mittelstädte deutlich verbessern und die Studienergebnisse durchmischen konnten.

Die "Top 10" der smartes-ten Städte Deutschlands

3.3. Die Top 10 der smartesten Städte Deutschlands

Unter die Auswertung der smartesten zehn Städte Deutschlands lässt sich in diesem Jahr ein sehr zwiegespaltenes Fazit ziehen. Während die amtierenden drei Spitzenreiter der vergangenen Jahre – München, Hamburg und Köln – das "Treppchen" erneut unter sich ausmachen, ist zumindest auf den verbleibenden sieben Plätzen so manches in Bewegung. Mit Bad Nauheim, Gelsenkirchen, Berlin und Mannheim haben vier Städte erstmals den Sprung unter die besten Zehn geschafft. Besonders groß fällt die Verbesserung dabei etwa bei letztgenannter Stadt auf: Im Vergleich zu 2020 ist es Mannheim gelungen, den Digitalisierungsgrad von 22 auf 35 Prozent zu steigern.

Trotzdem: Grund zur Freude besteht auch angesichts dieser Aufsteiger-Städte nicht – im Gegenteil. Selbst nach Jahren, während der das Thema Smart City inzwischen fest auf der politischen Agenda angekommen ist, gelingt es keiner der untersuchten Kommunen, auf einen Digitalisierungsgrad von über 50 Prozent zu kommen. Von der Mehrheit der Städte mit weniger als 20 Prozent einmal ganz zu schweigen. Hier muss sich in Zukunft dringend etwas ändern, will Deutschland eine realistische Chance haben, die gesteckten Klimaziele zu erreichen.

PLATZ	STADT	BUNDESLAND	DIGITALISIERUNGS-GRAD 2021 (2020)	VERÄNDERUNG PLATZIE-RUNG 2021 vs. 2020
1	München	Bayern	48,1% (37,9%)	↗
2	Hamburg	Hamburg	47,7% (45,0%)	↘
3	Köln	Nordrhein-Westfalen	46,0% (44,1%)	↘
4	Darmstadt	Hessen	38,6% (36,7%)	→
5	Bad Nauheim	Hessen	37,9% (26,8%)	↗
6	Gelsenkirchen	Nordrhein-Westfalen	36,4% (27,2%)	↗
7	Wolfsburg	Niedersachsen	35,2% (34,9%)	↘
8	Berlin	Berlin	34,7% (26,9%)	↗
9	Mannheim	Baden-Württemberg	34,6% (22,3%)	↗
10	Solingen	Nordrhein-Westfalen	34,6% (29,9%)	→

Abbildung 2: Die zehn smartesten Städte Deutschlands anhand ihres Digitalisierungsgrades sowie ihrer Veränderung zu 2020

3.4. Emerging Cities

Auch in diesem Jahr weisen sich einige Städte besonders durch ihre großen digitalen Fortschritte aus, die sie im Vergleich zu den vergangenen Jahren erzielt haben. So mögen die Emerging Cities damit zwar nicht automatisch zu den Top-10-Städten in puncto digitale Daseinsentwicklung zählen. Sie zeigen jedoch deutlich: Wer sich wirklich intensiv mit dem Thema Smart City auseinandersetzt, ist auch in der Lage, bereits in kurzer Zeit ein großes digitales Potenzial auszuschöpfen. Besonders interessant sind hierbei alldiejenigen Kommunen, die nicht nur über eine voll ausgearbeitete Digitalisierungsstrategie verfügen und allein dadurch anderen Städten vieles voraushaben. Vielmehr setzen diese digitalen Vorreiter auch viele der Pläne und Projekte bereits erfolgreich in die Tat um. Zu diesen Emerging Cities zählt im aktuellen Ranking auch Sindelfingen: Die etwa 65.000-Einwohner-starke Kommune hat inzwischen 21 Prozentpunkte bei ihrer smarten Entwicklung gutgemacht und sich damit vom 322. Platz im vergangenen Jahr auf den inzwischen 66. Rang vorgearbeitet.

3.5. Falling Cities

Während die Emerging Cities im Ranking durch ihre großen digitalen Fortschritte glänzen können, fällt noch immer eine Vielzahl an Städten durch das smarte Raster. Die Rede ist von den sogenannten Falling Cities, sprich den Kommunen, die selbst nach Jahren, während der das Thema Smart City deutlich an Bekanntheit gewonnen hat, noch immer so gut wie keinerlei Maßnahmen in Richtung einer digitalen Stadtentwicklung ergriffen haben. Zu dieser Kategorie lassen sich in der aktuellen Studie insgesamt 92 Städte zuordnen, was wiederum über einem Fünftel aller untersuchten Kommunen entspricht. In Zahlen verdeutlicht weisen die Falling Cities hierbei jeweils einen Digitalisierungsgrad von unter zehn Prozent auf. Und: Fast alle diese digitalen Nachzügler lassen sich zu den kleineren Mittelstädten zuordnen (< 50.000 Einwohner).

