



Bundesinstitut  
für Bau-, Stadt- und  
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen  
und Raumordnung



## Mind the Gap

Digitale Integration als Basis für smarte Städte





## **Mind the Gap**

Digitale Integration als Basis für smarte Städte

Ein Projekt des Forschungsprogramms „Experimenteller Wohnungs- und Städtebau (ExWoSt)“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) betreut vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR).

## Impressum

### Herausgeber

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)  
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)  
Deichmanns Aue 31 – 37  
53179 Bonn

### Wissenschaftliche Begleitung

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung  
Referat I 5 – Digitale Stadt, Risikovorsorge und Verkehr  
Dr. Peter Jakobowski  
peter.jakubowski@bbr.bund.de

### Auftragnehmer

PricewaterhouseCoopers WP GmbH  
Projektleitung: Michael Jahn  
Bearbeitung: Dr. Helge Maas, Jan Niklas Ries  
Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO  
Projektleitung: Damian Wagner  
Bearbeitung: Steffen Braun, Martin Feldwieser

### Stand

März 2017

### Gestaltung

PricewaterhouseCoopers WP GmbH

### Druck

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn

### Bezugsquelle

gabriele.bohm@bbr.bund.de  
Stichwort: Smart Cities – Digitale Integration

### Bildnachweis

Titelfoto: Shutterstock/Jirsak | Seite 5: Milena Schlösser |  
Seite 10: Shutterstock/ESB Professional | Seite 12: Fotolia/Eugenio Marongiu |  
Seite 14: Fotolia/Antonioguilem

### Nachdruck und Vervielfältigung

Alle Rechte vorbehalten.  
Nachdruck nur mit genauer Quellenangabe gestattet.  
Bitte senden Sie uns zwei Belegexemplare zu.

Die vom Auftragnehmer vertretene Auffassung ist nicht unbedingt mit der des Herausgebers identisch.

ISBN 978-3-87994-192-6

Bonn 2017

## Vorwort

Liebe Leserin, lieber Leser,

haben Sie Ihr Virenschutzprogramm auf Ihrem Laptop in letzter Zeit aktualisiert? Können Sie im Sozialen Netzwerk Social Bots identifizieren oder ist Ihnen bewusst, was tatsächlich mit Ihren Daten geschieht, wenn Sie die Datenschutzbestimmungen Ihrer Smartphone-Apps mit einem schnellen Click akzeptieren? Vielen fällt es schwer, mit den Veränderungen Schritt zu halten. Das lebenslange Lernen war noch nie so wichtig wie heute.

Internationale Studien zeigen, dass in den Industrieländern nur eine Minderheit zur sogenannten Informationselite gehört. Lediglich 15 % wissen demnach die neuen digitalen Möglichkeiten umfassend für ihr berufliches und privates Weiterkommen zu nutzen. Das wirft unmittelbar die Frage auf, wie sich die große Mehrheit in der Welt der Smartphones, Netzwerke, Apps und der ständig wachsenden Onlinedienste zurechtfindet und bewegt.

Die Digitalisierung droht ohne flankierende Maßnahmen die Gesellschaft zu spalten. Diejenigen Gruppen, die von den rasanten Veränderungen unserer Zeit profitieren, hängen jene ab, die durch den Wandel überfordert werden. Diese können die Chancen der Digitalisierung nicht nutzen. Im Extremfall bringen sich auch immer weniger Menschen in die öffentlichen Angelegenheiten der Stadt ein, wenden sich aus Frust und Überforderung ab.

Es ist deshalb eine gesellschaftspolitische Aufgabe, auf dem Weg zu Smart Cities die Teilhabe aller Bevölkerungsgruppen in den Blick zu nehmen. Dazu gehören Pläne und Maßnahmen, welche den Aufbau digitaler Kompetenzen unterstützen und Inklusion durch neue Technologien fördern.

Ich freue mich, dass wir Ihnen mit dieser Expertise wichtige Einblicke in Zahlen, Mechanismen und Beispiele zum Thema „Digitale Spaltung“ bieten können.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre.

Ihr Harald Herrmann



Direktor und Professor des Bundesinstituts  
für Bau-, Stadt- und Raumforschung





## Inhalt

A	Einführung .....	8
B	Zusammenfassung .....	10
C	Summary.....	12
1	Digitale Spaltung als Herausforderung für die Stadtentwicklung .....	14
2	Zur Methodik des Projekts.....	16
3	Ausprägungen und Einflussfaktoren einer digitalen Spaltung .....	19
3.1	Individuelle Gründe für eine digitale Spaltung .....	19
3.2	Zentrale Einflussfaktoren auf eine digitale Spaltung .....	22
4	Entwicklung einer digitalen Spaltung – Erkenntnisse aus der Expertenbefragung.....	27
5	Handlungsempfehlungen .....	35
D	Quellenverzeichnis .....	40
E	Abbildungsverzeichnis .....	42

## A. Einführung

**Wer den Staat, die Unternehmen und die Bürgerinnen und Bürger lediglich als Objekte eines technisch getriebenen Wandels betrachtet, der vergibt schon analytisch die Möglichkeit der positiven Gestaltung der Veränderungen. Genau auf die kommt es aber an.**

Olaf Scholz, Freie und Hansestadt Hamburg, Erster Bürgermeister der Freien und Hansestadt Hamburg

Die Digitalisierung macht natürlich auch vor den Städten nicht halt. Smartphones und Tablets, soziale Netzwerke oder Online-Shopping, E-Government oder E-Partizipation zeigen schon heute den großen Einfluss digitaler Technologien auf die verschiedenen Bereiche des öffentlichen und privaten Lebens in der Stadt. In den Städten und Gemeinden wird die Digitalisierung zunehmend zur alltäglichen Praxis. Da sich die technologischen Entwicklungen aber mit enormer Geschwindigkeit fortsetzen und zudem disruptive Auswirkungen in einzelnen Handlungsfeldern der Stadt nicht auszuschließen sind, steht unsere Gesellschaft vor großen Herausforderungen. Die voranschreitende digitale Transformation kann die Funktionsweise der Städte und Gemeinden grundlegend verändern. Es gilt, den digitalen Wandel gesellschaftlich nach unseren heutigen Werten zu gestalten und dabei Chancen und Risiken sorgfältig abzuwägen.

Die Leipzig Charta zur nachhaltigen Europäischen Stadt formuliert die konzeptionellen Grundlagen und Anforderungen der Stadtentwicklungspolitik in Europa. Als Erfolgsbedingungen einer nachhaltigen Stadt stehen dabei die integrierte Stadtentwicklung sowie eine ausgeglichene sozialräumliche Entwicklung im Vordergrund. Die Digitalisierung oder der Begriff „Smart City“ findet in dem Dokument aus dem Jahre 2007 noch keine Erwähnung, was den damals geringen Stellenwert der Digitalisierung für die Stadtentwicklung zeigt.

In der jüngeren Vergangenheit hat sich diese Einschätzung jedoch deutlich geändert. Im Dezember 2015 veröffentlichte der Deutsche Städtetag das Positionspapier „Integrierte Stadtentwicklungsplanung und Stadtentwicklungsmanagement“<sup>1</sup>.

Hier wird die Rolle der Digitalisierung in der integrierten Stadtentwicklung aufgegriffen und eine Einordnung der Begriffe „Smart City“, „Morgenstadt“ oder „Zukunftsstadt“ in den Kontext der Stadtentwicklung vorgenommen.

Die neue Städteagenda (New Urban Agenda), die im Oktober 2016 beim dritten Weltgipfel der Vereinten Nationen zu Wohnungswesen und nachhaltiger Stadtentwicklung – Habitat III – in Quito verabschiedet wurde und einen weltweit gültigen Handlungsrahmen für eine nachhaltige Stadtentwicklung darstellt, formuliert Anforderungen an die Gestaltung der „urbanen Zukunft“ und greift dabei auch „Smart City“-Ansätze auf.

Auch auf Bundesebene hat die Digitalisierung in den Städten unter dem Schlagwort „Smart Cities“ stark an Bedeutung gewonnen. Die Digitale Agenda ist die deutsche Dachstrategie zur Förderung und Ausgestaltung der Digitalisierung. Sie wird durch viele Initiativen und Förderprogramme des Bundes unterstützt. Dies sind u. a. der Nationale Aktionsplan zur Open-Data-Charta der G8 des Bundesministeriums des Inneren (BMI), die „Digitale Strategie 2025“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), der Modernitätsfonds des Bundesministeriums für digitale Infrastruktur und Verkehr (BMVI) oder die im Oktober 2015 vom Bundeskabinett beschlossene Förderung für den Breitbandausbau in Deutschland und die ebenfalls im Herbst 2015 von der Bundesregierung verabschiedete „Strategie Intelligente Vernetzung“. Überall bestehen enge Verbindungen zur digitalen Transformation in den Städten.

<sup>1</sup> Reiß-Schmidt et al., 2015

Für den Bund ist es wichtig, die Chancen der Digitalisierung für eine zukunftsfähige Stadtentwicklung nutzbar zu machen. Gleichzeitig sind die Risiken der zunehmenden Digitalisierung für die Städte so gering wie möglich zu halten und eine möglichst nachhaltige und am Gemeinwohl orientierte Stadtentwicklung zu gewährleisten. Um die Debatte hierzu anzustoßen, hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) im Rahmen des Interministeriellen Arbeitskreises „Nachhaltige Stadtentwicklung in nationaler und internationaler Perspektive“ eine „Dialogplattform Smart Cities“ eingerichtet. Die Dialogplattform betrachtet die digitale Transformation der Städte und Gemeinden aus gesellschafts-politischer Perspektive: Kommunale Praktiker tauschen sich untereinander sowie mit den Ressorts und Vertretern der Zivilgesellschaft und der Wissenschaft zu Chancen und Risiken der Digitalisierung aus, bewerten diese strategisch und entwickeln gemeinsam Leitplanken und Handlungsempfehlungen für die Stadtentwicklung. Die Ergebnisse aus den Studien des BBSR-Forschungsclusters „Smart Cities“ fließen als wichtiger Input in die Dialogplattform ein. Ziel ist die Erarbeitung einer Art „Smart City-Charta für Deutschland“.

Die große Herausforderung für die Stadtentwicklung liegt heute in der Urbanisierung der neuen Technologien, wie es Saskia Sassen formuliert hat. Ist die Vision der intelligenten und vernetzten Stadt eine leere Hülle oder doch eine Chance zur bedarfsorientierten Gestaltung unserer Städte im 21. Jahrhundert?

Im Projekt „Smart Cities – Entwicklung eines stadtentwicklungs-politischen Handlungsrahmens“ erfolgte eine neutrale, strukturierte Analyse möglicher und erwarteter Zukunftsszenarien inklusive einer Erörterung von Chancen und Risiken für die Stadtentwicklung von morgen und übermorgen. Hierzu wurden unter Einbindung eines interdisziplinären Arbeitskreises vier Einzelexpertisen zu den Themen „Bürgerpräferenzen und Bürger-Wissen“, „Stadtökonomie“, „Akteure, Interessen und Machtasymmetrien“ sowie „digitale Spaltung“ erarbeitet.

Aufbauend auf den wissenschaftlichen Einschätzungen werden Leitplanken für die digitale Transformation in Städten und Gemeinden formuliert. Ein Expertenteam der PricewaterhouseCoopers WP AG (PwC) und des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) entwickelt diese Vorschläge im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR).

Die Ergebnisse fließen in die geplante „Smart City-Charta für Deutschland“ ein und sollen einen Anstoß für eine qualifizierte und umsetzungsorientierte Fachdebatte geben. Dabei sollen die Expertisen keine dogmatische Rolle einnehmen, sondern vielmehr Expertenwissen über unterschiedliche Disziplinen hinweg bündeln und so fachliche Grundlagen sowie Entscheidungshilfen für die Stadtentwicklungspolitik im Zeitalter der Digitalisierung bereitstellen.

Die vorliegende Expertise behandelt die Thematik der Ausprägungen und Auswirkungen einer digitalen Spaltung auf die Stadtgesellschaft von übermorgen und wie diesen Tendenzen durch welche Akteure entgegengewirkt werden können.

**Der Deutsche Städtetag empfiehlt seinen Mitgliedsstädten, insbesondere die Digitalisierung und die damit einhergehenden fundamentalen Veränderungen der Stadtentwicklung, ihrer Kommunikationsprozesse und ihrer politisch-administrativen Steuerung in ihre Stadtentwicklungskonzepte einzubeziehen.**

Reiß-Schmidt, S., Heinig, S., Kleinheins, C., Kröger, M., Plate, E. (2015): Integrierte Stadtentwicklungsplanung und Stadtentwicklungsmanagement – Positionspapier des Deutschen Städtetages. Berlin und Köln: Deutscher Städtetag.

## B. Zusammenfassung

Die Digitalisierung prägt unser gesamtes Leben: unsere Kommunikation unsere Arbeitswelt, unseren Alltag. Sie bietet aber vor allem für Kommunen große Chancen, beispielsweise im Hinblick auf eine effizientere Verwaltung, breitere Bürgerpartizipation, hochwertige öffentliche Daseinsvorsorge oder die Reduzierung von Verkehrsproblemen. Gleichzeitig rückt das Thema der digitalen Spaltung zunehmend in den Vordergrund. Die besondere Herausforderung liegt hierbei in der enormen Geschwindigkeit, mit der neue Technologien auf den Markt kommen und den Alltag durchdringen. Hierdurch steigen die Anforderungen an die digitalen Kompetenzen der Bürgerinnen und Bürger, was zu einem Ausschluss bestimmter Bevölkerungsgruppen führen kann.

Selbst in einem technologisch fortschrittlichen Land wie Deutschland gibt es große Bevölkerungsgruppen, die bisher nicht an dieser Entwicklung teilhaben. Laut Statistischem Bundesamt nutzten im Jahr 2015 insgesamt 85 % der Bevölkerung ab einem Alter von zehn Jahren das Internet.<sup>2</sup> Im Umkehrschluss bedeutet dies aber auch, dass in der Altersgruppe der über Zehnjährigen mehr als 11 Millionen Menschen in Deutschland die digitalen Möglichkeiten des Internets nicht nutzen. Es besteht die Gefahr einer digitalen Spaltung innerhalb der Gesellschaft.

In dieser Expertise wurden sieben wesentliche Merkmale und Ursachen einer digitalen Spaltung identifiziert. Zunächst hat das Alter und damit einhergehend die technische Sozialisation einen entscheidenden Einfluss auf die Nutzung digitaler Angebote. Daraus resultiert das allgemeine und spezielle Technikverständnis, welches nicht ausschließlich vom Alter abhängt, aber einen großen Einfluss auf die Nutzung und Akzeptanz digitaler Angebote hat. Des Weiteren haben Unterschiede im Bildungsstand und der sozialen Schicht Auswirkungen zum einen auf die Internetnutzung und zum anderen auf einen einkommensbedingten Zugang zu Technik. Zusätzlich können sprachliche und kulturelle Barrieren sowie körperliche oder geistige Beeinträchtigungen Ursache für eine mögliche Ausgrenzung bestimmter Bevölkerungsgruppen sein. Nicht zuletzt können auch divergierende regionale Gegebenheiten ein wichtiger Faktor sein, welcher zu einer geographisch geprägten digitalen Spaltung führen kann.

Neben den Ursachen der digitalen Spaltung wurden verschiedene Einflussfaktoren identifiziert, welche Städte für ihre künftigen Bemühungen zur Vermeidung einer digitalen Spaltung beachten sollten.

<sup>2</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt, 2015



Diese Einflussfaktoren sind unter anderem die Mensch-Maschine-Interaktion, Usability und Nutzerfreundlichkeit, der Zugang zu Technologien, Umgebungszintelligenz, E-Government, digitale Integration sowie die fortschreitende Digitalisierung in Unternehmen.

Im Rahmen einer an die Delphi-Methode angelehnten Befragung wurden knapp 400 Experten abgefragt, ihre Einschätzung zu verschiedenen Thesen in Bezug auf die digitale Spaltung abzugeben. Hierbei wurden unter anderem die folgenden Entwicklungen für Städte durch die befragten Experten antizipiert:

*Neue Formen der Interaktion werden den Zugang zum digitalen Leistungsangebot der Stadt für die Bürger vereinfachen. Dabei werden vor allem die Aufbereitung von Daten sowie die Anpassung von Inhalten an unterschiedliche Medien und Ausgabeformate eine große Rolle spielen. Die natürliche Interaktion erleichtert in Zukunft den Zugang zum digitalen Leistungsangebot der Stadt. Die Weiterentwicklung der Mensch-Maschine-Interaktion wird die digitale Teilhabe älterer Mitbürger, Personen mit geringem Technikverständnis und körperlich oder geistig beeinträchtigte Individuen unterstützen.*

*Immersion fördernde Technologien werden zu einer Verschmelzung zwischen dem physischen und dem virtuellen Raum führen. Dies wird positiv für die Stadtentwicklung genutzt werden und mögliche Barrieren reduzieren.*

*Zwei Drittel der Befragten gehen davon aus, dass es den »gläsernen Bürger« geben wird und eine daraus resultierende massive positive und negative wirtschaftliche sowie soziale Diskriminierung. Anbieter von Produkten und Dienstleistungen (z.B. Vermieter, Versicherungen, Banken etc.) werden personenbezogene Angebote basierend auf individuellen Käufer- und Risikoprofilen erstellen.*

*Eine geeignete Infrastruktur als technische Grundvoraussetzung der Digitalisierung wird zu einem entscheidenden Erfolgsfaktor für die zukünftige Ausrichtung von Städten. Es wird in Deutschland jedoch Kommunen geben, die aufgrund nicht hinreichender Konnektivität im Städtewettbewerb zurückfallen werden. Die Polarisierung zwischen den Städten wird sich verstärken.*

Aufbauend auf diesen Einschätzungen wurden die folgenden neun Handlungsempfehlungen abgeleitet. Diese sollen die Verantwortlichen auf kommunaler, Landes- und Bundesebene dabei unterstützen, zielgerichtet die digitale Spaltung unserer Gesellschaft zu minimieren.

