

Inhalt

	Tabellenverzeichnis	5
	Abbildungsverzeichnis	5
	Vorwort	6
1	EINFÜHRUNG	8
1.1	Begriffsverständnis und Komplexität der Begriffsdefinition	9
1.2	Anwendungsfelder von <i>Smart-City</i>	11
1.2.1	Intelligente Energieversorgung	11
1.2.2	Straßenbeleuchtung	12
1.2.3	Effektive Abfallwirtschaft	13
1.2.4	Smart Mobility	13
1.2.5	Intelligente Gebäude	15
1.2.6	Smart Governance und Smart Government	16
1.2.7	Sicherheit	17
1.2.8	Gesundheit	17
1.3	Stand der Forschung (Abriss)	18
1.4	<i>Smart-City</i> -Konzepte als Erfolgsfaktor	19
1.5	Zielsetzung der Studie	21
2	METHODIK	22
2.1	Datenerhebung	22
2.1.1	Angaben zu den Teilnehmern der Befragung	22
2.1.2	Rücklauf	23
2.2	Aufbau der Fragebögen	23
3	ERGEBNISSE DER BEFRAGUNG	26
3.1	Analyse des Forschungsfeldes <i>Smart-City</i>	26
3.1.1	Verständnis von <i>Smart-City</i>	26
3.1.2	Zielsetzung von <i>Smart-City</i>	27
3.1.3	Ressourcen und Fähigkeiten	29
3.1.4	Einbindung von Stakeholdern	30
3.1.5	Identifikation von Handlungsbereichen und Anwendungsmaßnahmen	32
3.1.5.1	Vertreter der Kommunen	32

3.1.5.2	Vertreter kommunaler Unternehmen	33
3.1.5.3	Vertreter privater Unternehmen	34
3.2	Analyse der Umsetzung von <i>Smart-City</i> -Strategien	35
3.2.1	Herausforderung bei der Umsetzung von <i>Smart-City</i>	35
3.2.2	Anwendungsbereiche im Kontext der Digitalisierung	38
3.2.3	Einbindung von Kooperationspartnern	43
3.2.4	Anwendungsbereiche jenseits der Digitalisierung	47
3.3	Organisations-, Kooperations- und Finanzierungsmodelle sowie rechtliche Rahmenbedingungen für <i>Smart-City</i> -Strategien	48
3.3.1	Sichtweise der Kommunen	48
3.3.2	Sichtweise kommunaler Unternehmen	51
3.3.3	Sichtweise privater Unternehmen	56
3.3.4	Zusammenfassung der Perspektiven der Kommunen, kommunaler und privater Unternehmen	62
4	ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE UND EMPFEHLUNG	64
4.1	Zusammenfassung der Ergebnisse	64
4.2	Handlungsempfehlungen	68
5	LITERATUR- /QUELLENVERZEICHNIS	75
6	ANHANG – VERZEICHNIS DER FRAGEN	77
6.1	Fragen Kommunalverwaltungen	77
6.2	Fragen kommunale Unternehmen	79
6.3	Fragen private Unternehmen	81
7	GLOSSAR	90
8	UNTERNEHMENS-PORTRÄTS	94

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Modellprojekte	19
Tabelle 2:	Aufbau der Fragebögen	25
Tabelle 3:	Fokussierte Zielstellungen von <i>Smart-City</i> -Konzepten	28
Tabelle 4:	Vor- und Nachteile konkreter Organisationsformen aus Sicht kommunaler Unternehmen	53
Tabelle 5:	Alternative Beschaffungsmodelle aus Sicht der kommunalen Unternehmen	55
Tabelle 6:	Alternative Beschaffungsmodelle aus Sicht der Privatwirtschaft	61
Tabelle 7:	Identifikation von Handlungsbereichen und Anwendungsmaßnahmen Kommunen	84
Tabelle 8:	Identifikation von Handlungsbereichen und Anwendungsmaßnahmen kommunale unternehmen	85
Tabelle 9:	Identifikation von Handlungsbereichen und Anwendungsmaßnahmen Private Unternehmen	87

