



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



Die neue Stadtökonomie Strukturwandel in Zeiten der Digitalisierung



Die neue Stadtökonomie

Strukturwandel in Zeiten der Digitalisierung

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, Risikoversorgung 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: Martin Feldwieser, Constanze Heydkamp

Stand

März 2017

Gestaltung

PricewaterhouseCoopers WP GmbH

Druck

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn

Bezugsquelle

gabriele.bohm@bbr.bund.de
Stichwort: Smart Cities – neue Stadtökonomie

Bildnachweis

Titelfoto: Getty Images/Innocenti | Seite 5: Milena Schlösser

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 978-3-87994-194-0

Bonn 2017

Vorwort

Liebe Leserin, lieber Leser,

Daten und Algorithmen prägen immer mehr, wie wir wirtschaften und arbeiten. Sie bringen neue Geschäftsmodelle hervor und bringen alte ins Wanken. Die digitale Transformation verändert auch unsere Städte. Wohnen, Arbeiten, Produzieren und Freizeitgestaltung wachsen dank neuer Technologien immer mehr zusammen. Diese Funktionsmischung macht unsere Stadtquartiere lebendiger. Dass die Digitalisierung der Wirtschaft auch das Bild vieler Innenstädte verändert, ist vor allem dem Online-Handel geschuldet. Er setzt den stationären Einzelhandel stark unter Druck. Gerade in kleinen und mittelgroßen Kommunen verschwinden immer mehr Läden aus dem Stadtbild.

Stadtplanung und Stadtentwicklung können den technologisch getriebenen Strukturwandel in der Wirtschaft keineswegs beeinflussen oder aufhalten. Wir tun aber gut daran, uns intensiv mit diesen Veränderungen in der Wirtschaft zu befassen, um die Städte für die Anforderungen der Wirtschaft der Zukunft zu sensibilisieren. Dazu gehört auch, den Wettbewerb um die klugen Köpfe mutig anzugehen. Kommunen brauchen ein attraktives Umfeld, in dem Start-ups und etablierte Unternehmen gemeinsam an Lösungen für die vernetzte Stadt arbeiten.

Die vorliegende Expertise fächert das Thema der Stadtökonomie in der digitalen Transformation in einem ersten Schritt auf, um die Diskussion fachlich fundiert in Gang zu bringen.

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	Stadtökonomie im digitalen Wandel.....	14
2	Zur Methodik des Projekts.....	18
3	Zentrale Themenfelder und Trends.....	21
4	Stadtökonomie im digitalen Wandel – Erkenntnisse aus der Expertenumfrage.....	32
5	Handlungsempfehlungen zur Stärkung der lokalen Wirtschaft im Zuge der digitalen Transformation.....	41
D	Quellenverzeichnis	45
E	Abbildungsverzeichnis	49

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“¹.

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.

¹ Vgl. 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 gesellschaftspolitischer 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 GmbH (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 „Digitaler Strukturwandel – welche Bereiche der lokalen Wirtschaft werden künftig unter Druck geraten und welche neuen tragfähigen Säulen können durch eine breite Datafizierung entstehen?“

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

Städte haben eine wichtige ökonomische Bedeutung als zentrale Orte der Wertschöpfung. In nahezu allen Branchen zeigen sich bereits heute die Auswirkungen des digitalen Wandels auf die Stadtökonomie:

- Versicherungen nutzen umfangreiche Daten, um ihren Kunden maßgeschneiderte Produkte anzubieten oder Betrug aufzudecken.
- Intelligente Gebäude helfen dabei, Energie zu sparen oder ihren Bewohnern selbst im hohen Alter ein selbstständiges Leben in den eigenen vier Wänden zu ermöglichen.
- Im Gastgewerbe und Reisesektor gehören Onlinebuchungen und Terminals für den Self-Check-in in Flughäfen zunehmend zum Standard und kommen mittlerweile auch in Hotels zum Einsatz.
- Das produzierende Gewerbe befindet sich durch den umfangreichen Einsatz von Automatisierungstechnik in der vierten industriellen Revolution und verändert die Anforderungen an das Personal grundlegend.
- Geräte und Alltagsgegenstände werden zunehmend mit Sensoren ausgestattet und kommunizieren bedarfsgerecht mit dem Internet. Das Internet der Dinge wird zu einem wichtigen Treiber für den Wandel.
- Das Verlagswesen und der Handel verzeichnen eine Verlagerung hin zum Onlinegeschäft und Verknüpfungen von Online- und Offlineangeboten, sogenannte Multichannel-Konzepte, gewinnen an Bedeutung.
- Zunehmend werden Dienstleistungen statt physischer Produkte angeboten. Streamingdienste anstelle von CDs, VHS, DVDs oder Blu-Rays sind hierfür ein prominentes Beispiel.
- Im Bildungssektor gewinnen digitale Angebote und die Integration neuer Technologien an Bedeutung. Unabhängig von der Frage der tatsächlichen Nutzung verfügen viele Schulen über Smart Boards, Grundschulkindern lernen das Programmieren und Studierende führen Versuche in virtuellen Labors durch.

Vor dem Hintergrund der Digitalisierung bilden sich neue Standortfaktoren für Bewohner und Unternehmen heraus. Von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern werden neue Kompetenzen erwartet und die großen Mengen zusätzlich generierter Daten fördern die Entstehung neuer Dienstleistungen.

Dass die Veränderungen Vor- und Nachteile haben, liegt auf der Hand. Sie bringen für alle Akteure in den deutschen Städten Herausforderungen mit sich, die es zu meistern gilt. Kommunen müssen sich frühzeitig mit den Chancen und Risiken auseinandersetzen, um ihre Zukunftsfähigkeit zu sichern.

In dieser Expertise werden acht zentrale Themenfelder und Trends beschrieben, die Kommunen bei der künftigen Entwicklung der Stadtökonomie in besonderem Maße berücksichtigen sollten: urbane Sensornetze, eine hohe Konnektivität, autonomes Fahren, dezentrale Energieerzeugung, Digitalisierung der Währung, Industrie 4.0, Open Data und 3-D-Druck.

Im Rahmen einer Expertenumfrage wurden circa 400 Fachleute aufgefordert, ihre Einschätzungen zu verschiedenen Themen mit Bezug zur Stadtökonomie abzugeben. Ein eindeutiges Ergebnis dieser Umfrage war, dass die veränderten Anforderungen eine Neuausrichtung der kommunalen Stadtentwicklungs- und Standortpolitik notwendig machen. In diesem Kontext erachten es vor allem größere Städte und Unternehmen als relevant für die Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen, dass kommunale Daten allen frei zur Verfügung stehen.

Trotz des rasanten Wachstums des Onlinehandels werden Innenstädte nach Einschätzung der Experten weiterhin die kulturellen Zentren und Begegnungsorte des städtischen Lebens sein – vorausgesetzt, die Kommunen können Alleinstellungsmerkmale hervorheben und Innenstadtakteure vernetzen, um die Kaufkraft stärker lokal zu binden.

Die Digitalisierung wird die Stadtökonomie nachhaltig verändern. Die absehbaren Entwicklungen erfordern es, dass Kommunen und privatwirtschaftliche Akteure der Stadtökonomie gemeinsam mit der Bürgerschaft und Wissenschaft aktiv werden. Folgende Handlungsempfehlungen richten sich an deutsche Kommunen. Die vorliegende Expertise soll sie dabei unterstützen, dem Wandel, der längst begonnen hat, erfolgreich zu begegnen.

1. Kommunale Digitalisierungsstrategie entwickeln.
2. Agile Stadtplanung für flexible Anpassungsfähigkeit.
3. Zentrale Koordinierungs- und Steuerungseinheit implementieren.
4. Kommunale Wettbewerbs- und Standortpolitik anpassen.
5. Kommunale Daten- und Kommunikationsinfrastruktur auf- und ausbauen.
6. Nachhaltige Energieversorgung ausbauen.
7. Neue Kooperations- und Finanzierungsmodelle erproben.
8. Netzwerke für die digitale (Aus- und Weiter-)Bildung etablieren.



C. Summary

Cities have an important economic significance as central points of value creation. Today, in almost every industry, we are already seeing the impacts of the digital transformation on urban economies:

- Insurance companies are using extensive data to offer their customers tailor-made products or to identify fraud.
- Smart buildings help to save energy or enable elderly residents to continue living independently in their own homes.
- In the hospitality and travel industries online booking systems and self-service check-in terminals at airports are increasingly becoming standard and are now being used in hotels as well.
- The extensive use of automation technology is propelling the manufacturing industry into the Fourth Industrial Revolution and fundamentally changing staff requirements.
- Devices and everyday objects are increasingly being equipped with sensors and can communicate with the internet as needed. The Internet of Things is becoming a significant driver of change.
- Publishers and retailers are shifting toward online business, and multi-channel concepts – i.e., linking online and offline offers – are becoming more important.
- Services are increasingly being offered instead of physical products. A prominent example is the rise of streaming services instead of CDs, VHS tapes, DVDs or Blu-ray Discs.
- In the education sector, digital services and the integration of new technologies are becoming more important. Many schools now have interactive whiteboards, regardless of how often they are used. Children in primary school are learning programming and university students are conducting experiments in virtual laboratories.

As digitisation progresses, new location factors are emerging for residents and businesses. At the same time, new skills are being expected of employees and the large quantities of additional data being generated are driving the creation of new services.

It goes without saying that these new developments bring difficulties along with their many benefits. For instance, the different stakeholders in German cities will be confronted with challenges that must be tackled. Municipalities must therefore consider the opportunities and risks early on to ensure a sustainable future.

This study describes eight main topic areas and trends that municipalities should pay particular attention to when considering the future development of the urban economy: urban sensor systems, high-level connectivity, autonomous driving, decentralised energy production, digitised currency, Industry 4.0, open data and 3-D printing.

A survey was conducted to ask around 400 experts for their views on various topics relating to the urban economy. The results of the survey clearly showed that today's new requirements make it necessary to reorient municipal urban development and location policy. In this light, larger cities and companies in particular consider it relevant for the development of new products and services that municipal data be freely available to all. Despite the rapid growth of e-commerce, experts say, city centres will continue to be the cultural and social hearts of urban life, as long as municipalities can highlight their unique features and network city-centre stakeholders in order to attract and retain purchasing power.

Digitisation will permanently change the urban economy. The developments on the horizon require municipalities and private-sector stakeholders in the urban economy to take action together with local residents and the science sector. The following recommendations for action are addressed to German municipalities. The present study is intended to help them to successfully manage the major transformation that is already well underway.

1. Develop municipal digitisation strategy.
2. Ensure agile urban planning to allow flexible adaptability.
3. Implement a central coordination and management unit.
4. Adapt municipal competition and location policy.
5. Develop and expand municipal data and communications infrastructure.
6. Expand sustainable energy supply.
7. Test new co-operation and financing models.
8. Establish networks for digital (vocational and continuing) education.

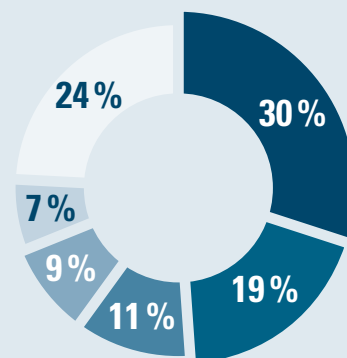
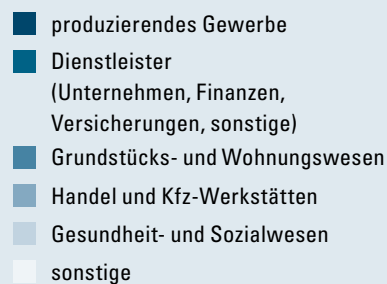


1. Stadtökonomie im digitalen Wandel

Städte haben eine wichtige ökonomische Bedeutung als zentrale Orte der Wertschöpfung. Sie sind ein kreativer Raum für gesellschaftliche, wirtschaftliche, ökologische sowie politische Innovationen und bieten sowohl Lebensraum als auch Arbeitsplätze. Sie konkurrieren international um Fachkräfte sowie Unternehmen und müssen sich stets an veränderte Rahmenbedingungen anpassen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Heute stehen Städte vor einer einschneidenden Transformation: Die voranschreitende Digitalisierung beeinflusst den Strukturwandel der Städte in besonderem Maße. Damit einhergehende Auswirkungen auf die Stadtökonomie sind bereits heute spürbar und lassen weitere Veränderungen erahnen. Folglich sind die Zivilgesellschaft, die Unternehmen, die Wissenschaft und die Kommunen selbst vor diese Herausforderungen gestellt.

In nahezu allen Branchen zeigen sich mittlerweile die Auswirkungen der Digitalisierung. Die aktuelle Wirtschaftsstruktur und Wertschöpfung in Deutschland, wie sie in Abbildung 1 dargestellt ist, wird sich grundlegend ändern. Im Folgenden wird anhand einiger Beispiele dargelegt, wie stark unterschiedliche Branchen bereits heute von der Digitalisierung betroffen sind.

Abbildung 1
Wirtschaftsstruktur und Bruttowertschöpfung in Deutschland 2015



Quellen: eigene Darstellung basierend auf Statista, 2017 und Destatis, 2017.

Der neueste Trend in der Musikbranche – nach Vinyl, CDs und Musikdownloads – nennt sich Music as a Service. Laut dem *IFPI Global Music Report 2016*² stammen 45,2% der weltweiten Einnahmen in der Musikbranche aus dem Online streaming. Das entspricht 2,9 Milliarden US-Dollar pro Jahr. Damit sind die Einnahmen aus diesem Segment seit 2010 um das Vierfache gestiegen. Die Anzahl der Musikabonnent-Kunden wuchs in diesem Zeitraum von 8 Millionen auf 68 Millionen weltweit. Gleichzeitig sinken die Einnahmen aus dem Verkauf physischer Trägermedien. Eine ähnliche Entwicklung lässt sich im Verlagswesen beobachten. Nahezu jede Zeitung hat mittlerweile eine Onlineausgabe, neben gedruckten Büchern existieren Hörbücher und E-Books, und Newsfeeds zu ausgewählten Themen gehören zu unserem täglichen Nachrichtenkonsum. Zwar stiegen die Konsumentenausgaben für E-Books und Hörbücher von 17 Millionen Euro im Jahr 2006 auf 208 Millionen Euro 2014 an,³ doch in diesem Zusammenhang ausgesprochene Ängste, dass der stationäre Buchhandel verdrängt werde, sind nach Aussage von Branchenexperten nicht zwingend begründet. Stattdessen ist zu erwarten, dass zunehmend sogenannte Multichannel-Strategien verfolgt werden müssen, zum Beispiel Kooperationen zwischen stationären Geschäften und Onlinebuchhändlern.⁴ Auch andere Bereiche des stationären Handels sind von den Veränderungen betroffen. Fachleute gehen davon aus, dass die Umsätze im deutschen Onlinehandel stark zunehmen werden. Lag der E-Commerce-Anteil am gesamten Einzelhandelsumsatz 2014 noch bei 8,5%, wird er sich bis 2025 verdoppeln und im Non-Food-Segment sogar bis zu 25% betragen.⁵ Der stationäre Handel hat jedoch eine zentrale Rolle für die Stadtökonomie, insbesondere für die Innenstädte, und dadurch indirekt auch für die Aufenthalts- und Lebensqualität, die als wichtige Standortfaktoren gelten. Von reinen Showrooms ohne Lagerflächen bis hin zu Virtual Shopping, intelligenten Umkleidekabinen oder Terminals, an denen nach Ladenschluss Produkte bestellt werden können – Händler müssen in Zeiten des Onlineshoppings einfallreicher als bisher sein, um Kunden in ihre Ladengeschäfte locken.

Zugleich wird es immer wichtiger, die Logistik zu optimieren und dadurch Kosten einzusparen. Paketlieferungen mithilfe von Robotern oder Drohnen stehen beispielhaft für die Digitalisierung der Branche. Absolute Transparenz über den Aufenthaltsort und den Zustand der Waren liefert dabei der Einsatz neuer Technologien. In der Gesundheitsbranche stellen zum Beispiel RFID-Chips die Einhaltung der Transportbedingungen über die gesamte Lieferkette medizinischer Produkte sicher. Weitere Beispiele aus dem Gesundheitswesen sind verbesserte Schnittstellen zwischen Krankenwagen- und Krankenhaustechnik, die den nahtlosen Transfer von Patienten garantieren, sowie smarte Geräte, die Demenzkranken ein selbstständiges Leben in den eigenen vier Wänden ermöglichen. Erste Ideen von Microsoft oder Google, eine übergreifende digitale Krankenakte zu entwickeln, die Patienten selbstverantwortlich führen können, wurden vor einigen Jahren aufgrund geringen Interesses verworfen. Aufgrund des seit einiger Zeit zu beobachtenden Selbstoptimierungstrends in der Gesellschaft und der vermehrten Nutzung von Smart Devices oder Tracking-Apps, die zahlreiche Informationen über den Gesundheitszustand und das Wohlbefinden des Nutzers sammeln, gewinnen diese Ideen allerdings in jüngster Zeit an Bedeutung. Krankenkassen haben beispielsweise ein Interesse daran, dass ihre Kunden gesund bleiben. Die frühzeitige Erkennung von Krankheiten oder eine Veränderung des Verhaltens hin zu einem gesünderen Lebensstil gehören zu ihren Zielen.

² Vgl. *IFPI, 2016*

³ Vgl. *GfK, 2015 A*

⁴ Vgl. *PwC, 2016 B*

⁵ Vgl. *GfK, 2015 B*

Gleichzeitig verlangen Arbeitgeber von ihren Beschäftigten, auch außerhalb der Arbeitszeit erreichbar zu sein. Dies bleibt nicht ohne Auswirkungen auf die Gesundheit, sodass inzwischen der Ruf nach Regelungen zur Erreichbarkeit als Präventionsmaßnahme gegen Stress laut wird.⁶ Offline-Hotels und Apps, die andere Applikationen auf dem Smartphone sperren, sind neue Angebote, die sich daraus ergeben. Der Stressreport⁷ zeigt zudem auf, dass im europäischen Vergleich Deutsche statt wiederkehrender Abläufe meist Termindruck und ein hohes Arbeitstempo als Stressfaktoren angeben. Anstelle von Arbeitsunfällen sind heute zunehmend psychische Krankheiten ein Grund für das Ausscheiden aus dem Beruf.⁸ Doch nicht nur im Gesundheitswesen sind Versicherer daran interessiert, durch die Auswertung zusätzlicher Informationen besser zu wirtschaften. Auch Sicherheitsaspekte sind von der Digitalisierung betroffen: Durch Big-Data-Analysen können beispielsweise Versicherungsbetrugsfälle aufgedeckt werden und Cyber Crime stellt ein ernst zu nehmendes Risiko für privatwirtschaftliche, aber auch öffentliche Akteure dar. Denn auch Kriminalität wird digital und macht weniger denn je an Grenzen halt. Nicht zuletzt gehört das produzierende Gewerbe mit einem Anteil an der Wertschöpfung von etwa 30% (siehe Abbildung 1) zu den wichtigsten Branchen in Deutschland. Die Automobilindustrie wiederum ist, gemessen am Umsatz, der bedeutendste Industriezweig des Landes.⁹ Zusammengefasst generieren die Unternehmen der Branche einen Umsatz

von 405 Milliarden Euro bei rund 90 Milliarden Euro Bruttowertschöpfung und beschäftigen etwa 880.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (Angaben für 2015).¹⁰ Die Wertschöpfungskette der Automobilindustrie ist stark ausdifferenziert: Jeder bzw. jede dritte Beschäftigte in der Automobilindustrie arbeitet bei einem der rund 1.500 Zulieferer in Deutschland.¹¹ Ein Strukturwandel in der Branche wird sich demnach nicht nur unmittelbar auf die Hersteller auswirken, sondern das Gesamtgefüge inklusive Zulieferern im In- und Ausland beeinflussen.