1. Effektive Lösungen zum Abbau von Barrieren durch neue Technologien schaffen.
2. Anwenderfreundlichkeit (kommunaler) digitaler Schnittstellen sicherstellen.
3. Lokalspezifische Konzepte und Strategien entwickeln.
4. Digitalisierung beim Bildungsangebot berücksichtigen.
5. Datensicherheit gewährleisten.
6. Dialoge und Kooperationen fördern.
7. E-Government und kommunenübergreifende Vereinheitlichung von Systemen fördern.
8. Ansiedlung innovativer Unternehmen fördern.
9. Gesetzlichen Anspruch auf Konnektivität schaffen.

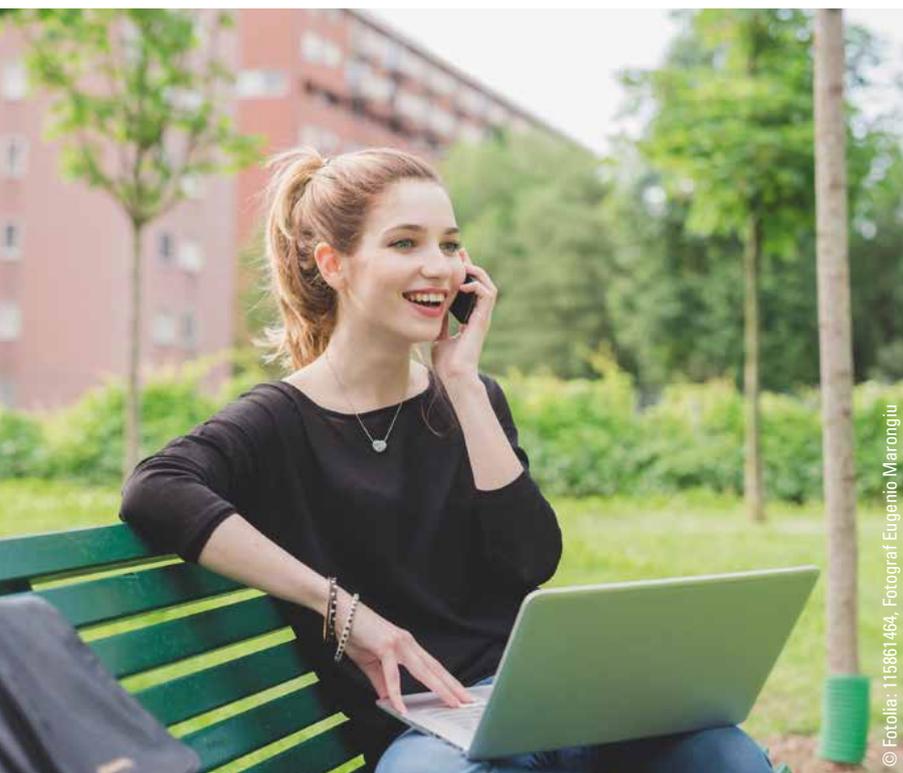


## C. Summary

Digitisation is shaping our daily lives, from the way we communicate, to the environments we work in, to how we go about our day. Digitisation offers a great opportunity for municipalities to improve their services, for example, by increasing efficiency or enabling new forms for public participation. However, with ongoing digitisation comes an urgent need to address what is known as the digital divide. New technologies are emerging at a rapid pace. This in turn requires people to rapidly develop and increase the skills needed to use these innovations. If skill-building is not addressed, the result could be the exclusion of certain population groups. Even in the technological advanced country Germany only 85% of the population have access to the internet. Therefore, more than 11 million people are excluded from one of the main aspects of digitisation. It dramatically increases the risks of a digital divide in our society.

In the course of this expertise, seven causes of the digital divide were identified. Age and the associated level of technological socialisation have by far the most significant influence on the use of digital offerings. Subsequently, one can determine the technological knowledge of an individual person. It has a huge influence on the use and acceptance of digital offerings. Furthermore, education level influences internet usage, with lower educational attainment and socioeconomic level associated with less usage. Hence, this population group might be excluded from certain tech offerings. Moreover, language and cultural barriers as well as physical and mental disabilities are reasons for digital exclusion. Finally, geographic location can be a decisive factor in the digital divide.

Besides these causes for the digital divide, several influencing factors that increase or reduce the digital divide were identified.



These factors include human–computer interaction, usability and user-friendliness, access to (new) technologies, ambient intelligence, e-government, digital integration and digitisation in businesses. It is suggested to consider these factors in order to avoid the digital divide.

In the course of an expert survey, similar to the Delphi method, 400 experts were asked to make predictions about different theses concerning the digital divide. Among others, the following trends for cities are anticipated:

*New forms of interaction will facilitate residents' access to the digital range of services provided by the city. Both data processing and the adaptation of content for different media and output formats will play an important role. In the future, technological advancement will facilitate access to the digital range of services of the city. The further development of the human–computer interaction will support elderly people, as well as people who are less digitally savvy and people with physical or mental disabilities, in participating in digital services.*

*Immersive technologies will lead to a fusion of physical and virtual reality. This again will have a positive influence on urban development to reduce barriers.*

*Digitally “transparent citizens” are seen as a likely development by two-thirds of the participating experts in the study. Product and service providers (i.e. lessors, insurances, banks) will generate individual consumer and risk profiles to create personalised offers. This may result in widespread positive as well as negative economic and social discrimination against certain social groups.*

*Digital infrastructure is a basic prerequisite and a crucial success factor for the future orientation of cities. In spite of existing federal funding programmes, structurally weak regions are predicted to have low-connectivity municipalities that cannot keep up with the pace of development. The result will be an increasing polarisation between cities.*

Based on the anticipated developments, nine recommendations for municipalities have been defined. They are meant to support executives on local, national and federal level in reducing the digital divide.

1. Create effective solutions to reduce barriers created by new technologies.
2. Ensure the usability of digital interfaces.
3. Develop city-specific concepts and strategies.
4. Include digitisation in education.
5. Ensure data security.
6. Support dialogues and cooperation.
7. Support e-government solutions and the inter-municipality standardisation of systems.
8. Attract innovative companies.
9. Create a legal right to connectivity.



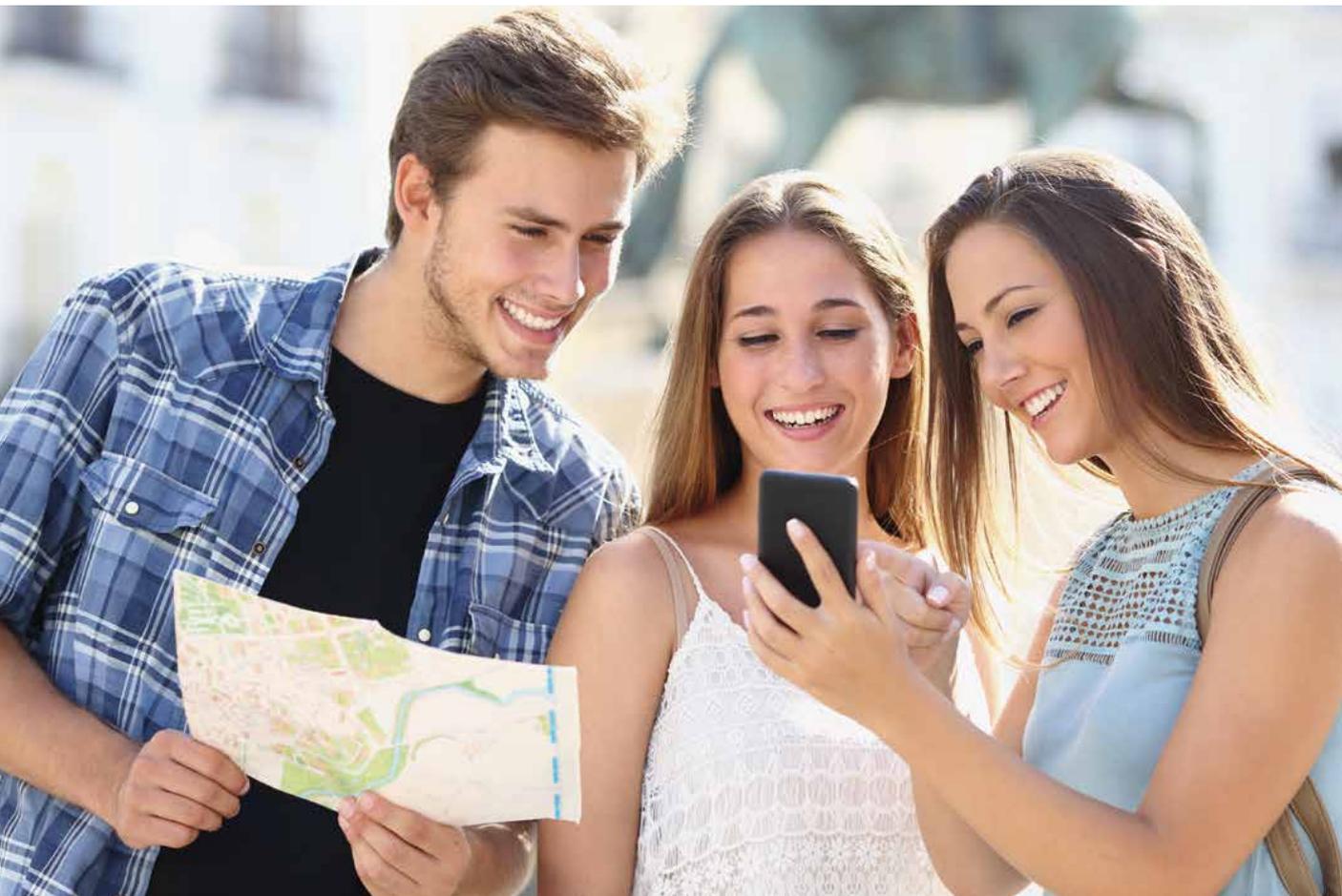
## 1. Digitale Spaltung als Herausforderung für die Stadtentwicklung

Digitalisierung ist heute überall. Die hohe Geschwindigkeit und die immense Komplexität, mit der sie unsere Lebenswirklichkeit verändert, stellen die Kommunen in Deutschland vor gewaltige Herausforderungen. Die Bürgerinnen und Bürger fordern heute Onlineserviceleistungen der kommunalen Verwaltung ebenso selbstverständlich ein, wie sie sich mehr Transparenz bei politischen Vorgängen wünschen.

Die Digitalisierung bietet aber auch den Kommunen große Chancen: Mithilfe von E-Government-Lösungen können Verwaltungsabläufe dank digitaler Prozesse deutlich effizienter werden. Die Vorteile liegen auf der Hand: Eine effektive Verwaltung stärkt den Wirtschaftsstandort, die Bürgerinnen und Bürger können sich noch umfassender am politischen Willensbildungsprozess beteiligen und auch die öffentliche Daseinsvorsorge kann profitieren.

Bei der technologiegetriebenen Euphorie um die Chancen der Digitalisierung darf jedoch nicht vergessen werden, dass es selbst in einem technologisch fortschrittlichen Land wie Deutschland große Bevölkerungsgruppen gibt, die bisher nicht an dieser Entwicklung teilhaben. Laut Statistischem Bundesamt nutzten im Jahr 2015 insgesamt 85 % der Bevölkerung ab einem Alter von zehn Jahren das Internet.<sup>3</sup> Im Umkehrschluss bedeutet dies aber auch, dass in der Altersgruppe der über Zehnjährigen mehr als 11 Millionen Menschen in Deutschland die digitalen Möglichkeiten des Internets nicht nutzen. Auffällig ist, dass in der Altersgruppe von 10 bis 44 Jahren nahezu 100 % der Bevölkerung das Internet nutzen. Bei den 45 bis 64-Jährigen sind es noch 90 % und ab 65 Jahren nutzt nur die Hälfte der Menschen das Internet.

<sup>3</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt, 2015



Auch wenn die Internetnutzung in den letzten Jahren stark zugenommen hat, so wird wohl auch perspektivisch ein Teil der Bevölkerung von der digitalen Entwicklung weiterhin ausgeschlossen bleiben: Es besteht die Gefahr einer digitalen Spaltung innerhalb der Gesellschaft.

Technologiebasierte gesellschaftliche Spaltungen sind jedoch kein neues Phänomen. So durchliefen etwa der Buchdruck oder die Telekommunikation vergleichbare Entwicklungen wie das Smartphone und das Internet.

Die besondere Herausforderung bei der sich aktuell abzeichnenden digitalen Spaltung ist die hohe Geschwindigkeit, mit der neue Technologien auf den Markt gelangen und aus heutiger Sicht den Kommunikationsstandard der Zukunft bilden. Die Kommunen müssen sich mit der Frage auseinandersetzen, wie sie eine digitale Teilhabe für alle Bürgerinnen und Bürger gewährleisten können und wo eventuell übergangsweise Parallelstrukturen notwendig sind. Mittelfristiges Ziel sollte die Heranführung aller Menschen an digitale Technologien sein.

### Folgende übergeordnete Fragen sind mit Blick auf das Thema digitale Spaltung relevant:



- **Welche Ausprägungen und Auswirkungen kann eine digitale Spaltung der Stadtgesellschaft von übermorgen haben?**
- **Wie kann man diesen Tendenzen entgegenwirken und welche Akteure sollten dies tun?**

Bei der Digitalisierung der Stadtverwaltung und der Stadtentwicklungsprozesse wird der potenzielle Einflussverlust digital averser Bevölkerungsgruppen ein wichtiges Zukunftsthema sein. Je weiter die Digitalisierung in die Stadtentwicklung Einzug hält, desto höher steigen die Anforderungen an die Bürgerinnen und Bürger in Bezug auf ihren Umgang mit digitalen Technologien und Anwendungen. Dadurch kann es zu einem Ausschluss bestimmter Gruppen von der Stadtentwicklung kommen. Hieran schließen sich die Themen Informationsvielfalt und digitale Einflussnahme als Hindernisse für die Stadtentwicklung an. Wenn ein Übermaß an Informationen die Kommunen wie auch die Zivilgesellschaft überfordert, kann die Digitalisierung zum Problem werden.

Hinsichtlich der digitalen Spaltung rückt zudem die Mensch-Maschine-Interaktion in den Vordergrund. Bereits heute ermöglicht eine Vielzahl von Endgeräten den barrierefreien Zugang zu digitalen Angeboten. Hier stellt sich die Frage, wie sich die Interaktion zwischen Mensch und Maschine verändern und wer der maßgebliche Treiber dieser Entwicklung sein wird.

Generell könnte der Ausbau der Mensch-Maschine-Interaktion durchaus der digitalen Spaltung entgegenwirken. Nicht zuletzt wird auch der Breitbandausbau zu einem zentralen Punkt im Hinblick auf eine regional bedingte digitale Spaltung. Die digitale Infrastruktur zählt bereits heute zu den zentralen Wettbewerbsfaktoren. Daher kommen sowohl auf die Kommunen als auch auf die privatwirtschaftlichen Akteure neue Herausforderungen zu, speziell hinsichtlich der Ausgestaltung des Breitbandausbaus und der Verantwortlichkeiten hierfür.

Im Ergebnis bringt die Digitalisierung eine Reihe neuer Herausforderungen durch eine mögliche digitale Spaltung unserer Gesellschaft hervor. Dabei ist zu beachten, dass mithilfe digitaler Instrumente auch aktuell bestehende Spaltungen abgebaut werden und der Fokus nicht allein auf den zukünftigen Entwicklungen liegt. Die vorliegende Studie soll Städten dabei helfen, mögliche künftige Entwicklungen zu antizipieren und gibt Empfehlungen dafür, wie die digitale Teilhabe aller Bevölkerungsgruppen gefördert werden kann.

## 2. Zur Methodik der Projekts

Die Betrachtung eines Zeitraums von bis zu 25 Jahren für das komplexe und vielfältige Thema erfordert eine Kombination ausgewählter wissenschaftlicher Methoden, denn eine einfache Fortschreibung bisheriger Geschehnisse würde der Komplexität und Dynamik der digitalen Transformation nicht Rechnung tragen.