Die Top-5-Städte nach Bereichen

3.6. Die Top-5-Städte nach Bereichen

Unabhängig des Gesamtrankings wirft die Studie erneut auch ein gesondertes Licht auf die Siegerstädte innerhalb der einzelnen Smart-City-Bereiche. Wie bereits eingangs erläutert, umfasst die Auswertung in diesem Jahr hierbei nun erstmals insgesamt zehn anstelle der ursprünglichen acht Einzelkategorien. Neu hinzugekommen sind damit "Digitaler Tourismus" sowie "Digitale Wirtschaft & Handel". Auf den folgenden Seiten sollen pro Smart-City-Bereich die deutschlandweiten Top-5-Städte vorgestellt werden. Die Ergebnisse zeigen dabei klar: Auch in diesen Einzelkategorien ist am Markt einiges im Umbruch und selbst Kommunen, die im Gesamtranking eher weit jenseits der Spitzenränge platziert sind, können zumindest in den vereinzelten Bereichen punkten.

HASELHORST ASSOCIATES CONSULTING

Strategie

Platz	Stadt	Bundesland	Gesamtwert
1	München	Freistaat Bayern	93%
2	Hamburg	Hamburg	93%
3	Köln	Nordrhein-Westfalen	93%
4	Darmstadt	Hessen	93%
5	Bonn	Nordrhein-Westfalen	93%

Nicht nur aus unserer Sicht von Haselhorst Associates ist die anfängliche Entwicklung einer Digitalisierungsstrategie für den Weg hin zu einer Smart City ungemein entscheidend. Auch das Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) legt bei der Förderung von Smart-City-Modellprojekten seit vielen Jahren großen Wert auf umfangreich ausgearbeitete Konzepte. Erst im Frühjahr dieses Jahr konnten sich interessierte Kommunen im Rahmen der bereits dritten Förderstaffel erneut um eine Zuwendung bewerben – seit Mitte Juli stehen die 28 Gewinner-Projekte fest. Vor diesem Hintergrund widmet unsere Smart-City-Studie dem Bereich Strategieentwicklung auch einen eigenen Analysebereich und untersucht, welche Kommunen bereits umfassende Digitalisierungskonzepte vorweisen können – und welche nicht. Dabei wird leider deutlich: Seit dem zuletzt erschienenen Ranking im Herbst 2020 hat noch immer eine Vielzahl an Städten noch immer keinerlei Smart-City-Konzept entwickelt und veröffentlicht.

HASELHORST ASSOCIATES CONSULTING

Digitale Infrastruktur

Platz	Stadt	Bundesland	Gesamtwert
1	Norderstedt	Schleswig-Holstein	100%
2	Rosenheim	Bayern	96%
3	Ahaus	Nordrhein-Westfalen	96%
4	Köln	Nordrhein-Westfalen	95%
5	Passau	Bayern	94%

Neben einer Smart-City-Strategie zählt auch eine hinreichend gut ausgebaute digitale Infrastruktur zu den absoluten Grundvoraussetzungen für die intelligente Fortentwicklung einer Stadt. Dafür notwendig ist insbesondere der Glasfaserausbau auf Bundes- und Länderebene – wie es etwa auch die aktuelle Breitbandförderung des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur vorsieht. Dabei konnten sich beispielsweise im Rahmen des Graue-Flecken-Förderprogramms Kommunen, Landkreise, kommunale Zweckverbände, andere kommunale Gebietskörperschaften sowie Unternehmen bis Ende April dieses Jahres um spezielle Förderanträge für das "Turbo-Internet" bewerben. Dank eben solcher Maßnahmen schreitet der Ausbau der digitalen Infrastruktur stetig voran, auch wenn es noch immer große Unterschiede innerhalb Deutschlands gibt. Doch die Ergebnisse der Smart-City-Studie lassen insgesamt auf eine positive Entwicklung in diesem Bereich schließen.

HASELHORST ASSOCIATES CONSULTING

Mobilität

Platz	Stadt	Bundesland	Gesamtwert
1	Gera	Freistaat Thüringen	39%
2	Darmstadt	Hessen	38%
3	Arnsberg	Nordrhein-Westfalen	37%
4	Cottbus	Brandenburg	37%
5	München	Freistaat Bayern	36%

Das Thema umweltfreundliche Mobilität ist nicht nur in der Automobilbranche in aller Munde – auch die Städte und Kommunen legen immer größeren Wert auf eine möglichst CO2-neutrale Verkehrsinfrastruktur. Dabei zeigen die diesjährigen Studienergebnisse klar: Gerade was die Themen E-Mobilität und Carsharing angeht, hat eine große Anzahl an Städten bereits entsprechende Pilotprojekte gestartet. So spielt beispielsweise auch der Ausbau der Ladeinfrastruktur in Form von sogenannten Schnellladeparks eine entscheidende Rolle in der kommunalen Mobilitätsplanung. Jedoch kommen Smart-Parking-Strategien mit Hilfe einer intelligenten Verkehrssteuerung, Konzepte wie das Handyparken und Projekte mit Fokus auf die Auswirkungen der Mobilität auf die Umwelt noch verhältnismäßig wenig zum Einsatz. Hier besteht also weiterhin ein großes Potenzial, das es seitens der Städte für eine zukünftig wirklich smarte Mobilität auszuschöpfen gilt.