Durch die Digitalisierung werden Wertschöpfungspotenziale vor allem durch neue Erkenntnisse zum Beispiel über das Verbraucherverhalten erwartet, die durch die Generierung großer Datenmengen im Internet der Dinge entstehen. Bereits heute werden in Städten massenhaft Daten produziert, zum Beispiel bei der Verkehrsüberwachung oder über das Mobilfunknetz, die bisher zum größten Teil ungenutzt bleiben. Durch die zunehmende Digitalisierung wird das Datenvolumen in den kommenden Jahren weiter steigen und die Nutzung der Daten zu einem wesentlichen Bestandteil der Wertschöpfungsketten werden. Nicht umsonst gelten Daten als die Währung des 21. Jahrhunderts.¹²

Die Auswirkungen der Digitalisierung sind branchenübergreifend. Einen Überblick über die wesentlichen Geschehnisse durch die Digitalisierung in Bezug auf die Stadtökonomie in verschiedenen Branchen bietet Abbildung 2.

Im Fokus dieser Expertise werden die folgenden übergeordneten Fragestellungen behandelt:



- **Inwieweit können durch den digitalen Strukturwandel und eine breite Datafizierung der Stadt neue und tragfähige Säulen der Stadtökonomie entstehen?**
- **Welche Bereiche der lokalen Wirtschaft können im Zuge der Digitalisierung und des Aufkommens neuer Geschäftsmodelle künftig sehr stark unter Druck geraten?**

⁶ Vgl. RKI, 2015

⁷ Vgl. baua, 2012

⁸ Vgl. RKI, 2015

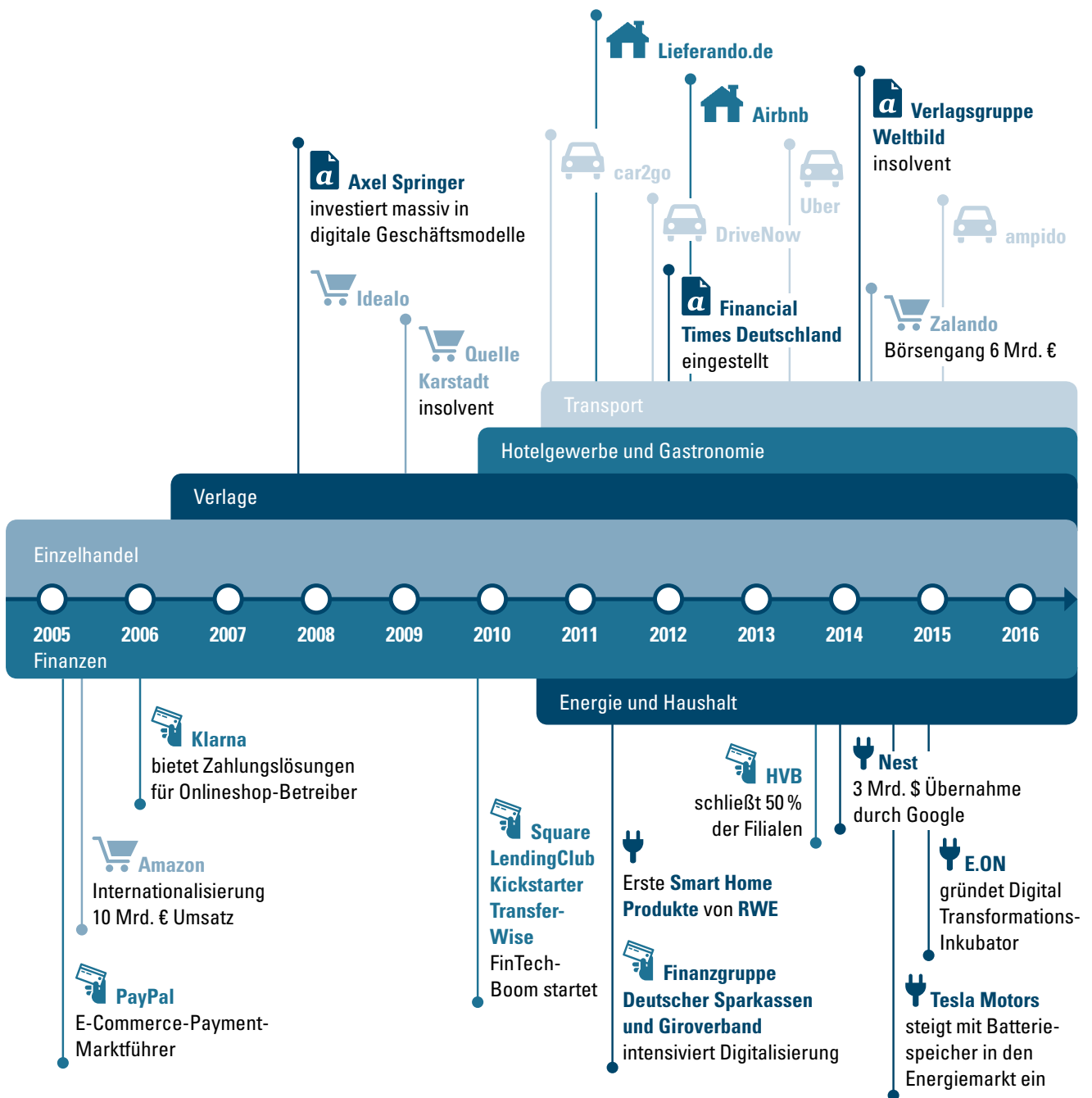
⁹ Vgl. BMWi, 2016 A

¹⁰ Vgl. VDA, 2015; Statistisches Bundesamt, 2016

¹¹ Vgl. SPIEGELnet GmbH, 2016 A

¹² Vgl. PwC, 2015–2016

Abbildung 2
Der digitale Wandel erfasst immer weitere Branchen



Quelle: Eigene Darstellung.

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 3
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.

1. 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.

2. 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 4
Verfahren zur Auswahl und Eingrenzung der wichtigsten Einflussfaktoren

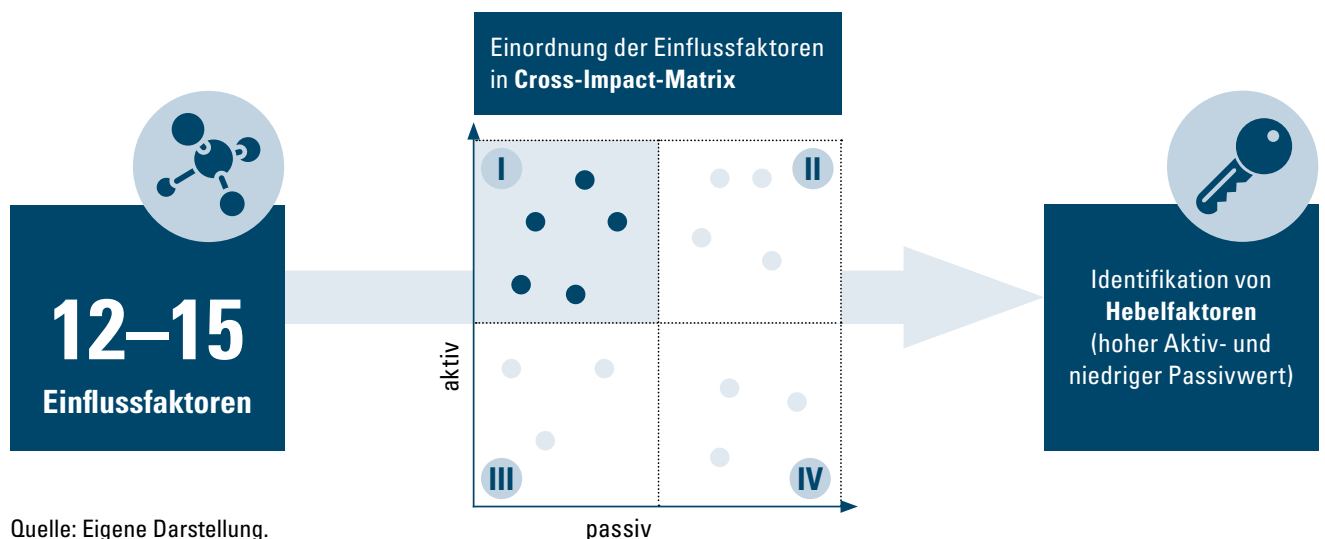


Quelle: Eigene Darstellung.

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 Delphi-Umfrage entwickelt.

Abbildung 5
Methodik zur Identifikation von Schlüsselfaktoren mithilfe der Cross-Impact-Matrix



Quelle: Eigene Darstellung.

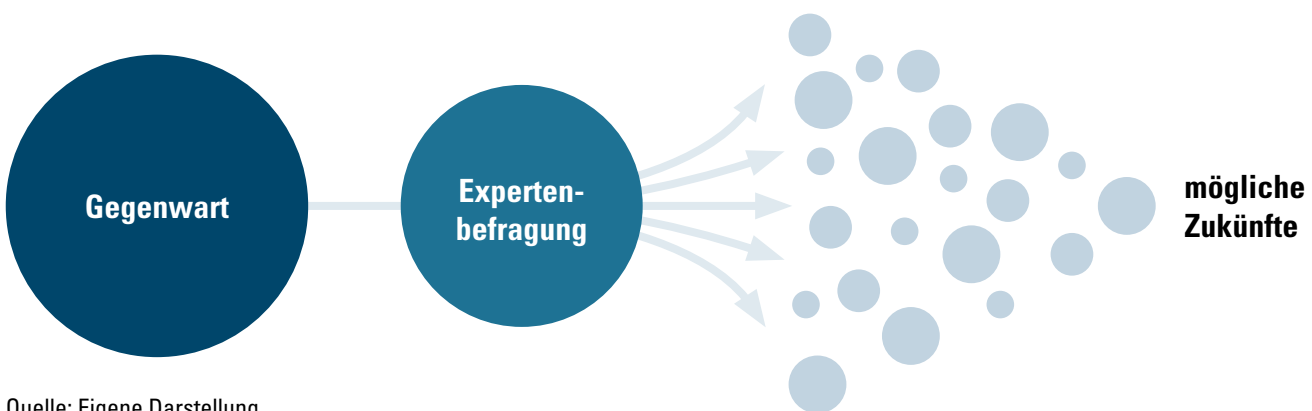
3. Expertenbefragung

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 6

Schematische Darstellung der Expertenbefragung



Quelle: Eigene Darstellung.

4. 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.

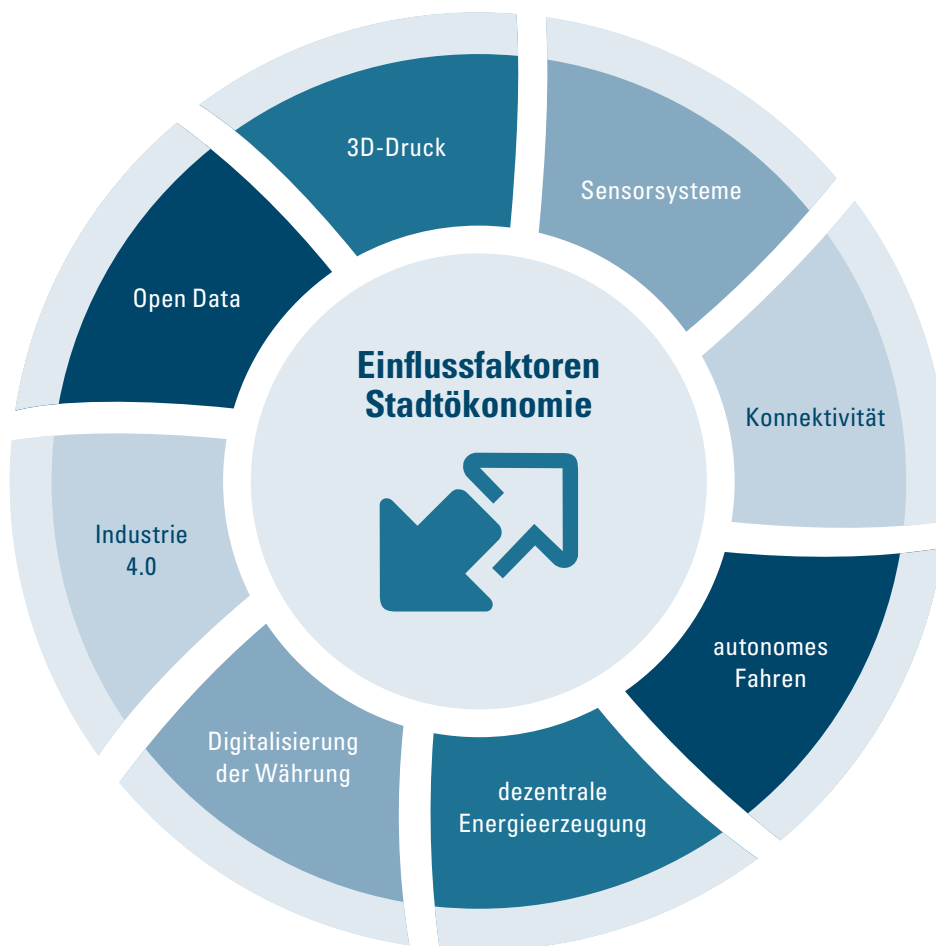
Die erarbeiteten Entwicklungspfade haben unterschiedliche Auswirkungen auf das Untersuchungsfeld; diese wurden im ersten Schritt betrachtet. Im zweiten Schritt wurden dann die Chancen und Risiken der unterschiedlichen Auswirkungen gegeneinander abgewogen. Für den Umgang mit diesen Chancen und Risiken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

3. Zentrale Themenfelder und Trends

Basierend auf Literaturanalysen und Best-Practice-Beispielen wurde im Projekt eine Vielzahl von Faktoren identifiziert, die eine wichtige Rolle für die Stadtökonomie spielen und die Stadtentwicklung maßgeblich beeinflussen. Mittels Konsolidierung und Priorisierung wurden aus dieser

umfangreichen Sammlung die zentralen Einflussfaktoren und Trends herausgefiltert, die die künftige wirtschaftliche Entwicklung der Städte prägen (vgl. Abbildung 7). Sie werden im folgenden Kapitel im Detail vorgestellt.

Abbildung 7
Zentrale Einflussfaktoren auf die Stadtökonomie



Quelle: Eigene Darstellung.

Sensorsysteme

Die zunehmende Durchdringung der gebauten Umwelt und des öffentlichen Raums mit Technik wird in Zukunft gerade in den Kommunen an Bedeutung gewinnen. Es ist davon auszugehen, dass vergleichbar mit der prognostizierten Verdopplung der Anzahl vernetzter Geräte weltweit zwischen den Jahren 2015 und 2020¹³ auch die Anzahl der vernetzten Geräte und Infrastrukturen in den Städten stark zunimmt. Ubiquitous Computing bezeichnet die Allgegenwart von Technik in unserer Umwelt, die mittels Sensoren (technischen Bauteilen, die physikalische, chemische und stoffliche Eigenschaften ihrer Umgebung quantitativ oder qualitativ messen) Informationen sammelt. Schon heute gibt es zahlreiche Beispiele für den Einsatz von Sensoren. Im Rahmen des spanischen Projekts „Smart Santander“¹⁴ etwa wurde beispielsweise das gesamte Stadtgebiet mit mehr als 20.000 meist unterirdischen, vernetzten Sensoren ausgestattet. So erfolgen die Müllentsorgung und Straßenbeleuchtung zum Beispiel sensorgestützt bedarfsgesteuert. Das bedeutet, dass Mülleimer immer dann – und auch nur dann – geleert werden, wenn es notwendig ist. Dadurch wird der Einsatz von Ressourcen optimiert. Auch das Verkehrsmanagement kann, zum Beispiel über die Auskunft zu freien Parkplätzen oder widerrechtlich abgestellten Fahrzeugen, von intelligenten Sensorsystemen profitieren (Integrated Smart Parking Solution¹⁵). Die Vielfalt der

möglichen Nutzung wird an aktuellen Sensor-Integrationsprojekten wie Tvilight¹⁶ (Niederlande), SFpark¹⁷ (San Francisco, USA) oder Urbiotica¹⁸ Waste Management (Mallorca, Spanien) deutlich.

Sensoren bilden einen elementaren Baustein für die Realisierung intelligenter, vernetzter und effizienterer Städte. Die Kombination von vernetzten Sensoren und intelligenter Steuerung wird die Stadtökonomie nachhaltig verändern. Dabei kommt Kommunen zunehmend eine aktive Rolle bei der Erzeugung und Verwertung von Daten zu. Die Herausforderung für Städte und Unternehmen besteht neben der Installation und Vernetzung der Sensoren vor allem in der Nutzbarmachung der entstehenden Daten (siehe Einflussfaktor Open Data). Denn erst durch die Verknüpfung und Auswertung werden Daten in relevante Informationen umgewandelt. Neben der Optimierung kommunaler Dienstleistungen erhält dabei auch die enge Zusammenarbeit der ansässigen Unternehmen sowie mit Bürgerinnen und Bürgern eine wichtige Bedeutung.

¹³ Vgl. Cisco IBSG 2011

¹⁴ Vgl. Smart Santander, 2016

¹⁵ Vgl. Siemens AG, 2016

¹⁶ Vgl. Tvilight, 2015

¹⁷ Vgl. SFMTA, 2016

¹⁸ Vgl. Urbiotica, 2016

Sensorsysteme

Profiteure der Digitalisierung:

In der Kommune ergeben sich durch den Einsatz von Sensoren und die daraus resultierenden Möglichkeiten einer bedarfsgerechten Steuerung erhebliche Einsparpotenziale. Diese werden zwar nicht zwingend eine neue tragfähige Säule der Stadtökonomie sein, können aber den kommunalen Haushalt deutlich entlasten. Die Auswertung und Weiterverarbeitung sensorgenerierter Daten durch Dritte zur Optimierung städtischer Prozesse wird eine neue tragfähige Säule im Beratungs- und Dienstleistungsbereich sein.

Bereiche unter Druck:

Sensorsysteme erhöhen in Städten die Effizienz und verringern auf diese Weise den Bedarf an Ressourcen. Ein Beispiel sind die vorausschauende Wartung und Instandhaltung (Predictive Maintenance) öffentlicher Infrastrukturen. Über entsprechende Sensorik kann der optimale Wartungs- und Instandhaltungszeitpunkt ermittelt und hierdurch der Personal- und Materialeinsatz deutlich gesenkt werden. Kommunale Auftragnehmer könnten dadurch folglich weniger nachgefragt werden.



Konnektivität

Der Branchenverband BITKOM¹⁹ nennt die digitale Basisinfrastruktur eine „Voraussetzung für zukünftige Wachstumschancen in einer zunehmend vernetzten und digitalen Wirtschaft“, in der Deutschland im globalen Wettbewerb steht. Im Rahmen einer Umfrage der IHK Karlsruhe²⁰ wurde der Breitband-Internetanschluss von 90 % der befragten Unternehmen sogar als zentraler Standortfaktor genannt. Auch das BMVI verkündete 2014 im Zusammenhang mit der Digitalen Agenda, „dass digitale Standortfaktoren mittlerweile genauso entscheidend für Wachstum und Wohlstand sind wie Rohstoffe, Energieversorgung und Fachkräfte“.²¹

Konnektivität, das heißt die Möglichkeit der Vernetzung zwischen elektronischen Produkten, Personen, Unternehmen und Staaten durch die Versorgung mit einem Internetanschluss (sowohl kabelgebunden als auch kabelungebunden), wird für einige Unternehmen damit bedeutsamer als die örtliche Verkehrsanbindung.²² Wie eingangs beschrieben, hält der Breitbandausbau positive Aspekte für alle Branchen bereit, da sie alle von der Digitalisierung auf die eine oder andere Art betroffen sind. Neue, innovative Dienste und Leistungen benötigen leistungsfähige Netze für den

Informations- und Wissensaustausch. Eine der Grundvoraussetzungen für die weitere Digitalisierung in den Kommunen und den lokal ansässigen Unternehmen ist daher die Verfügbarkeit einer schnellen Internetverbindung. Laut dem State of the Internet Report²³ von Akamai liegt die Bundesrepublik im Ranking der Länder mit dem schnellsten Internetzugang 2015 jedoch nur auf Platz 22. Ohne eine ausreichende Bandbreite können Städte bereits in naher Zukunft den wachsenden Bedarf an schnellen Internetverbindungen nicht mehr decken. Kommunen ohne zielgerichteten Breitbandausbau werden perspektivisch im Städtewettbewerb zurückfallen, was entsprechende Auswirkungen auf die Stadtökonomie haben wird.