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Begriffsverständnis <i>Smart-City</i>	10
Abbildung 2:	Befragungsgruppen der Expertenbefragung	23
Abbildung 3:	Aufgabenbereich <i>Smart-City</i> aus Sicht privater Unternehmen	27
Abbildung 4:	Übersicht Stakeholder	30
Abbildung 5:	Einzubindende Stakeholder	31

Vorwort

Immer mehr Städte und Gemeinden entwickeln eine eigene *Smart-City*-Strategie. So komplex und vielfältig Regulierung, Finanzierung, Planung und Organisation einer Stadt sind, so komplex und vielfältig fallen auch die Strategien für die Umsetzung von *Smart-City* auf kommunaler Ebene aus.

Die Globalisierung wirkt dabei als Treiber neuer, „smarter“ Entwicklungsansätze. Energiewende und Klimaschutz, Urbanisierung infolge von Bevölkerungswachstum, Digitalisierung oder der sozio-demographische Wandel (Bevölkerungswachstum, Alterung, Individualisierung, Pluralisierung der Lebensstile) seien hier beispielhaft genannt. Zusätzlich hat die Corona-Pandemie das urbane Leben, und damit auch die Generierung smarter Stadtkonzepte, herausgefordert. So wurde speziell der digitale Vernetzungsanspruch in zahlreichen Bereichen erhöht.

Städte und Gemeinden stehen zudem vor weiteren großen Herausforderungen: Zusätzlich zu Investitionsstaus in den Infrastrukturen und teilweise strukturell angespannten Haushaltslagen bestehen infolge dieser Trends und daraus abgeleiteter politischer Ziele Anpassungsbedarfe u. a. im Bereich der Energieeffizienz, der Gestaltung der städtischen Mobilität oder der nachhaltigen und bürgerfreundlichen Quartiersentwicklung und Verwaltung.

All diese Prozesse werden unter dem Begriff „*Smart-Cities*“ diskutiert. *Smart-City*-Strategien zielen darauf ab, Städte effizienter, technologisch fortschrittlicher, umweltfreundlicher und sozial inklusiver zu gestalten. Allerdings bestehen hier große Herausforderungen, die sich meistens im Klein-Klein verlieren und ein strategisches Gesamtkonzept vermissen lassen. Eine gewisse Schwierigkeit bereitet dabei, dass bisher keine allgemeingültige Definition einer „*Smart-City*“ und folglich eine Vielzahl von Be-

griffen und Konzepten existieren. Dies zeigt sich u. a. in der Anzahl der benannten Handlungsfelder bestehender Konzepte, die zwar eine große Bandbreite aufweist und nicht immer einer Gesamtstrategie folgt.

Wird die *Smart-City* aber als strategisches Leitbild einer zukünftigen Stadt verstanden, so können entsprechende Konzepte maßgeblich auf die benannten Herausforderungen reagieren. Alle städtischen Strukturen und Akteure sind miteinander intelligent zu vernetzen, um im Sinne einer nachhaltigen gesamtstädtischen Entwicklung geeignete Lösungen zu entwickeln und flexibel reagieren zu können. Dabei kommt es nicht nur auf den Einsatz digitaler, intelligenter Technologien (wie intelligente Beleuchtung oder Parkplatzreservierung mittels App) an, sondern es geht auch darum, die urbanen Kompetenzen aller Akteure öffentlicher und privater Struktur und insbesondere der Bürger zu stärken und folglich die Stadtgesellschaft aktiv einzubinden.

Gegenwärtig widmen sich entsprechende Maßnahmen und Projekte – auch befördert durch politische Zielstellungen Förderprogramme – v. a. den Themen Verwaltung, Mobilität sowie Energie und Umwelt. Darauf basierende Konzepte sind bspw. energetischen Modernisierungsmaßnahmen und Quartiersentwicklungskonzepte, Energie-Eigenversorgung, neue Mobilitätsansätze, gegenwärtig v. a. basierend auf der Elektromobilität und der Stärkung des öffentlichen Personenverkehrs (ÖPNV), oder E-Governance-Projekte.