HASELHORST ASSOCIATES CONSULTING

Energie & Umwelt

Platz	Stadt	Bundesland	Gesamtwert
1	Darmstadt	Hessen	48%
2	Wolfsburg	Niedersachsen	44%
3	Köln	Nordrhein-Westfalen	44%
4	Bonn	Nordrhein-Westfalen	44%
5	Kiel	Schleswig-Holstein	42%

Im Bereich "Energie & Umwelt" untersuchen wir nicht nur, welche Technologien und Lösungen die Städte hinsichtlich eines intelligenten Stromnetzes etabliert haben und nutzen. Es geht auch darum, in welchen übergeordneten Kontext die Kommunen ihre Initiativen hinsichtlich des Klima- und Umweltschutzes stellen. Ein Ausbau der regenerativen Energiequellen kann beispielsweise nur Hand in Hand mit der dafür notwendigen Digitalisierung der Energienetze gehen. Viele Städte haben den Ausbau der Erneuerbaren bereits in den Fokus gestellt und umfangreiche Klimaschutzkonzepte aufgestellt – die jedoch teilweise schon veraltet sind. Was häufig noch fehlt, sind gezielte Digitalisierungsinitiativen, die mit den Klima- und Umweltschutzstrategien sinnvoll verzahnt sind. Hier weisen die diesjährigen Studienergebnisse einen entsprechend hohen Nachholbedarf auf.

HASELHORST ASSOCIATES CONSULTING

Gebäude & Quartiere

Platz	Stadt	Bundesland	Gesamtwert
1	Darmstadt	Hessen	41%
2	Heidelberg	Baden-Württemberg	38%
3	Dortmund	Nordrhein-Westfalen	38%
4	München	Freistaat Bayern	37%
5	Mannheim	Baden-Württemberg	37%

Hat die Bundesrepublik im vergangenen Jahr zwar im Großen und Ganzen ihr Klimaziel erreicht, ist der Gebäudesektor dabei als einziger Teilaspekt an der Vorgabe eines Jahres-emissionsvolumens in Höhe von 118 Millionen Tonnen CO2 vorbeigeschrammt. Der Grund: Während die Emissionen in den Bereichen Gewerbe, Handel und Dienstleistungen reduziert werden konnten, sind sie bei den Privathaushalten letztlich sogar gestiegen. Insgesamt betrug die Jahresemissionsmenge 2020 somit noch immer 120 Millionen Tonnen. Um diese Zahl bis 2030 auf 67 Millionen Tonnen zu halbieren, gibt es also noch alle Hände voll zu tun. Abhilfe können hier vor allem der Einsatz erneuerbarer Energien für die Stromversorgung als auch ein energieeffizientes Bauen und Sanieren schaffen. Auch wenn bei der Neuentwicklung von Quartieren inzwischen häufiger nachhaltige Bauprojekte umgesetzt werden, hinken viele Kommunen noch massiv hinterher und greifen viel zu selten auf den Einsatz gezielter Digitalisierungstechnologien in diesem Bereich zurück.

HASELHORST ASSOCIATES CONSULTING

Gesundheit

Platz	Stadt	Bundesland	Gesamtwert
1	Hamburg	Hamburg	40%
2	München	Freistaat Bayern	38%
3	Gütersloh	Nordrhein-Westfalen	38%
4	Köln	Nordrhein-Westfalen	37%
5	Osnabrück	Niedersachsen	34%