Im Folgenden stellen wir das methodische Vorgehen dieser Studie kurz vor. Es basiert auf Literaturrecherche, Wirkungsanalyse und eine an die Delphi-Methode angelehnte Expertenbefragung. (Zwischen-)Ergebnisse wurden in einem interdisziplinären Arbeitskreis aus etwa 30 Vertretern aus Städten, Verbänden, der Wirtschaft und Wissenschaft präsentiert und im Rahmen von Workshops diskutiert.

**Abbildung 1**  
Projektvorgehen zur Erarbeitung der Handlungsempfehlungen

### Entwicklung expertisenspezifischer Thesen



#### 1. Literaturrecherche

- wissenschaftliche Artikel
- Studien
- Fachmedien

#### 2. Wirkungsanalyse

- Bestimmung zentraler Einflussfaktoren und Akteure
- Bewertung von Wirkungszusammenhängen

#### 3. Expertenbefragung

1. Runde: schriftliche Befragung
2. Runde: persönliche Befragung

#### 4. Ableitung von Handlungsempfehlungen

Quelle: Eigene Darstellung.

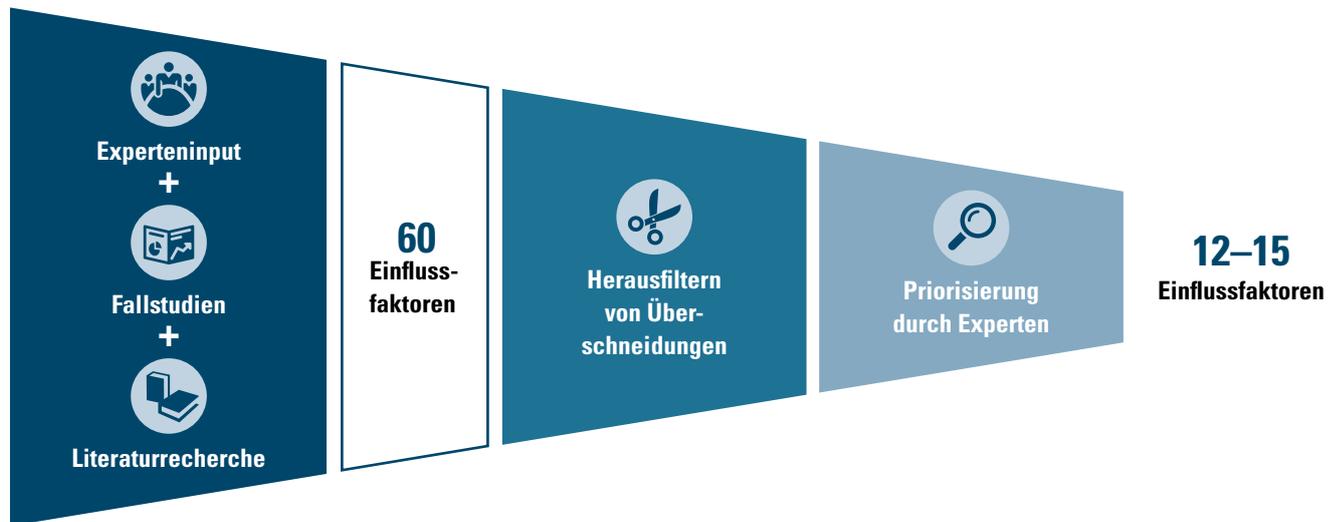
#### Literaturrecherche

Auf der Basis einschlägiger Fachliteratur wurden vergangene, heutige und antizipierte künftige nationale sowie internationale Entwicklungen im Bereich Smart Cities untersucht. Ziel war es, eine fundierte Ausgangslage für weitere zielgerichtete Analysen und Trendbeobachtungen im Markt zu schaffen. Im Rahmen der Recherche wurden auch Fallstudien und Best-Practice-Beispiele ausgewertet.

#### Ermittlung von Einflussfaktoren und Durchführung einer Wirkungsanalyse

Ausgehend von den Analyseergebnissen und den identifizierten Best-Practice-Beispielen wurden über 60 Einflussfaktoren abgeleitet. Diese wurden anschließend konsolidiert und priorisiert, um für unsere Expertise die wichtigsten 15 Einflussfaktoren herauszufiltern.

**Abbildung 2**  
Verfahren zur Auswahl und Eingrenzung der wichtigsten Einflussfaktoren

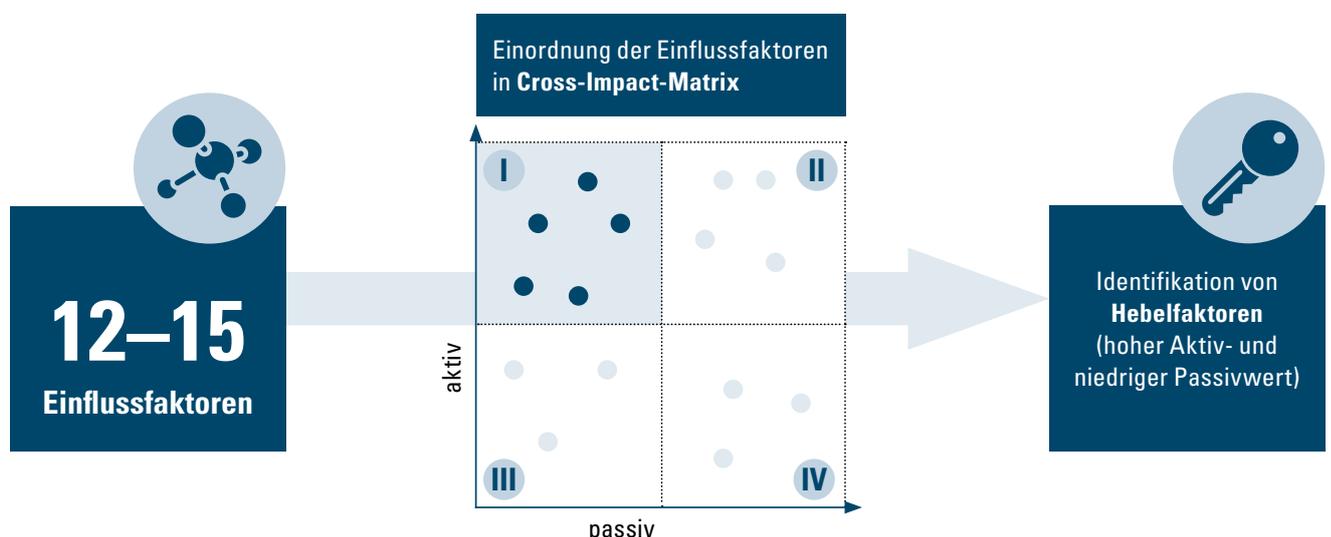


Quelle: Eigene Darstellung.

Anschließend wurde die Relevanz der Einflussfaktoren mithilfe einer Vernetzungsmatrix bewertet. Hierbei wurden die wechselseitigen Wirkungen der Einflussfaktoren untersucht. Ziel dieser Analyse war die Identifizierung der sogenannten Hebel, also derjenigen Einflussfaktoren, die das Untersuchungsfeld am stärksten beeinflussen, jedoch selbst nur wenig beeinflusst werden. Zur besseren Darstellung der Wirkungszusammenhänge wurden die Ergebnisse der Vernetzungsmatrix anschließend in ein Systemschaubild übertragen. Durch die Unterteilung in eine Aktiv- und eine Passivachse ergeben sich vier Felder im Systembild.

Die für den weiteren Prozess relevanten Hebelfaktoren befinden sich im Feld I (vgl. Abb. 3). Sie beeinflussen andere Elemente relativ stark, während sie von anderen Elementen nur schwach beeinflusst werden. Sie gelten aufgrund ihres hohen Aktivwertes als Elemente mit großem Hebel-effekt bzw. Verstärkerwirkung. Durch dieses Vorgehen wurde eine weitere Eingrenzung der wichtigsten Einflussfaktoren erreicht: Von den ursprünglich über 60 Einflussfaktoren wurden so die fünf bis zehn wichtigsten Hebelfaktoren für das Untersuchungsfeld ermittelt. Auf dieser Basis wurden die Thesen für die anschließende Experten-Umfrage entwickelt.

**Abbildung 3**  
Methodik zur Identifikation von Schlüsselfaktoren mithilfe der Cross-Impact-Matrix



Quelle: Eigene Darstellung.

**Expertenbefragung**

Es wurde eine Expertenbefragung in Anlehnung an die Delphi-Methode durchgeführt. Sie bietet in komplexen und von großer Ungewissheit geprägten Themenbereichen wie der digitalen Transformation von Städten eine Orientierungshilfe. Insbesondere bei der Einschätzung langfristiger Entwicklungen dient die Methode durch die Identifizierung potenzieller Chancen und Risiken als Frühwarnsystem. Auf der Basis von Einschätzungen einer heterogenen Expertengruppe zeigt sie mögliche Entwicklungen auf. Dadurch, dass sie unterschiedliche Blickwinkel berücksichtigt, können potenzielle Trendbrüche frühzeitig erkannt werden, und ermöglicht, abweichende Einzelmeinungen gezielt zu hinterfragen. Die Thesen für die Befragung basieren schwerpunktmäßig auf den identifizierten Hebelfaktoren.

Durch die Fokussierung auf die einflussstärksten Treiber wird sichergestellt, dass die Thesen eine hohe Relevanz für einen anschließenden stadtentwicklungspolitischen Prozess haben. Die mit dem Smart-City-Arbeitskreis abgestimmten Thesen wurden anschließend an circa 400 Personen versandt, darunter Technik- und Datenexperten, Wissenschaftler, Vertreter verschiedener Verbände, der kommunalen Verwaltung und Politik sowie Experten aus den Gebieten Smart City und Digitalisierung. Die Antworten der Befragten wurden ausgewertet und ausgewählten Experten und Expertinnen zur weiteren Diskussion in einem persönlichen Gespräch zurückgespiegelt. Begründete Abweichungen Einzelner von der vorherrschenden Einschätzung konnten so detailliert erörtert, protokolliert und anhand einer offenen Codierung in Verbindung mit den vorherigen Analysen ausgewertet werden.

**Abbildung 4**

Schematische Darstellung der Expertenbefragung



Quelle: Eigene Darstellung.

**Ableitung von Handlungsempfehlungen**

Im nächsten Schritt wurden die Konsequenzen der möglichen Zukunftsentwicklungen im Hinblick auf ihre Auswirkungen auf das Untersuchungsfeld untersucht. Ziel dieses Schritts war die Erarbeitung strategischer Handlungsoptionen für Städte und Gemeinden.

Die erarbeiteten Entwicklungspfade haben unterschiedliche Auswirkungen auf das Untersuchungsfeld; diese wurden im ersten Schritt betrachtet. Im zweiten Schritt wurden dann die Chancen und Risiken der unterschiedlichen Auswirkungen gegeneinander abgewogen. Für den Umgang mit diesen Chancen und Risiken wurden schließlich Handlungsempfehlungen entworfen, aus denen sich Lösungsansätze für die potenziellen künftigen Entwicklungen ergeben.

### 3. Ausprägungen und Einflussfaktoren einer digitalen Spaltung

Basierend auf der Literaturanalyse, den Best-Practice-Beispielen und den im Rahmen der Expertenumfrage gesammelten Erkenntnissen wurden individuelle Faktoren, die eine digitale Spaltung fördern, erarbeitet und die aus stadtentwicklungspolitischer Sicht wichtigsten Einflussfaktoren identifiziert.

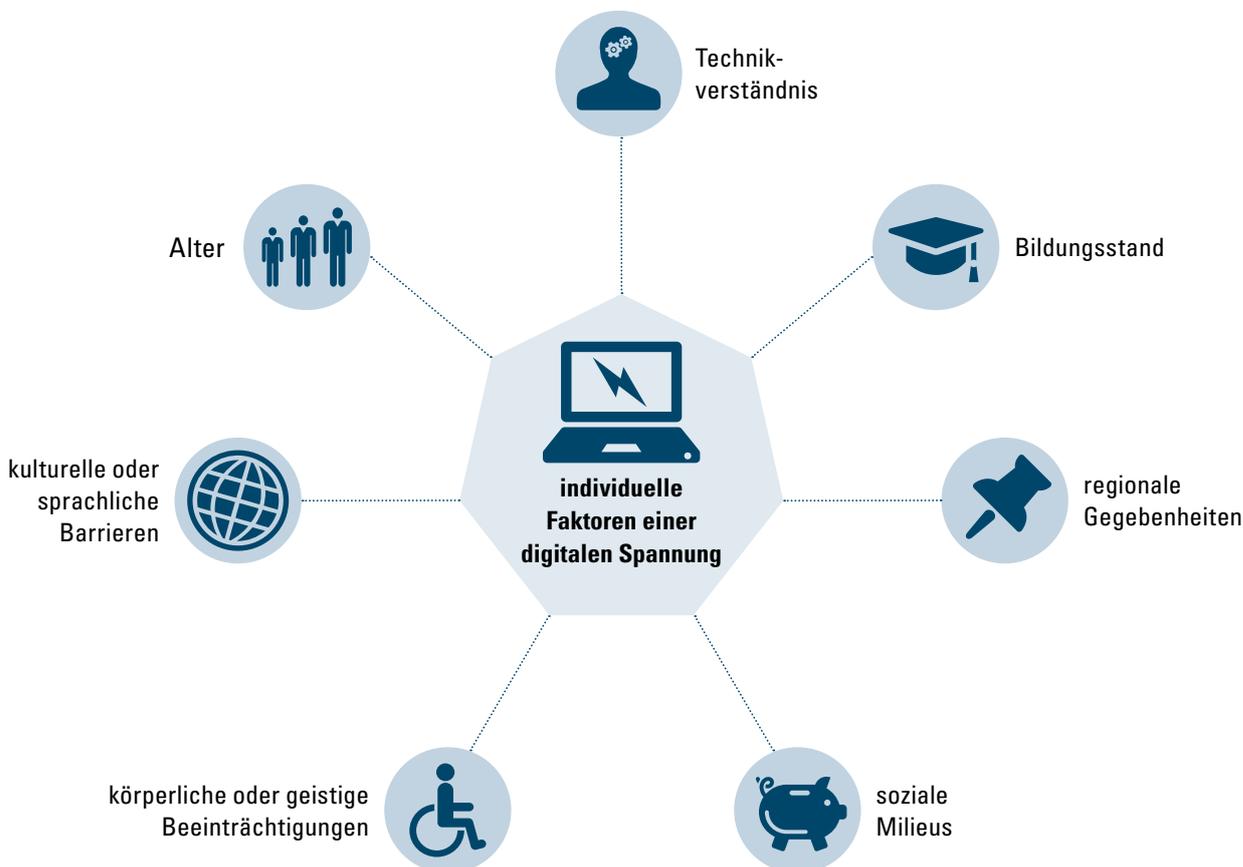
Über die Auswertung der Expertenumfrage wurden in einem weiteren Schritt Handlungsempfehlungen für die Kommunen abgeleitet, die dazu beitragen sollen, eine digitale Spaltung unserer Gesellschaft zu vermeiden.

#### 3.1. Individuelle Gründe für eine digitale Spaltung

Die vorliegende Studie identifiziert sieben Faktoren auf der Ebene des Individuums, die Ursachen für eine digitale Spaltung sein können (siehe Abbildung 5). Sie sind hier lediglich als Hinweis zu verstehen, denn die Gründe für die digitale Spaltung

lassen sich nicht eindeutig erfassen. Die Aussagen hierzu sind jeweils im Gesamtzusammenhang zu sehen und können sich im Einzelfall deutlich abweichend darstellen.

**Abbildung 5**  
Mögliche Ursachen einer digitalen Spaltung auf Ebene des Individuums



Quelle: Eigene Darstellung.



### Alter

Statistisch betrachtet hat das Lebensalter einer Person starken Einfluss auf ihre Nutzung digitaler Angebote. Wie bereits beschrieben findet heute in der Altersgruppe der über 65-Jährigen eine deutlich geringere IT- und Internetnutzung statt als bei den Jüngeren, die zum Teil schon von klein auf mit Internet, Smartphone und Social Media aufgewachsen sind oder zumindest schon früh im Erwachsenenalter mit diesen in Berührung kamen. Die Nutzung digitaler Technologien wird für die jüngere Generation immer selbstverständlicher. Allerdings wird nicht nur der praktische Umgang mit dieser gefördert, sondern mitunter bei Kindern und Jugendlichen auch früh eine vernetzte, auf Multitasking gerichtete und grafikorientierte Denk- und Lernweise entwickelt.<sup>4</sup>

### Technikverständnis

Einen entscheidenden Einfluss auf die Akzeptanz und die Nutzung digitaler Angebote und Technologien hat das individuelle Technikverständnis. Besteht ein grundsätzliches Interesse an derartigen Entwicklungen, sind die Risiken einer digitalen Ausgrenzung bei ansonsten vergleichbaren Faktoren eher als gering einzustufen. Der Begriff der Technikkompetenz bezieht hierbei explizit nicht nur die hardwareseitige Beschäftigung mit Geräten oder Programmierkenntnisse ein, sondern ebenso das generelle Verständnis der Bedienung und Funktionsweise digitaler Technologien und Plattformen. Zur Reduzierung des Risikos einer digitalen Spaltung sollte generell ein nachhaltiges Technikverständnis gefördert werden. Zu diesem Zweck sind eventuell bestehende Unsicherheiten im Umgang mit der Technik zu reduzieren und die Begeisterung für die Möglichkeiten der Technik zu fördern. Das kann bereits in jungen Jahren, etwa in Schulfächern mit Fokus auf naturwissenschaftlichen Inhalten, geschehen. Grundsätzlich hat auch die erkennbare Nützlichkeit einer Technologie positive Auswirkungen auf das Technikverständnis.<sup>5</sup>

### Bildungsstand

Heutzutage gibt es einen deutlichen Zusammenhang zwischen Bildungsstand und Internetnutzung. Bildungsschwache Menschen sind seltener im Netz unterwegs und nutzen dieses weniger gewinnbringend als besser gebildete Menschen.<sup>6</sup> Bereits bestehende Ungleichheiten in der analogen Welt setzen sich in die digitale Welt fort.<sup>7</sup> Personen mit höheren Bildungsabschlüssen und dadurch tendenziell höherem Einkommen wissen das Internet gewinnbringend zu nutzen und verstärken damit vor einem sozioökonomischen Hintergrund die digitale Spaltung.