Die wesentliche Herausforderung bildet die Entwicklung einer ganzheitlichen *Smart-City*-Strategie, die eine Vielzahl unterschiedlicher *Smart-City*-Angebote – von Mobilität über Energiemanagement bis hin zu Sicherheitslösungen – integriert und sich an den individuellen Bedarf orientiert. Nach der Analyse von

Praxisbeispielen ist es deshalb von maßgeblicher Bedeutung, sich angemessen mit der individuellen Situation und den Bedarfen der Kommune auseinanderzusetzen. Daraus leiten sich im Anschluss geeignete Organisations-, Umsetzungs- und Finanzierungsmodelle für die jeweilige Kommune ab. Insbesondere die Finanzierungsmodelle können wesentlich von der Fördermöglichkeit der geplanten Maßnahmen abhängen.

Im Rahmen der Studie wurden vor diesem Hintergrund Experten aus den drei Bereichen Kommunalverwaltung, kommunale Unternehmen sowie private Dienstleister schriftlich mittels einer Tiefenbefragung adressiert. Aus den ausgewerteten Ergebnissen wurden zudem Handlungsempfehlungen abgeleitet, die Kommunen bei der Umsetzung von *Smart-City*-Strategien helfen sollen. Diese Handlungsempfehlungen umgrenzen die Bereiche „hinreichende Finanzierung“, „interkommunale Partnerschaften“, „öffentlich-private Kooperationsmodelle“, „IT-Kompetenzaufbau“, „gemeinsame Definition“, „flächendeckender Breitbandausbau als Basis“ sowie ein „kontinuierlicher Know-how-Transfer“.

Smart-City-Konzepte können einen erheblichen Beitrag zur Bewältigung der genannten Herausforderungen und Trends leisten. Um diese

jedoch erfolgreich etablieren zu können ist es wichtig, mit Maßnahmen zu beginnen, die schnell eine breite öffentliche Wahrnehmung entfalten können, diese aber in eine Gesamtstrategie einzubetten. Ob der Fokus einer Stadt oder Gemeinde auf öffentlichem WIFI, intelligentem Parken, intelligenter Beleuchtung, innovativen Technologien für *Smart-Cities*, Quartiersentwicklung, Straßen- und Brückenanalysen oder Verkehrsmanagement liegt – die Chancen, welche *Smart-City*-Konzepte bieten, sind unübersehbar. *Smart-City* stellt Antworten auf die Herausforderungen der Urbanisierung bereit: Mehr Mobilität, eine bessere Luft- und Umweltqualität und mehr Möglichkeiten der Teilhabe für eine alternde Bevölkerung. Diese Herausforderungen greift die vorliegende Studie auf.

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre.

Nora Nording (BDEW)
André Horn (BDO)
Dr. Florian Stadlbauer (Commerz Real)
Dr. Oliver Rottmann (KOWID Universität Leipzig)
Dr. Corinna Hilbig (PSPC)
Peter Neuhaus (RheinEnergie)
Bastian Pfarrherr (Stromnetz Hamburg)
Tim-Oliver Müller (VINCI)
Dr. Heiko Schäffer (VKU)
Thorsten Kasten (VNG)
Thomas Schied (Westenergie)



1 Einführung

Die technologische Entwicklung und die Digitalisierung schreiten zügig voran und werden die Art, wie Menschen heute leben und arbeiten, maßgeblich verändern. Infolgedessen muss die städtebauliche und raumstrukturelle Entwicklung von Kommunen reagieren, um im Standortvergleich wettbewerbsfähig zu bleiben. Digitalisierung, Effizienz und Ressourcenschonung sind für Menschen und Unternehmen wichtige Themen der Zukunft. Eine flächendeckende Breitbandversorgung steigert nicht nur die Standortattraktivität, sondern ermöglicht Innovationen in Anwendungsfeldern wie Mobilität und Bürgerservices.