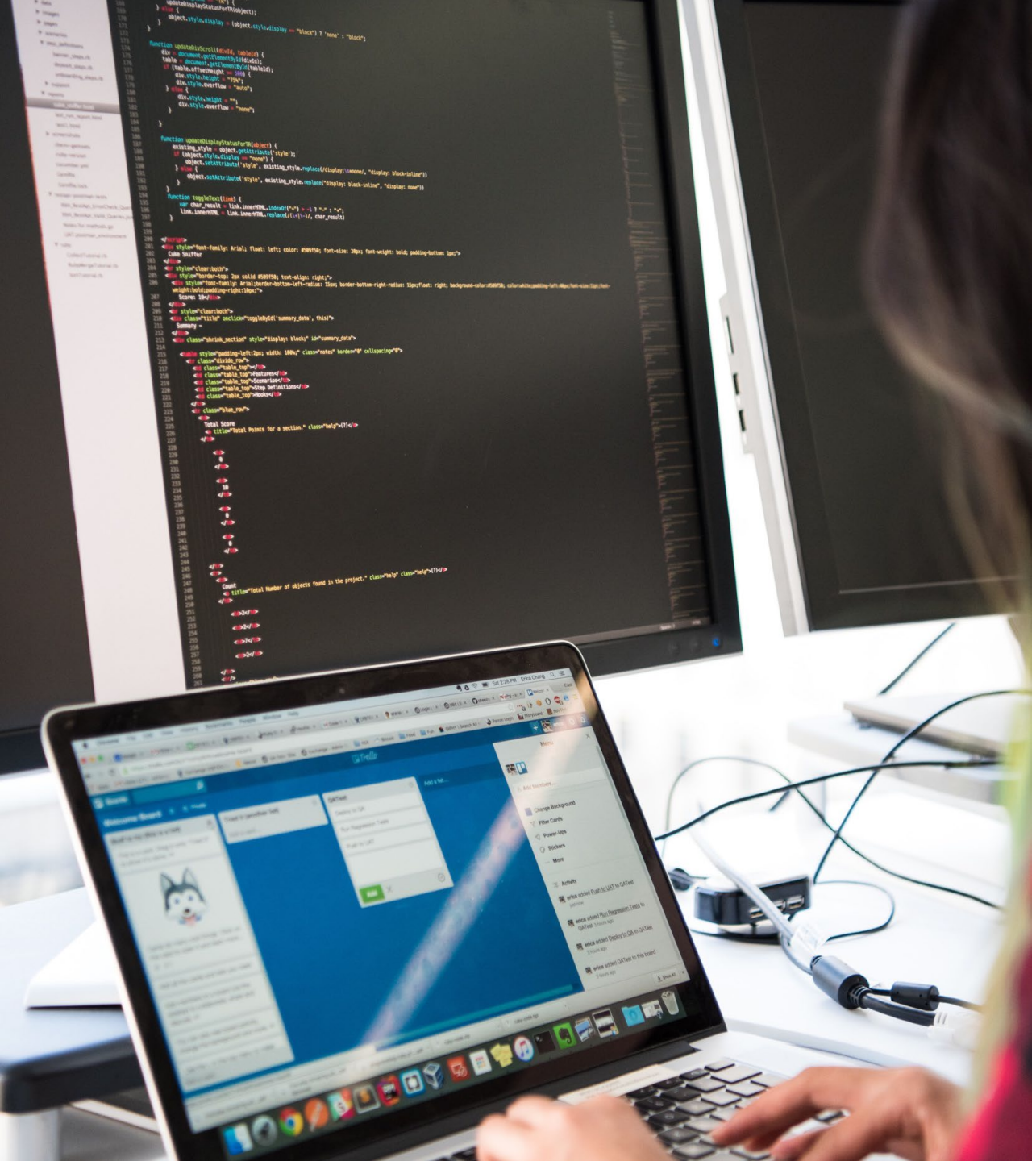
Obwohl hierzulande bereits einige Gesetze zur Digitalisierung des Gesundheitsbereichs verabschiedet wurden, hat insbesondere die COVID-19-Pandemie klar gezeigt: Das hiesige Gesundheitswesen ist noch weit von einem wirklich digitalen Status quo entfernt. So sind zwar beispielsweise – wie im E-Health-Gesetz von 2016 vorgesehen – alle Ärztinnen und Ärzte ab dem 1. Juli 2021 dazu verpflichtet, sich an die elektronische Patientenakte (ePA) anzubinden und diese für die Patientinnen und Patienten bereitzustellen. In der Praxis bestehen jedoch noch immer Hürden; sowohl was die Nutzerfreundlichkeit als auch das Thema Datenschutz angeht. Um eine funktionale und flächendeckende Digitalisierung im Gesundheitssektor zu erreichen, müssen daher zeitgemäße und einheitliche Lösungen gefunden und den Patientinnen und Patienten transparent präsentiert werden. An dieser Stelle sind auch die Kommunen gefragt, die sich deutschlandweit in diesem Bereich jedoch weitestgehend durch ihre Nicht-Aktivität auszeichnen.

HASELHORST ASSOCIATES CONSULTING

Bildung

Platz	Stadt	Bundesland	Gesamtwert
1	Hamburg	Hamburg	34%
2	München	Freistaat Bayern	33%
3	Köln	Nordrhein-Westfalen	31%
4	Darmstadt	Hessen	28%
5	Solingen	Nordrhein-Westfalen	27%

Die Corona-Krise hat auch im Bildungssektor hierzulande ihre deutlichen Spuren hinterlassen: Während sich die Bildungsstätten mehr oder weniger plötzlich damit konfrontiert sahen, Tafel und Kreise gegen Tablet und Home Schooling einzutauschen, musste auch der Bund zügig handeln und die entsprechenden Mittel für die Umstellung bereitstellen. Der Rahmen dafür war bereits Jahre zuvor im Zuge des "DigitalPakts Schule" etabliert worden – in Pandemiezeiten galt es dann, die milliardenschweren Fördermittel nochmals aufzustocken. Was die Untersuchung der kommunalen digitalen Bildungsinitiativen dabei angeht, wird jedoch ersichtlich: Während der Ausbau der Hardware an den Schulen zwar voranschreitet, sind digitale Bildungskonzepte noch immer rar. Zudem bringen sich die Städte in diesem Bereich eher zweitrangig ein und fördern abseits der Schulen eher vermindert die Digitalisierung der ansässigen Bildungseinrichtungen.