### Regionale Gegebenheiten

Auch regionale Gegebenheiten können zu einer digitalen Spaltung führen. So trägt etwa eine uneinheitliche, nicht flächendeckende Breitbandversorgung zu regional unterschiedlichen Ausgangslagen bei. Schon heute besteht ein deutliches Gefälle zwischen den verschiedenen Städten und Regionen. Dies kann dazu führen, dass unterversorgte Regionen – meist im ländlichen Raum gelegen – nicht im selben Maß von den Möglichkeiten der Digitalisierung profitieren wie urbane Regionen mit entsprechender digitaler Infrastruktur. Die regionalen Gegebenheiten beschränken sich jedoch nicht nur auf die grundsätzliche technische Verfügbarkeit von Breitbandanschlüssen. So wird an Wirtschaftsstandorten das Technikverständnis der Beschäftigten und somit der Bürgerinnen und Bürger als Privatpersonen von den Unternehmen geschult. Mittelbar verbessert sich dadurch der Bildungsstand sowie, infolge entsprechender Einkommen, die soziale Stellung. Ferner werden stärkere Anreize für einen privatwirtschaftlichen Ausbau der Breitbandinfrastruktur gesetzt. Finanziell besser gestellte Kommunen können zudem die Digitalisierung ihres Gemeinwesens aktiv fördern. Eine Studie von PwC hat gezeigt, dass die Digitalisierung die Unterschiede zwischen den Städten weiter verstärkt.<sup>8</sup> In allen Bereichen der Digitalisierung liegen die wachsenden Kommunen vorn oder sind deutlich weiter fortgeschritten als die schrumpfenden. Ähnlich wie der Bildungsstand verstärkt die Digitalisierung auch auf regionaler bzw. kommunaler Ebene bestehende Tendenzen.

<sup>4</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt, 2015 sowie Franz, Gerhard, 2010

<sup>5</sup> Vgl. Ziefle und Jakobs, 2009

<sup>6</sup> Vgl. Bundeszentrale für politische Bildung 2013

<sup>7</sup> Vgl. Zillien, 2013

<sup>8</sup> Vgl. PwC, 2015

### Soziale Milieus

Das Ausmaß der sozialen Spaltung wird in Zukunft maßgeblich von der Einkommensverteilung und der damit verbundenen Versorgung verschiedener Bevölkerungsgruppen mit entsprechenden Endgeräten bzw. Informations- und Kommunikationstechnologien abhängen. Noch vor einigen Jahren war von einem Ausschluss bestimmter Bevölkerungsgruppen vom öffentlichen digitalen Leben aus finanziellen Gründen auszugehen. Da sich die Zahl der Nutzer von Smartphones in Deutschland seit 2009 von etwas über 6 auf mittlerweile 49 Millionen (Stand April 2016) erhöht hat<sup>9</sup>, wird der hardwareseitige Ausschluss perspektivisch nur noch eine untergeordnete Rolle spielen. Entscheidend ist die Frage nach der Art der Nutzung des Internets und der digitalen Angebote in den verschiedenen sozialen Milieus. Statushohe Personen nutzen das Internet im Allgemeinen in einem höheren zeitlichen Ausmaß und beschäftigen sich dabei eher mit gesellschaftspolitisch relevanten Themen wie Gesundheit, Wissenschaft und Politik als statusniedrigere Personengruppen.<sup>10</sup> Dieser Unterschied kann unter Umständen zu einem verzerrten Meinungsbild und damit zu einer geringeren Allgemeingültigkeit verschiedener digitaler Teilnahmeverfahren führen. Ähnlich wie beim Bildungsstand ist ein verstärkender Effekt und somit eine Vergrößerung der digitalen Spaltung zu befürchten.

### Körperliche oder geistige Beeinträchtigungen

Die Digitalisierung von Dienstleistungen und Prozessen erfordert heutzutage in aller Regel den Umgang mit entsprechenden Eingabegeräten (Maus, Tastatur, drucksensitiver Bildschirm); die Ausgabe von Informationen erfolgt zumeist visuell über Bildschirme. Der Umgang mit diesen Geräten stellt körperlich oder geistig beeinträchtigte Bürgerinnen und Bürger zum Teil vor große Herausforderungen und macht sie von fremder Hilfe abhängig. Kurz- bis mittelfristig könnte sich die Digitalisierung somit negativ auf diese Bevölkerungsgruppe – mit über zehn Millionen Menschen in Deutschland<sup>11</sup> – auswirken.

Langfristig werden technische Fortschritte und entsprechende digitale Assistenzsysteme die digitale Spaltung in diesem Bereich jedoch wieder verringern. Die Gestaltung des Übergangs stellt allerdings für die Städte eine wichtige Aufgabe dar.

### Kulturelle oder sprachliche Barrieren

Die Digitalisierung erzeugt gewissermaßen ein digitales Spiegelbild unserer Gesellschaft. Unsere Werte und Normvorstellungen werden auf Onlinedienstleistungen und -angebote projiziert. Unweigerlich können zum Beispiel für Immigrantinnen und Immigranten kulturelle Barrieren bei der Nutzung digitaler Angebote entstehen. Ebenso sind für ausländische Mitbürgerinnen und -bürger bzw. Bürgerinnen und Bürger mit Migrationshintergrund sprachliche Barrieren zu berücksichtigen. Im Unterschied zu einem realen Gespräch etwa mit einem Verwaltungsmitarbeiter lassen sich im Internet Verständnisfragen nicht direkt klären. Auch das Schreiben einer E-Mail zur Klärung solcher Fragen gestaltet sich in einer Fremdsprache für viele Menschen schwierig. Auch hier verstärkt sich die digitale Spaltung. Wenn die Digitalisierung mit einem aus Kostengründen sinnvollen Personalabbau in der Verwaltung einhergeht, muss die Kommune die daraus resultierenden kulturellen und sprachlichen Barrieren auflösen. Mittelfristig wird, aufgrund der Verfügbarkeit nahezu fehlerfrei arbeitender Übersetzungsdienste (für geschriebene wie auch für gesprochene Sprache), zumindest die Sprachbarriere durch die Digitalisierung deutlich reduziert und somit die digitale Spaltung verringert.

<sup>9</sup> Vgl. Statista, 2016

<sup>10</sup> Vgl. Zillien, 2013

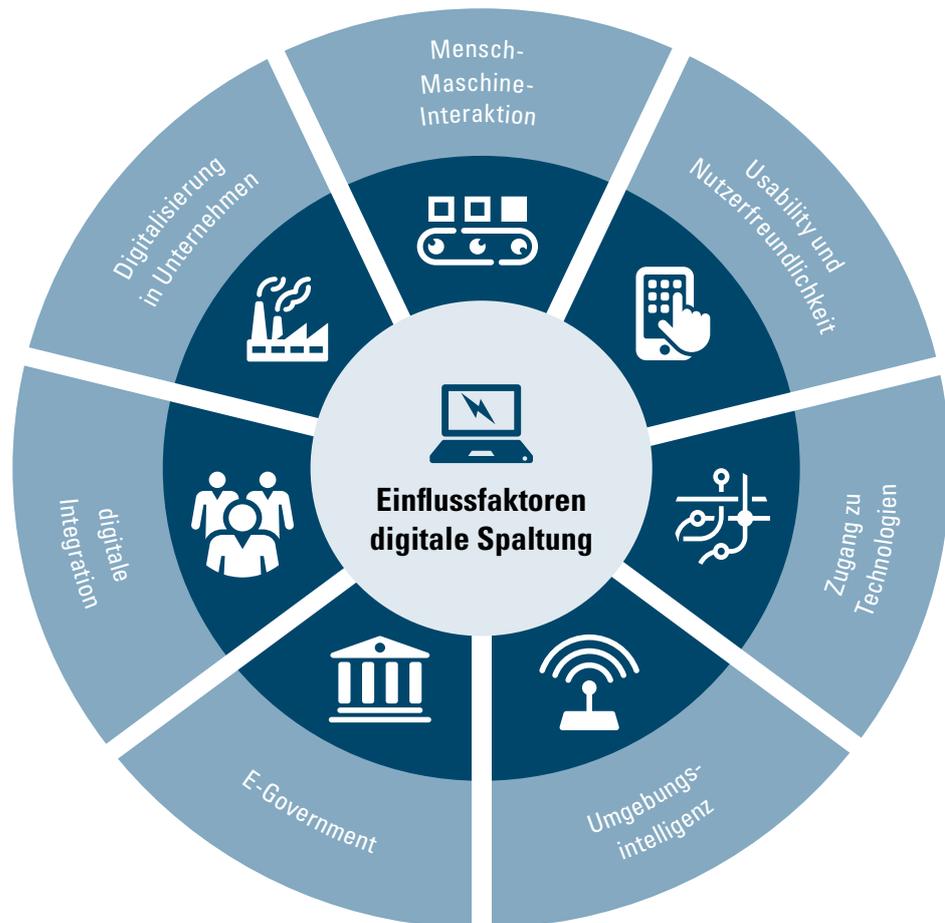
<sup>11</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt, 2013

### 3.2. Zentrale Einflussfaktoren auf eine digitale Spaltung

Die Abbildung 6 stellt sieben für die digitale Spaltung wesentliche Einflussfaktoren vor.

Auf diese Bereiche sollten die Städte bei ihren Anstrengungen im Bereich Digitalisierung und Vermeidung einer digitalen Spaltung ihr Augenmerk richten.

**Abbildung 6**  
Zentrale Einflussfaktoren auf eine digitale Spaltung



Quelle: Eigene Darstellung.

**Mensch-Maschine-Interaktion**  
Mit der voranschreitenden Digitalisierung und Automatisierung von Prozessen wird die Interaktion zwischen Menschen und Maschinen zunehmend an Bedeutung gewinnen. Je komplexer und personenbezogener die Einbindung von Maschinen sich gestaltet, desto wichtiger wird die Schaffung intuitiver Benutzerschnittstellen. Die Benutzerschnittstelle bezeichnet den Kontaktpunkt zwischen Mensch und Maschine.

Das Design der Schnittstelle sowie die Art der Interaktion beeinflussen maßgeblich die Anwendungsmöglichkeiten, die Zielgruppen und das Nutzerverhalten. Neue Interaktionsformen, wie die Sprachsteuerung, Gestenerkennung oder Automatisierung der Interaktion stellen hierbei immense Potenziale dar. Neben einer direkten Steuerung von Maschinen wird die automatische Erfassung von Situationen und menschlichen Bedürfnissen an Bedeutung gewinnen.<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Vgl. Tiemann et al., 2016

Digitale Assistenzsysteme in Kombination mit einer intuitiven Bedienung bzw. alternativen Möglichkeiten der Bedienbarkeit, zum Beispiel durch den Einsatz audiovisueller und druckempfindlicher Sensoren, können eine Spaltung aufgrund eines geringeren Technikverständnisses oder körperlicher sowie geistiger Beeinträchtigungen deutlich verringern. Technische Lösungen wie das Projekt „Guide4Blind“<sup>13</sup> der Stadt Soest bieten blinden Menschen bereits heute die Möglichkeit, über eine sprachgesteuerte App die Stadt eigenständig und sicher zu erkunden.

Bei einer entsprechenden intuitiven Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstellen und der interaktiven Einbindung neuer Technologien stellt es ein neues Gestaltungsfeld in einer digitalen Stadt dar, das einen hohen Einfluss auf Barrierefreiheit, Anwendererlebnis, Zugang zu Technologien und Informationsqualität haben kann.

<sup>13</sup> Vgl. Kreis Soest, 2016

### Fallstudie – Guide4Blind

#### Für eine entspannte und barrierefreie Mobilität

Die Kreisstadt Soest mit knapp 50.000 Einwohnern hat aus Zuschussmitteln des Landes Nordrhein-Westfalen und der Europäischen Union zwischen 2007 und 2013 ein wegweisendes Forschungsvorhaben mit dem Namen „Guide4Blind“ umgesetzt.

Das primäre Ziel war, die Mobilität und Selbstständigkeit von sehbehinderten Menschen zu verbessern. Zentrale Elemente sind dabei barrierefreie Tourismusanwendungen und verkehrsmittelübergreifende Navigationslösungen in Form einer Smartphone-App.

Das System basiert technisch auf hochgenauen Vermessungen, blindengerechten kartografischen Grundlagen, satellitengestützten Positionierungs- und Korrekturverfahren sowie einer Ortung in Gebäuden mithilfe von Funktechnologien. Diese Technologien ermöglichen dem Nutzer verschiedene praxisorientierte Anwendungen. Akustische Signale, vergleichbar mit denen eines Geigerzählers, sowie spezielle Audioguides bieten dem Nutzer eine barrierefreie, sichere Navigation. Zudem hilft die kostenlos verfügbare App „Busguide“ bei der zentimetergenauen Einstiegsortung und der Zielführung innerhalb des Soester Verkehrsnetzes. Für die touristische Orientierung gibt es an speziellen Sehenswürdigkeiten in der Stadt barrierefreie Infoterminals sowie Zusatzinformationen über das Smartphone.

Neben blinden Menschen können aufgrund der Einfachheit der Mensch-Maschine-Interaktion auch Menschen mit Behinderung, Ältere sowie Menschen mit Konzentrationsproblemen oder einer Leseschwäche von dem Angebot profitieren. Aktuell wird bereits mit „m4Guide“ an einem bundesweiten Nachfolgeprojekt gearbeitet.

#### Quellen:

[www.guide4blind.de/guide4blind/ueberuns/ueberuns.php](http://www.guide4blind.de/guide4blind/ueberuns/ueberuns.php)

„Soester Modell Guide4Blind“:

[www.youtube.com/watch?v=UHn3qhcgKbw](https://www.youtube.com/watch?v=UHn3qhcgKbw)

„Soester Modell Guide4Blind“:

[www.youtube.com/watch?v=yf0bCw87m1A](https://www.youtube.com/watch?v=yf0bCw87m1A)

„Soester Modell Busguide“:

[www.youtube.com/watch?v=tVswJCCUEnc](https://www.youtube.com/watch?v=tVswJCCUEnc)





### Usability und Nutzerfreundlichkeit

Usability<sup>14</sup> oder User Experience, also das Anwendererlebnis, umschreibt alle Aspekte der Erfahrungen eines Nutzers bei der Interaktion mit einem Produkt, einem Dienst, einer Umgebung oder einer Einrichtung. Der Begriff User Experience wird meist im Zusammenhang mit der Gestaltung von Websites oder Apps verwendet, umfasst aber jegliche, auch nicht digitale Produktinteraktion. Somit ist die Usability eng an die Kundenzufriedenheit und den Erfolg einer Maßnahme gekoppelt. Technologieunternehmen wie Apple messen der einfachen Bedienbarkeit und Handhabung ihrer Produkte einen zentralen Stellenwert bei und betrachten die intuitive Bedienung als entscheidenden Wettbewerbsvorteil. Ein weiteres Beispiel für Usability als Erfolgsfaktor ist die Homepage von Airbnb<sup>15</sup>, die sich erst durch eine nutzerorientierte Gestaltung des Onlineauftritts erfolgreich auf dem Markt etablieren konnte.<sup>16</sup>

Mit einer hohen Nutzerfreundlichkeit könnten die Kommunen vor allem wenig technikaffine Bürgerinnen und Bürger an digitale Angebote heranführen und so die digitale Kluft reduzieren. So etwa setzen die Städte Wolfsburg, Halle und Celle auf ihrer Homepage eine sehr übersichtliche und nutzeroptimierte Darstellung ein. Zudem sind die Inhalte plattformübergreifend auf mobilen Endgeräten verfügbar.<sup>17</sup>



### Zugang zu Technologien

Beim Zugang zu Technologien bedarf es einer Differenzierung zwischen dem privaten Zugang und den technologischen sowie infrastrukturellen Angeboten in der Kommune. Der private Zugang zu Technologien bezieht sich auf den Zugang des Einzelnen zu digitalen Endgeräten wie Smartphones, Tablets oder Virtual-Reality-Brillen. Hierbei besteht eine starke Abhängigkeit vom sozialen Hintergrund, der Einkommensverhältnisse sowie vom individuellen Technikverständnis. Aufgrund der gestiegenen Nutzerzahlen bei den Smartphones (49 Millionen in Deutschland<sup>18</sup>) hat sich der private Zugang zu digitalen Inhalten deutlich erhöht.