Vernetzung ist der Wegbereiter für die Digitalisierung der Industrie, Gesellschaft und der öffentlichen Institutionen. Vor diesem Hintergrund hat die Bundesregierung im Jahr 2014 die Digitale Agenda beschlossen. Im Jahr 2016 wurde vom Bundesminister für Wirtschaft und Energie außerdem die „Digitale Strategie 2025“ vorgestellt. Darin werden Maßnahmen zur Umsetzung von Zielen in den Themenfeldern Infrastrukturausbau, Investitions- und Innovationsförderung sowie intelligente Vernetzung behandelt.

¹⁹ Vgl. CBITKOM, 2015

²⁰ Vgl. IHK Karlsruhe, 2014

²¹ Vgl. BMVI, 2014

²² Vgl. Diagnose-Funk - Umwelt- und Verbraucherorganisation zum Schutz vor elektromagnetischer Strahlung e. V., o.J.

²³ Vgl. Akamai Technologies, 2016

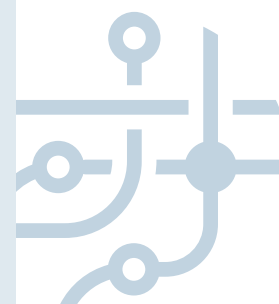
Konnektivität

Profiteure der Digitalisierung:

Von der Offensive der Bundesregierung, Städte und Regionen künftig besser zu vernetzen, profitieren vor allem IT-Unternehmen und Telekommunikationsanbieter. Sie werden den Ausbau der digitalen Infrastruktur maßgeblich mitgestalten und darüber hinaus als Dienstleister begleiten. Konnektivität ist grundsätzlich ein wichtiger Standortfaktor für Unternehmen und Menschen geworden – und dadurch auch für die Städte. In Norderstedt oder Ludwigsburg hat beispielsweise die Verfügbarkeit von schnellem Internet bereits in erheblichem Maße zur Ansiedlung neuer Unternehmen geführt und dadurch die lokale Wirtschaft gestärkt. (Weiter-)Bildungsangebote mit einem Schwerpunkt auf dem Programmieren, der Nutzung digitaler Lösungen (z. B. spezifischer Softwareanwendungen oder Geräte), aber auch IT-Sicherheit und Datenschutz werden von unterschiedlichsten Zielgruppen vermehrt nachgefragt werden.

Bereiche unter Druck:

Profiteure sind in erster Linie diejenigen, welche die Konnektivität für sich nutzbar machen können. Bei Bürgerinnen und Bürgern unterliegt sie gewissen Voraussetzungen wie beispielsweise dem Technikverständnis und der Verfügbarkeit von sowohl internetfähigen Endgeräten als auch einer stabilen Internetverbindung. Daraus ergibt sich auch für Unternehmen die Herausforderung, (zukünftiges) Personal mit den notwendigen Kompetenzen auszustatten. Kommunen bewerten eine nicht vorhandene Breitbandinfrastruktur als Standortnachteil im internationalen Wettbewerb um Menschen und Unternehmen.



Autonomes Fahren

Die Digitalisierung urbaner Mobilität befindet sich heute in ihren Anfängen, doch diverse Automobilhersteller und IT-Unternehmen testen bereits das fahrerlose Fahren. Als autonome Fahrzeuge werden Pkw, Lkw, Busse und Schienenfahrzeuge bezeichnet, die ohne direkten menschlichen Einfluss fahren. Autonomes Fahren lässt sich hierbei in vier unterschiedliche Automatisierungsgrade unterteilen.²⁴ Diese reichen vom teilautomatisierten Fahren, bei dem das Fahrzeug lediglich zeitweise oder in bestimmten Situationen die Längs- und Querführung übernimmt, während der Fahrer das System dauerhaft überwachen muss, bis hin zum fahrerlosen Fahren. Hier ist das System zu jeder Zeit in der Lage, alle Situationen auch ohne Fahrer automatisch zu bewältigen. Studien zeigen, dass dank solcher Systeme in Städten künftig die gleiche Mobilitätsleistung wie heute mit deutlich weniger Fahrzeugen (-70 %) und weniger Verkehrsflächen (-50 %) möglich sein wird. Zudem wird mit einem Rückgang an Unfällen (-95 %) und mit geringeren Betriebskosten gerechnet. Das autonome Fahren erlaubt darüber hinaus fahrbeeinträchtigten und fährerscheinlosen Personen (inklusive Kindern) individuelle Mobilität bei hohem Komfort. Auch wenn die Technologie noch in der Testphase ist, kann sich bereits heute jeder dritte Deutsche vorstellen, in einem autonom betriebenen Fahrzeug unterwegs zu sein.²⁵

Für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV), inklusive des traditionellen Taxigewerbes, kann das autonome Fahren in Kombination mit neuen privaten Mobilitätsangeboten existenzbedrohend sein.²⁶ Ein Beispiel hierfür ist Uber. Durch günstige autonome Taxi-Shuttles werden die bisherigen Alleinstellungsmerkmale von ÖPNV (geringer Preis) und Taxi (Flexibilität) aufgehoben, und das Gewerbe benötigt neue Modelle, um sich die Chancen, die das autonome Fahren bietet, zunutze zu machen: Flexible Fahrpläne, keine Haltestellenbindung oder ein 24-h-Angebot, ohne Nachtzuschläge ausbezahlen zu müssen, stehen exemplarisch für

den bedarfsgerechten ÖPNV der Zukunft. Zudem kann durch Begleiter der Service verbessert werden, ohne zusätzliche Personalkosten zu verursachen. Dabei wird ein entscheidender Technologiesprung vor allem in Verbindung mit neuen intermodalen Nutzungsmodellen erwartet. Erst das fahrerlose Fahren in Kombination mit entsprechenden Carsharing-Optionen wird die Anzahl der benötigten Fahrzeuge stark reduzieren.

Für Städte eröffnen sich völlig neue Gestaltungsspielräume, die maßgeblich aus der Digitalisierung der Mobilität resultieren. Allein die Reduzierung der Verkehrsflächen ermöglicht alternative Nutzungen mit hohem Wertschöpfungspotenzial, zum Beispiel den Bau von Immobilien. Bereits heute untersuchen Städte im Rahmen ihrer Verkehrsentwicklungskonzepte mögliche Potenziale und experimentieren mit autonomen bzw. teilautonomen Mobilitätslösungen, so zum Beispiel in Sion (Schweiz, Smart Shuttle)²⁷, Wageningen (Niederlande, WEpods)²⁸ oder Milton Keynes (Großbritannien, Driverless Pods)²⁹. Allerdings sind autonome Fahrzeuge mit heute üblichen Geschwindigkeiten und Leistungsmerkmalen auf öffentlichen Straßen nicht vor 2030 zu erwarten. Neue autonome Mobilitäts- und Fahrzeugkonzepte in beschränkten Anwendungsgebieten bzw. mit beschränkten Funktionsumfängen (u. a. Niedriggeschwindigkeiten, private Areale) werden hingegen bereits zu einem früheren Zeitpunkt zur Verfügung stehen.³⁰ Auch die rechtlichen Rahmenbedingungen sind noch nicht geklärt. Unabhängig davon werden sich Städte frühzeitig mit der Schaffung notwendiger Infrastrukturen auseinandersetzen müssen, wie zum Beispiel der Installation von Sensoren für die Vehicle-to-Infrastructure-Kommunikation. Die Weiterentwicklung der Technologien nimmt auch in der Bundespolitik einen hohen Stellenwert ein, und entsprechende Förderprogramme³¹ sind beschlossen. Aufgrund der Einführungs- und Übergangsfristen sind nennenswerte stadtstrukturelle Effekte jedoch erst nach 2030 zu erwarten.³²

²⁴ Vgl. VDA 2016

²⁵ Vgl. ADAC 2016

²⁶ Vgl. VDV, 2015

²⁷ Vgl. Office du Tourisme de Sion, 2016

²⁸ Vgl. WEpods, 2016

²⁹ Vgl. Johnston Publishing Ltd., 2016

³⁰ Vgl. Fraunhofer IAO, 2015 A

³¹ Vgl. BMVI, 2016

³² Vgl. Prognos AG Berlin, 2016

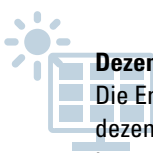
Autonomes Fahren

Profiteure der Digitalisierung:

Durch die Integration autonom fahrender Fahrzeuge in ÖPNV-Flotten werden Ressourcen eingespart und zugleich das Angebot erweitert. Neue Mobilitätsangebote und -dienstleistungen auch auf privatwirtschaftlicher Seite sind ebenfalls zu erwarten. Eine weitere tragfähige Säule wird die Modernisierung der Infrastruktur sein, die eine Vielzahl der lokal ansässigen wirtschaftlichen Akteure stärkt. Durch autonome Mobilität und vernetzte Fahrzeuge kann der vorhandene Straßenraum in Zukunft effizienter genutzt werden.³³ Zu den möglichen positiven Folgen zählt der Rückgang von Verkehrsstaus, die aktuell jedes Jahr in Deutschland wirtschaftliche Schäden in Milliardenhöhe verursachen.³⁴

Bereiche unter Druck:

Der ÖPNV und das Taxigewerbe werden durch die Entwicklungen vor Herausforderungen gestellt, denen sie zum Beispiel durch integrierte Angebote, neue Kooperationen und ergänzende Tätigkeiten begegnen müssen. Alternative Antriebe, eine verringerte Nachfrage nach Fahrzeugen und die erstarkende Konkurrenz ausländischer Hersteller setzen außerdem die Automobilbranche stark unter Druck. Dies wird sich auch auf städtische Ökonomien auswirken. Von den Folgen sind nicht nur die Automobilhersteller betroffen, sondern auch die Zulieferunternehmen und wiederum ihre Beschäftigten. Insbesondere stark branchenbeeinflusste Stadtökonomien werden dabei vor große Herausforderungen gestellt.



Dezentrale Energieerzeugung

Die Energieversorgung wird zukünftig dezentral organisiert sein und aus erneuerbaren Quellen gespeist werden. Fachleute erwarten, dass im Jahr 2035 55 bis 60 % des gesamten Bruttostromverbrauchs aus dezentral generierter Energie stammen werden. Ziel der Bundesregierung ist es ferner, dass bis 2050 der Strom vollständig aus erneuerbaren Energien erzeugt wird.³⁵ Nach Ansicht von Fachleuten könnten diese in Verbindung mit Speichern bis zum Jahr 2040 die günstigsten Stromproduktionskosten haben. Leistungsfähige Anlagen für die Eigenerzeugung könnten demnach auch im Einzelhandel verkauft und mit wenigen Handgriffen installiert werden.³⁶ Die Rolle der klassischen Energieversorger und damit auch die der kommunalen Stadtwerke würde sich hierdurch grundlegend verändern. Sie wären nur noch für wenige technische Funktionen wie den Netzbetrieb verantwortlich, während viele kleine Produzenten die Stromerzeugung übernehmen.

Vor allem in urbanen Räumen wird Energie dezentral erzeugt werden. In Heidelberg entsteht derzeit zum Beispiel die größte Passivhaussiedlung Europas. Sie dient unter anderem als Testfeld für dezentrale Energieversorgung und Smart Metering. Das neue Quartier für 6.000 Menschen und 6.000 Arbeitsplätze bezieht seine Energie aus regenerativen Blockheizkraftwerken und ist damit klimaneutral und unabhängig vom örtlichen Energieversorger.³⁷

In Oldenburg werden sogenannte energetische Nachbarschaften geschaffen, in denen bestehende Energieströme miteinander gekoppelt und optimal genutzt werden.³⁸ Energetische Nachbarschaften haben das Ziel, sich losgelöst von zentralen Anbietern dezentral mit Energie zu versorgen. Für den Zusammenschluss bedarf es Industrien mit hohen Abwärmewerten für die Wärmeproduktion, ferner des Aufbaus eines gemeinsamen Nahwärmenetzes, Stromerzeugungsanlagen sowie einer intelligenten Systemsteuerung.³⁹

³³ Vgl. BCG, 2016

³⁴ Vgl. Handelsblatt GmbH, 2014

³⁵ Vgl. BMWI, 2016 B

³⁶ Vgl. BDEW et al., 2016, S. 50

³⁷ Vgl. GlobalCom PR-Network GmbH, 2015

³⁸ Vgl. OÖZ, 2014

³⁹ Vgl. OÖFIS e.V., 2016

In einem Stadtteil von New York werden bereits von Energieversorgern unabhängige Abrechnungssysteme zwischen benachbarten Gebäuden für Solarstrom getestet.⁴⁰ Die schwankende Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, der vermehrte Einsatz von Energiespeichern auch in Privathaushalten und die zunehmende Vermarktung kleinerer Anlagen über den Spotmarkt benötigen eine intelligente und steuerbare Infrastruktur. Dabei steht die Transformation vom Verbraucher zum Erzeuger (Prosumer) in Verbindung mit intelligenten Mess- und Steuerungssystemen, wie Smart Metern und Energiemanagementsystemen, im Vordergrund.

Über städtebauliche Konzepte und Vergabeverfahren können Kommunen die Entwicklung energetischer Infrastrukturen zukünftig stärker beeinflussen, wie dies zum Beispiel über das Landesplanungsgesetz bei Windkraft in Baden-Württemberg geschehen ist. Entscheidend für die Stadtökonomie ist, dass die Wertschöpfung in der Erzeugung von den Stadtwerken hin zu den Bürgerinnen und Bürgern sowie lokal ansässigen Unternehmen verschoben wird. Das Beispiel der Gemeinde Treptitz („ausgezeichneter Ort im Land der Ideen“) zeigt, wie 140 Bürgerinnen und Bürger gemeinsam ein Klärwerk und eine Biogasanlage finanzieren, bauen und betreiben.⁴¹

Dezentrale Energieerzeugung

Profiteure der Digitalisierung:

Die Energiewende und im Speziellen die technische Realisierung der dezentralen Energieversorgung rücken zunehmend in den Fokus. Für eine ökonomisch sinnvolle Kopplung müssen sowohl physikalische als auch virtuelle Verknüpfungspunkte gesucht werden. Das Projekt „Energetische Nachbarschaften“ zeigt eine Säule für städtische Ökonomien auf: Es beschreibt einen zukunftsfähigen Ansatz, künftig auch Kommunen wieder stärker in die lokale Energieerzeugung zu integrieren. Die Realisierung setzt hohe Investitionen in den Umbau der Energieinfrastruktur voraus und wirkt sich z. B. stimulierend auf das lokale Handwerk aus. Weiterhin profitieren die Anbieter intelligenter Mess- und Steuerungs-lösungen sowie die Anbieter von Anlagen für die Eigenerzeugung und somit künftig gegebenenfalls auch der Einzelhandel.

Bereiche unter Druck:

Dezentrale Energieversorgung in Form von Blockheizkraftwerken oder anderen Anlagen der nachhaltigen Energiegewinnung setzt in erster Linie konventionelle, zentrale Energieversorger unter Druck. In Zukunft werden Konsumentinnen und Konsumenten ihren Strom- und Wärmebedarf durch eigene Erzeugungsanlagen decken können: Eine Transformation des Verbrauchers zum Prosumer steht bevor.



Digitalisierung der Währung

Die Digitalisierung der Währung muss als übergeordneter Einflussfaktor betrachtet werden, da sie mehrere Trends beinhaltet.

Zum einen beschreibt die Digitalisierung der Währung den Rückgang des Bargelds. Durch die steigende Nutzung von Onlinebanking (im Jahr 2015 40 Millionen Onlinebanking-Nutzer in Deutschland⁴²) und die Verfügbarkeit alternativer Bezahllarten durch Anbieter wie zum Beispiel PayPal⁴³ verlieren Bankfilialen an Bedeutung. So schloss die HypoVereinsbank im Jahr 2014 etwa die Hälfte ihrer Filialen.

Während in Deutschland im Jahr 2015 rund 45 Kartenzahlungen je Einwohner und Jahr getätigt wurden, zeigt ein Blick auf die übrigen Mitgliedsländer der Europäischen Union, welches Potenzial in der digitalen Währung steckt: 2015 wurden in Finnland 259, in Schweden 290 und in Dänemark 300 Kartenzahlungen je Einwohner und Jahr registriert.⁴⁴

⁴⁰ Vgl. FAZ, 2016 A

⁴¹ Vgl. VÖG, 2015; Land der Ideen Management GmbH, 2016

⁴² Vgl. BITKOM, 2016

⁴³ Vgl. PwC, 2015

⁴⁴ Vgl. ECB, 2016

Zum anderen entstehen digitale Währungsformate. Ein bekanntes Beispiel ist die Internetwährung Bitcoin. Abseits des klassischen Bankenwesens können Bitcoin-Besitzer Geld untereinander transferieren, ohne dass, wie bei Bankgeschäften üblich, Gebühren anfallen. Rund um die Bitcoins ist ein Ökosystem von Unternehmen entstanden, das die virtuelle Währung und die zugrunde liegende Technologie nutzt. Digitale Währungen ermöglichen zudem die Entstehung neuer Finanzmarktplätze abseits der öffentlichen Handhabe. Beide Formen der Digitalisierung führen zu einer Verringerung des Angebots in den Städten, zum Beispiel durch Filialschließungen oder eine Reduktion der Zahl von Geldautomaten.

Zuletzt fällt unter den Einflussfaktor „Digitalisierung der Währung“ die Entstehung neuer Finanzierungsmodelle. Allein 2013 wurden auf der Plattform kickstarter⁴⁵ mittels Crowdfunding 480 Millionen Dollar für insgesamt 19.911 Projekte gesammelt. Bisher lag der Fokus dabei eher auf innovativen Projekten, Forschungsvorhaben und Unternehmensgründungen, doch auch für die Stadtentwicklung stellt das Crowdfunding eine Option dar – nämlich um Ideen aus der Stadt sichtbar zu machen und gleichzeitig lokales Engagement zu fördern.

Denn das Finanzierungsmodell ermöglicht es Bürgerinnen und Bürgern, auch über die Finanzierung von Stadtentwicklungsprojekten mitzuwirken. Ein Beispiel ist die durch Crowdfunding finanzierte Luchtsingel-Brücke in Rotterdam, die zwei Stadtteile verbindet und dadurch aufwertet.⁴⁶ Diese Art der Finanzierung städtischer Projekte ist künftig verstärkt denkbar – Voraussetzung ist allerdings ein klarer Mehrwert für die Bürgerinnen und Bürger. Mit der Kopplung der Finanzierung an die Projektentwicklung und -planung können zudem Bürgerpräferenzen gezielter berücksichtigt werden, zum Beispiel in Form von Onlineplattformen wie Nexthamburg, Stadtmacher oder Citizinvestor.⁴⁷

Denkbar ist aber auch die verstärkte Finanzierung durch Werbung, Sponsoring oder Fundraising, wie sie im digitalen Bereich (Apps, Social Media) an Bedeutung gewinnt, zum Beispiel kostenlose Fahrscheine durch Werbeclips in Düsseldorf.⁴⁸ Die effiziente und intelligente Kombination verschiedener Finanzierungs- und Beteiligungsmodelle wird durch die technischen Möglichkeiten der Digitalisierung stark erleichtert.