HASELHORST ASSOCIATES CONSULTING

Verwaltung

Platz	Stadt	Bundesland	Gesamtwert
1	Iserlohn	Nordrhein-Westfalen	39%
2	Neustadt an der Weinstraße	Rheinland-Pfalz	38%
3	Dortmund	Nordrhein-Westfalen	37%
4	Remscheid	Nordrhein-Westfalen	37%
5	Bad Oeynhausen	Nordrhein-Westfalen	36%

E-Government ist in Deutschland zwar noch lange kein Standard. Zugleich stimmen die diesjährigen Studienergebnisse in diesem Smart-City-Bereich jedoch ausgesprochen positiv. Demnach hat das Gros der deutschen Städte bereits einen starken Fokus auf die Digitalisierung der Verwaltungsleistungen gelegt und kommuniziert dies auch entsprechend nach innen und nach außen. Ebenfalls konnten wir eine zunehmende Tendenz in Richtung "Open Government" erkennen, also einer neuen transparenten und auf Zusammenarbeit ausgelegten Verwaltungskultur. Als Grund für den Entwicklungsschub kann dabei neben den Auswirkungen der Corona-Krise und dem damit zusammenhängenden plötzlich ansteigenden Bedarf an digitalen Services vor allem auch das Online-Zugangsgesetz (OZG) genannt werden. Dieses sieht vor, dass alle Leistungen der öffentlichen Verwaltung bis 2023 online zur Verfügung stehen müssen. Demenentsprechend ist bereits jetzt ein akuter Handlungsbedarf notwendig.

HASELHORST ASSOCIATES CONSULTING

Wirtschaft & Handel

Platz	Stadt	Bundesland	Gesamtwert
1	Solingen	Nordrhein-Westfalen	47%
2	Gelsenkirchen	Nordrhein-Westfalen	45%
3	Herten	Nordrhein-Westfalen	45%
4	Oberhausen	Nordrhein-Westfalen	44%
5	Rosenheim	Freistaat Bayern	42%

Die Digitalisierung spielt als Querschnittsthema eine große und wichtige Rolle bei der ökonomischen Fortentwicklung lokaler Standorte. Deshalb haben wir den Bereich "Wirtschaft & Handel" erstmals als Teilaspekt mit in die Auswertung unserer Smart-City-Studie aufgenommen. Entsprechende Projekte wie Digital Hubs und Innovation Center werden von einer Vielzahl der deutschen Städte – groß und klein – bereits umgesetzt. Damit der Einsatz von Technologien für die regionale Wirtschaft sein volles Potenzial entfalten kann, ist jedoch nicht nur die Vernetzung der ansässigen Unternehmen entscheidend, sondern auch Kooperationen mit lokalen Universitäten, Fachhochschulen und Forschungseinrichtungen. Denn gerade durch die enge und digitalbasierte Verbindung zwischen der lokalen Wirtschaft und Wissenschaft gewinnt die Standortförderung als übergeordnetes Ziel einer Smart-City-Vision eine ungemeine Schlagkraft. Zudem spielt die Einbeziehung der Wirtschaft auch bei Smart-City-Förderanträgen eine entscheidende Rolle und sollte entsprechend in die Ausarbeitung einer Digitalisierungsstrategie miteinfließen.

HASELHORST ASSOCIATES CONSULTING

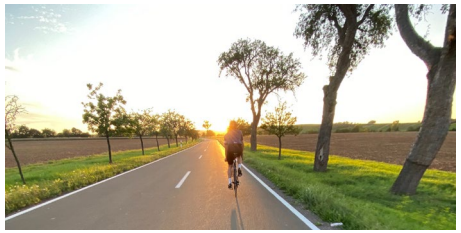
Tourismus

Platz	Stadt	Bundesland	Gesamtwert
1	Wesel	Nordrhein-Westfalen	48%
2	Bremerhaven	Freie Hansestadt Bremen	43%
3	Buxtehude	Niedersachsen	43%
4	Minden	Nordrhein-Westfalen	41%
5	Oberhausen	Nordrhein-Westfalen	40%

In diesem Jahr haben wir uns erstmalig dazu entschieden, auch den Tourismus als eigenen Smart-City-Bereich auszuweisen. Der Grund: Der Tourismus nimmt als wirtschaftlicher Treiber eine wichtige Rolle im kommunalen Lebens- und Arbeitsraum ein und sollte deshalb auch im Ranking eine klare Berücksichtigung finden. Bei der Analyse der aktuellen Studienergebnisse fällt auf, dass viele Städte diesen Aspekt nur selten als eigenständigen Bereich bei der Entwicklung einer Smart-City-Strategie betrachten, sondern der Tourismus vielmehr in zahlreiche andere Stadtsegmente miteinfließt. Umgekehrt wirken sich oftmals auch andere Digitalisierungsprojekte positiv auf den Fremdenverkehr aus – so etwa intelligente Mobilitätskonzepte, die ein erhöhtes Verkehrsaufkommen während Urlaubs- und Ferienzeiten möglichst effizient regeln. Darüber hinaus präsentieren sich vermehrt auch kleinere Städte als absolute Vorreiter im digitalen Tourismus und gehen mit innovativen Projekten wie digitalen Stadtrundgängen und einem stadtweiten WLAN voran. Auch Corona war hier für die Kommunen ein wichtiger Treiber, um neue digitale Angebote zu schaffen.

IV.

Fazit



IV. Fazit

Auch die Ergebnisse unserer diesjährigen Smart-City-Studie zeigen deutlich: Es ist viel Bewegung im Markt rund um die Digitalisierung der hiesigen Städte zu erkennen. Im Vergleich zu den Erkenntnissen aus unserem ersten Ranking im Jahr 2018 ist inzwischen die überwiegende Mehrheit der gelisteten Kommunen mehr oder weniger intensiv damit beschäftigt, dem oftmals eher abstrakten Thema Smart City eine greifbare Gestalt zu geben. Besonders groß sind die Verbesserungen dabei mit Blick auf einige ausgewählte kleinere und größere Mittelstädte, wie nicht nur die Liste der Top 10, sondern vor allem die Aufführung der sogenannten Emerging Cities zeigen. Es ist davon auszugehen, dass den Metropolen damit in Zukunft eine ernstzunehmende Konkurrenz die Stirn bieten wird.