Für die Städte spielt die Konnektivität (Breitband, WLAN, Mobilfunk usw.) und die Bereitstellung entsprechender städtischer Infrastrukturen eine entscheidende Rolle. In den letzten Jahren war hier zu beobachten, dass wirtschaftsstarke größere Städte kleineren Kommunen deutlich voraus sind. Ebenso ist ein Nord-Süd- und Ost-West-Gefälle feststellbar. Ohne Gegenmaßnahmen wird sich diese regionale Spaltung weiter fortsetzen. Eine Studie von PwC mit dem Titel Deutschlands Städte werden digital bestätigt die Befürchtung der Städte bezüglich einer künftigen digitalen Spaltung: Fast die Hälfte der 209 befragten Kommunen geht davon aus, dass Teile der Bevölkerung ausgegrenzt werden, weil sie von der technologischen Entwicklung abgekoppelt sind. Entscheidend bei der Digitalisierung ist eine kontinuierliche Überprüfung der technologischen und infrastrukturellen Standards. Anstelle des Festhaltens an bisherigen Standards muss die Modernisierung der Infrastruktur und der Zugänge für die Bevölkerung in den Vordergrund rücken.<sup>19</sup>

Wie das gehen könnte, kann man in Estland nachvollziehen, auch wenn hier die besonderen Rahmenbedingungen eines kleinen Landes zu beachten sind. Der technologische Zugang ist dort gesetzlich geregelt und bei knapp 90 % der Bevölkerung wird eine Breitbandabdeckung (von über 30 mbps) erreicht. Dieser fortschrittliche Standard hat zur Folge, dass beispielsweise 98 % der Banktransaktionen oder 95 % der Steuererklärungen online getätigt werden und letztere im Durchschnitt nur drei Minuten in Anspruch nehmen.<sup>20</sup>

<sup>14</sup> Vgl. Universität Regensburg, 2016

<sup>15</sup> Vgl. Airbnb Inc., 2016

<sup>16</sup> Vgl. Borges, 2014

<sup>17</sup> Vgl. Stadt Wolfsburg, 2016

<sup>18</sup> Vgl. Statista, 2016

<sup>19</sup> Vgl. PwC, 2015

<sup>20</sup> Vgl. MTÜ IKT Demokeskus, 2016

### Umgebungsintelligenz

Ambient Intelligence, die Umgebungsintelligenz, beschreibt die zunehmende Durchdringung der gebauten Umwelt und des öffentlichen Raums mit Technik, so etwa Sensoren, Funkmodule oder Prozessoren. Im städtischen Kontext umfasst der Begriff bestehende Infrastrukturen wie Verkehrssteuerungsanlagen, Umweltsensoren, Mobilfunkzellen oder auch Sicherheitskameras, die etwa der intelligenten Steuerung urbaner Prozesse wie Mobilität oder Sicherheit dienen. Mittlerweile ist auch vom „Internet der Dinge“ in der digitalen Stadt die Rede. Dieser Terminus antizipiert die in den nächsten Jahren exponentiell zunehmende Anzahl vernetzter Geräte und Infrastrukturen in den Städten. Aktuelle Praxisbeispiele für eine Nutzung dieser Umgebungsintelligenz sind die Projekte „Smart Urban Services“<sup>21</sup> in Reutlingen und Chemnitz oder auch „Smart Port“<sup>22</sup> in Hamburg, die sich mit dem Aufbau von Sensornetzwerken im Stadtgebiet beschäftigen. So werden im Hamburger Hafen über die umfangreiche Ausstattung der Umgebung (z. B. Straßen, Schiffspositionen, Pegeldata, beliebige Gegenstände und Weichenanlagen) mit vernetzten Sensoren die Infrastruktur sowie die Verkehrs- und Warenströme intelligent gesteuert. Zudem lässt sich der Zustand der kritischen Infrastruktur kontinuierlich überprüfen und zum optimalen Zeitpunkt bedarfsgerecht warten. International gilt die spanische Stadt Santander als Vorreiter im Bereich Vernetzung. Im Rahmen ihres Projekts „Smart Santander“<sup>23</sup> wurde das gesamte Stadtgebiet mit mehr als 12.000 vernetzten Sensoren ausgestattet. Die Bevölkerung profitiert von diesen Systemen vor allem passiv: durch intelligente Parkleitsysteme, Müllentsorgung und Beleuchtung. Im Hinblick auf eine mögliche digitale Spaltung wird das Thema Umgebungsintelligenz vor allem für die regionale Spaltung relevant, da Kommunen ohne entsprechende Vernetzung im Wettbewerb der Städte zurückfallen werden – was sich mittelbar auch auf die Bürgerinnen und Bürger auswirkt.

### E-Government

E-Government manifestiert sich primär in der Umwandlung bisher analoger in digitale Verwaltungsprozesse. Dazu müssen bestehende bürokratische Strukturen, Verantwortlichkeiten, Stellendefinitionen und

Arbeitsinhalte verändert werden. Im besten Fall sollte eine vollständige Digitalisierung der Verwaltungsprozesse stattfinden, die eine lückenlose Dokumentation und Bearbeitung ohne analoge Zwischenschritte ermöglicht. Ziele dieser Maßnahme sind eine höhere Wirtschaftlichkeit im öffentlichen Sektor, ein verbesserter Austausch mit dem Verwaltungsumfeld sowie eine Verbesserung der Standortbedingungen.<sup>24</sup>

Die Abwicklung städtischer Verwaltungsabläufe mithilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien resultiert in einer geringeren Standortgebundenheit und ermöglicht so körperlich beeinträchtigen oder zeitlich und örtlich gebundenen Menschen die Teilhabe an entsprechenden Prozessen. Die Digitalisierung der Stadtverwaltung wird schrittweise vor sich gehen und erfordert in der Übergangszeit kostenintensive Parallelstrukturen. Für eine vollständige Digitalisierung müssen die Kommunen Konzepte für die Einbindung digital averser Bürgerinnen und Bürger entwickeln. Bereits heute ist die Stadtgesellschaft digital gespalten. Die Städte reagieren darauf bisher etwa mit entsprechenden Kursangeboten an ihren Volkshochschulen. Vielen Städten bieten Kurse zur Nutzung von PC, Tablet, Smartphone oder Internet an, teilweise sind diese sogar explizit auf Senioren ausgerichtet.<sup>25</sup>

Zur Einbindung digital averser Bevölkerungsgruppen wird die Schaffung digitaler Angebote und Anbindungen an bestehende lokale Strukturen künftig eine wichtigere Rolle einnehmen. Einige Kommunen in Deutschland, etwa Münster und Ingolstadt, testen aktuell Bürgerterminals, an denen Bürgerinnen und Bürger kommunale Dienstleistungen in räumlicher Nähe zu ihrem Wohnort bzw. der Innenstadt, z.B. in einer benachbarten Sparkasse<sup>26</sup>, nutzen können, ohne selbst einen PC oder ein internetfähiges Gerät zu besitzen. Ähnlich wie bei den Bankautomaten wäre vielfach aufgrund der weitreichenden Vernetzung des öffentlichen Raumes auch eine Aufstellung von Bürgerterminals an und in Gebäuden möglich. Die gezielte Schaffung von Interneterfahrungsorten erlaubt es den digital aversen Bürgerinnen und Bürgern, sich in bekannter Umgebung mit den neuen Technologien und Möglichkeiten auseinanderzusetzen.

<sup>21</sup> Vgl. *Smart Urban Services*, 2016

<sup>22</sup> Vgl. *HPA*, 2016

<sup>23</sup> Vgl. *Smart Santander*, 2016

<sup>24</sup> Vgl. *Wirtschaftslexikon*, 2016 A

<sup>25</sup> Vgl. *PwC*, 2015

<sup>26</sup> Vgl. *Kommune 21*, 2016



### Digitale Integration

Wachsende Migrationsströme, die Integration von Immigrantinnen und Immigranten in die Gesellschaft und den Arbeitsmarkt sowie eine zunehmende Internationalisierung stellen unsere Gesellschaft vor Herausforderungen. Die sprachlichen und kulturellen Unterschiede können dabei zu einer Spaltung der Stadtgesellschaft führen. Unter anderem auch aufgrund der Verfügbarkeit von Smartphones gilt die Digitalisierung als ein wesentliches Instrument der Information und Integration. Apps wie „Ankommen“<sup>27</sup> oder „Integreat“<sup>28</sup> regieren genau auf diese Problematik und nutzen die Digitalisierung zur Förderung der Integration. Ziel von „Integreat“ ist es etwa, die kommunalen Strukturen und Abläufe zu vereinfachen und übersichtlich darzustellen. Dieses geschieht in Kooperation mit den Kommunen und deren Verwaltungen, sodass die Nutzer eine individuelle und auf die lokalen Gegebenheiten abgestimmte Unterstützung erhalten. Perspektivisch könnte auch eine digitale Simultanübersetzung zum Abbau sprachlicher Barrieren beitragen. Das Unternehmen Skype bietet bereits heute bei der Videotelefonie digitale Simultanübersetzungen für acht Sprachen an. Das System befindet sich noch in der Testphase, lässt das Potenzial zum Abbau sprachlicher Barrieren jedoch schon erahnen.<sup>29</sup>



### Digitalisierung in den Unternehmen

Die Digitalisierung hält zunehmend Einzug in nahezu alle Unternehmensbereiche und verändert dort maßgeblich das Arbeiten und die Prozessabläufe. Eine fortschreitende Digitalisierung kann sich positiv auf die Einstellung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auswirken und dazu führen, dass das allgemeine Technikverständnis auch im Alltag erhöht wird. So kann die Spaltung aufgrund unterschiedlicher Niveaus im Technikverständnis durch die Unternehmenskultur gemindert werden. Generell stellt sich dabei die Frage, inwiefern Unternehmen in der Verantwortung stehen, ihr Personal auf die Digitalisierung vorzubereiten und entsprechend zu schulen. Das Bosch-Werk Blaichach in Süddeutschland verfolgt beim Thema Industrie 4.0 einen ganzheitlichen Ansatz, in dessen Rahmen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Umgang mit neuen Digitaltechnologien geschult werden. Dabei liegt ein besonderer Fokus auf mobilen Endgeräten wie Tablets.<sup>30</sup> Bei Volkswagen werden seit 2015 verstärkt Augmented-Reality-Anwendungen inklusive Virtual-Reality-Brillen eingesetzt, etwa zur Erstellung digitaler Reparaturleitfäden oder im Produktionsprozess.<sup>31</sup> Die Verbreitung solcher Möglichkeiten in den Unternehmen kann in den Städten zu sehr unterschiedlichen Erwartungshaltungen gegenüber öffentlichen Angeboten und Dienstleistungen führen. Ebenso platzieren sich die Technologieanbieter verstärkt im Bereich der Stadtentwicklung und schaffen Showcases. Die Bürgerinnen und Bürger erhalten so ein anschauliches Bild von der Digitalisierung in den Unternehmen und den zugrunde liegenden Visionen. Beispiele hierfür sind die Hansestadt Hamburg in Kooperation mit Cisco Systems, bei der mittels elektronischer Datenverarbeitung städtische Abläufe verbessert werden sollen<sup>32</sup>, oder die Smart City Wien. In Wien hat Siemens im Rahmen eines Pilotprojekts ein City-Performance-Tool eingeführt, das es der Stadtverwaltung ermöglicht, passgenau Technologien für Stadtentwicklungsprojekte auszuwählen.<sup>33</sup> Die Kehrseite solcher Möglichkeiten ist, dass die Digitalisierung durchaus zu einem Ausschluss geringer qualifizierter Menschen vom Arbeitsmarkt führen und somit die soziale Spaltung verschärfen kann.

<sup>27</sup> Vgl. Bundesamt für Migration und Flüchtlinge, 2016

<sup>28</sup> Vgl. Tür an Tür – Digital Factory GmbH, 2016

<sup>29</sup> Vgl. Skype und Microsoft, 2016

<sup>30</sup> Vgl. Robert Bosch GmbH, 2016

<sup>31</sup> Vgl. Volkswagen AG, 2016

<sup>32</sup> Vgl. Cisco International Limited und Freie Hansestadt Hamburg, 2014

<sup>33</sup> Vgl. Smart City Wien, 2016

#### 4. Entwicklung einer digitalen Spaltung – Erkenntnisse aus der Expertenbefragung

Die hohe Geschwindigkeit und Komplexität, mit der die Digitalisierung unseren Alltag verändert, stellt die Kommunen in Deutschland vor große Herausforderungen hinsichtlich der digitalen Teilhabe aller Bevölkerungsschichten. Während einerseits viele Bürgerinnen und Bürger Online-serviceleistungen der kommunalen Verwaltung und eine verstärkte Digitalisierung aktiv einfordern, gibt es andererseits mehr als 11 Millionen Menschen (Stand 2015) in Deutschland, die das Internet nicht nutzen. Bereits heute ist eine digitale Spaltung der Gesellschaft mit vielfältigen Auswirkungen festzustellen. Was dies für die Stadtentwicklung bedeutet, wurde bisher jedoch kaum untersucht.

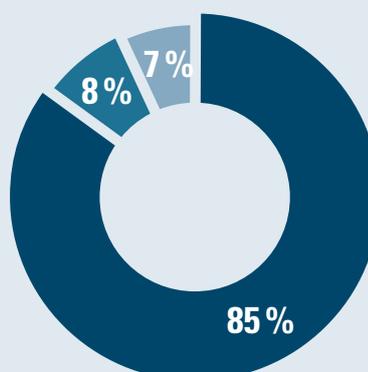
An diesem Punkt setzte die an die Delphi-Methode angelehnte Expertenbefragung an, mit der künftige Entwicklungen antizipiert werden sollten. Die Ergebnisse dienen der Erarbeitung von Handlungsempfehlungen zur Reduzierung der digitalen Spaltung. In der Befragung wurden knapp 400 Expertinnen und Experten eingeladen, ihre Einschätzung zu verschiedenen Thesen abzugeben. 80 % von ihnen waren Vertreterinnen und Vertreter von Kommunen und kommunalen Unternehmen. Davon gehören circa 40 % dem Bereich Wirtschaftsförderung und circa 10 % dem Bereich Stadtplanung an. Die Hypothesen waren zuvor primär in einem interdisziplinären Arbeitskreis entwickelt worden.

Über ein Onlinetool konnten die Befragten im Multiple-Choice-Verfahren den Grad ihrer Zustimmung bzw. Ablehnung hinsichtlich unserer Thesen angeben. Die Rücklaufquote lag bei fast 40 %, was die Relevanz der Thematik und das Interesse aufseiten der Akteure verdeutlicht. Die Rücklaufquote nach Akteursgruppen stellt sich wie folgt dar:

**Abbildung 7**

Prozentuale Zuordnung der Umfrageteilnehmer nach Akteursgruppen

- Kommunen und kommunale Unternehmen
- Industrie- und Dienstleistungsbranche
- Hochschulen und Forschung



Quelle: Eigene Darstellung.

Zur detaillierteren Bewertung allgemeiner Antworttendenzen wurden elf Expertinnen und Experten für ein persönliches, etwa einstündiges Interview ausgewählt. Ihre Auswahl erfolgte mit dem Ziel, ein möglichst umfassendes und diversifiziertes Meinungsbild zu erhalten und hohe Fachkenntnisse einzubeziehen. Durch die individuell gestalteten Interviews konnten bestimmte Thesen untermauert, abweichende Antworten erklärt und ambivalent bewertete Thesen näher untersucht werden.

Im Folgenden stellen wir die wesentlichen Ergebnisse aus der an die Delphi-Methode angelehnten Umfrage dar. Sie zeichnen ein mögliches Zukunftsbild der digitalen Spaltung in den Städten, das es erlaubt, Aussagen und Interpretationen über den Umgang mit der Digitalisierung zu treffen. Diese verstehen sich als Anregung und Inspiration für eine qualifizierte und umsetzungsorientierte Fachdebatte.

### Neue Formen der Interaktion vereinfachen den Zugang zum digitalen Leistungsangebot der Stadt

Die Untersuchung identifiziert die Kommunikation zwischen Menschen und digitalen Technologien als den zentralen Treiber für den digitalen Wandel und die digitale Spaltung. Dabei spielt vor allem die Art der Aufbereitung von Daten eine große Rolle. Ein wichtiger Punkt in diesem Bereich ist die Entwicklung der Kontextsensitivität von Onlinediensten, also die automatisierte Anpassung von Inhalten an verschiedene Gegebenheiten.