Zusätzlich hat die Corona-Pandemie das urbane Leben spürbar herausgefordert. So wurde speziell der digitale Vernetzungsanspruch in zahlreichen Bereichen erhöht. Das Verschwimmen von Wohnen, Arbeiten und Bildung, digitale Konversation statt physischer Besuche im Familien- und Freundeskreis illustrieren eine Blaupause für etwaige künftige digitale Lösungen. Durch neue Kommunikationskonzepte entstehen veränderte Formen der Arbeit, Bildungs(re)formen oder intensiviert sich das E-Government, das den gewohnten Behördengang ersetzt. Speziell mit Blick auf *Smart-City*-Lösungen resultieren daraus große Herausforderungen, da nicht zuletzt bestehende Ansätze mitunter ein strategisches Gesamtkonzept vermissen lassen. Einerseits gewinnen Städte als Wohnort für den überwiegenden Teil der Weltbevölkerung seit Jahren an Bedeutung. Andererseits sind gerade in den Städten verstärkt Phänomene zu bewältigen, die in anderen Räumen weniger intensiv wirken: Klimawandel, zu hohes Verkehrsaufkommen, Energiewende (Strom, Wärme, Mobilität) sowie Sektorenkopplung. *Smart-Cities* können dabei zahlreiche stadtypische Prozesse unterstützen und vereinfachen.¹

Immer mehr Städte und Gemeinden entwickeln vor diesem Hintergrund eine eigene *Smart-City*-Strategie. *Smart-City*-Strategien zielen darauf ab, Städte effizienter, technologisch fortschrittlicher, umweltfreundlicher und sozial inklusiver zu gestalten. So komplex und vielfältig Regulierung, Finanzierung, Planung und Organisation einer Stadt sind, so komplex und vielfältig fallen auch die Strategien für die Umsetzung von *Smart-City* auf kommunaler Ebene aus.

Deutsche Städte und Gemeinden werden zunehmend digital. Ein Paradigmenwechsel bahnt sich vielerorts an. Damit Städte und Gemeinden attraktiv für Wirtschaft und Gesellschaft sind, müssen sie stetig versuchen die Stadtentwicklung zu optimieren. Städte und ländliche Regionen haben zwar unterschiedliche Ausgangssituationen, doch häufig lassen sich viele gemeinsame Ziele identifizieren. Für die Bürger einer jeden Gemeinde muss ein hoher Lebensstandard erreicht bzw. gehalten werden. Das bedeutet eine gute ärztliche Versorgung, umfassende Bildungsangebote, ausreichend Arbeitsplätze, Kultur- und Sportangebote und vieles mehr. Die Digitalisierung spielt nicht nur in der Wirtschaft eine Rolle, auch die Bürger wünschen sich innovative Mobilitätskonzepte und andere Anwendungen, die für sie greifbar sind und sich positiv auf ihr Leben auswirken. Die Kommunen sollten bei der Implementierung ihrer Anwendungen aber stets bedenken, eine hohe Nutzerfreundlichkeit zu gewährleisten, um auch weniger technikaffinen Bürgern den Zugang zu den Angeboten zu ermöglichen und die digitale Kluft zu reduzieren.

Jede Stadt oder Gemeinde muss bei der Erarbeitung eines *Smart-City* Konzepts abwägen, welche Handlungsfelder besondere Priorität erhalten. Für einige Kommunen wird der Ausbau von öffentlichem WIFI Priorität haben, für Kommunen mit viel Motorisiertem

¹ Rottmann et al. (2020).

Individualverkehr (MIV) werden intelligentes Parken und neue Mobilitätskonzepte wichtig sein. Aber auch Intelligente Beleuchtung und die Digitalisierung kommunaler Dienstleistungen der Daseinsversorgung sind Anwendungsfelder der Zukunft. Innovative Technologien für *Smart-Cities*, Quartiersentwicklung, Straßen- und Brückenanalysen oder Verkehrsmanagement – die Chancen, welche *Smart-City*-Konzepte bieten, sind unübersehbar. *Smart-City* stellt Antworten auf die Herausforderungen der Urbanisierung bereit: Mehr Mobilität, eine bessere Luft- und Umweltqualität und mehr Möglichkeiten der Teilhabe für eine alternde Bevölkerung.