Andererseits darf an dieser Stelle jedoch nicht vergessen werden, wie lang der Weg bis zu einer flächendeckenden Realisierung einer digitalen Kommunalentwicklung ist. Schließlich ist selbst ein Digitalisierungsgrad von knapp 50 Prozent, wie ihn etwa die drei Siegerstädte aufweisen, insgesamt noch alles andere als zufriedenstellend.

Nun könnte man vermeintlich davon ausgehen, es sei nicht so schlimm, wenn die Digitalisierung der Kommunen eben etwas langsamer als gewünscht voranschreitet. Doch das Gegenteil ist der Fall, denn: Smart City ist kein Selbstzweck – die Vision eines vernetzten und somit ressourcenschonenden städtischen Lebens zahlt vielmehr zu 100 Prozent auf das Thema Nachhaltigkeit ein. Und genau hier hat sich Deutschland bis zum Jahr 2030 ambitionierte Klimaziele gesteckt. Ziele, die notwendig sind, will die Bundesrepublik bis 2045 tatsächlich eine Treibhausgas-Neutralität erreichen.

Eine intelligente Stadtentwicklung stellt vor diesem Hintergrund einen querschneidenden Belang dar: Sind sämtliche Lebens- und Arbeitsbereiche in den Kommunen sinnvoll miteinander vernetzt, besteht eine reale Chance, einen wesentlichen Beitrag zu mehr Nachhaltigkeit leisten zu können. Vom Mobilitätssektor über die Gebäudelandschaft bis hin zur möglichst effizienten und CO2-armen Energieerzeugung: Jede der Smart-City-Kategorien trägt bereits für sich betrachtet zum Klimaschutz bei; zusammengenommen steigert sich das Emissionseinsparungspotenzial jedoch nochmals um ein Vielfaches. Bis dies jedoch Wirklichkeit wird, sind alle beteiligten Akteure in den Städten gefragt – das heißt: Es gibt für Politik, Wirtschaft sowie Bürgerinnen und Bürger ab sofort kein "demnächst" oder "bald" mehr. Vielmehr müssen wir jetzt und gemeinsam die kommenden Jahre aktiv dazu nutzen, unsere Städte auf eine klimaneutrale Ebene zu heben!

4.1. Öffentliche Fördermittel fördern die städtische Wettbewerbsfähigkeit

Die aktuelle Erhebung zeigt darüber hinaus klar: Insbesondere öffentliche Fördermittel tragen einen erheblichen Beitrag zur städtischen Digitalisierung bei und fördern so die Wettbewerbsfähigkeit unter den Kommunen. Was damit genau gemeint ist? Vielen, insbesondere kleineren Städten fehlen oftmals die notwendigen personellen und finanziellen Ressourcen, um das Thema Smart City mit aller Kraft vorantreiben zu können. Dabei könnte umgekehrt gerade diesen Kommunen die Digitalisierung massiv dabei helfen, wettbewerbsfähig zu bleiben. Dabei geht es letztlich nicht nur um die aktive Standortförderung im wirtschaftlichen Kontext. Vielmehr gilt es, vor allem aus der Sicht der Bewohnerinnen und Bewohner als Kommune attraktiv zu bleiben und ihnen so einen langfristig lebenswerten Wohn- und Arbeitsort zu bieten.

Und genau hier können Subventionierungen entsprechend Abhilfe leisten – egal, ob auf Bundes-, Landes- oder kommunaler Ebene. Was in der Theorie gut klingt, geht in der Praxis allerdings mit umfangreichen Bewerbungsverfahren einher, die die Städte in ihre Planungen einkalkulieren müssen. Erforderlich ist meist nicht nur ein detailliert ausgearbeitetes Smart-City-Konzept, sondern vor allem eine fundiert entwickelte Digitalisierungsstrategie – beides Faktoren, die so manchen eher unvollständigen Bewerbungsantrag leider frühzeitig scheitern lassen. Nimmt sich eine Stadt im Vorfeld hingegen ausreichend Zeit, einen allumfassenden Antrag aufzusetzen und bei Bedarf dafür eine externe Beratung hinzuzuziehen, rücken die Fördermittel und damit das Ziel "Smart City" in greifbare Nähe. Umgekehrt zeigt sich dabei aber auch, dass all diejenigen Städte, die noch keinen Förderzuschlag erhalten haben, den digitalen Wandel wohl oder übel erst einmal auf Eis legen müssen. Ihnen fehlen schlichtweg die notwendigen finanziellen und personellen Ressourcen, um die Transformation mit voller Kraft vorantreiben zu können.