Die Adaption von Inhalten an unterschiedliche Medien und Ausgabeformate (z. B. spezielle Webpages für mobile Endgeräte) beeinflusst bereits heute die Interaktion maßgeblich. Dies beinhaltet auch aktuelle Ansätze zur Sprachsteuerung diverser Geräte. Die Weiterentwicklung zur vollständig semantischen Sprachsteuerung hätte enorme Auswirkungen auf den Untersuchungsbereich der digitalen Spaltung.



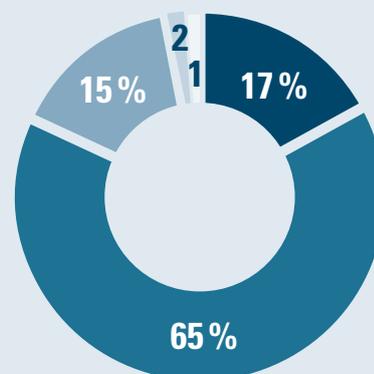
#### In der Onlinebefragung bewerteten die Experten und Expertinnen dazu die folgende These:

*Neue Formen der Mensch-Maschine-Interaktion (z. B. intelligente Umgebungen, Sprachsteuerung und Gesteninteraktion) ermöglichen jeder Bürgerin und jedem Bürger auch ohne Kenntnisse im Umgang mit komplexen Interfaces den Zugang zum digitalen Leistungsangebot der Stadt.*

#### Abbildung 8

Prozentuale Verteilung der Antworten These „Mensch-Maschine-Interaktion“

- ganz sicher
- wahrscheinlich
- unwahrscheinlich
- ausgeschlossen
- kann ich nicht beantworten



Quelle: Eigene Darstellung.

Über alle Akteursgruppen hinweg zeigen sich klare Antworttendenzen. Die natürliche Interaktion mit Interfaces hätte somit künftig für jedermann einen vereinfachten Zugang zum digitalen Leistungsangebot der Städte zur Folge. Sobald entsprechende Technologien marktreif sind und auf breiter Basis zur Anwendung kommen, hätten sie das Potenzial, die digitale Spaltung zumindest im Bereich des digitalen Leistungsangebots der Kommunen deutlich zu reduzieren.

Die digitale Teilhabe älterer Mitbürgerinnen und -bürger, von Personen mit geringem Technikverständnis und körperlich oder geistig beeinträchtigten Menschen wird sich langfristig durch die Weiterentwicklung der Mensch-Maschine-Interaktion deutlich verbessern. In den nächsten Jahren wird die Gestaltung des Übergangs für die Kommunen jedoch eine zentrale Rolle einnehmen.

**Zukünftig wird die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine durch eine natürliche Form der Interaktion geprägt sein. Intelligente Umgebungen und Services erkennen dabei sprachliche Zusammenhänge und können die Mimik und Gestik ihres Gegenübers deuten. Dadurch werden Nutzungsbarrieren abgebaut, was den uneingeschränkten Zugang zu städtischen Services und Informationen und die aktive Einbindung von Bürgerinnen und Bürgern in Prozesse der Ko-Kreation ermöglicht.**

### Technologische Entwicklungen erleichtern die Teilhabe

Die Interaktion mit webbasierenden Applikationen wird maßgeblich von den verfügbaren technischen Ein- und Ausgabegeräten geprägt. Gegenwärtig existieren bereits mehrere Bedienkonzepte, die eine neuartige Wahrnehmung und Interaktion mit virtuellen Diensten erlauben. Ein Beispiel ist die Augmented-Reality-Brille Google Glass, welche die Realität mit zusätzlichen Informationen anreichert.<sup>34</sup>

Neben den Brillen für den virtuellen Raum existieren auch alternative Ansätze wie das auf Gestik basierende Interface „sixthsense“<sup>35</sup>. Das am Massachusetts Institute of Technology entwickelte, am Körper tragbare Interface erlaubt gestenbasierte Eingaben und bietet einen integrierten Beamer zur Ausgabe.

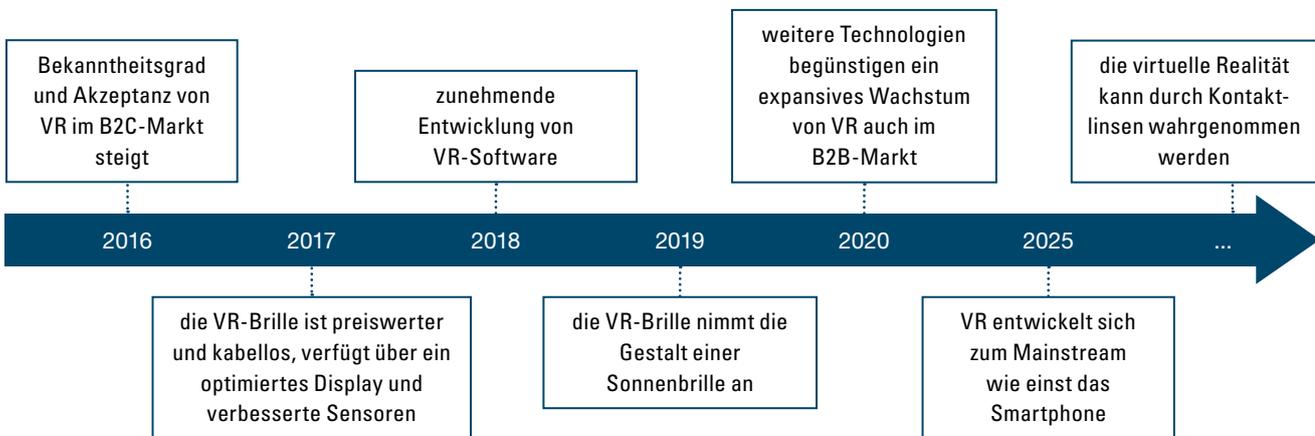
So können zum Beispiel die Tastaturen von Telefon- oder Suchanwendungen auf die unterschiedlichsten Flächen projiziert und dort mit den Fingern bedient werden. Die Entwicklung, kommerzielle Verbreitung und Anwendung neuartiger Interfaces im kommunalen Raum könnte die digitale Spaltung in der Gesellschaft reduzieren, denn solche natürlicheren Arten der Interaktion ermöglichen etwa auch älteren Menschen den Zugang zu intelligenten Anwendungen. Im Hinblick auf Lösungen, die den demografischen Wandel berücksichtigen, spielen auch moderne Assistenzsysteme eine wichtige Rolle. Neue Formen der Interaktion und Aufbereitung von Informationen werden aber vermutlich zunächst vorrangig für einfachere Anwendungen genutzt. Für komplexere Anwendungen und ein detailliertes Feedback bleibt hingegen die textliche Ein- und Ausgabe weiterhin erforderlich.

<sup>34</sup> Vgl. Google, 2016

<sup>35</sup> Vgl. Mistry, 2016

**Klassische Bedienelemente wie Maus, Tastatur oder Touchscreen werden für alltägliche Anwendungen zunehmend an Bedeutung verlieren. Im Gegenzug verbreiten sich immersionsfördernde Technologien. Informationen werden zunehmend ortsgebunden sichtbar. Es kommt zu einer stärkeren Verschmelzung zwischen physischem und virtuellem Raum. Dem Stadtraum der Zukunft wird eine weitere, virtuelle Dimension hinzugefügt, die klaren kommunalen und datenschutzrechtlichen Regelungen unterliegt.**

**Abbildung 9**  
Mögliche Entwicklung von Virtual Reality



Quelle: PwC Digital Trend Outlook, 2016.

### Der gläserne digitale Bürger

Im Zuge der Digitalisierung werden massenhaft Daten genutzt und generiert. So werden innerhalb nur einer Minute beispielsweise 400 Stunden Videomaterial auf YouTube hochgeladen, 200 Millionen E-Mails und 44 Millionen WhatsApp-Nachrichten versendet sowie jeweils über drei Millionen Suchanfragen auf Google gestellt und Facebook-Einträge abgegeben.<sup>36</sup> Bei jeder Interaktion mit dem Internet hinterlässt der Anwender digitale Spuren. Forscher der Universität Cambridge haben herausgefunden, dass Computer bereits ab 70 Facebook-Likes die Persönlichkeit einer Person besser einschätzen können als deren Freunde.<sup>37</sup> Der Internetnutzer wird zu einer gläsernen Person. Der Begriff des gläsernen Bürgers beschreibt eine zunehmende Überwachung der Menschen<sup>38</sup> und das steigende Interesse des Staates und der Unternehmen an Informationen über die Bürgerinnen und Bürger.

Daran knüpft sich die Frage an, inwieweit dieses Wissen zweckentfremdet von Kommunen oder Unternehmen genutzt werden könnte. Theoretisch können anhand solcher Daten personenbezogene Profile angelegt werden, etwa mittels Anwendung von Doubleclick-Cookies mit personenbezogenen Daten oder anhand von Browserverläufen. Anbieter von Produkten und Dienstleistungen könnten über diese Profile Preise gestalten oder Angebote unterbreiten bzw. dies gezielt unterlassen. Eine massive positive oder negative wirtschaftliche und soziale Diskriminierung wäre die Folge. So würde die Digitalisierung nicht nur zu einer digitalen Spaltung, sondern auch zur realen Spaltung der Gesellschaft führen.

<sup>36</sup> Vgl. Allen, 2016

<sup>37</sup> Vgl. Wu et al., 2015

<sup>38</sup> Vgl. Bendorath, 2012

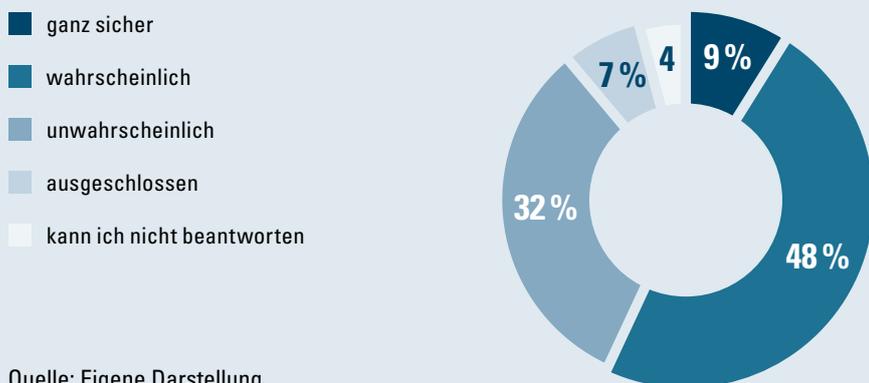
**Der Alltag der Bürgerinnen und Bürger wird in der Stadt der Zukunft durch eine Vielzahl von Assistanzanwendungen erleichtert. Die selbstlernenden Programme passen sich dabei den Gewohnheiten, der Ausdrucksweise und den Einstellungen ihres Gegenübers an. Die Erfassung der Nutzer geht allerdings mit einer Fülle an personenbezogenen Daten einher, welche eine intelligente Auswertung und Interpretation bedingen. Der Schutz der Privatsphäre wird so zu einem zentralen Nutzungskriterium für entsprechende Anwendungen.**



**Zu diesem Themengebiet wurde im Rahmen der quantitativen Expertenbefragung folgende These zur Bewertung vorgelegt:**

*Es wird den gläsernen Bürger geben. Anbieter von Produkten und Dienstleistungen (z. B. Vermieter, Versicherungen, Banken) können auf die personenbezogenen Profile jederzeit zugreifen. Dies führt zu individuellen Käufer- und Risikoprofilen und personenbezogenen Angeboten. Daraus resultiert eine massive positive und negative wirtschaftliche sowie soziale Diskriminierung.*

**Abbildung 10**  
 Prozentuale Verteilung der Antworten zur These „gläserner Bürger“



Quelle: Eigene Darstellung.

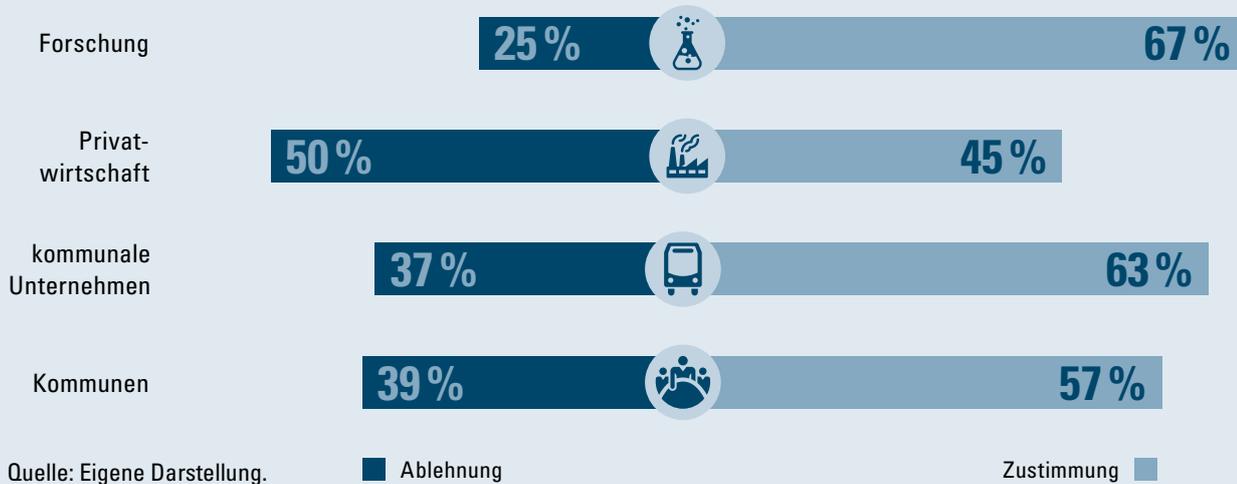
Insgesamt stimmen die befragten Experten der These zu. Auffällig ist, dass Befragte aus dem kommunalen Bereich und der Forschung damit rechnen, dass sich die These wohl bestätigen wird, während bei den Akteuren aus der Privatwirtschaft Uneinigkeit herrscht. Die überwiegende Zustimmung zur These des gläsernen Bürgers steht zu den momentan relativ strengen datenschutzrechtlichen Rahmenbedingungen in Deutschland im Widerspruch.

Die Weitergabe von personenbezogenen Daten, vor allem zu ökonomischen Zwecken, ist streng reglementiert. Werden jedoch die Nutzungsbedingungen von Social-Media-Plattformen und das Ausmaß der Datennutzung für kommerzielle Zwecke betrachtet, so ist die Entwicklung hin zum gläsernen Bürger als eine reale Gefahr für die Spaltung der Gesellschaft zu antizipieren. An dieser Stelle sind nicht nur die Kommunen gefragt, auch Bund und Länder müssen sich an der Entwicklung gemeinsamer Konzepte beteiligen.

**„In Bezug auf die digitale Spaltung wird die zentrale Frage nicht mehr arm oder reich sein, sondern connected oder nicht connected.“**  
 Michael Sittard – ESRI Deutschland GmbH (GIS)

**Abbildung 11**

Prozentuale Verteilung der Antworten zur These „gläserner Bürger“ nach Akteursgruppen



### Digital averse Bürgerinnen und Bürger werden auch künftig an der Stadtentwicklung teilhaben

Laut den Befragten spielt digitale Spaltung heute und in Zukunft in Bezug auf den Zugang der Bürgerschaft zur Stadtentwicklung nur eine untergeordnete Rolle. Gründe dafür sehen die befragten Expertinnen und Experten in der wachsenden Medienkompetenz und der demografischen Entwicklung. Darüber hinaus entsprechen die Antworten denen zur These „Mensch-Maschine-Interaktion“. Intuitivere Bedienoberflächen senken die Eintrittsbarrieren für die Nutzer.

Zudem zeigte sich in unserer parallel erarbeiteten Expertise zum Thema Bürgerbeteiligung, dass gerade Stadtentwicklungsprozesse auch perspektivisch nicht vollständig digitalisiert gestaltet sein werden, sondern analoge Formen weiterhin eine hohe Bedeutung behalten. Folglich werden auch digital averse Bevölkerungsschichten, selbst ohne Nutzung digitaler Beteiligungsformen, weiterhin am Stadtentwicklungsprozess partizipieren können.



#### Die These

„Digital averse Bevölkerungsgruppen werden keinen Einfluss auf die Stadtentwicklung mehr haben.“

**wurde von der Mehrheit der Befragten (rund 70%) als unwahrscheinlich erachtet.**

**Abbildung 12**

Prozentuale Verteilung der Antworten zur These „Digitalaverse Bevölkerungsgruppen“



Quelle: Eigene Darstellung.

### Infrastruktur als technische Voraussetzung der Digitalisierung

Eine funktionierende digitale Infrastruktur ist, wie oben erläutert, ein wichtiger Erfolgsfaktor für die zukünftige Ausrichtung von Städten. Die fortschreitende Digitalisierung und die mit ihr zusammenhängenden Wirtschaftszweige benötigen zunehmend höhere Datenraten. Der damit geforderte Ausbau von leistungsfähigen Netzen gilt sowohl für den Endkonsumentenbereich als auch für Kommunal- und Wirtschaftsakteure als entscheidend. Die stärkste Zustimmung zu der These, dass auch perspektivisch kein flächendeckender und durchgängig leistungsfähiger Ausbau der Breitbandinfrastruktur stattfindet, kommt aus den Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohnern.