Durch die schnelle und effektive Verarbeitung von großen Datenmengen und Informationen (Big Data) können zahlreiche Vorteile generiert werden. Energieunternehmen können beispielsweise die Stromproduktion effizienter planen und steuern, indem sie die jeweilige Zufuhr in Bedarfstiefpunkten senken und Logistikunternehmen ihre Verkehrsnetze effizienter gestalten, weil sie ihre Fahrzeuge in Stoßzeiten optimaler einteilen können. Dadurch kann neben einer Kostensenkung auch eine Emissionseinsparung erreicht werden.²

Wo *Smart-City*-Konzepte zunächst hauptsächlich mit der Einbindung neuer IKT in Verbindung gebracht wurden, haben sich zunehmend multidimensionale Konzepte entwickelt. Unter anderem Nachhaltigkeit und die Einbindung der Bürger wurden zunehmend wichtiger. Smarte Stadtentwicklungskonzepte können heute auf alle Bereiche der Stadt ausgelegt werden. Derart innovative Lösungen für die Stadtentwicklung können beispielsweise die Bereiche Infrastruktur, Gebäude, Mobilität, Dienstleistungen oder Sicherheit betreffen.³

Die Herausforderungen von und die Anforderungen an *Smart-City*-Konzepte unterscheiden sich zwischen Gemeinden und Städten: In urbanen Gebieten kann durch die höhere Bevölkerungsdichte eine gemeinsame Nutzung von Ressourcen erreicht werden. Demgegenüber muss in ländlichen Kommunen auf eine bessere Koordination und Kooperation gesetzt werden.⁴

Die wesentliche Herausforderung ist die Entwicklung einer ganzheitlichen *Smart-City*-Strategie, die eine Vielzahl unterschiedlicher *Smart-City*-Angebote – von Mobilität über Energiemanagement bis hin zu Sicherheitslösungen – integriert und sich an den individuellen Bedarfen orientiert. Nach der Analyse von Praxisbeispielen ist es deshalb von maßgeblicher Bedeutung, sich angemessen mit der individuellen Situation und den Bedarfen der Kommune auseinanderzusetzen. Daraus leiten sich im Anschluss geeignete Organisations-, Umsetzungs- und Finanzierungsmodelle für die jeweilige Kommune ab. Insbesondere die Finanzierungsmodelle können wesentlich von der Fördermöglichkeit der geplanten Maßnahmen abhängen.

Mit der vorliegenden Studie sollen Chancen und Herausforderungen der *Smart-City* im Bereich der kommunalen Infrastruktur analysiert werden. Dabei sollen insbesondere auch solche Projekte berücksichtigt werden, bei denen öffentliche Hand und Privatwirtschaft kooperativ und partnerschaftlich gemeinsam an der digitalen Entwicklung von Kommunen arbeiten.

1.1 Begriffsverständnis und Komplexität der Begriffsdefinition

Smart-City als Sammelbegriff für gesamtheitliche Entwicklungskonzepte in Gemeinden und Städten gewinnt sowohl für den öffentlichen Sektor als auch für private Unternehmen zunehmend an Bedeutung. Stadtentwicklungskonzepte – vor allem in urbanen Räumen, aber auch zunehmend in ländlichen Gebieten – werden immer stärker davon beeinflusst. Für alle Beteiligten ist die Verbesserung der Lebensbedingungen und der Schutz der Umwelt durch den verstärkten Einsatz von *Smart-City* Anwendungen ein Ziel.⁵

Private Unternehmen sehen in *Smart-City* die Möglichkeit, sich durch ihr Technologieangebot und Lösungsangebot weitere Betätigungsfelder zu erschließen. Für Städte und Gemeinden sind *Smart-City* Konzepte unter

Smart-City für mehr Nachhaltigkeit und Mitbestimmung.