⁴⁵ Vgl. Kickstarter, 2016

⁴⁶ Vgl. Luchtsingel Foundation, 2016

⁴⁷ Vgl. Citizinvestor Inc., 2012 - 2016

⁴⁸ Vgl. Funke Medien NRW GmbH, 2016

Digitalisierung der Währung

Profiteure der Digitalisierung:

Digitale Währungsformate erlangen ihre Attraktivität zum Beispiel durch kostenlose Geldtransfergeschäfte. Bezahlen ist durch die Digitalisierung der Währung mittels internetfähiger, mobiler Endgeräte überall möglich. Neue Verschlüsselungstechnologien machen die Abwicklung von Geldgeschäften sicherer und effizienter. Digitale Finanzierungsmodelle können eine neue, tragfähige Säule für Stadtentwicklungsprojekte darstellen. Crowdfunding ist nicht nur eine alternative Finanzierungsquelle, sondern motiviert Bürgerinnen und Bürger auch zur aktiven Mitgestaltung städtischer Veränderungsprozesse und damit zur Übernahme von Verantwortung.

Bereiche unter Druck:

Die Digitalisierung der Währung und neue Finanzierungsmodelle schließen eine Beteiligung konventioneller Banken zunehmend aus. Neue Verschlüsselungstechnologien sowie der Geldtransfer über Onlinebanking machen Bankpersonal in bestimmten Bereichen überflüssig. Die Blockchain-Verschlüsselungstechnologie könnte darüber hinaus zukünftig personengebundene Sachbearbeitung in Verwaltungen, Versicherungen und im Finanzwesen ersetzen. Für die Stadtökonomie hat das unter Umständen zur Folge, dass Steuereinnahmen ausbleiben und Filialen schließen.



Industrie 4.0

Unter dem Begriff „Industrie 4.0“ werden gegenwärtig Entwicklungen hin zu einem Produktionsumfeld mit sich selbst steuernden intelligenten Objekten diskutiert. Die wesentlichen Technologien, auf denen die Industrie 4.0 aufbaut, sind in Abbildung 8 dargestellt.

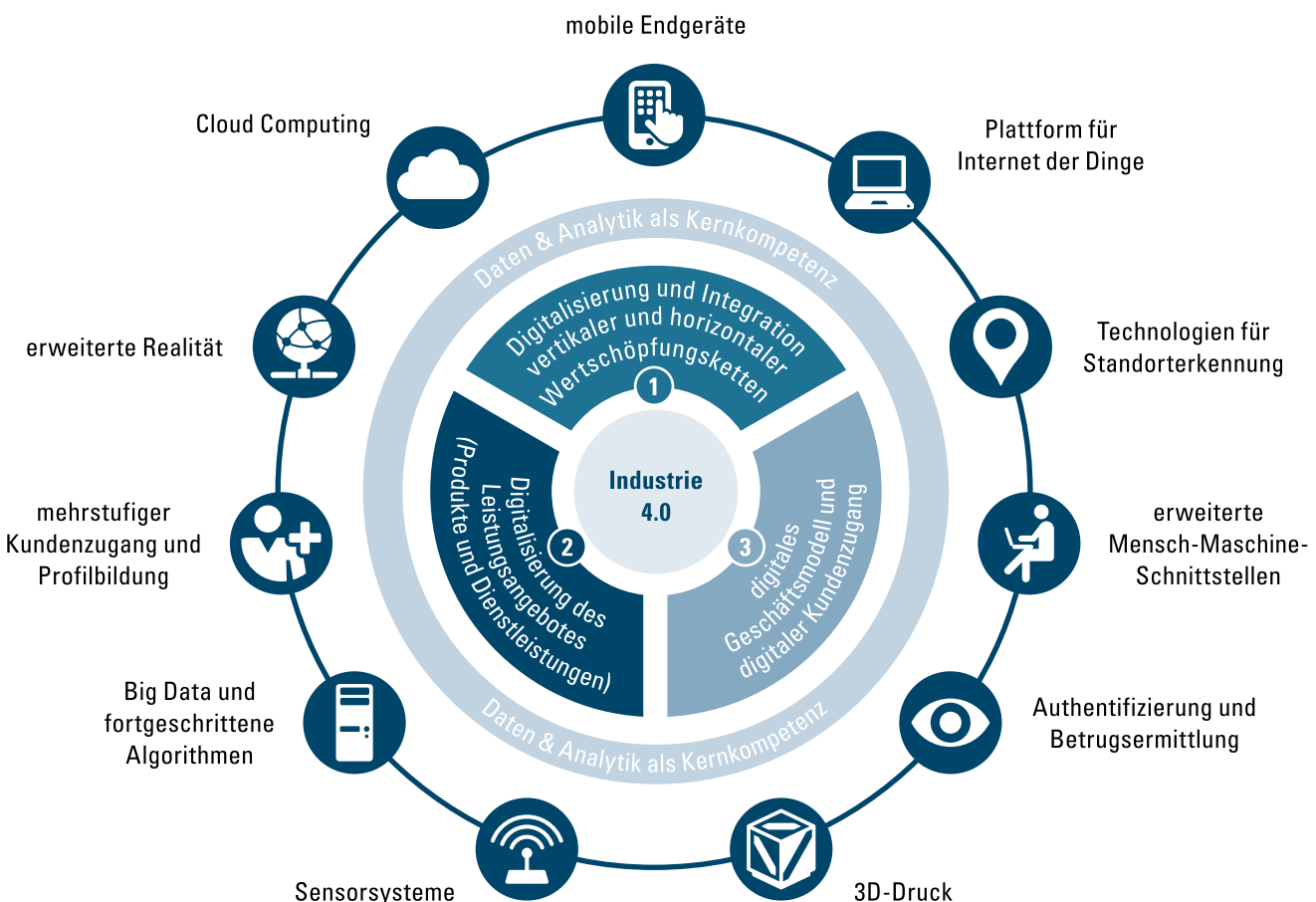
Abhängig von der Branche wird die Digitalisierung der Arbeit zu einer Mehr- oder Minderbeschäftigung führen. Gerade Bereiche mit einem höheren Automatisierungsgrad und Digitalisierungspotenzial werden wegfallen. Die antizipierten Auswirkungen der Digitalisierung veranschaulicht Abbildung 9 auf der folgenden Seite. Die industrielle Produktion gehört im Hinblick auf die Arbeitsplatzsicherheit beispielsweise zu den Verlierern der Digitalisierung: Rund 22 % aller Arbeitsplätze in dieser Branche werden im Rahmen der digitalen Transformation voraussichtlich massiv unter Druck geraten. Das entspricht über

einer halben Million Arbeitsplätze bis zum Jahr 2030. Branchen wie Technologie, Medien, Telekommunikation, der öffentliche Sektor und die Gesundheits- und Pharmaindustrie wiederum profitieren von der Digitalisierung. Sie können in Zukunft auch in der digitalen Transformation ihr Arbeitsplatzangebot erhöhen. Ein Beispiel für den Mehrwert der Digitalisierung findet sich bei Volkswagen, wo durch den Einsatz von Datenbrillen die Fließbandarbeit effizienter gestaltet wird und dadurch ältere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter länger am Produktionsprozess teilhaben können.

Vor dem Hintergrund der Digitalisierung der Arbeit im Rahmen von Industrie 4.0 werden sich insbesondere Städte mit einem hohen Anteil an Beschäftigten in den Bereichen Handel, industrielle Produktion sowie Transport und Logistik frühzeitig um eine Diversifizierung der Stadtökonomie bemühen oder auf einen starken Strukturwandel einstellen müssen.

Abbildung 8

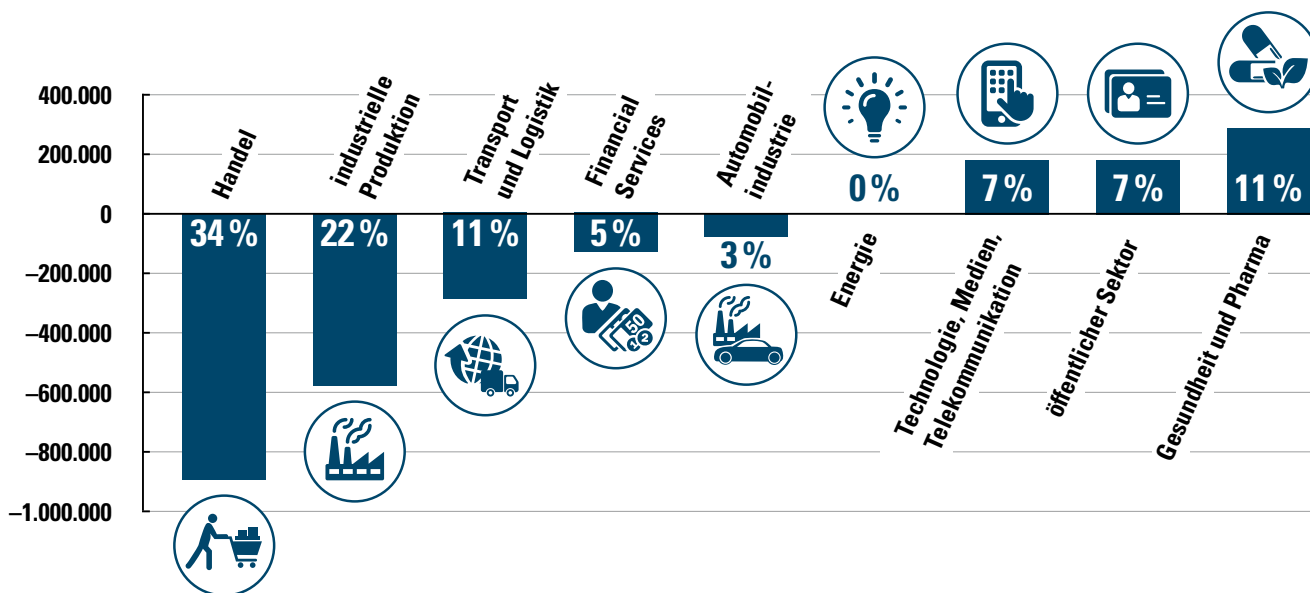
Fundament der Industrie 4.0 und die wesentlichen digitalen Technologien



Quelle: PwC Industry 4.0: Building the digital enterprise, 2016.

Abbildung 9

Einfluss der Digitalisierung auf die Arbeitskräftesituation in Deutschland 2030 in absoluten Beschäftigungszahlen und prozentualen Veränderungen



Quelle: PwC Digitalisierung Arbeitskräftesituation, 2016.

Industrie 4.0

Profiteure der Digitalisierung:

Technologischer Fortschritt wird maßgeblich für den Wandel von Unternehmensstrukturen verantwortlich sein.⁴⁹ Ein Ergebnis dieses Fortschritts sind voll automatisierte, intelligente Fertigungsverfahren. Die Herstellung von Automatisierungstechnik und Robotik wird eine entscheidende Säule in der Stadtökonomie darstellen. Hier werden langfristig Fachkräfte gebraucht, um den Wandel zur Industrie 4.0 voranzutreiben. Die Digitalisierung der Arbeit wird umfangreiche Umstrukturierungsprozesse und Weiterbildungsmaßnahmen mit sich bringen, die erhebliche Investitionen bedingen. Unter Berücksichtigung dieser Voraussetzungen hat Industrie 4.0 das Potenzial, über 390.000 neue Arbeitsplätze zu schaffen.⁵⁰ Zu den Hauptprofiteuren zählen die Branchen Technologie, Medien und Telekommunikation, der öffentliche Sektor sowie die Gesundheits- und Pharmaindustrie. Umweltschonende Produktion dank Industrie 4.0 ermöglicht außerdem die Ansiedlung von produzierendem Gewerbe innerhalb der Stadt. Hierdurch kann zusätzliche Wertschöpfung im urbanen Umfeld generiert werden.

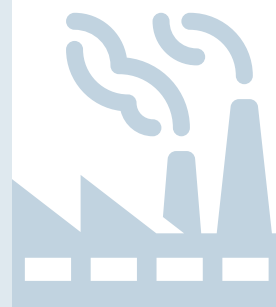
Bereiche unter Druck:

Die Automatisierung der Produktion wird die Nachfrage nach Personal künftig deutlich senken. Aus diesem Grund sind Fort- und Umschulungen unumgänglich. Das gilt sowohl für gering als auch für hoch qualifiziertes Personal. Auch der konventionelle Handel, der das heutige Stadtbild prägt, wird künftig noch weiter unter Druck geraten. Der Onlinehandel hat bereits heute weitreichende Auswirkungen auf städtische Ökonomien.⁵¹ Während die Logistikbranche vom expandierenden Onlinehandel profitiert, führen Investitionen in automatisierte Anlieferlösungen (z.B. Drohnen, Roboter) zum Abbau von Arbeitsplätzen. Für Stadtökonomien bedeutet dies einen weiteren Rückgang der Kaufkraft auf lokaler Ebene.

⁴⁹ Vgl. PwC, 2016 D

⁵⁰ Vgl. BCG, 2015

⁵¹ Vgl. HDE, 2016; HDE, 2015; HCU & IREBS, 2013



Open Data

Offene Daten sind Informationen, die von jedermann kostenlos genutzt, weiterverbreitet und modifiziert werden können. Offene Behördendaten spielen beispielsweise eine wichtige Rolle für eine transparente und auf Partizipation ausgelegte Regierung und Verwaltung. Die von den öffentlichen Einrichtungen generierten Informationen umfassen zum Beispiel quantitative Umwelt-, Verkehrs- und Haushaltsdaten. Bestehende Datenbanken umfassen aber auch textbasierte Materialien, wie zum Beispiel Statistiken, Publikationen oder Gesetze. In dem Projekt „Berlin Open Data“⁵² wurde etwa ein Datenportal etabliert, auf dem Datenbanken und IT-Dienste für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden, auf die zuvor lediglich die Stadtverwaltung zugreifen konnte. Das Portal war 2011 die deutschlandweit erste Plattform für offene, lizenzfreie und maschinenlesbare Daten. Darüber erhalten Bürgerinnen und Bürger breit gefächerte Informationen über die Wasserqualität der Badeseen in der Region, Branchenübersichten oder erfahren, wo sich die nächstgelegene Ladestation für Elektroautos befindet.

Open Data können darüber hinaus Innovationen fördern, da die frei verfügbaren Daten nach ihrer Verarbeitung für weiterführende Analysen genutzt werden können und so neue Produkte und Dienstleistungen, Geschäftsmodelle und Produktionsketten entstehen.⁵³ Datenanalysen können zum Beispiel dazu beitragen, Verkehrsstaus zu reduzieren, wie eine Feldstudie aus China veranschaulicht.⁵⁴ Bis zu 26 % der durch Stau verlorenen Zeit konnten durch eine

Optimierung der Verkehrsströme wiedergewonnen werden. Wichtig ist, eine kritische Masse an kostenlosen kommunalen und privatwirtschaftlichen Datensätzen zu erreichen, damit sich Anwendungen und Dienstleistungen um diese Daten herum entwickeln können. Datenlieferanten zu überzeugen, ist jedoch eine Herausforderung. Als Erfolg kann in diesem Kontext die steigende Zahl von Datensätzen im Portal von „Berlin Open Data“ angesehen werden: Waren es 2013 nur 230, so verfügte das Portal im Oktober 2016 schon über 1.200.⁵⁵ Vergleichbare Portale werden ebenfalls vom Bund zur Verfügung gestellt, wie z. B. auf der Seite www.govdata.de. Daten als Öl des 21. Jahrhunderts sind zunächst einmal ein Rohstoff, der aufbereitet werden muss. In der Praxis heißt das, die betreffenden Daten für Mensch und Maschine lesbar zu machen, indem sie in strukturierte und maschinenlesbare Formate überführt werden. Dem Aufwand der öffentlichen Bereitstellung von Daten steht aufgrund des zuvor genannten Einsparpotenzials und der positiven Arbeitsmarktprognose jedoch ein klarer Mehrwert gegenüber: Er wird in Deutschland bis 2020 auf 18.000 zusätzliche Arbeitsplätze geschätzt. Insbesondere die Branchen Industrie, Handel und Logistik sowie Immobilienwirtschaft werden künftig stark von freien Daten profitieren.⁵⁶ In den Jahren 2016 bis 2020 könnten öffentliche Einrichtungen in der Bundesrepublik wiederum bis zu 296 Millionen Euro durch die freie Datenwirtschaft einsparen, zum Beispiel indem sie Doppelerhebungen von Daten vermeiden oder Synergieeffekte zwischen unterschiedlichen Einrichtungen nutzen.⁵⁷

Open Data

Profiteure der Digitalisierung:

Frei verfügbare Daten fördern Innovationen: Sie ermöglichen Erkenntnisse, die in neue Produkte und Dienstleistungen einfließen. So können Beratungsunternehmen zum Beispiel Daten analysieren und die Optimierung von Prozessen anbieten (z. B. Verkehrsströme) oder App-Entwickler die freien Daten in ihre Produkte integrieren und für Nutzer aufbereiten (z. B. Fahrplandaten).

Bereiche unter Druck:

Die Sammlung und Bereitstellung von Daten für die Öffentlichkeit setzen eine investitionsintensive Vorarbeit voraus. Die Daten müssen strukturiert und maschinenlesbar sein, aufbereitet, gepflegt und zugänglich gemacht werden. Insbesondere für finanziell schwache Kommunen kann dies ein Ausschlusskriterium für Open Data sein. Sie können folglich nicht in ausreichendem Maße von den Optimierungsprozessen und Innovationspotenzialen profitieren.

⁵² Vgl. *Technologiestiftung Berlin, 2016*

⁵³ Vgl. *bpb, 2011*

⁵⁴ Vgl. *Industry of Things, 2016*

⁵⁵ Vgl. *Fraunhofer IAO, 2013; Technologiestiftung Berlin, 2014*

⁵⁶ Vgl. *EU, 2015*

⁵⁷ Vgl. *Cappgemini Service SAS, 2015*



3-D-Druck

3-D-Drucker ermöglichen dreidimensionale Ausdrücke aus nahezu jedem Werkstoff. Sie finden sowohl in der privaten Herstellung von Objekten als auch in der gewerblichen Produktion Anwendung. Durch diese Technologie ergeben sich vollkommen neue Wertschöpfungsprozesse: Die Herstellung von Bauteilen für Flugzeuge und Pkw erwirtschaftet aktuell in Deutschland einen Jahresumsatz von einer Milliarde Euro – 37 % von rund 200 befragten deutschen Unternehmen nutzen bereits heute die neue Technologie.⁵⁸ Auch die Logistik- und Handelsbranche wird künftig vermehrt auf 3-D-Druck zurückgreifen. UPS hat einer Pressemitteilung zufolge Auslieferungsfahrzeuge patentieren lassen, die einen 3-D-Drucker an Bord haben und auf diese Weise mobil produzieren können.⁵⁹ Zukünftig könnten Produkte oder Ersatzteile folglich nicht mehr nur geliefert, sondern direkt vor Ort für den Kunden hergestellt werden.