Diese erleben bereits heute die Auswirkungen der Ungleichverteilung des Breitbandausbaus. Die Zahlen spiegeln auch die Ergebnisse der Studie von PwC Deutschlands Städte werden digital aus dem Jahr 2015 wider. In den Expertengesprächen wurde zudem die Gefahr eines Gefälles zwischen Stadt und Peripherie thematisiert. Auch die Konsequenzen einer digitalen Spaltung aufgrund von unzureichender Infrastruktur und Digitalisierung wurden deutlich. Sie verstärkt die Polarisierung zwischen den Städten weiter. In allen Bereichen der Digitalisierung liegen die wachsenden Kommunen vorn oder sind wesentlich weiter fortgeschritten als die schrumpfenden Kommunen.



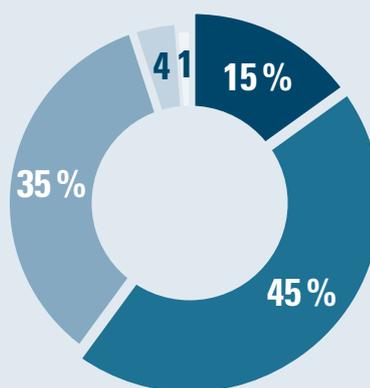
#### Mit Blick auf die Entwicklung des Breitbandausbaus haben die Expertinnen und Experten folgende These bewertet:

*Es wird in Deutschland Kommunen geben, die aufgrund einer zu wenig leistungsfähigen Breitbandinfrastruktur von den Möglichkeiten der Digitalisierung ausgeschlossen sind.*

**Abbildung 13**

Prozentuale Verteilung der Antworten zur These „Entwicklung Breitbandausbau“

- ganz sicher
- wahrscheinlich
- unwahrscheinlich
- ausgeschlossen
- kann ich nicht beantworten



Quelle: Eigene Darstellung.

In der Stadt der Zukunft werden Big-Data-basierte Services sowohl das städtische als auch das wirtschaftliche und private Handeln grundlegend verändern. Neue Services benötigen für die Generierung, Archivierung und Verarbeitung von Daten immense Datenraten. Die dafür notwendige Infrastruktur ist zu einem bedeutenden Treiber für Innovationen und Unternehmensansiedlungen geworden.

Hier sind der Bund und die Länder bereits aktiv, um der drohenden digitalen Spaltung der Gesellschaft zumindest auf der infrastrukturellen Ebene entgegenzuwirken.<sup>39</sup> So strebt die Bundesregierung eine flächendeckende Breitbandversorgung mit 50 Mbit/s bis zum Jahr 2018 an.<sup>40</sup>

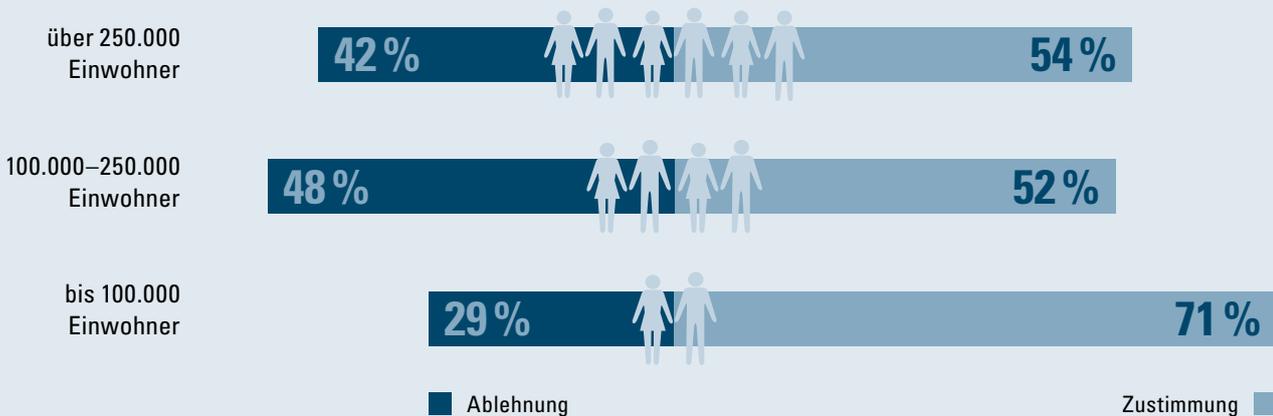
Zur Reduzierung einer infrastrukturell geprägten digitalen Spaltung sind vor allem Maßnahmen zum Ausgleich bestehender Versorgungsdefizite in den strukturschwachen ländlichen Räumen notwendig. Ohne entsprechende Gegenmaßnahmen wird sich die regionale Spaltung weiter fortsetzen.

<sup>39</sup> Vgl. PwC, 2015

<sup>40</sup> Vgl. Koalitionsvertrag CDU, CSU, SPD, 2013

**Abbildung 14**

Prozentuale Verteilung der Antworten nach Stadtgrößen bei der These „Entwicklung Breitbandausbau“



Der Breitbandausbau wird in Zukunft genauso wichtig sein wie die Stromversorgung. Dabei ist ein örtlicher Experte von zentraler Bedeutung, der den Ausbau antreibt und eine Koordinierungsfunktion übernimmt.

Jan-Alexander Scheideler – TÜV Rheinland Consulting GmbH (Breitband & Intelligente Netze)

## 5. Handlungsempfehlungen

Mit dem zunehmenden Einfluss der Digitalisierung auf das Alltags- und Stadtleben gewinnt auch das Phänomen der digitalen Spaltung an Bedeutung. Bevölkerungsgruppen aus bestimmten Alters- und Einkommensklassen, mit geringerem Technikverständnis oder Bildungsstand sowie aus anderen Kulturkreisen oder mit körperlichen oder geistigen Beeinträchtigungen laufen dabei Gefahr, zunehmend vom öffentlichen Leben ausgeschlossen zu werden. Um dies zu verhindern, müssen die Städte und Gemeinden einen Schwerpunkt auf inklusive und barrierefreie digitale Entwicklungen legen sowie die Ursachen und Einflussfaktoren einer möglichen digitalen Spaltung in ihren Smart-City- und Digitalisierungsprozessen mit hoher Priorität berücksichtigen. Neben kompetenzbildenden Maßnahmen zeige auch innovative Ansätze und Technologien wie „Guide4Blind“<sup>41</sup> mögliche integrative Lösungen und Interventionsstrategien auf.

Die nachfolgenden Handlungsempfehlungen sollen den Kommunen in Deutschland dabei helfen, der Gefahr einer digitalen Spaltung frühzeitig entgegenzuwirken und diese beim Ausbau ihrer Smart City nachhaltig aufzulösen. Diese Voraussetzung soll zum Aufbau eines stabilen und bürgerfreundlichen Stadtsystems beitragen und sicherstellen, dass alle Bevölkerungsgruppen gleichermaßen von den Vorteilen und Chancen der Digitalisierung profitieren können.

### 1 Effektive Lösungen zum Abbau von Barrieren durch neue Technologien schaffen

Ein übergeordnetes Ziel der Kommunen sollte die Vermeidung eines Ausschlusses oder einer möglichen Spaltung aufgrund von Alter, körperlicher und geistiger Beeinträchtigung oder kulturellen und sprachlichen Barrieren sein. Die Digitalisierung bietet heutzutage für einige dieser Faktoren bereits praktikable technische Lösungen wie Übersetzungsmöglichkeiten oder Vorleseassistenten auf Websites. Indem die Kommunen für alle Bevölkerungsschichten verständliche und erschwingliche Technologien einsetzen, können sie den Zugang für die Bürgerinnen und Bürger verbessern. Zudem sollte ein Fokus auf der Förderung von Forschungen im Bereich intelligenter Assistenzsysteme oder neuer Interaktionsformen liegen. Damit kommt auch den Forschungs- und Bildungseinrichtungen eine wichtige Rolle zu.

Barrierefreie digitale Angebote sind ebenfalls wichtige Instrumente. Hierbei ist eine zielgruppengerechte Aufbereitung von digitalen Inhalten und Schnittstellen sowie die Einrichtung von geeigneten Zugängen für sämtliche Anwendergruppen sinnvoll. Speziell die Bedürfnisse von digital aversen, beeinträchtigten und älteren Menschen sollten besonders berücksichtigt werden, etwa durch die Schaffung von Interneterfahrungsorten. Diese Personengruppen müssen über vertrauensbildende Maßnahmen und das Aufzeigen des Mehrwerts der digitalen Angebote an die neuen Möglichkeiten gewöhnt werden. Die Schnittstelle zwischen analogen Angeboten für digital averse Bevölkerungsgruppen und der digitalen Weiterverarbeitung sollte die bestehenden Unterschiede minimieren, denn so verringert sich auch der Zusatzaufwand für die Bereitstellung analoger Angebote.

<sup>41</sup> Vgl. Kreis Soest, 2016

### **Anwenderfreundlichkeit (kommunaler) digitaler Schnittstellen sicherstellen**

Damit die Bürgerinnen und Bürger bestmöglich von den digitalen und analogen Angeboten der Stadt profitieren können, sollten Onlinedienstleistungen und kommunale Websites besonders anwenderfreundlich sein, zum Beispiel durch eine gute Übersichtlichkeit, kurze Suchvorgänge und eine optisch ansprechende Gestaltung. Grundlage hierfür ist eine effektive Kommunikations- und Öffentlichkeitsarbeit. Auch kommunale Dienstleistungen wie Ummeldungen oder Anträge sollten vollständig digitalisiert werden, um einem zusätzlichen und mitunter umständlichen Postversand zu vermeiden. Der Erfolg von Onlineservices wird stark von der Nutzerfreundlichkeit abhängen. Die Verfügbarkeit und einfache Auffindbarkeit von Informationen auf den kommunalen Websites sollte eine der wesentlichen Prämissen bei ihrem Aufbau sein. Die Vorteile der Digitalisierung – Flexibilisierung von Dienstleistungen sowie Zeit- und Ortsunabhängigkeit – sollten dabei gezielt verfolgt werden. Privatwirtschaftliche Unternehmen, die hier bereits Erfahrungen haben, können dabei als Vorbilder dienen.

### **Lokalspezifische Konzepte und Strategien entwickeln**

Die jeweiligen Individualitäten und Besonderheiten sind zentrale Faktoren bei der Entwicklung intelligenter Städte und Gemeinden. Deshalb sollte, als Grundvoraussetzung der Digitalisierung, zunächst einmal der aktuelle Stand im Hinblick auf seine technischen und sozioökonomischen Aspekte analysiert und bewertet werden. Die sozioökonomischen Aspekte betreffen insbesondere die gesellschaftlichen Strukturen vor dem Hintergrund der digitalen Spaltung, die finanzielle Ausgangslage sowie strukturelle und örtliche Besonderheiten. Die Betrachtung der technischen Aspekte umfasst, neben der allgemeinen bereits vorhandenen technischen Infrastruktur, auch die konkreten technischen Lösungen, die bereits geplant oder umgesetzt sind. Anhand dieser Punkte kann eine Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Kommunen gewährleistet werden, sodass sich mögliche Stärken und Schwächen gezielt identifizieren lassen. Die Analyse des Status quo bildet die Basis für die Entwicklung einer Agenda auf dem Weg zur digitalen Stadt und ermöglicht die politische Aushandlung der Bewertung, zum Beispiel in Form von Priorisierungslisten. Zur Evaluation der Maßnahmen wie auch für die Ermittlung eventuell notwendiger Anpassungen sollte ein kontinuierliches Controlling und Monitoring genutzt werden. Dies beinhaltet auch einen regelmäßigen intra- und interkommunalen Wissenstransfer. Die Verwaltungen müssen noch stärker als bislang zu lernenden Organisationen werden.



### **Digitalisierung beim Bildungsangebot berücksichtigen**

Der im Zuge der Digitalisierung entstehende Bildungsbedarf und die Anforderungen an Kompetenzen und Fachkräfte sollten bereits frühzeitig in den Lehrplänen und der Ausbildung des Nachwuchses berücksichtigt werden. Die Bildungseinrichtungen sollten dabei ein nachhaltiges Technikverständnis fördern, Ängste im Umgang mit Technik abbauen und die Nützlichkeit und Anwendungsgebiete der Technologien darstellen.

Im Idealfall setzen die Schulungen nicht nur im frühen Kindesalter ein, sondern richten sich auch an die ältere Generation, sodass beispielsweise mittels Internetschulungen Unterschiede in der Art der Internet- und Techniknutzung sowie Lücken im Technikverständnis abgebaut werden können. Hier bietet sich auch die Einrichtung von Interneterfahrungsorten an. Generationsübergreifendes und lebenslanges Lernen gewinnt an Bedeutung. Das Bildungsangebot muss an die im Wandel befindlichen Berufsbilder angepasst werden.

**Die Städte können und sollten vor allem den Lehrplan von Bildungseinrichtungen in kommunaler Hand hinsichtlich der Digitalisierung beeinflussen. Die Schulen sollten dabei, unabhängig von der Schulform, frühzeitig den Umgang mit Medien intensivieren und fördern.**

Eva Puckner – Stadt München

### **Datensicherheit gewährleisten**

Mit der fortschreitenden Vernetzung und Digitalisierung der Städte ist auch eine Zunahme und Verdichtung von personenbezogenen und sensiblen Daten verbunden. Deshalb wird es auf Bundes- und Landesebene verstärkt auf den Schutz und die Sicherung ebendieser Daten ankommen. Zudem sollte die bürgerliche Privatsphäre sichergestellt werden, da im Zuge der Digitalisierung die digitalen Bürgerrechte verstärkt in den Vordergrund rücken werden. Vor diesem Hintergrund wird dem Gesetzgeber empfohlen, Gesetze und Regeln so zu gestalten, dass das Recht auf informationelle Selbstbestimmung von vornherein gewährleistet ist.

Auf diese Weise positioniert sich der Staat klar zum Datenschutz und etabliert sich als vertrauensvoller Partner im Rahmen der Digitalisierung. Dafür müssen die Gesetze kontinuierlich an die technischen Entwicklungen angepasst und auf kommunaler Ebene die Rahmenbedingungen zur Datensicherheit geregelt werden. Die Kommunen und Städte sollten darauf achten, dass der „gläserne Bürger“ keine Realität wird und entsprechende Bedenken und Ansprüche an den Datenschutz seitens der Bevölkerung aufnehmen. Dies würde auch zu einer breiteren Akzeptanz sinnvoller digitaler Lösungen führen.



### **6 Dialoge und Kooperationen fördern**

Eine frühzeitige Einbindung der Wissenschaft, Industrie, Gesellschaft sowie weitere städtische Akteure bei der Digitalisierung fördert die Akzeptanz aller Betroffenen. Dialogprozesse ermöglichen die Ausarbeitung eines städtischen Handlungsrahmens und definieren, welche Rolle die Kommune bei der Bereitstellung von Services und digitalen Inhalten künftig einnehmen soll und kann. Eine heterogene Teilnehmerstruktur, mit unterschiedlichen Anforderungen und Erwartung an die Digitalisierung bzw. an die Kommune während solcher Dialogprozesse hilft, Trends und Tendenzen aufzuspüren und macht frühzeitige Reaktionen möglich. Anhand der Bedarfsanalyse können Entscheidungen über den Aufbau eigener oder den Zukauf externer Expertisen getroffen und mögliche Kooperationspartner identifiziert werden – intra- und interkommunal, mit der Privatwirtschaft oder mit Forschungs- und Bildungseinrichtungen. Übergreifende Verwaltungs- und Teamstrukturen sowie die Förderung von Konzepterstellung und Umsetzung sind dabei auf kommunaler Seite wichtige Faktoren. Zudem müssen die Kommunen ihre Governance-Strukturen kontinuierlich anpassen und Transformationsprozesse anstoßen.

### **7 E-Government und kommunenübergreifende Vereinheitlichung von Systemen fördern**

Generell gilt, dass eine Smart City ohne entsprechende digitale Verwaltungsstrukturen nur schwer zu realisieren ist. Die Kommunen sollten deshalb die Ergänzung von bisher analogen durch digitale Prozesse und die Einführung eines einheitlichen E-Government bewusst fördern. So können die Verwaltungsstrukturen kontinuierlich an die Möglichkeiten der Digitalisierung angepasst werden. Zudem bieten einheitliche E-Government-Strukturen und Schnittstellen über verschiedene Kommunen hinweg die Möglichkeit, Kosten einzusparen und Effizienzgewinne zu erzielen. Auch können die Kommunen dann besser voneinander lernen und eine mögliche Spaltung aufgrund bestimmter regionaler Merkmale vermindern.