Vor diesem Hintergrund offenbart sich schließlich die Kehrseite der diesjährigen Ergebnis-Medaille: Knapp 30 Prozent der Städte haben bislang noch überhaupt nicht damit begonnen, sich mit dem Thema Smart City auseinanderzusetzen. Ob die Gründe dafür allein auf den fehlenden Finanzmitteln beruhen, lässt sich so allgemein zwar nicht feststellen. Daneben spielt jedoch sicherlich an der ein oder anderen Stelle ebenso das mangelnde Know-how eine entscheidende Rolle. Der Verweis auf diese Wissenslücke wird in Zukunft allein aber nicht mehr ausreichen, um eine noch nicht eingeleitete digitale Transformation zu begründen. Denn: Wie bereits eingangs geschildert, kommen Städte auf kurz oder lang nicht umhin, sich allein im Sinne der Nachhaltigkeit dem Thema Smart City zu öffnen.

Eine smarte und somit auch nachhaltige Stadtentwicklung birgt ein enormes Potenzial, um den Klimazielen hierzulande ein entscheidendes Stück näher zu rücken. Die Aufwendungen für die Digitalisierung sollten hierbei auch nicht als Last betrachtet werden. Sie stellen vielmehr notwendige Maßnahmen dar, die von einer weitsichtigen Stadtplanung zeugen. Denn: Der Einsatz innovativer Technologien kommt – richtig angewandt – nicht nur der Umwelt und dem Klima zugute. Insbesondere die Bewohnerinnen und Bewohner der Kommune sind es, die von der Transformation profitieren können, indem ihre Stadt nachhaltiger gestaltet wird. Genau dafür ist es auch ungemein entscheidend, sämtliche Bürgerinnen und Bürger – ob Jung, ob Alt – von Beginn an in die Transformation miteinzubeziehen.

V.

Ausblick

V. Ausblick

Richten wir zum Abschluss dieses Berichts unseren Blick nun noch einmal in die Zukunft und führen die Ergebnisse aus der diesjährigen Studie mit den Forschungserkenntnissen der TU Darmstadt zusammen – was wird dabei ersichtlich? Die wesentlichen Schlüsse, die wir daraus für die Zukunft der hiesigen Stadtgestaltung ziehen können, wurden bereits umfassend erläutert. So haben uns die vergangenen Jahre gezeigt, wie sich der Smart-City-Ansatz mehr und mehr zu einem ganzheitlichen Konzept entwickelt hat.

Während eingangs vor allem die Digitalisierung und der Einsatz von innovativen Technologien im Vordergrund gestanden hatten, spielt inzwischen das Thema Nachhaltigkeit eine zunehmend bedeutende Rolle. Dafür ist es auch dringend an der Zeit – schließlich macht die Anzahl der Städte die noch keinerlei Maßnahmen für die Transformation ergriffen haben, den notwendigen Handlungsbedarf hierbei mehr als deutlich. Darüber hinaus darf an dieser Stelle auch nicht vergessen werden, dass unser Ranking ausschließlich ein Schlaglicht auf die 403 größten Städte ab 30.000 Einwohnern hierzulande wirft. Wie es umgekehrt um all diejenigen Kommunen bestellt ist, die aufgrund ihrer geringeren Größe nicht in der Studie berücksichtigt werden konnten, steht dabei nochmals auf einem ganz anderen Papier.

Was bei unseren Ausführungen bislang jedoch noch eher weniger zur Geltung kam, ist die Verknüpfung zwischen Smart City und Nachhaltigkeit auf der einen Seite und dem Aspekt Resilienz auf der anderen. Der Grund dafür liegt auf der Hand: Nachdem einige Kommunen gerade erst damit angefangen haben und noch immer anfangen, sich mit ihrer nachhaltigen Fortentwicklung zu beschäftigen, ist der Gedanke einer möglichst resilienten Ausgestaltung in den Köpfen vieler noch überhaupt nicht präsent. Und das obwohl uns gerade Erfahrungen wie die COVID-19-Pandemie eindrücklich vor Augen geführt hat, wie wichtig die Fähigkeit zum widerstands- und anpassungsfähigen Handeln für uns ist.

Krisen offenbaren stets all diejenigen Lücken und Versäumnisse, die in der Vergangenheit nicht gestopft und behoben wurden. Das ist natürlich schmerzhaft und keineswegs angenehm – wichtig ist jedoch, entsprechende Lehren aus dem Erlebten zu ziehen, um sich so in Zukunft besser auf derartige Situationen vorzubereiten. Vor diesem Hintergrund gilt es auch, eine resiliente Stadtentwicklung zu betrachten: Sie mag vielleicht nicht als alleiniges Ziel einer Smart-City-Strategie fungieren. Verfolgt eine Roadmap jedoch einen wie beschrieben ganzheitlichen Ansatz, bezieht alle beteiligten Akteure mit ein, integriert das Thema Nachhaltigkeit auf allen seinen Ebenen – dann sind automatisch auch die besten Vorkehrungen für die Förderung der Resilienz getroffen.

Eine Stadt bleibt auf diese Weise zu jeder Zeit handlungsfähig und kann all ihren Verpflichtungen auch angesichts veränderte Umstände wie gewohnt nachkommen. Wir befinden uns nicht auf einer einspurigen Fahrbahn mit dem eingegeben Ziel "Smart City". Der Weg dahin besteht aus mehreren Spuren, die zum Teil zusammenführen – wie Nachhaltigkeit und Resilienz–, zum Teil aber auch getrennt voneinander zu betrachten sind. Dieses Verständnis gilt es nun nach außen zu tragen und im Sinne aller – der Städte, der Bewohnerinnen und Bewohner und der Umwelt – zu verinnerlichen.