Die durch den 3-D-Druck möglichen generativen Fertigungsverfahren werden umfassende Auswirkungen auf die Stadtökonomie haben. Künftig werden Produkte wesentlich schneller, ressourcenschonender, platzsparender und kostengünstiger hergestellt werden. Einer der Vorteile gegenüber der herkömmlichen Produktion liegt in der geringeren Menge an Ausschussmaterial.⁶⁰ In Dubai wurde 2016 das erste

dreidimensional gedruckte Bürogebäude eröffnet. Innerhalb von 17 Tagen entstand das 250 Quadratmeter große und 140.000 US-Dollar teure Haus, dem bis in das Jahr 2030 komplette Viertel in 3-D-Druck folgen sollen.⁶¹ Die 3-D-Druck-Technik werde nicht nur die Machtverhältnisse in der industriellen Fertigung neu definieren, sondern die Wirtschaftswelt als Ganzes erschüttern, prognostiziert Neil Gershenfeld vom Massachusetts Institute of Technology (MIT).⁶² Die Produktion wird nicht nur schlanker und setzt dadurch Zulieferer unter Druck, künftig werden Konsumenten auch zu Produzenten. Sogenannte Prosumer stellen ihre Produkte künftig individuell und bedarfsgerecht eigenständig her. Vor diesem Hintergrund demonstriert das Projekt „Highlight“ der Universität der Künste in Berlin, wie zukünftige Kaufprozesse aussehen könnten: Auf die Entwicklung eines kundenspezifischen Modells folgen die Bereitstellung für den Download und das Selbstausdrucken. Produktion, Vertrieb und Auslieferung entfallen. Zuvor raumnehmende, komplexe Fertigungsverfahren werden durch den 3-D-Druck vereinfacht und die Flächeninanspruchnahme reduziert. Industrie bekommt in Städten eine neue Bedeutung auch bei der Flächenzuweisung, denn die neuen Fertigungstechniken ermöglichen eine geräusch- und emissionsarme Fabrikation – die Ansiedlung moderner Industrie in der Nachbarschaft wird vermehrt denkbar.

⁵⁸ Vgl. SPIEGELnet GmbH, 2016 B

⁵⁹ Vgl. Mester, 2016

⁶⁰ Vgl. ZF, 2016

⁶¹ Vgl. Gartner & Sowka, 2016

⁶² Vgl. Handelsblatt GmbH, 2012

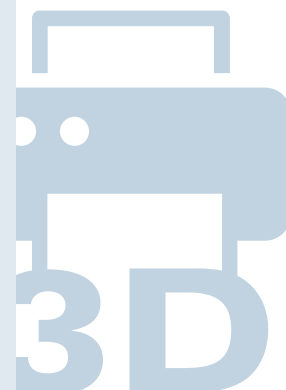
⁶³ Vgl. PwC, 2016 E

3-D-Druck**Profiteure der Digitalisierung:**

Der 3-D-Druck gehört zu den maßgebenden Fortschrittstreibern der Industrie.⁶³ Durch ihn wird die Komplexität von Fertigungsverfahren deutlich reduziert: Während früher platzeinnehmende Fertigungshallen zur Erzeugung eines Produkts notwendig waren, benötigen 3-D-Drucker lediglich einen Bruchteil dieser Fläche zur Herstellung des gleichen Produkts und können sogar mobil eingesetzt werden. Die Flächeneffizienz bzw. Wertschöpfung je Flächeneinheit steigt. Industrien mit entsprechender Technologie bekommen die Möglichkeit, wieder im urbanen Umfeld zu produzieren. Profiteure des 3-D-Drucks sind des Weiteren die Hersteller ebendieser Hardware sowie IT-Unternehmen, welche die nötige Software für die Inbetriebnahme der Drucker bereitstellen.

Bereiche unter Druck:

Durch den 3-D-Druck von Produkten sind enorme Effizienzgewinne möglich. Dies verringert die Abhängigkeit von Zulieferern. Spezifische Bau- und Ersatzteile können künftig auf dem eigenen Produktionsgelände hergestellt werden. Mit der Ausweitung des 3-D-Drucks auf den privaten Bereich ergibt sich ein weiteres Szenario: Verbraucher sind künftig nicht mehr von der Industrie abhängig. Sie kreieren bedarfsgerechte Produkte am Computer und drucken sich die Erzeugnisse selbst aus – mit entsprechenden Auswirkungen auf den Handel und die damit verbundene Logistik.



4. Stadtökonomie im digitalen Wandel – Erkenntnisse aus der Expertenumfrage

Wie in Kapitel 3 bereits dargestellt, wird die Digitalisierung sich signifikant auf die Stadtökonomie auswirken und einen umfassenden Strukturwandel befördern. Im Rahmen dieser Expertise wurden rund 400 Expertinnen und Experten um ihre Einschätzung zu verschiedenen Thesen in Bezug auf die Stadtökonomie unter den Bedingungen des digitalen Wandels gebeten. 80 % der angeschriebenen Fachleute waren Vertreterinnen und Vertreter von Kommunen und kommunalen Unternehmen. Davon waren wiederum etwa 40 % dem Bereich Wirtschaftsförderung und circa 10 %

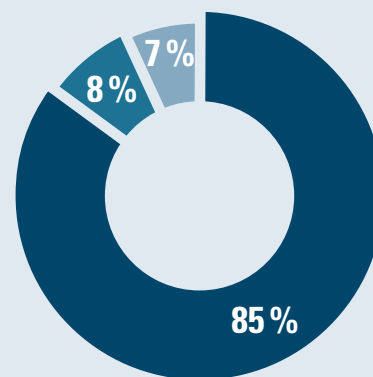
dem Bereich Stadtplanung zuzuordnen. Die Thesen wurden primär in einem interdisziplinären Arbeitskreis unter Leitung des BBSR entwickelt.

Die Befragung wurde mithilfe eines Online-tools durchgeführt, bei dem im Multiple-Choice-Verfahren der Grad der Zustimmung zu den entsprechenden Thesen angegeben werden musste. Die hohe Rücklaufquote von fast 40 % unterstreicht die Relevanz der Thematik sowie das Interesse der Akteure. Die Teilnehmer verteilen sich auf folgende Branchen:

Abbildung 10

Prozentuale Zuordnung der Umfrageteilnehmer nach Akteursgruppen

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



Quelle: Eigene Darstellung.

Um die allgemeinen Antworttendenzen detaillierter bewerten zu können, wurden darüber hinaus elf Experten für ein etwa einstündiges persönliches Interview ausgewählt. Die Auswahl der Experten erfolgte mit dem Ziel, ein möglichst umfassendes und diversifiziertes Meinungsbild zu erhalten sowie hohe Fachkenntnis einzu-beziehen. Durch die individuell gestalteten Interviews wurden bestimmte Thesen untermauert, abweichendes Antwortverhalten erklärt und ambivalent bewertete Thesen näher untersucht. Sie liefern demnach eine qualitative Ergänzung zu den quantitativen Ergebnissen der Onlinebefragung.

Die wesentlichen Ergebnisse werden im Folgenden dargestellt. Sie zeigen ein mögliches Zukunftsbild unserer Städte, das Aussagen und Interpretationen zum Umgang mit der Digitalisierung erlaubt. Die Ausführungen sind als Anregung und Inspiration für eine qualifizierte und umsetzungsorientierte Fachdebatte zu verstehen.

Kommunen am Datenscheideweg: Open Data versus eigene Wertschöpfung

Das wirtschaftliche Interesse an kommunalen Daten ist enorm, da sie Informationen über das Verhalten unterschiedlichster Akteure in der Stadt und ihre Bedürfnisse liefern und somit die Entwicklung neuer privatwirtschaftlicher und öffentlicher Angebote unterstützen. Die Bereitstellung und Verwendung dieser Daten sind künftig wichtige Standort- und Wertschöpfungsfaktoren. Dies stellt Kommunen vor die grundsätzliche

Entscheidung, welche Rolle sie bei der Verwertung eigener Daten einnehmen wollen. Allerdings sind bei dieser Entscheidung nicht allein ökonomische Aspekte relevant, sondern Vorsorge- oder Nachhaltigkeitsziele spielen ebenso eine Rolle. Gleichzeitig stellt sich die Frage, in welchem Umfang Daten der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden (Open Data).



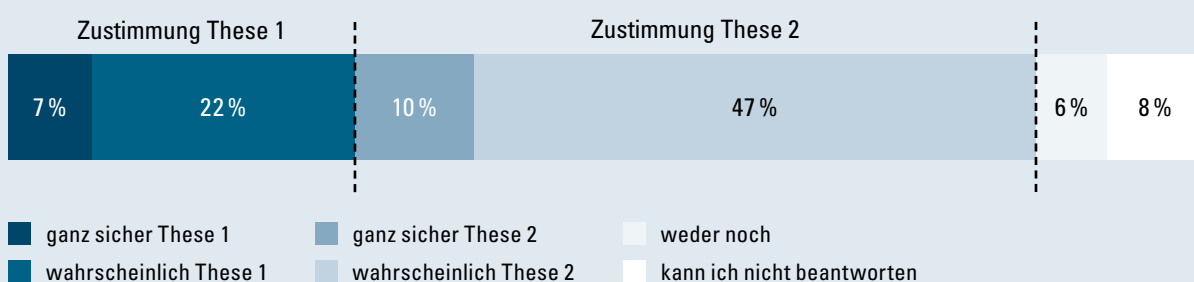
Folgende These wurde in der Expertenbefragung zur Diskussion gestellt:

Kommunen werden durch intelligente Objekte mit eigenen Sensorsystemen vollständig vernetzt sein (Konzept „Internet der Dinge“). Die verschiedenen Geräte und Technologien liefern unzählige Daten über die Infrastruktur, Ver- und Entsorgung, Dienstleistungen, die Bürgerinnen und Bürger sowie die Maschinen.

- a. *Das wirtschaftliche Potenzial zur Nutzung der Daten hängt von der Synchronisation der Daten und entsprechenden Schnittstellen ab:*
- Daten stehen über standardisierte Schnittstellen anbieterübergreifend zur Verfügung (vollständige Synchronisation). Über diese Schnittstellen werden verschiedene datenbasierende Smart-City-Services zusammenarbeiten und ebenfalls einen interkommunalen Austausch erlauben.*
 - Künftig existieren viele Smart-City-Services, die jedoch nur im begrenzten Umfang miteinander kompatibel und vernetzt sind.*

Abbildung 11

Prozentuale Verteilung der Antworten zur Datensynchronisation und Datenschnittstellen (a)



Quelle: Eigene Darstellung.



Folgende These wurde den Umfrageteilnehmern hierzu vorgelegt:

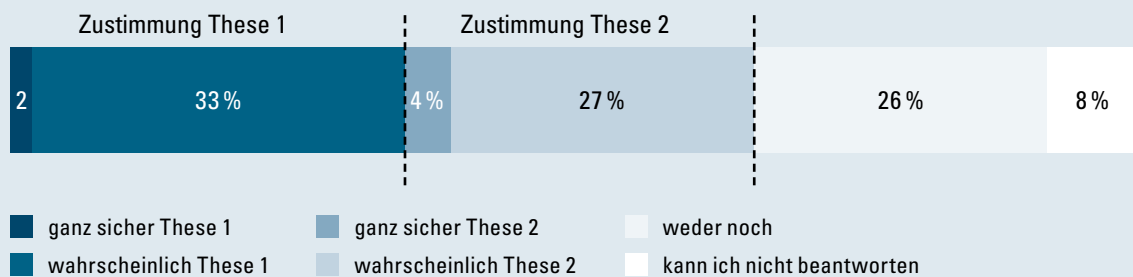
Kommunen werden durch intelligente Objekte mit eigenen Sensorsystemen vollständig vernetzt sein (Konzept „Internet der Dinge“). Die verschiedenen Geräte und Technologien liefern unzählige Daten über die Infrastruktur, Ver- und Entsorgung, Dienstleistungen, die Bürgerinnen und Bürger sowie die Maschinen.

b. Verfügbarkeit bzw. Bereitstellung der Daten:

1. *Die massenhaften Daten werden in offenen Systemen Bürgern und Unternehmen zur freien Verwendung zur Verfügung gestellt.*
2. *Die Kommunen werden die Daten in geschlossenen Systemen nutzen und mit diesen Daten selbst als Wirtschaftsakteure tätig werden.*

Abbildung 12

Prozentuale Verteilung der Antworten zur Datenbereitstellung und -verfügbarkeit (b)



Quelle: Eigene Darstellung.

Das wirtschaftliche Potenzial von Daten wird unter anderem vom Grad der Vernetzung und der Bereitstellung entsprechender kommunaler Schnittstellen abhängen. Allerdings gehen 57% („wahrscheinlich“ und „ganz sicher“) der Expertinnen und Experten davon aus, dass es künftig eine Vielzahl von Smart-City-Services und kommunalen Schnittstellen geben wird, die nur teilweise miteinander kompatibel sein werden (vgl. Abbildung 11). Demnach würden übergreifende Synchronisierungs- und Skaleneffekte nur begrenzt genutzt werden können.

Unsicher sind die Befragten hingegen bei der Frage, ob die Daten künftig öffentlich verfügbar sein werden oder ausschließlich von den Kommunen selbst in geschlossenen Systemen genutzt werden (vgl. Abbildung 12).

Eine Unterteilung der Antwortgeber nach Stadtgrößen ermöglicht weitere Aussagen: Insbesondere größere Städte ab 250.000 Einwohnern und Unternehmen teilen die Ansicht, dass eine Bereitstellung kommunaler Daten zur freien Verfügung überwiegen wird. Im Vergleich dazu tendieren vor allem Kommunen mit unter 100.000 Einwohnern dazu, künftig selbst als Wirtschaftsakteure bei der Verwertung der eigenen Daten tätig zu werden. Daraus ergeben sich neue Formen der Zusammenarbeit zwischen öffentlichen und privaten Akteuren. Zudem wird die Frage um die eigenwirtschaftliche Betätigung von Kommunen neu gestellt.

Die kommunale Datensammlung sollte stets dem Prinzip folgen, dass so wenig wie möglich und so viel wie nötig gesammelt wird.

Michael Sittard, ESRI Deutschland GmbH (GIS)

Anreizsysteme unterstützen Kommunen bei der Erhebung präziserer Daten

Daten von und über Bürgerinnen und Bürger werden in der Stadtentwicklung künftig an Bedeutung gewinnen, vor allem für neue kommunale Geschäftsmodelle und die privatwirtschaftliche Nutzung. Damit präzise Daten nutzbar werden (Verbrauchs-, Bewegungs- oder Finanzdaten etc.) bedarf es der Schaffung von Anreizen. Über die Bedeutung verschiedener Anreizsysteme sind sich die Experten allerdings uneinig (vgl. Abbildung 13): Rund ein Drittel (38 %) erwartet Anreize, wie zum Beispiel Gratis-Apps und Bonussysteme. Etwa ebenso viele (32 %) betonen die

Notwendigkeit gesetzlicher Regelungen (z. B. bezüglich Transparenz). Hinzu kommen 18 %, die weder finanzielle Anreize noch gesetzliche Regelungen als Anlass für die Bereitstellung von Daten sehen.

Eine hohe Übereinstimmung zeigte jedoch die weiterführende Frage zum Verwendungszweck der Daten. Die Befragten gehen zu ähnlichen Anteilen davon aus, dass sie für kommunale Geschäftsmodelle, für die Stadtplanung oder für privatwirtschaftliche Zwecke verwendet werden (siehe Abbildung 14).



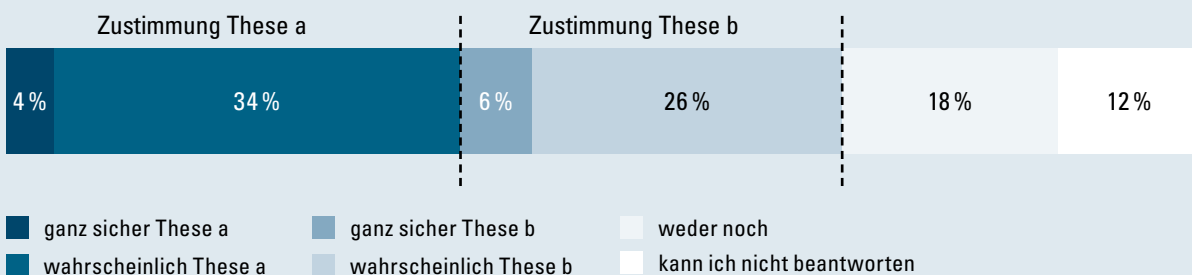
Folgende These wurde in diesem Zusammenhang den Fachleuten zur Diskussion gestellt:

Für den Bürger werden Anreize oder Regelungen bestehen, persönliche Daten in anonymisierter Form (Verbrauchsdaten, Bewegungsdaten, Finanzdaten etc.) in eine kommunale Open-Data-Plattform einzuspeisen (ähnlich wie heute die Einspeisung von erneuerbaren Energien im Rahmen des EEG). Dies erfolgt über:

- a. finanzielle Anreize
- b. gesetzliche Regelung

Abbildung 13

Prozentuale Verteilung der Antworten zur These „Finanzielle oder gesetzliche Anreize zur Einspeisung persönlicher Daten“

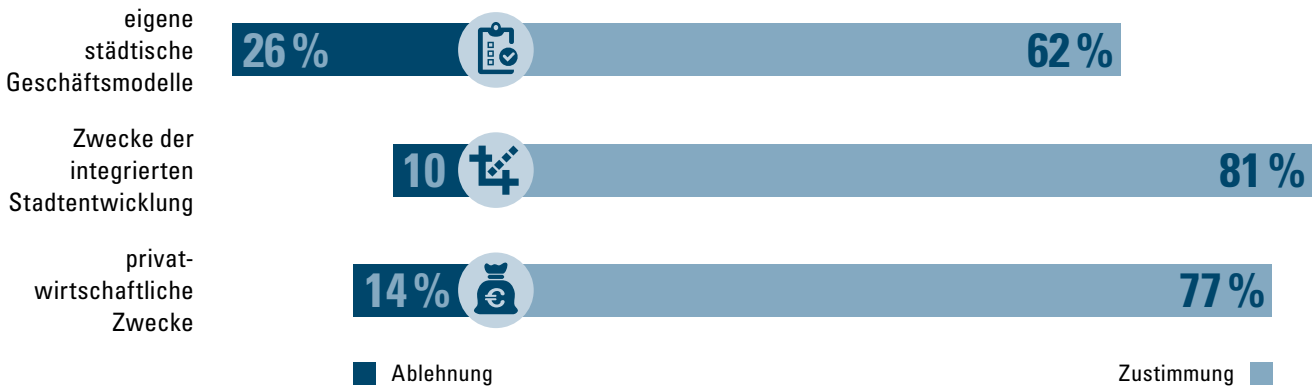


Quelle: Eigene Darstellung.

Bei der Schaffung von Anreizen für die Ansiedlung von Unternehmen am Standort geht es insbesondere auch um den Ausbau sozialer Infrastruktur und den Fokus auf Lebensqualität als Standortfaktor.

Marcel Hilbig, Mitarbeiter im Büro des Oberbürgermeisters, Stadt Wolfsburg

Abbildung 14
Anwendungsfelder kommunal gesammelter Daten



Quelle: Eigene Darstellung.

Neuausrichtung der kommunalen Stadtentwicklungs- und Standortpolitik

Der Softwarewert von Produkten verdeutlicht den Umbruch, der sich aufgrund der Digitalisierung vollzieht. Gleichzeitig verändern Technologien wie der 3-D-Druck die Produktion, den Handel und die Logistik merklich. 59 % der Expertinnen und Experten sehen daher auch in Zukunft eine klare Entwicklung der Wertschöpfung hin zu Softwareherstellern (vgl. Abbildung 15).

Unternehmen werden beispielsweise durch den damit verbundenen Wegfall von Lieferwegen immer standortunabhängiger und Wertschöpfungsketten immer flexibler. Um den umfassenden Strukturwandel nachhaltig zu adressieren, werden digitale Strategien und eine Neuausrichtung der Stadtentwicklungs- und Standortpolitik notwendig.