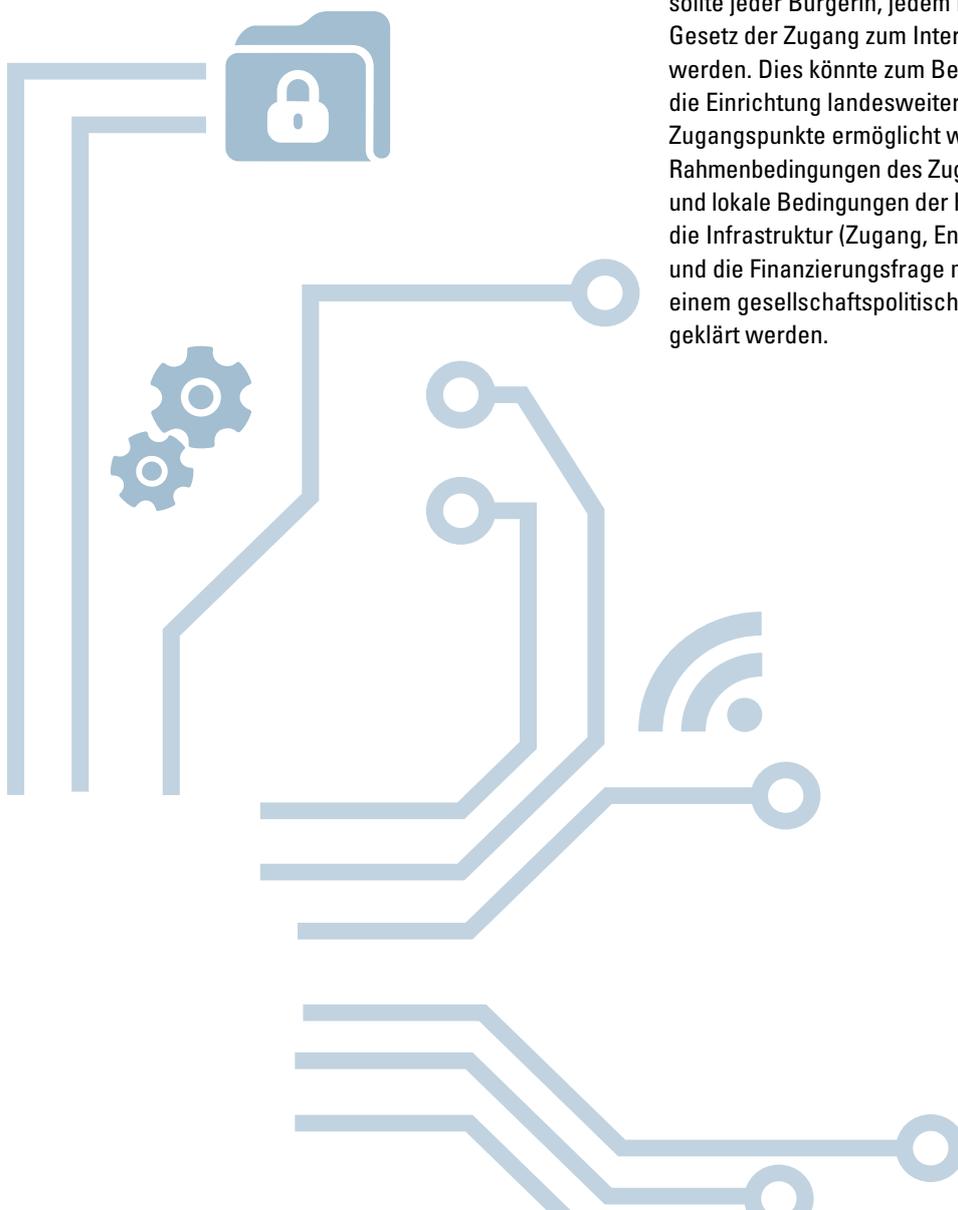


### **Ansiedlung innovativer Unternehmen fördern**

Langfristig kommt es im städtischen Wettbewerb und vor dem Hintergrund der Digitalisierung verstärkt auf die Platzierung und Etablierung als innovative Kommune und Wirtschaftsstandort an. Die Digitalisierung gehört bereits heute zu den wichtigsten Standortfaktoren von Städten und Gemeinden. Eine innovative Unternehmensumgebung mit Breitbandanschlüssen und digitalem Zugang zu Verwaltungsdienstleistungen ist daher maßgebend für die Ansiedlung nicht nur technologiebasierter Unternehmen. Insbesondere schrumpfende Kommunen sollten die Vorteile der Digitalisierung für sich nutzen, um eine höhere Standortattraktivität zu erlangen und den Schrumpfungsprozessen entgegen zu wirken.

### **Gesetzlichen Anspruch auf Konnektivität schaffen**

In der Gesellschaft sollte ein Grundrecht auf hochwertige digitale Daseinsvorsorge bestehen. Die Sicherstellung einer leistungsfähigen digitalen Daten- und Kommunikationsinfrastruktur ist für alle Städte gleichermaßen wichtig. Dies schließt sowohl eine stabile Daten- und Internetverfügbarkeit für Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen ein als auch den Zugang zu wesentlichen Informationen wie z.B. Bürgerservices oder öffentlichen Statistiken. Um auch den Anschluss schwächerer Kommunen sicherzustellen, bedarf es zum einen einer attraktiveren finanziellen Förderung des Glasfaserausbaus in strukturschwachen Regionen und zum anderen eines gesetzlichen Anrechts auf digitalen Zugang durch eine entsprechende Bundesgesetzgebung. Hierbei sollte jeder Bürgerin, jedem Bürger per Gesetz der Zugang zum Internet garantiert werden. Dies könnte zum Beispiel über die Einrichtung landesweiter WLAN-Zugangspunkte ermöglicht werden. Die Rahmenbedingungen des Zugangs (zeitliche und lokale Bedingungen der Konnektivität), die Infrastruktur (Zugang, Endgeräte usw.) und die Finanzierungsfrage müssen in einem gesellschaftspolitischen Prozess geklärt werden.



## D. Quellenverzeichnis

- Airbnb Inc. (2016):** airbnb.  
URL: <http://www.airbnb.de/>, zuletzt abgerufen am 11.10.2016
- Allen, R. (2016):** What happens online in 60 seconds?  
URL: <http://www.smartinsights.com/internet-marketing-statistics/happens-online-60-seconds/>  
zuletzt abgerufen am 22.09.2016
- Bendrath, R. (2012):** Der gläserne Bürger und der vorsorgliche Staat: Zum Verhältnis von Überwachung und Sicherheit in der Informationsgesellschaft.  
In: kommunikation @ gesellschaft; 8; 16. 2012. Preprint Soziologie Universität Frankfurt am Main.
- Borges, D. (2014):** Usability Study: Airbnb.  
Online verfügbar unter [http://students.washington.edu/dborges/img/portfolio/ux/alaska/final\\_UX\\_alaska.pdf](http://students.washington.edu/dborges/img/portfolio/ux/alaska/final_UX_alaska.pdf)  
zuletzt abgerufen am 11.10.2016
- Bundesamt für Migration und Flüchtlinge (2016):** Ankommen – Ein Wegbegleiter für Ihre ersten Wochen in Deutschland.  
URL: <https://www.ankommenapp.de/>, zuletzt abgerufen am 01.10.2016
- Bundeszentrale für politische Bildung (2013):** Digitale Spaltung – Reproduktion sozialer Ungleichheiten im Internet.  
URL: <https://www.bpb.de/dialog/netzdebatte/171701/digitale-spaltung-reproduktion-sozialer-ungleichheiten-im-internet>
- Cisco International Limited und Freie Hansestadt Hamburg (2014):** Memorandum of Understanding.  
URL: <http://www.hamburg.de/contentblob/4306466/data/download-memorandum.pdf>
- Europäische Kommission (2016):** eGovernment in Germany.  
URL: [https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/ckeditor\\_files/files/eGovernment%20in%20Germany%20-%20February%202016%20-%2018\\_00%20-%20v2\\_00.pdf](https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/ckeditor_files/files/eGovernment%20in%20Germany%20-%20February%202016%20-%2018_00%20-%20v2_00.pdf)
- Franz, G. (2010):** Digital Natives und Digital Immigrants: Social Media als Treffpunkt von zwei Generationen.  
In: Media Perspektiven 9/2010.
- Google (2016):** Google Glasses – Design before you develop.  
URL: <https://developers.google.com/glass/>, zuletzt abgerufen am 20.09.2016
- HPA - Hamburg Port Authority Anstalt öffentlichen Rechts (2016):** Die Hamburg Port Authority - smartPORT.  
URL: <http://www.hamburg-port-authority.de/de/smartport/Seiten/Unterbereich.aspx>, zuletzt abgerufen am 22.09.2016
- Koalitionsvertrag CDU, CSU, SPD (2016):** CDU Deutschland, CSU-Landesleitung und SPD (2013): Deutschlands Zukunft gestalten, Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD, 18. Legislaturperiode Koalitionsvertrag, Berlin.
- Kommune 21 (2016):** Bürgerterminal in der Sparkasse.  
URL: [http://www.kommune21.de/meldung\\_24366\\_B%C3%BCrgerterminal+in+der+Sparkasse.html](http://www.kommune21.de/meldung_24366_B%C3%BCrgerterminal+in+der+Sparkasse.html)
- Kreis Soest (2016):** Guide4Blind – Neue Wege im Tourismus.  
URL: <http://www.guide4blind.de/>, zuletzt abgerufen am 29.09.2016
- Mistry, P. (2010):** sixthsense: integrating information with the real world.  
URL: <http://www.pranavmistry.com/projects/sixthsense/>, zuletzt abgerufen am 24.06.2016
- MTÜ IKT Demokeskus (2016):** e-Estonia.com – The Digital Society.  
URL: <https://e-estonia.com/facts/>, zuletzt abgerufen am 07.10.2016
- PwC – PricewaterhouseCoopers (2015):** Deutschlands Städte werden digital.  
Online verfügbar unter <https://www.pwc-wissen.de/pwc/de/shop/publikationen/Deutschlands+Staedte+werden+digital+2015/?card=13575>, zuletzt abgerufen am 25.08.2016
- Reiß-Schmidt, S., Heinig, S., Kleinheins, C., Kröger, M., Plate, E. (2015):** Integrierte Stadtentwicklungsplanung und Stadtentwicklungsmanagement – Positionspapier des Deutschen Städtetages. Berlin und Köln: Deutscher Städtetag.
- Robert Bosch GmbH (2016):** Connected Industry – Auf dem silbernen Tablet.  
URL: <http://geschaeftsbericht.bosch.com/industrie40/>, zuletzt abgerufen am 23.10.2016
- Skype, Microsoft (2016):** Skype Translator.  
URL: <https://www.skype.com/en/features/skype-translator/>, zuletzt abgerufen am 22.09.2016
- Smart City Wien (2016):** Smart City Wien – Siemens.  
URL: [http://w5.siemens.com/web/at/de/corporate/portal/presse/presseinformationen/presse/pages/smart\\_city\\_wien.aspx](http://w5.siemens.com/web/at/de/corporate/portal/presse/presseinformationen/presse/pages/smart_city_wien.aspx), zuletzt abgerufen 10.11.2016

**Smart Santander (2016):** Smart Santander.

URL: <http://www.smartsantander.eu/>, zuletzt abgerufen am 22.09.2016

**Smart Urban Services (2016):** Smart Urban Services.

URL: <http://www.smart-urban-services.de/>, zuletzt abgerufen am 22.09.2016

**Stadt Aachen (o.A):** Aachen Digital – Die Aachener Landkarte der Digitalisierung.

Online verfügbar unter <http://docplayer.org/15146686-Rwth-aachen-peter-winandy-aachen-digital-die-aachener-landkarte-der-digitalisierung-www-aachen-de-digitalisierung.html>, zuletzt abgerufen am 28.09.2016

**Stadt Wolfsburg (2016):** Internetseite der Stadt Wolfsburg.

URL: <http://www.wolfsburg.de/>, zuletzt abgerufen am 23.09.2016

**Statista (2016):** Anzahl der Smartphone-Nutzer in Deutschland in den Jahren 2009 bis 2016 (in Millionen).

Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/198959/umfrage/anzahl-der-smartphone-nutzer-in-deutschland-seit-2010/>, zuletzt abgerufen am 13.09.2016

**Statistisches Bundesamt (2015):** Private Haushalte in der Informationsgesellschaft – Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien. In: *Wirtschaftsrechnungen*; 15; 4. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

**Statistisches Bundesamt (2013):** Über 10 Millionen behinderte Menschen im Jahr 2013. In: Pressemitteilung vom 11.Mai 2015 – 168/15.

Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

**T-City Friedrichshafen (2016):** T-City Friedrichshafen.

Online verfügbar unter <http://www.t-city.de/>, zuletzt abgerufen am 11.10.2016

**Tiemann et al. (2016):** Mensch-Maschine-Interaktion.

In: ÖFIT-Trendschau: Öffentliche Informationstechnologie in der digitalisierten Gesellschaft. Berlin: Kompetenzzentrum Öffentliche IT. Online verfügbar unter <http://www.oeffentliche-it.de/-/mensch-maschine-interaktion>, zuletzt abgerufen am 11.10.2016

**Tür an Tür – Digital Factory gGmbH (2016):** Integreat – Great Integration.

URL: <http://integreat-app.de/>, zuletzt abgerufen am 01.10.2016

**Universität Regensburg (2016):** Usability – Definition.

URL: [http://www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/phil\\_Fak\\_II/Psychologie/Doktoranden/Absolventen/eichinger\\_armin/u-definition.html](http://www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/phil_Fak_II/Psychologie/Doktoranden/Absolventen/eichinger_armin/u-definition.html), zuletzt abgerufen am 20.09.2016

**Volkswagen (2016):** Mobile Augmented Reality.

Online verfügbar unter URL: [http://www.volkswagenag.com/content/vwcorp/content/de/innovation/Virtual\\_technologies/MARTA\\_\\_\\_innovative\\_service\\_support\\_tool\\_for\\_the\\_Volkswagen\\_XL1.html](http://www.volkswagenag.com/content/vwcorp/content/de/innovation/Virtual_technologies/MARTA___innovative_service_support_tool_for_the_Volkswagen_XL1.html), zuletzt abgerufen am 20.10.2016

**Wirtschaftslexikon (2016 A):** Electronic Government.

URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/electronic-government.html>, zuletzt abgerufen am 22.09.2016

**Wirtschaftslexikon (2016 B):** Mensch-Maschine Interaktion. URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/mensch-maschine-interaktion.html>, zuletzt abgerufen am 20.09.2016

**Wu Y., Kosinski, M., Stillwell, D. (2015):** Computer-based personality judgments are more accurate than those made by humans.

In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, 112 (4), January 27, 1036-1040.

**Wydra, K. (2014):** Ureinwohner oder Migrant im World Wide Web? Über Digital Natives und Digital Immigrants. Alumniportal Deutschland.

Online verfügbar unter <https://www.alumniportal-deutschland.org/deutschland/land-leute/digital-natives-und-digital-immigrants/>, zuletzt abgerufen am 13.09.2016

**Zielfe, M., Jakobs, E. (2009):** Wege zur Technikfaszination – Sozialisationsverläufe und Interventionszeitpunkte.

In: *acatech DISKUTIERT*. Berlin und Heidelberg: acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, Springer-Verlag.

**Zillien, N. (2013):** Digitale Spaltung – Reproduktion sozialer Ungleichheiten im Internet. Bpb – Bundeszentrale für politische Bildung.

Online verfügbar unter <https://www.bpb.de/dialog/netzdebatte/171701/digitale-spaltung-reproduktion-sozialer-ungleichheiten-im-internet>, zuletzt abgerufen am 13.09.2016

## E. Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1</b> Projektvorgehen zur Erarbeitung der Handlungsempfehlungen	16
<b>Abbildung 2</b> Verfahren zur Auswahl und Eingrenzung der wichtigsten Einflussfaktoren	17
<b>Abbildung 3</b> Methodik zur Identifikation von Schlüsselfaktoren mithilfe der Cross-Impact-Matrix	17
<b>Abbildung 4</b> Schematische Darstellung der Expertenbefragung	18
<b>Abbildung 5</b> Mögliche Ursachen einer digitalen Spaltung auf Ebene des Individuums	19
<b>Abbildung 6</b> Zentrale Einflussfaktoren auf eine digitale Spaltung	22
<b>Abbildung 7</b> Prozentuale Zuordnung der Umfrageteilnehmer nach Akteurgruppen	27
<b>Abbildung 8</b> Prozentuale Verteilung der Antworten These „Mensch-Maschine-Interaktion“	28
<b>Abbildung 9</b> Mögliche Entwicklung von Virtual Reality	30
<b>Abbildung 10</b> Prozentuale Verteilung der Antworten zur These „gläserner Bürger“	31
<b>Abbildung 11</b> Prozentuale Verteilung der Antworten zur These „gläserner Bürger“ nach Akteursgruppen	32
<b>Abbildung 12</b> Prozentuale Verteilung der Antworten zur These „Digitalaverse Bevölkerungsgruppen“	32
<b>Abbildung 13</b> Prozentuale Verteilung der Antworten zur These „Entwicklung Breitbandausbau“	33
<b>Abbildung 14</b> Prozentuale Verteilung der Antworten nach Stadtgrößen bei der These „Entwicklung Breitbandausbau“	34