² Portmann/Finger (2015), S. 475.

³ Krumtung (2018), S. 19

⁴ Plattform „Innovative Digitalisierung der Wirtschaft“ (2015), S. 10.

⁵ Dameri (2014), S. 1-2.

Einführung

Begriffsverständnis und Komplexität der Begriffsdefinition

anderem wegen des steigenden Wettbewerbs um Zuzug sowie Industrie- und Gewerbesiedlung und daraus resultierenden Infrastrukturerweiterungen interessant. Smarte Technologien können sowohl aus ökologischer, als auch aus ökonomischer Sicht viele Potenziale in Städten und Gemeinden entfalten. Für kommunale Unternehmen, welche maßgeblich an der Daseinsvorsorge beteiligt sind, ergeben sich deshalb diverse relevante Anwendungsfelder. Smarte Stromnetze und eine intelligente Verbrauchssteuerung bieten vielfältige Chancen zur Reduzierung des deutschen Energieverbrauchs. Auch eine Reduzierung des CO₂-Ausstoßes kann so erreicht werden.⁶ Ganzheitliche Ansätze helfen, möglichst hohe Synergieeffekte nutzen zu können.

Der Begriff *Smart-City* wird dabei vielfältig verwendet und teilweise unterschiedlich besetzt, so bspw. aus raumstruktureller Sicht (*Smart-City* vs. Smart Region/Smart Country). Um für die vorliegende Studie ein gemeinsames Begriffsverständnis zu schaffen, soll zunächst eine nähere Begriffsbestimmung erfolgen.

Smart-City ist ein Sammelbegriff, unter dem die Entwicklung und Nutzung verschiedener Technologien gefasst werden. Die Definition von *Smart-City* hängt nicht zuletzt davon ab, von welcher Perspektive aus er betrachtet wird. Für Technologieunternehmen steht *Smart-City* vor allem für vernetzte Kommunikations- und Informationssysteme. Betrachtet man jedoch den eigentlichen Sinn, so ist darunter auch intelligentes Handeln im Sinne einer ganzheitlichen Stadtentwicklung entlang der sich ändernden Bedürfnisse der Menschen zu fassen: Im städtischen Kontext zielt der Begriff unter anderem auf einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen, den Umbau des Mobilitätssystems hin zur Kundenorientierung oder auf die Schaffung von energieeffizienten Gebäudeinfrastrukturen ab.⁷

Weitere, von der Perspektive abhängende Definitionen sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



Abbildung 1: Begriffsverständnis *Smart-City*

⁶ Müller-Seitz/Seiter/Wenz (2016), S. 4.

⁷ Doleski (2019), S. 692.

Abbildung 1 verdeutlicht, wie stark Begriffsdefinition und Anwendungsbereiche verbunden sind. Eine allgemeingültige und abschließende Definition des *Smart-City*-Begriffs kann es deshalb nicht geben. Vielmehr hängt die Definition vom jeweiligen *Smart-City*-Konzept ab.

.....

IM FOLGENDEN werden unter dem Begriff *Smart-City* alle Anwendungen zusammengefasst, die sich moderner Informations- und Kommunikationstechnologien bedienen, mit dem Ziel, durch ihre Nutzung ökonomische und/oder ökologische Vorteile im urbanen oder ländlichen Raum zu erzielen. Der Fokus liegt dabei auf Anwendungen, die für Kommunen und/oder im Rahmen der öffentlichen Daseinsvorsorge eine besondere Bedeutung erlangen.

.....

1.2 Anwendungsfelder von *Smart-City*

Smart-City-Konzepte bieten eine Vielzahl von Anwendungsfeldern. Durch moderne Technologie kann die Infrastruktur von Städten und Gemeinden verbessert und so die Lebensqualität der Bürger erhöht werden.⁸

1.2.1 Intelligente Energieversorgung

Technologische Innovationen spielen innerhalb der *Smart-City*-Konzepte häufig eine grundlegende Rolle. Damit einhergehend stellt sich die Frage, wie der zunehmende Strombedarf der Gemeinden gedeckt werden kann. Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und die systematische Reduzierung des Energieverbrauchs bis hin zu dessen Vermeidung werden vielerorts bereits angewandt.