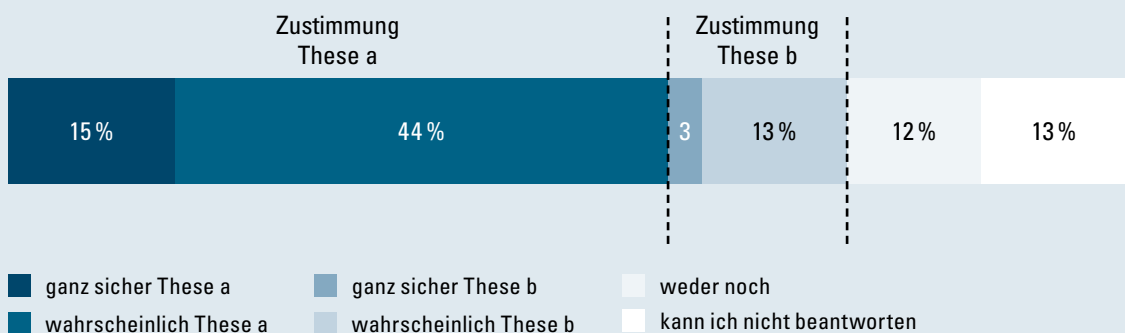


Folgende These wurde in der Expertenurfrage zur Diskussion gestellt:

Durch die zunehmende Digitalisierung steigt der Softwarewert in Produkten und Objekten (z. B. Automobilen) zulasten des materiellen Werts und zusätzliche digitale Funktionen und Dienste gewinnen weiter stark an Bedeutung. Diese Entwicklung hat entsprechende Auswirkungen auf die Wertschöpfungskette und ist von sehr hoher wirtschaftlicher Bedeutung für die Kommunen.

- a. *Perspektivisch wird ein Großteil der Wertschöpfung bei den Softwareherstellern liegen.*
- b. *Auch künftig wird die Wertschöpfung überwiegend bei den Produkt-/Hardwareherstellern liegen.*

Abbildung 15
Prozentuale Verteilung der Antworten zur These „Wertschöpfung: Fokus auf Software oder Hardwareherstellern“



Quelle: Eigene Darstellung.

Übergreifende Zusammenarbeit mit privaten Dienstleistern im Bereich der intermodalen Mobilität

Bereits heute nehmen neue, innovative Mobilitätsdienstleistungen stetig zu. Apps wie moovel⁶⁴ und Carsharing-Angebote wie car2go⁶⁵ sind nur zwei Beispiele. Ausgeprägt ist vor allem der Trend zur intermodalen Mobilität, der maßgeblich durch privatwirtschaftliche Kooperationen und Angebote unterstützt wird.

Kommunen, insbesondere im ländlichen Raum, werden die Zusammenarbeit mit privaten Dienstleistern im Bereich der kommunalen Mobilität ausbauen und auslagern. Diesen Trend bestätigen auch die Ergebnisse der Expertenumfrage (vgl. Abbildung 16 und Abbildung 17):

⁶⁴ Vgl. moovel Group GmbH, 2016
⁶⁵ Vgl. car2go Deutschland GmbH, 2016



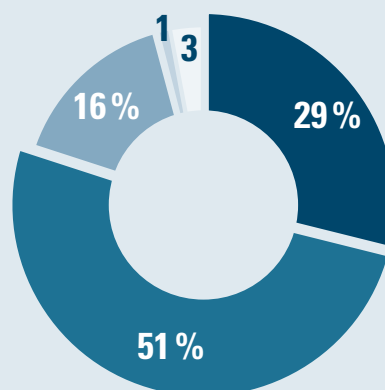
Folgende These wurde den Umfrageteilnehmern hierzu vorgelegt:

Durch multimodale Mobilitätslösungen, Automatisierung (z. B. selbst fahrende Kfz) und Sharing-Angebote verschwimmen die Grenzen zwischen den einzelnen Verkehrsformen wie dem motorisierten Individualverkehr und ÖPNV (beide stark automatisiert) zunehmend.

Abbildung 16

Prozentuale Verteilung der Antworten zur These „Vermischung von Individualverkehr & ÖPNV durch multimodale Mobilitätslösungen“

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



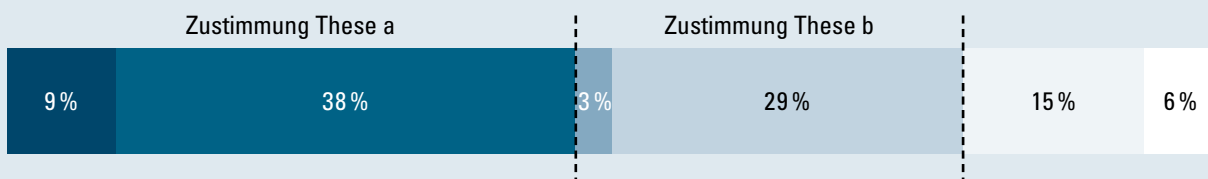
Quelle: Eigene Darstellung.

Im Folgenden präsentieren wir Ihnen zwei gegensätzliche Thesen im Kontext der vorangegangenen Frage. Bitte geben Sie an, welche Sie für zutreffender halten.

- a. Die Erbringung von Mobilitätsleistungen wird in Städten überwiegend in privatwirtschaftlicher Hand sein.
- b. Die Erbringung von Mobilitätsleistungen wird überwiegend durch kommunale Unternehmen erfolgen.

Abbildung 17

Prozentuale Verteilung der Antworten zur These „Kommunale/privatwirtschaftliche Erbringung von Mobilitätslösungen“



- ganz sicher These a
- wahrscheinlich These a
- ganz sicher These b
- wahrscheinlich These b
- weder noch
- kann ich nicht beantworten

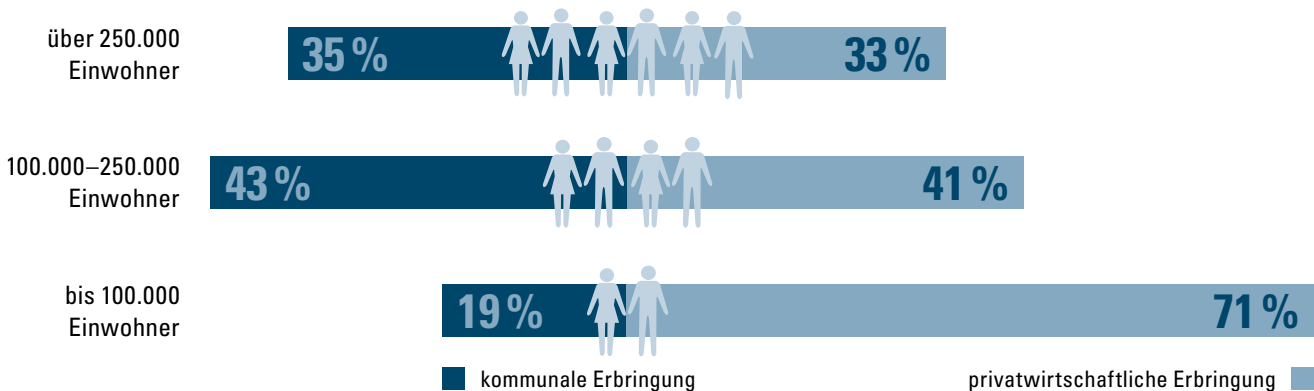
Quelle: Eigene Darstellung.

Rund 80 % der Fachleute sehen die Entwicklung hin zu intermodaler Mobilität als wahrscheinlich bzw. ganz sicher an. Dabei gehen 32 % davon aus, dass Mobilitätsdienstleistungen von kommunalen Unternehmen erbracht werden. An der

Erbringung der Mobilitätsleistungen werden sowohl die Kommunen als auch private Unternehmen beteiligt sein. Kleinere und vor allem ländliche Kommunen werden dabei verstärkt auf entsprechende privatwirtschaftliche Angebote zurückgreifen.

Abbildung 18

Kommunale oder Privatwirtschaftliche Erbringung von Mobilitätslösungen: Verteilung der Antworten nach Stadtgröße



Quelle: Eigene Darstellung.

Innovative Mobilitätskonzepte als Chance zur effizienten Nutzung von Verkehrsflächen

Neue Verkehrsformen und effektivere Technologien, wie zum Beispiel das autonome Fahren, werden die Städte von morgen verändern. 58 % der Expertinnen und Experten erwarten in diesem Zusammenhang positive Effekte (vgl. Abbildung 19), etwa durch die Umwandlung von Verkehrsflächen in öffentliche Räume mit einem hohen Aufenthaltswert. Insbesondere Experten aus Privatwirtschaft und Forschung sehen eine solche Entwicklung als sehr wahrscheinlich an.

Kommunale Experten hingegen sind skeptisch: So könnte das autonome Fahren beispielsweise auch zu einer Verdichtung des Individualverkehrs führen. Insgesamt ist das Meinungsbild kontrovers, da es für das autonome Fahren bisher noch keine breiten Erfahrungswerte gibt. Positive Effekte aus der Einführung autonomer Technologien könnten auch durch die gleichzeitige Anpassung kommunaler Verkehrskonzepte generiert werden.

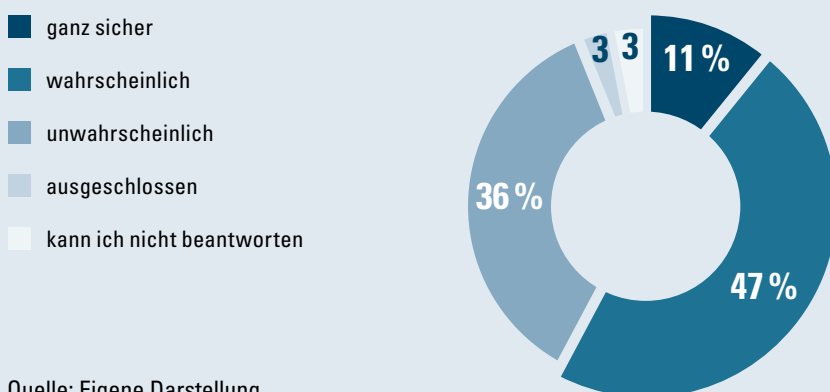


Die Expertenfrage ergibt folgendes Bild:

Autonomes Fahren und neue Sharing-Formen (z. B. Carsharing oder Bike-Sharing) führen zu einer deutlichen Einsparung an innerstädtischen Verkehrsflächen (Straßen und Parkplätze) und eröffnen durch die Umnutzung der Flächen neue Potenziale für die ökonomische Entwicklung bei gleichzeitiger Steigerung der Lebensqualität.

Abbildung 19

Prozentuale Verteilung der Antworten zur These „Neue Mobilitätsformen führen zu Einsparung von Verkehrsflächen und Umnutzung“



Quelle: Eigene Darstellung.

Die Digitalisierung wird massive Auswirkungen auf die Innenstädte als Wirtschaftsräume haben

Die Digitalisierung wird zu massiven Umbrüchen in den Innenstädten führen. So stellt etwa die Abwanderung von Umsätzen in den Onlinehandel bereits heute eine große Herausforderung dar. Der Onlinehandel wächst rasant und der stationäre Handel wird allein bis 2020 rund 20 bis 40 Milliarden Euro an Umsatz an die Onlinekonkurrenz verlieren, so das Kölner Institut für Handelsforschung (IFH) im Interview.⁶⁵

Der Onlinehandel wird einen deutlichen Einfluss auf den innerstädtischen Warenverkehr haben. Lieferungen werden in Umfang und Frequenz deutlich zunehmen. Als Folge wird die urbane Logistik sowohl für Handels- als auch für Logistikunternehmen verstärkt zu einem entscheidenden Wettbewerbsfaktor werden. Chancen ergeben sich für Unternehmen durch die Entwicklung passgenauer Logistikkonzepte für Kunden, die damit den Komfort stetig erhöhen.⁶⁶ Durch neue Antriebssysteme, wie die elektrischen StreetScooter, welche die Deutsche Post AG einsetzt, und neue (Last-Mile-)Logistikkonzepte werden

Logistikunternehmen zumindest im innerstädtischen Bereich zu den Profiteuren der Digitalisierung gehören. Dabei werden Transport- und Logistikunternehmen zunehmend auf automatisierte Anlieferlösungen zurückgreifen, um Personal einzusparen. Zahlreiche Hersteller testen in diesem Zusammenhang bereits die Zustellung per Drohne oder Miniroboter.

⁶⁵ Vgl. Süddeutsche Zeitung GmbH, 2016

⁶⁶ Vgl. Raiber & Bernecker, 2016



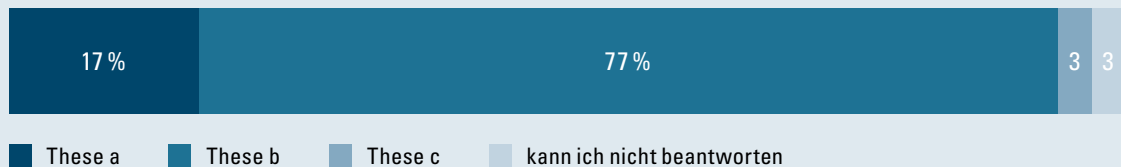
Im Rahmen der Expertenurfrage zeigen sich die Befragten zu den Auswirkungen der Digitalisierung auf die Innenstädte optimistisch:

Die Digitalisierung wird zu massiven Umbrüchen in den Innenstädten führen.

- Durch die zunehmende Abwanderung von Umsätzen in den Onlinehandel werden lokale, identitätsstiftende Händler aus den Innenstädten verdrängt. Innenstädte verlieren ihre Bedeutung als kulturelle Zentren der Städte.*
- Lokale Innenstadttakteure aus den Bereichen Gastronomie, Kultur, Einzelhandel, Gewerbe und Tourismus schließen sich künftig in lokalen Netzwerken zusammen, um gemeinsam übergreifende Angebote zu schaffen und die Kaufkraft stärker lokal zu binden. Die Innenstädte werden somit weiterhin eine wichtige Rolle für die Städte spielen.*
- Die Digitalisierung wird keine wesentlichen Auswirkungen auf die Innenstädte haben.*

Abbildung 20

Prozentuale Verteilung der Antworten der These „Umbrüche in Innenstädten“



Quelle: Eigene Darstellung.

Wie Abbildung 20 veranschaulicht, messen fast 80 % der befragten Expertinnen und Experten den Innenstädten auch in Zukunft eine wichtige Rolle bei. Um gegenüber der Onlinekonkurrenz zu bestehen, werden sich die lokalen Innenstadttakteure stärker vernetzen und gemeinsam übergreifende Angebote schaffen müssen, um die lokale Kaufkraft zu binden. Ein heutiges Beispiel für die gewinnbringende Verschmelzung

von analogen und digitalen Angeboten in den Städten stellen die Wuppertal Online City⁶⁷ oder das Projekt Mönchengladbach Ebay⁶⁸ dar. Geschäfte vor Ort präsentieren dabei auf einer gemeinsamen Onlineplattform ihre Waren und bieten an, die bestellte Ware noch am selben Tag zu liefern. So kann auch online lokal eingekauft werden.

Innenstädte werden sich in ihrer Funktion grundlegend verändern. Der Zusammenschluss zu Netzwerken ist der einzige Weg zum Erhalt von Innenstädten.

Jan-Alexander Scheideler, TÜV Rheinland Consulting GmbH

⁶⁷ Vgl. Atalanda GmbH, 2016

⁶⁸ Vgl. WFMG, 2016

5. Handlungsempfehlungen

Die vorliegenden Handlungsempfehlungen beschreiben die Voraussetzung für eine langfristige Innovations- und Zukunftsfähigkeit von Kommunen. Um ein „Lock-in“ auf gewisse Technologiepfade zu verhindern, sollten die Kommunen eine mehrdimensional ausgerichtete Strategie verfolgen, welche die Risiken der Digitalisierung auffangen und neue Chancen hervorbringen kann.

1

Kommunale Digitalisierungsstrategie entwickeln

Kommunen brauchen eine digitale Strategie: In welche Richtung möchte sich die Kommune entwickeln und wofür will sie stehen? Elementar für das Treffen der richtigen Entscheidungen sind die partizipative Entwicklung einer digitalen Strategie und die klare Kommunikation der Ziele an die lokalen Akteure. Hierfür erfolgen zunächst eine Bestandsaufnahme bereits durchgeführter Digitalisierungsprojekte sowie die Darstellung des Istzustands der Kommune. Im Anschluss können Projekte nach ihrer Wirkungskraft und finanziellen Belastung priorisiert werden. Im Rahmen einer Bedarfs- und Risikoanalyse sollten unter anderem Anforderungen an die künftige digitale Infrastruktur und die Gestaltung von Daten- und Informationsflüssen geklärt werden. Ein Digitalisierungsprozess ist ohne Strategie zwar denkbar, doch birgt dies die Gefahr, sich zu verzetteln, und steht im Widerspruch zu einer notwendigen ganzheitlichen Herangehensweise. Eine systematische und strategische Herangehensweise ermöglicht hingegen die Priorisierung der bevorstehenden Aufgaben und hilft dabei, potenzielle Synergieeffekte zu erkennen und zu nutzen. Kommunen müssen einen Fahrplan mit konkreten Maßnahmen erarbeiten und daraus den Finanzierungsbedarf ableiten, der dann nach

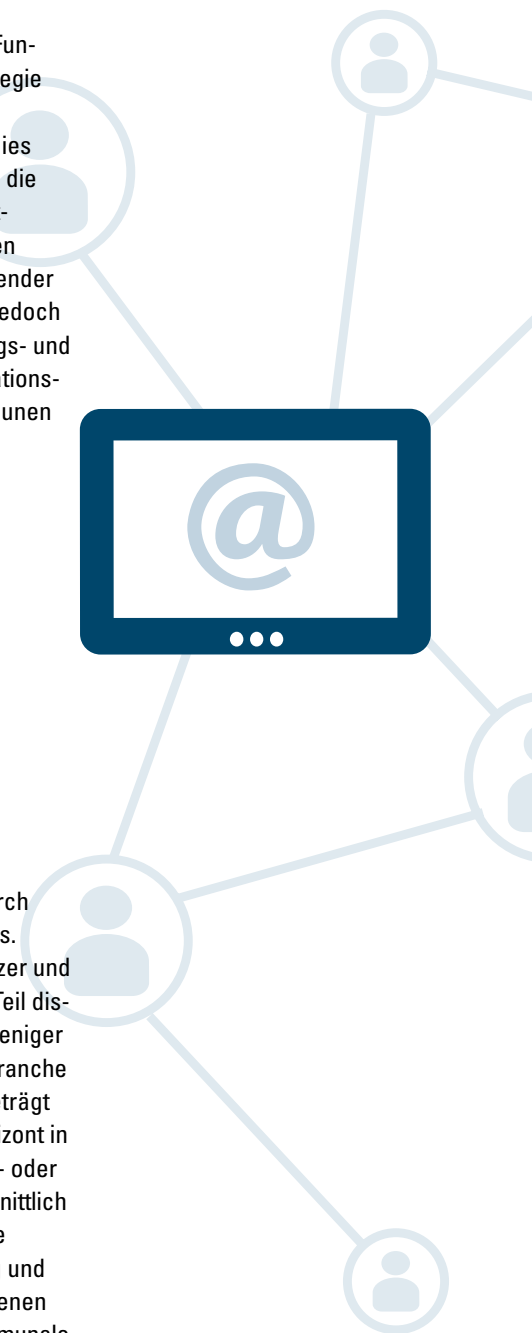
Möglichkeit auch im Haushalt abgedeckt wird. Eine Digitalisierungsstrategie muss vom Ziel her aufgebaut sein und dynamisch auf neue Entwicklungen reagieren können. Der Umgang mit Unsicherheiten bezüglich der künftigen technologischen Entwicklung der Branchen steht hierbei im Fokus.