Endnoten

[1] Wamsler, C., & Pauleit, S. (2016). Making headway in climate policy mainstreaming and ecosystem-based adaptation: two pioneering countries, different pathways, one goal. Climatic Change, 137(1), 71-87. S.73.

[2] Hauff, V. 1., & Brundtland, G. H. 1. (1987). Unsere gemeinsame Zukunft: [der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung] (Ungekürzte Ausg. mit einem neuen Vorwort zur dt. Ausg.). Greven: Eggenkamp. S.46.

[3] *FREIBURG. DIGITAL. GESTALTEN*. (2020). https://www.digital-bw.de/documents/20142/503321/Freiburg+im+Breisgau_Freiburg.+Digital.+Gestalten.pdf/5c4976c4-20d1-ae99-fa65-89798aa6932b

[4] *DIGITALE STADT ULM*. (2020, January). Stadt Ulm | Digitale Agenda. https://www.zukunftsstadt-ulm.de/sites/default/files/downloads/0155-da-broschure_strategie_final.pdf

[5] *iresilience für gutes Klima*. (n.d.). Iresilience Für Gutes Klima. http://iresilience-klima.de/darum-gehts/ [23.08.2021]

[6] Hähnig, A., Knuth, H., Nezik, A.-K., & Rudzio, K. (2021, August 18). ZEIT ONLINE | Lesen https://www.zeit.de/zustimmung?url=https%3A%2F%2Fwww.zeit.de%2F2021%2F34%2Fklimawandel-europa-staedte-veraenderung-hitzewellen-starkregen-flut%2Fkomplettansicht%3Futm_referrer%3Dhttps%253A%252F%252Fwww.google.com%252F

[7] Bourdieu, P (1983). Ökonomisches Kapital, kulturelles Kapital, soziales Kapital. In: R. Kreckel (Hrsg.), Soziale Ungleichheiten (183-198). Göttingen: Schwartz.

[8] Huck, A., Monstadt, J. and Driessen, P. (2020) Building urban and infrastructure resilience through connectivity: An institutional perspective on disaster risk management in Christchurch, New Zealand, Cities, 98, 102573. https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102573

[9] Tomkova, J. (2020) Digital Social Resilience: Navigating in the New Normal. In Edt. Trump, B.D., Hossain, K., Linkov, I. Cybersecurity and Resilience in the Arctic. Vol 58, pp.413-426. NATO Science for Peace and Security Series – D: Information and Communication Security. IOS Press, Amsterdam, Netherlands.

[10] Van der Linden, Sander. (2017). The nature of viral altruism and how to make it stick. Nature Human Behaviour. 1. 10.1038/s41562-016-0041. https://www.researchgate.net/publication/313665434_The_nature_of_viral_altruism_and_how_to_make_it_stick/citation/download [17.08.2021]

[11] Kaufhold, M. A., & Reuter, C. (2016). The self-organization of digital volunteers across social media: The case of the 2013 European floods in Germany. Journal of Homeland Security and Emergency Management, 13(1), 137-166.

[12] Statista. (2020, December 3). Germany: top active social media platforms in 2019. https://www.statista.com/statistics/867539/top-active-social-media-platforms-in-germany/ [24.08.2021]

[13] Statista. (2021a, March 19). Share of internet users in Germany 2001–2020. https://www.statista.com/statistics/380514/internet-usage-rate-germany/ [24.08.2021]

[14] Statista. (2021b, August 18). Household internet access in Germany 2007–2020. https://www.statista.com/statistics/377677/household-internet-access-in-germany/ [24.08.2021]

Hinweis der Autoren

Die Arbeitsergebnisse der Studie liegen bei dem jeweils für den Inhalt verantwortlichen Partner. Kapitel I, III, IV und V liegen im Zuständigkeitsbereich von Haselhorst Associates GmbH. Das Kapitel II liegt in der Verantwortung der TU Darmstadt.

Der Beitrag der TU Darmstadt wurde durch die LOEWE Initiative des Landes Hessen im Rahmen des LOEWE Zentrums emergenCITY gefördert.

Impressum

Autoren
Haselhorst Associates GmbH:
Dr. Arno Haselhorst, Jürgen Germies, Dr.-Ing. Lucía Wright-Contreras

Technische Universität Darmstadt:
Prof. Dr.-Ing. Annette Rudolph-Cleff, Dr.-Ing. Joachim Schulze, Chaitali Dighe

Redaktionsteam
Luisa Heß, Jens Secker, Uwe Gierer, Corina Picker

Schlussredaktion
BrunoMedia GmbH

Datenanalyse
Beatrix Escherich, Alexa Geier, Nelly Haselhorst, Juli Haselhorst, Annika März, Maximilian Picker

Grafik
Stefan Zenz Präsentations- und Grafikdesign

Bildquellen
Haselhorst Associates, Technische Universität Darmstadt, Pexels, Unsplash

HASELHORST ASSOCIATES CONSULTING

Veröffentlicht unter CC-BY4.0
International https://creativecommons.org/licenses

In Zusammenarbeit mit

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

est fachgebiet entwerfen und stadtentwicklung