Regenerativ erzeugte und in hohem Maße verfügbare Energie bildet die Grundlage für viele Konzepte. Neben Smart Grids (intelligenten Stromnetzen) wird auch die urbane Energie-

wende im Fokus stehen. Zukünftig wird die Bedeutung einer Dezentralisierung der Energiegewinnung weiter zunehmen. Dabei können Verbraucher (z. B. Haushalte, öffentliche Einrichtungen, Unternehmen) zum Großteil selbst Energie erzeugen. Dezentrale Anlagen des städtischen Energieversorgers zur Versorgung von kleineren Verbrauchseinheiten ohne Eigenproduktion (z. B. Mietshäuser, Straßen, Viertel) können hier ergänzend zum Einsatz kommen. Städtische Energieversorger können unter Zuhilfenahme verschiedener Maßnahmen/Instrumente Reserven bilden. In Betracht kommen beispielsweise Wärmespeicher, Wasserstoff, Power-to-Gas-Lösungen und Batteriespeicher. Durch Smart Grids wird es möglich, die verschiedenen Stromproduzenten, Speicher, Verbraucher und Netzbetriebsmittel zu vernetzen und zu koordinieren.⁹



⁸ Meier/Portmann (2016), S. 258.

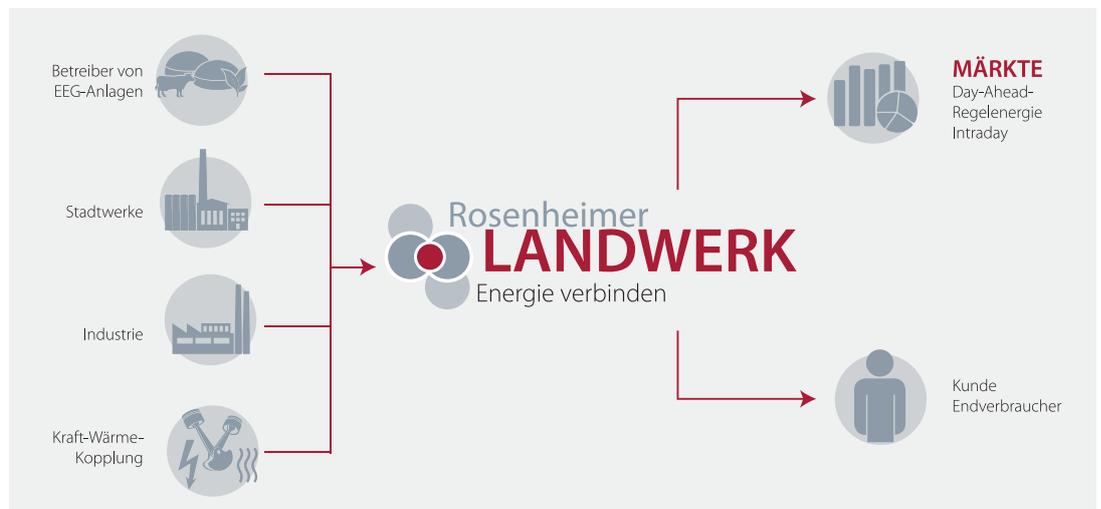
⁹ Etezadzadeh (2015), Kap. 7, S. 49.

Einführung

Anwendungsfelder von Smart-City

CASE STUDY – STADTWERKE ROSENHEIM GMBH & CO. KG: ROSENHEIMER LANDWERK

Im Rosenheimer Landwerk der Stadtwerke Rosenheim werden Anlagen unterschiedlicher Erzeugungsarten (bspw. Biogas-, Photovoltaik- und Windanlagen im Rahmen des EEG sowie KWK-Anlagen) gebündelt und in Form der Direktvermarktung an den Strommarkt gestellt. Durch Optimierung von flexibel fahrbaren Anlagentypen (z. B. Biogasanlagen) unter Berücksichtigung des Strompreises können weitere Erlöse erzielt werden. Der Anlagenpool des Rosenheimer Landwerks umfasst aktuell über 290 Anlagen mit einer Gesamtleistung von rund 160 MW in allen vier Regelzonen Deutschlands.