Für die Schaffung eines tragfähigen Fundaments für eine Digitalisierungsstrategie sind passende Rahmenbedingungen durch Bund und Länder notwendig. Dies betrifft auf Landesebene zum Beispiel die Gemeindeordnungen, welche die wirtschaftliche Betätigung von Kommunen regeln, oder das Auflegen entsprechender Förderprogramme. Letztlich werden jedoch nur eigene kommunale Digitalisierungs- und Transformationsstrategien die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der Kommunen gewährleisten können.

2

Agile Stadtplanung für flexible Anpassungsfähigkeit

Der digitale Wandel zeichnet sich durch seine hohe Veränderungsdynamik aus. Innovationszyklen werden immer kürzer und die Marktdurchdringung neuer, zum Teil disruptiver Technologien kann binnen weniger Monate erfolgen und die betroffene Branche grundlegend verändern. Hingegen beträgt der heutige kommunale Planungshorizont in Rahmenplan-, Verkehrsentwicklungs- oder Flächennutzungskonzepten durchschnittlich 10 bis 15 Jahre und länger. Die rasante Entwicklung durch die Digitalisierung und ihre Auswirkungen auf die verschiedenen Wirtschaftszweige erfordert eine kommunale Entwicklungsstrategie, die Wandel explizit zulässt und sich auch explizit mit den möglichen Risiken auseinandersetzt.



3

Zentrale Koordinierungs- und Steuerungseinheit implementieren

In Anbetracht sich wandelnder und komplexer werdender Anforderungen an Kommunen bei gleichzeitiger Notwendigkeit, externe Expertise einzubinden, wird eine zentrale „digitale“ Koordinierungs- und Steuerungsfunktion ausschlaggebend für die Gestaltung einer zukunftsfähigen Stadtökonomie sein. Sie ist beispielsweise verantwortlich für die Verwaltung und Vernetzung von Daten und ermöglicht die Nutzung von Synergieeffekten. Wichtiger Bestandteil wird die Bildung bzw. Einbindung lokaler Innovationscluster und -netzwerke sein, die die kommunale Transformationsstrategie gemeinsam mit allen relevanten Akteuren umsetzen. Die digitale Koordinierungsstelle übernimmt die Moderation von digitalen Transformationsprozessen. Nicht zuletzt kann sie die Formulierung und Umsetzung der digitalen Angebotspolitik übernehmen, auch in Bezug auf die Bereitstellung kommunaler Daten. Der Fokus auf Anpassungsfähigkeit und Innovation ist dabei Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Arbeit in der Kommune. Von großer Bedeutung ist der bereichsübergreifende Charakter dieser Organisationseinheit als Querschnittsakteur mit umfangreichen Management- und Digitalisierungskompetenzen.

4

Kommunale Wettbewerbs- und Standortpolitik anpassen

Die Nachfrage nach neuen Qualifikationsprofilen und der zunehmende Bedeutungsverlust herkömmlicher Standortfaktoren erhöhen spürbar den Druck auf Kommunen als Wirtschaftsstandorte. Seit einigen Jahren gewinnen sogenannte weiche Standortfaktoren an Relevanz, wie zum Beispiel Familienfreundlichkeit, Freizeitaktivitäten und kulturelles Angebot oder Klimaschutz. Folgende Faktoren gilt es bei der Anpassung der kommunalen Wettbewerbs- und Standortpolitik mit Blick auf die Stadtökonomie in Zukunft gezielt zu beachten: Datenverfügbarkeit und -bereitstellung, Innovationskultur z. B. Kooperation von Bildungseinrichtungen und Unternehmen, Start-up-Förderung, Denk- und Experimentierräume z. B. Living Labs, Finanzierungsmöglichkeiten für unkonventionelle Lösungen und neue Innenstadtkonzepte z. B. innovative Services, Erlebnisshopping, Freiraum- und Grünkonzepte. Je nach Branche sind diese allgemeinen Standortfaktoren durch weitere, branchenspezifische zu ergänzen. Für kleinere Städte und den ländlichen Raum bieten sich Partnerschaften mit anderen Kommunen oder mit Bildungs- und Forschungseinrichtungen an, um Alleinstellungsmerkmale hervorzuheben und Skaleneffekte zu erzielen.



5

Kommunale Daten- und Kommunikationsinfrastruktur auf- und ausbauen

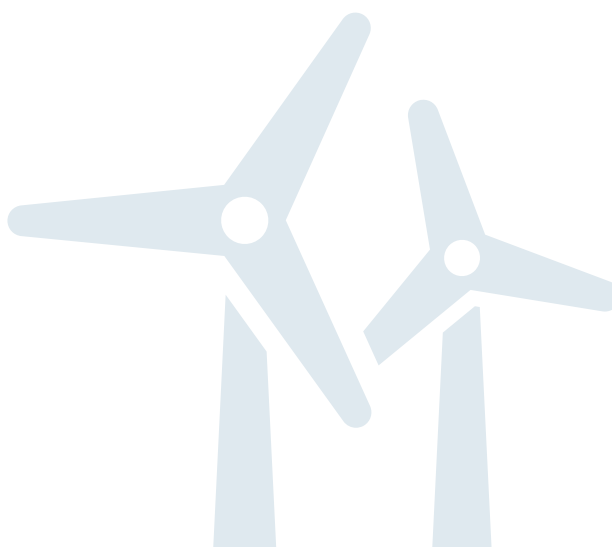
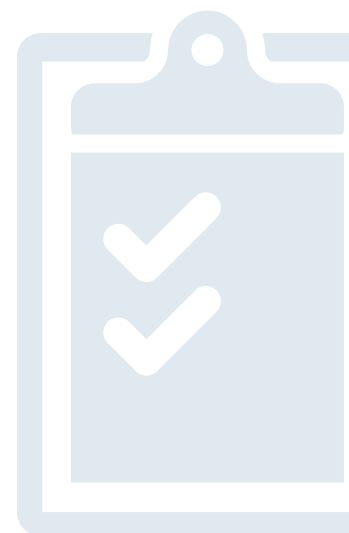
Die zunehmende Verbreitung von Sensorik im urbanen Raum bietet Möglichkeiten, zusätzliche Daten zu erheben und Erkenntnisse über die Bedürfnisse der lokalen (Wirtschafts-)Akteure und ihrer Kunden zu erlangen. Diese Erkenntnisse dienen der Kommune, um Einsparungen im kommunalen Haushalt durch Effizienzgewinne zu erzielen, zum Beispiel durch städtische Sensornetzwerke, welche die Wasserver- oder Müllentsorgung, die Verkehrsführung oder Straßenbeleuchtung optimieren. Sie versetzen die Kommune zudem in die Lage, ihre eigenen Angebote für die ansässigen Unternehmen, Forschungseinrichtungen etc. zu verbessern. Diese können durch neue Erkenntnisse bedarfsgerechte Produkte und Dienstleistungen entwickeln, welche wiederum die lokale Wirtschaft stärken. Darüber hinaus bringen Partnerschaften zwischen der Kommune und der Wirtschaft oder der Forschung neue Lösungen für die Stadtgesellschaft hervor, erhöhen im besten Fall die Lebensqualität vor Ort und binden Arbeitskräfte am Standort.

Nicht zuletzt ist die strukturierte Sammlung kommunaler Daten in einer zentralen Datenplattform bzw. die Einführung von Schnittstellen zwischen existierenden Plattformen eine Herausforderung für die Kommunen. Die Vernetzung von Datensätzen verspricht jedoch ein hohes Synergiepotenzial. Die Datenstrukturen müssen aneinander angepasst bzw. standardisiert, Schnittstellen bereitgestellt und kontinuierliche Aktualisierungen der Daten sichergestellt werden. Dafür ist auf kommunaler Seite der Aufbau von Expertise notwendig, welche die Erhebung, Sammlung, Aufbereitung und Auswertung der Daten abdeckt. Der Umgang mit diesen Datenarchitekturen ist auf Landes- und/oder Bundesebene zu regeln.

6

Nachhaltige Energieversorgung ausbauen

Der Anteil dezentraler und erneuerbarer Energien wird in den nächsten Jahren weiter zunehmen. Die traditionellen Energieversorger werden gezwungen sein, sich an die Entwicklungen anzupassen und selbst neue Konzepte zu entwickeln. Gleichzeitig werden die Vernetzung und Steuerung der Energieproduktion und die Einbindung in lokale intelligente Netzwerke von großer Bedeutung sein. Virtuelle Kraftwerke, Smart Grids oder Smart Meter sind nur einige Themen, die exemplarisch für diese Entwicklung stehen. Ziele wie finanzielle Einsparungen und Effizienzsteigerungen, die in diesem Zusammenhang stets genannt werden, gelten sowohl für Privatpersonen, Mieter- und Eigentumsgemeinschaften als auch für Unternehmen, Quartiere und Kommunen selbst. Mit Blick auf die Stadtökonomie sind große Unternehmensstandorte oder Gewerbegebiete in vielerlei Hinsicht ein interessanter Adressat der neuen Konzepte. Um die genannten Ziele bestmöglich zu erreichen, sind der Zusammenschluss und die Vernetzung von Akteuren ausschlaggebend. Grundsätzlich gilt, dass Kommunen für den Auf- und Ausbau entsprechender Netzwerke und Kooperationen eine Vorreiterrolle mit Vorbildfunktion einnehmen sollten.



7

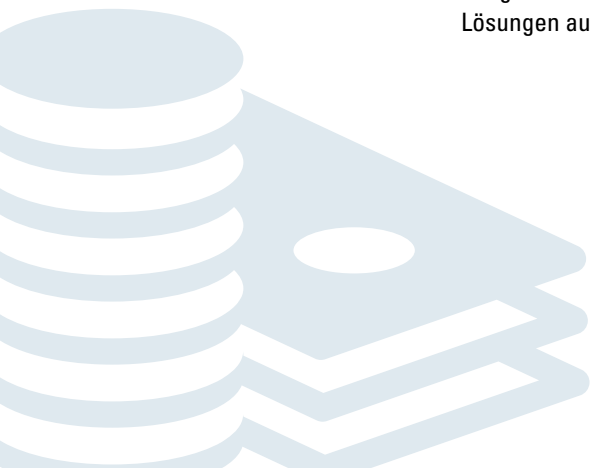
Neue Kooperations- und Finanzierungsmodelle erproben

Die notwendigen Investitionen in Kommunikationsinfrastrukturen, Datenplattformen und Kompetenzentwicklung der Mitarbeiter und Einwohner verdeutlichen die Bedeutung neuer Kooperations- und Finanzierungsmodelle für die Kommunen. Dabei setzt eine Kooperation nicht ausschließlich eine finanzielle Beteiligung voraus, sondern schließt beispielsweise Formen wie die Bereitstellung von Datensätzen oder die Mitnutzung von Infrastrukturen ein. Crowdfunding soll an dieser Stelle nur beispielhaft genannt werden, weil es exemplarisch für die Einbindung der Bevölkerung in die Stadtentwicklung stehen kann und in gewissem Maße Verantwortungsbewusstsein bei den beteiligten Akteuren für die getroffenen Entscheidungen bildet. Gleichzeitig sind Finanzierungsmodelle notwendig, die die Entwicklung und Einbindung von Start-up-Unternehmen fördern. Denkbar wäre auch die Finanzierung durch die Bereitstellung von Daten und die Nutzung von Werbung oder Sponsoring. Die notwendigen Handlungsspielräume werden zum Beispiel durch sogenannte Living Labs geschaffen. Die Kommunen sind dabei verantwortlich für die Rahmenbedingungen für derartige Labore im realen Stadtraum, während ansässigen Unternehmen, Forschungseinrichtungen oder zivilgesellschaftlichen Akteuren die Möglichkeit gegeben wird, diesen Raum zu bespielen und Ideen zu testen. In diesem Zusammenhang muss der Rahmen für innovative Lösungen ausgelotet werden.

8

Netzwerke für die digitale Aus- und Weiterbildung etablieren

Bürgerinnen und Bürger sind optimal auf die neue digitale (Arbeits-)Welt vorzubereiten und lebenslanges Lernen als Selbstverständlichkeit anzusehen. Die Ausstattung der Bildungseinrichtungen mit modernen Geräten und die frühzeitige Schulung von Digitalkompetenzen für alle sind zentrale Bausteine. Hierfür ist die Ausbildung der Lehrkräfte ein wesentliches Element. Inhaltliche Schwerpunkte müssen hierbei auch auf die private Nutzung digitaler Medien gesetzt werden, wie zum Beispiel selektive Wahrnehmung als Einschränkung und Filterfunktionen als Mehrwert zur Reduktion von Komplexität. Doch auch im Arbeitsleben ist die digitale Medienkompetenz ausschlaggebend für beruflichen Erfolg. Die Einrichtung von Ausbildungs- und Kompetenzzentren durch die Wirtschaft oder in Kooperation mit lokalen Unternehmen ist dabei eine Möglichkeit, das notwendige praxisrelevante Wissen zu vermitteln. Die Kooperation von Kommunen, Unternehmen und Bildungseinrichtungen ist essenziell. Die gezielte Ausrichtung der Aus- und Weiterbildungsinhalte auf die Bedarfe der lokalen Akteure, zum Beispiel ansässige Unternehmen und Betriebe, ist maßgeblich verantwortlich für die erfolgreiche Digitalisierung unserer Kommunen.



D. Quellenverzeichnis

ADAC (2016): In: FAZ – Frankfurter Allgemeine Zeitung (2016):

Zwei von drei Deutschen erwarten, dass ein Computer ihr Auto fährt.

Online verfügbar unter: <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/f-a-z-exklusiv-zwei-von-drei-deutschen-erwarten-dass-der-computer-ihr-auto-faehrt-14556932.html>; Stand: 06.12.2016.

Akamai Technologies (2016): State of the internet.

Online verfügbar unter: <https://www.akamai.com/de/de/our-thinking/state-of-the-internet-report/>; Stand: 22.09.2016.

Atalanda GmbH (2016): Online City Wuppertal.

Online verfügbar unter: <http://www.onlinecity-wuppertal.de/>; Stand: 03.10.2016.

baua – Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (2012): Stressreport Deutschland 2012. Die wichtigsten Ergebnisse. Online verfügbar unter: http://www.baua.de/SharedDocs/Downloads/de/Publikationen/Fachbeitraege/Gd68.pdf?__blob=publicationFile; Stand: 12.12.2016.

BCG – The Boston Consulting Group (2016): Autonomes Fahren macht sechs von zehn Autos überflüssig.

Online verfügbar unter: <http://www.bcg.de/media/PressReleaseDetails.aspx?id=tcm:89-212610>; Stand: 29.11.2016.

BCG – The Boston Consulting Group Inc. (2015): Industry 4.0. The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. Online verfügbar unter: https://www.bcgperspectives.com/Images/Industry_40_Future_of_Productivity_April_2015_tcm80-185183.pdf; Stand: 12.12.2016.

BITKOM – Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. (2016):

Digital Banking. Online verfügbar unter: <https://www.bitkom.org/Presse/Pressegrafik/2016/Juni/Bitkom-Praesentation-Digital-Banking-06-06-2016-final.pdf>; Stand: 30.09.2016.

BITKOM – Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. (2015): Positionspapier.

Bundesförderungsprogramm Breitbandausbau vom 09.03.2015. Online verfügbar unter: <https://www.bitkom.org/noindex/Publikationen/2015/Positionspapier/Bundesfoerderprogramm-Breitbandausbau/20150309-BITKOM-Positionspapier-Breitbandausbauprogramm.pdf>; Stand: 12.12.2016.

BDEW – Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.; GIZ – Deutsche Gesellschaft für Zusammenarbeit GmbH; PwC – PricewaterhouseCoopers GmbH WPG (2016): Delphi Energy Future 2040.

Online verfügbar unter: http://www.delphi-energy-future.com/site/assets/files/1/6_2016_delphi-energy-future-2040_studienband_de_final.pdf; Stand 16.01.2016.

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016): Förderprogramm Automatisiertes und Vernetztes Fahren. Online verfügbar unter: http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2016/114-dobrindt-foerderprogramm-automatisiertes-und-vernetztes-fahren.html?linkToOverview=DE%2FPresse%2FPressemitteilungen%2Fpressemitteilung_en_node.html%23id228590; Stand: 15.11.2016.

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014): Rede von Bundesminister Dobrindt zur Digitalen Agenda. Online verfügbar unter: <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/RedenUndInterviews/2014/Digitales/bundesminister-dobrindt-rede-zur-digitalen-agenda.html>; Stand: 12.12.2016.

BMWI – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2016 A): Automobilindustrie.

Online verfügbar unter: <https://www.bmwi.de/DE/Themen/Wirtschaft/branchenfokus,did=195924.html>; Stand: 29.11.2016.

BMWI – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2016 B): Erneuerbare Energien auf einen Blick. Online verfügbar unter: <http://bmwi.de/DE/Themen/Energie/Erneuerbare-Energien/erneuerbare-energien-auf-einen-blick.html>; Stand: 13.12.2016.

bpb – Bundeszentrale für politische Bildung (2011): Dossier Open Data. Online verfügbar unter: <http://www.bpb.de/gesellschaft/medien/opendata/64055/was-sind-offene-daten?p=all>; Stand: 29.11.2016.

Cappgemini Service SAS (2015): Vorteile in Milliardenhöhe durch das neue EU Open-Data-Portal.

Online verfügbar unter: <https://www.de.cappgemini.com/news/eu-open-data-portal-vorteile>; Stand: 29.11.2016.

car2go Deutschland GmbH (2016): car2go.

Online verfügbar unter: <https://www.car2go.com/DE/de/>; Stand: 03.10.2016.

Cisco IBSG (2011): Das Internet der Dinge – So verändert die nächste Dimension des Internet die Welt.

Online verfügbar unter: http://www.cisco.com/c/dam/global/de_de/assets/executives/pdf/Internet_of_Things_IoT_IBSG_0411FINAL.pdf; Stand: 24.11.2016.

Citizeninvestor Inc. (2016): Citizeninvestor.

Online verfügbar unter: <http://www.citizeninvestor.com/>; Stand: 30.09.2016.

City of Chicago (2016): About the Data Portal.

Online verfügbar unter: <https://www.cityofchicago.org/city/en/narr/foia/CityData.html>; Stand: 22.09.2016.

Diagnose Funk – Umwelt- und Verbraucherorganisation zum Schutz vor elektromagnetischer Strahlung e. V. (o. J.):

Breitband-Internet ist der wesentliche Standortfaktor. Breitbandnetze: Glasfaser statt LTE.

Online verfügbar unter: <https://www.diagnose-funk.org/themen/mobilfunk-alternativen/breitbandnetze-glasfaser-statt-lte/breitband-internet-ist-der-wesentliche-standortfaktor>; Stand: 29.11.2016.

EU – European Union (2015): Creating Value through Open Data.

Online verfügbar unter: https://www.europeandataportal.eu/sites/default/files/edp_creating_value_through_open_data_0.pdf; Stand: 29.11.2016.

ECB – European Central Bank (2016): Payment Statistics: General Notes.

Online verfügbar unter: <http://sdw.ecb.europa.eu/reports.do?node=1000004051>; Stand: 14.12.2016.

FAZ – Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH (2016 A): New York probt die Abschaffung der Energieversorger. Online verfügbar unter: <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/energiepolitik/new-york-probt-die-abschaffung-der-energieversorger-14367393.html>; Stand: 29.11.2016.

Franz und Regine Frauenhoffer Stiftung (2015): Projektarbeit.

Online verfügbar unter: <http://www.frauenhoffer-stiftung.de/40977.html>; Stand: 02.12.2016.

Fraunhofer IAO – Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (2015 A): Hochautomatisiertes Fahren auf Autobahnen – Industriepolitische Schlussfolgerungen. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.

Fraunhofer IAO – Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (2015 B): Trendreport Netz. Online verfügbar unter: <https://www.iao.fraunhofer.de/images/iao-news/trendreport-netz-2015.pdf>; Stand: 02.12.2016.

Fraunhofer IAO – Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (2013): City Report Berlin. Internes Projektdokument im Rahmen des Innovationsnetzwerks „Morgenstadt: City Insights“. Stuttgart: Fraunhofer IAO.

Funke Medien NRW GmbH (2016): Neue App: Gratis mit Bus und Bahn durch Düsseldorf.

Online verfügbar unter: <http://waz.m.derwesten.de/dw/wirtschaft/neue-app-gratis-mit-bus-und-bahn-durch-duesseldorf-id12347969.html?service=mobile>; Stand: 29.11.2016.

Gartner, Johannes; Sowka, David (Hrsg.) (2016): Dubai eröffnet weltweit erstes 3D-gedrucktes Bürogebäude. Beitrag vom 25.05.2016.

Online verfügbar unter: <https://3druck.com/objects/dubai-eroeffnet-weltweit-erstes-3d-gedrucktes-buerogebaeude-0945391/>; Stand: 29.11.2016.

Geißler, Helmut; Jakubowski, Peter; Neumann, Uwe (2007): Stärkung der lokalen Wirtschaft – Ansätze für eine dritte Säule der Stadtentwicklungspolitik. In: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 6/2007, S. 423–433.

GfK SE (2015 A): Börsenblatt. Nr. 12, 19.03.2015, S. 20.

Online verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/416371/umfrage/konsumentenausgaben-fuer-e-books-in-deutschland/>; Stand: 12.12.2016.

GfK SE (2015 B): eCommerce. Wachstum ohne Grenzen?

Online verfügbar unter: http://www.gfk-geomarketing.de/fileadmin/gfkgeomarketing/de/beratung/20150723_GfK-eCommerce-Studie_fin.pdf; Stand 06.12.2016.

GlobalCom PR-Network GmbH (2015): Dezentrale Energieversorgung und Smart Metering.

Online verfügbar unter: <http://www.cleanenergy-project.de/energieeffizienz/6891-energieeffizienz-dezentrale-energieversorgung-und-smart-metering>; Stand: 29.11.2016.

Handelsblatt GmbH (2014): Bis 2030 kosten Staus 520 Milliarden Euro.

Online verfügbar unter: <http://www.wiwo.de/technologie/green/tech/verkehr-bis-2030-kosten-staus-520-milliarden-euro/13550396.html>; Stand: 29.11.2016.

Handelsblatt GmbH (2012): Druck dir deine Welt. Beitrag von Thomas Kuhn vom 15.10.2012.

Online verfügbar unter: <http://www.wiwo.de/technologie/forschung/produktion-der-3-d-druck-laeutet-eine-neue-produktions-zeitalter-ein/5965922-2.html>; Stand: 29.11.2016.

Handwerkskammer Koblenz (2016): Kompetenzzentrum für Gestaltung, Fertigung und Kommunikation.

Online verfügbar unter: <http://www.hwk-kompetenzzentrum.de/>; Stand: 02.12.2016.

HCU – HafenCity Universität Hamburg; IREBS – Institut für Immobilienwirtschaft (2013): Qualifizierte Nahversorgung im

Lebensmitteleinzelhandel. Online verfügbar unter: http://www.einzelhandel.de/images/Stadt-Handel/Qualifizierte_Nahversorgung_HCU-IREBS_Endbericht_Kurzfassung_Maerz_2013.pdf; Stand: 13.12.2016.

HDE – Handelsverband Deutschland (2016): Beeinträchtigung des Innenstadthandels durch die Einführung der Blauen Umweltplakette.

Online verfügbar unter: <http://www.einzelhandel.de/index.php/themeninhalte/standortundverkehr/item/126672-beeintraechtigung-des-innenstadthandels-durch-die-einfuehrung-der-blauen-umweltplakette>; Stand: 13.12.2016.

HDE – Handelsverband Deutschland (2015): Räumliche Auswirkungen von Online-Handel auf Innenstädte, Stadtteil- und Ortszentren.

Online verfügbar unter: <http://www.einzelhandel.de/index.php/themeninhalte/standortundverkehr/item/125170-studie-r%C3%A4umliche-auswirkungen-von-online-handel-auf-innenstadtteil-und-ortszentren>; Stand: 13.12.2016.

IFPI – International Federation of the Phonographic Industry (2016): IFPI Global Music Report 2016.

Online verfügbar unter: <http://www.ifpi.org/news/IFPI-GLOBAL-MUSIC-REPORT-2016>; Stand: 12.12.2016.

IHK Karlsruhe – Industrie- und Handelskammer Karlsruhe (2014): Standortfaktor Breitband. Im Bezirk der IHK Karlsruhe. Auswertung einer Unternehmensumfrage 2014.

Online verfügbar unter: https://www.karlsruhe.ihk.de/blob/kaihk24/innovation/Industrie/2447342/d6f2638c52431af-715b74396a0aa679e/Standortfaktor_Breitband_-_Auswertung_einer_Unternehmensumfrage-data.pdf; Stand: 12.12.2016.

Industry of Things (2016): Mit Big Data gegen den Stau.

Online verfügbar unter: <http://www.industry-of-things.de/mit-big-data-gegen-den-stau-a-564159/?cmp=nl-345&uuiid=5418A39D-0AD7-5115-AF15DB2C33E990D0>; Stand: 06.12.2016.

Initiative Gesundheit und Arbeit (2016): Auswirkungen von ständiger Erreichbarkeit und Präventionsmöglichkeiten. Online

verfügbar unter: http://www.iga-info.de/fileadmin/redakteur/Veroeffentlichungen/iga_Reporte/Dokumente/iga-Report_23_Teil2_Auswirkungen_staendiger_Erreichbarkeit.pdf; Stand: 12.12.2016.

Johnston Publishing Ltd. (2016): UK's first driverless car trial kicks off in Milton Keynes.

Online verfügbar unter: <http://www.miltonkeynes.co.uk/news/uk-s-first-driverless-car-trial-kicks-off-in-milton-keynes-1-7623400>; Stand: 22.09.2016.

Kickstarter (2016): Kickstarter.

Online verfügbar unter: <https://www.kickstarter.com/>; Stand: 30.09.2016.

Land der Ideen Management GmbH (2016): Treptitz – gemeinsam für nachhaltige Infrastrukturen im ländlichen Raum.

Online verfügbar unter: <https://www.land-der-ideen.de/ausgezeichnete-orte/preistraeger/treptitz-gemeinsam-f-r-nachhaltige-infrastrukturen-im-l-ndlichen>; Stand: 02.12.2016.

Land der Ideen Management GmbH (2015): Hacking Box – Hardware für digitale Experten von morgen.

Online verfügbar unter: <https://db.land-der-ideen.de/ausgezeichnete-orte/preistraeger/hacking-box-hardware-f-r-digitale-experten-von-morgen>; Stand: 02.12.2016.

Luchtsingel Foundation (2016): Startseite.

Online verfügbar unter: <http://www.luchtsingel.org/en/>; Stand: 29.11.2016.

Mester, Volker (2016): Wie Hamburg vom 3-D-Druck profitieren kann.

In: Hamburger Abendblatt, Ausgabe 24.10.2016.

moovel Group GmbH (2016): moovel.

Online verfügbar unter: <https://www.moovel.com/de/de>; Stand: 03.10.2016.

Office du Tourisme de Sion (2016): Smart Shuttle. Online verfügbar unter: <http://siontourisme.ch/index.php/de/sport-und-freizeit/smartshuttle>; Stand: 22.09.2016.

OOFS e. V. (2016): Energetische Nachbarschaften als zentraler Beitrag zur Energiewende.

Online verfügbar unter: <http://www.energetische-nachbarschaften.de/index.html>; Stand: 29.11.2016.

OOZ – Oldenburger Onlinezeitung (2014): Energetische Nachbarschaften in Gewerbegebieten.

Online verfügbar unter: <http://oldenburger-onlinezeitung.de/wirtschaft/energetische-nachbarschaften-in-gewerbegebieten-48674-674.html>; Stand 29.11.2016.

Prognos AG Berlin (2016): Das nächste Level. Die digitale Herausforderung.

Online verfügbar unter: <https://www.prognos.com/publikationen/trendletter-r-magazin/02-15-das-naechste-level/>; Stand: 29.11.2016.

PwC – PricewaterhouseCoopers GmbH WPG (2016 A): Autoindustrie treibt Chipnachfrage an.

Online verfügbar unter: <http://www.pwc.de/de/automobilindustrie/autoindustrie-treibt-chipnachfrage-an.html>; Stand: 06.12.2016.

PwC – PricewaterhouseCoopers GmbH WPG (2016 B): Total Retail 2016 – der Wettlauf um Relevanz.

Online verfügbar unter: http://digital.pwc-tools.de/total-retail-2016/wp-content/uploads/sites/26/2016/08/Studie_Total_Retail_2016.pdf#page=5; Stand: 14.12.2016.

PwC – PricewaterhouseCoopers GmbH WPG (2016 C): Industry 4.0: Building the digital enterprise.

Online verfügbar unter: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf>; Stand: 30.09.2016.

PwC – PricewaterhouseCoopers GmbH WPG (2016 D): Tech breakthroughs megatrend. How to prepare for the technical breakthroughs megatrend, and the eight technologies to start with.

Online verfügbar unter: <http://www.pwc.com/gx/en/issues/technology/tech-breakthroughs-megatrend.html>; Stand: 29.11.2016.

PwC – PricewaterhouseCoopers GmbH WPG (2016 E): Einfluss der Digitalisierung auf die Arbeitskräftesituation in Deutschland 2030 – Berufs- und branchenspezifische Analyse bis zum Jahr 2030.

Online verfügbar unter: http://www.wifor.de/tl_files/wifor/publikationen/Vorschau/Digitalisierung_Arbeitskraefte.pdf; Stand: 30.09.2016.

PwC – PricewaterhouseCoopers GmbH WPG (2015–2016): Strategien für Big Data: Daten sind die Währung des 21. Jahrhunderts. Online verfügbar unter: <http://www.pwc.de/de/digitale-transformation/strategien-fuer-big-data-daten-sind-die-waeh-rung-des-21-jahrhunderts.html>; Stand: 28.09.2016.

PwC – PricewaterhouseCoopers GmbH WPG (2015): Mobile Payment – Repräsentative Bevölkerungsbefragung 2015.

Online verfügbar unter: <https://www.pwc.de/de/digitale-transformation/assets/mobile-payment-studie.pdf>; Stand: 30.09.2016.

Raiber, Steffen; Bernecker, Tobias (2016): Geschäftsmodelle für die Last-Mile-Logistik im Spannungsfeld zwischen Stadt und Land. In: DIN – Deutsches Institut für Normung e. V.; BdKEP – Bundesverband der Kurier-Express-Post-Dienste e. V.; Händlerbund e. V. (Hrsg.) (2016): Logistik auf der ersten und letzten Meile im Wandel. Berlin: Beuth Verlag, S. 27–33.

Reiß-Schmidt, Stephan; Heinig, Stefan; Kleinheins, Christina; Kröger, Maria; Plate, Elke (2015): Integrierte Stadtentwicklungsplanung und Stadtentwicklungsmanagement – Positionspapier des Deutschen Städtetages. Berlin und Köln: Deutscher Städtetag.

RKI – Robert Koch-Institut (Hrsg.) (2015): Gesundheit in Deutschland. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Gemeinsam getragen von RKI und Destatis.

Online verfügbar unter: <http://www.gbe-bund.de/pdf/GESBER2015.pdf>; Stand: 12.12.2016.

SFMTA – San Francisco Municipal Transportation Authority (2016): SFpark.

Online verfügbar unter: <http://sfpark.org/>; Stand: 22.09.2016.

Siemens AG (2016): Vision der intelligenten Stadt – Bewegung durch Innovation.

Online verfügbar unter: <http://www.mobility.siemens.com/mobility/global/de/nahverkehr/strassenverkehr/integrated-smart-parking-solution/seiten/integrated-smart-parking-solution.aspx>; Stand: 29.11.2016.

Smart Santander (2016): Smart Santander.

Online verfügbar unter: <http://www.smartsantander.eu/>; Stand: 22.09.2016.

SPIEGELnet GmbH (2016 A): Die heimlichen Autohersteller.

Online verfügbar unter: <http://www.spiegel.de/auto/aktuell/zulieferer-die-heimlichen-autohersteller-a-1108529.html>; Stand: 29.11.2016.

SPIEGELnet GmbH (2016 B): Deutsche Firmen beim 3D-Druck weltweit vorn.

Online verfügbar unter: <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/3d-druck-deutsche-firmen-weltweit-vorn-a-1103699.html>; Stand: 29.11.2016.

Statistisches Bundesamt (2016): Beschäftigte und Umsatz der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige.

Online verfügbar unter: https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/data;jsessionid=60DD30D05CCF50A21E6464DCD234F3B4.tomcat_GO_2_2?operation=abruftabelleBearbeiten&levelindex=2&levelid=1362412637692&auswahloperation=abruftabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&selectionname=42111-0003&auswahltext=%23SWZ08X2-WZ08-29%2CWZ08-30&nummer=13&variable=1&name=WZ08X2&werteabruf=We; Stand: 13.12.2016.

Strijp-S (2016): Strijp-S – Creative & Cultural Center of Eindhoven.

Online verfügbar unter: <http://strijps.nl/nl/icity-tender>; Stand: 01.10.2016.

Süddeutsche Zeitung GmbH (2016): Der Online-Handel boomt – und das Ladensterben geht weiter.

Online verfügbar unter: <http://www.sueddeutsche.de/news/wirtschaft/handel-der-online-handel-boom---und-das-ladensterben-geht-weiter-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-160826-99-227148>; Stand: 29.11.2016.

Technologiestiftung Berlin (2016): Produktion in der Stadt. Berliner Mischung 2.0.

Online verfügbar unter: https://www.technologiestiftung-berlin.de/fileadmin/daten/media/publikationen/161005_Produktion_in_der_Stadt.pdf; Stand: 06.12.2016.

Technologiestiftung Berlin (2014): Digitales Gold – Nutzen und Wertschöpfung durch Open Data für Berlin.

Online verfügbar unter: https://www.technologiestiftung-berlin.de/fileadmin/daten/media/publikationen/140201_Studie_Digitales_Gold_Open_Data.pdf; Stand: 30.09.2016.

Technologiestiftung Berlin (o. J.): Hacking Box.

Online verfügbar unter: <https://www.technologiestiftung-berlin.de/de/top-themen/work/hacking-box/>; Stand: 02.12.2016.

Tvilight (2015): Tvilight – Empowering Intelligence.

Online verfügbar unter: <http://www.tvilight.com/>; Stand: 22.09.2016.

Urbiotica (2016): Urbiotica.

Online verfügbar unter: <http://www.urbiotica.com/en/#>; Stand: 22.09.2016.

VDA – Verband der Automobilindustrie e. V. (2016): Automatisiertes Fahren.

Online verfügbar unter: <https://www.vda.de/de/themen/innovation-und-technik/automatisiertes-fahren/automatisiertes-fahren.html>; Stand: 29.11.2016.

VDA – Verband der Automobilindustrie e. V. (2015): Deutsche Automobilindustrie steigert 2015 Absatz, Umsatz, Produktion, Export und Beschäftigung.

Online verfügbar unter: <https://www.vda.de/de/presse/Pressemeldungen/20151201-wissmann-deutsche-automobilindustrie-steigert-2015-absatz-umsatz-produktion-export-und-beschaeftigung.html>; Stand: 13.12.2016.

VDV – Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e. V. (2015): Zukunftsszenarien autonomer Fahrzeuge – Chancen und Risiken für Verkehrsunternehmen. In: Positionspapier, November 2015.

Online verfügbar unter: <https://www.vdv.de/position-autonome-fahrzeuge.pdf>; Stand: 22.09.2016.

VÖG – Verein zum ökologischen Gewässerschutz Treptitz e. V. (2015): Startseite.

Online verfügbar unter: <http://treptitz.de/>; Stand: 02.12.2016.

WEpods (2016): WEpods – Het eerste autonome voertuig op de Nederlandse weg.

Online verfügbar unter: <https://wepods.nl/>; Stand: 22.09.2016.

WFMG – Wirtschaftsförderung Mönchengladbach GmbH (2016): Auswirkungen des Online-Handels für Städte und Gemeinden in NRW und Handlungsempfehlungen für den innerstädtischen stationären Einzelhandel am Beispiel der Innenstädte Rheydt und Mönchengladbach.

Online verfügbar unter: <http://www.mgretail2020.de/>; Stand 29.11.2016.

ZF Friedrichshafen AG (Hrsg.) (2016): ZF-Zukunftsstudie 2016. Die letzte Meile.

Online verfügbar unter: http://web-zf-zukunftsstudie-de.pixelpark.net/wp-content/uploads/2016/11/ZF-Studie_IML_24_11_16_E-Book_gesamt.pdf; Stand: 14.12.2016.

E. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Wirtschaftsstruktur und Bruttowertschöpfung in Deutschland 2015	14
Abbildung 2 Der digitale Wandel erfasst immer weitere Branchen	17
Abbildung 3 Projektvorgehen zur Erarbeitung der Handlungsempfehlungen	18
Abbildung 4 Verfahren zur Auswahl und Eingrenzung der wichtigsten Einflussfaktoren	19
Abbildung 5 Methodik zur Identifikation von Schlüsselfaktoren mithilfe der Cross-Impact-Matrix	19
Abbildung 6 Schematische Darstellung der Expertenbefragung	20
Abbildung 7 Zentrale Einflussfaktoren auf die Stadtökonomie	21
Abbildung 8 Fundament der Industrie 4.0 und die wesentlichen digitalen Technologien	28
Abbildung 9 Einfluss der Digitalisierung auf die Arbeitskräftesituation in Deutschland 2030 in absoluten Beschäftigungszahlen und prozentualen Veränderungen	29
Abbildung 10 Prozentuale Zuordnung der Umfrageteilnehmer nach Akteursgruppen	32
Abbildung 11 Prozentuale Verteilung der Antworten zur Datensynchronisation und Datenschnittstellen (a)	33
Abbildung 12 Prozentuale Verteilung der Antworten zur Datenbereitstellung und -verfügbarkeit (b)	34
Abbildung 13 Prozentuale Verteilung der Antworten zur These „Finanzielle oder gesetzliche Anreize zur Einspeisung persönlicher Daten“	35
Abbildung 14 Anwendungsfelder kommunal gesammelter Daten	36
Abbildung 15 Prozentuale Verteilung der Antworten zur These „Wertschöpfung: Fokus auf Software oder Hardwareherstellern“	36
Abbildung 16 Prozentuale Verteilung der Antworten zur These „Vermischung von Individualverkehr & ÖPNV durch multimodale Mobilitätslösungen“	37
Abbildung 17 Prozentuale Verteilung der Antworten zur These „Kommunale/privatwirtschaftliche Erbringung von Mobilitätslösungen“	37
Abbildung 18 Kommunale oder Privatwirtschaftliche Erbringung von Mobilitätslösungen: Verteilung der Antworten nach Stadtgröße	38
Abbildung 19 Prozentuale Verteilung der Antworten zur These „Neue Mobilitätsformen führen zu Einsparung von Verkehrsflächen und Umnutzung“	39
Abbildung 20 Prozentuale Verteilung der Antworten der These „Umbrüche in Innenstädten“	40