Quelle: Stadtwerke Rosenheim^{#1}

1.2.2 Straßenbeleuchtung

Intelligente Systeme und hochwertige Sensorik sind der Grundstein eines innovativen Lichtmanagements. Die voranschreitende Etablierung von LED-Leuchten hat bereits vielerorts zu Energieeinsparungen geführt. Doch das Potenzial ist noch nicht erschöpft; durch intelligente Lichtmanagementsysteme kann das Licht bedarfsgerecht gesteuert werden. In der Leuchte integrierte Sensoren können das Verkehrsaufkommen, Bewegungen, Geschwindigkeiten und Umweltzustände erfassen.¹⁰ Die Straßenbeleuchtung wird somit automatisch gesteuert, der Sensor erkennt, ob sich Fahrzeuge nähern und leuchtet entsprechend auf. Auch das Niveau des Lichts kann individuell angepasst werden. Durch ein derartiges

System kann die Verkehrssicherheit garantiert und dennoch der Energieverbrauch gemindert werden.¹¹ Ein lückenloses Monitoring der Leuchten verhilft zusätzlich zu Einsparungen hinsichtlich Wartungsaufwänden. An Hotspots der Gemeinde kann das Lichtniveau punktuell erhöht und so die Sicherheit verstärkt werden.¹²

CASE STUDY – STADTWERKE HEIDELBERG: INTELLIGENTE BELEUCHTUNG

Die Stadtwerke Heidelberg haben in der Heidelberger Bahnstadt ein innovatives Beleuchtungskonzept realisiert. Auf einer Streckenlänge von über zehn Kilometern wurden über 1.000 Leuchten installiert. Dabei wurden ausschließlich LED-Leuchten einge-

¹⁰ Etezadzadeh (2020), S. 758.

¹¹ Meier/Portmann (2016), S. 269.

¹² Etezadzadeh (2020), S. 561.

setzt – eine Ersparnis von bis zu 60 Prozent gegenüber Halogen-Metaldampflampen. Außerdem wird ein Telemanagementsystem genutzt: Dieses Steuerungssystem ermöglicht es, genau den Lichtbedarf einzustellen, der auch tatsächlich erforderlich ist. Damit kann das Beleuchtungssystem weitere 60 Prozent Energie einsparen. Insgesamt ist die Beleuchtung in der Bahnstadt damit 75 Prozent effizienter als herkömmliche Alternativen und im gleichen Maß spart sie CO₂ ein. Außerdem schützt die intelligente Straßenbeleuchtung den Nachtraum vor einer unnötigen Aufhellung und schont damit Insekten und andere sensible Tiere.

Quelle: Stadtwerke Heidelberg^{#2}

1.2.3

Effektive Abfallwirtschaft

Abfallerfassung, -verwertung und Rohstoffrückgewinnung sind Herausforderungen, welcher sich die Kommunen und im Sektor tätige Unternehmen stellen müssen. Primärrohstoffe sind begrenzt. Um Ressourcen zu sparen und Abfälle zu vermeiden, gilt in Deutschland das Kreislaufwirtschaftsgesetz.¹³ In diesem Modell der Produktion und des Verbrauchs sollen bestehende Materialien und Produkte so lange wie möglich geteilt, geleast, wiederverwendet, repariert, aufgearbeitet und recycelt werden. Kommunale und private Entsorgungsunternehmen können durch smartes Abfall-Management ihre Prozesse optimieren und so eine Zeit- und Kostenersparnis herbeiführen. Bedarfsgerechte Entsorgung wird durch intelligente Abfallbehälter möglich. Autonome Fahrzeuge entsorgen automatisiert den Abfall und fahren nur jene Abfallbehälter an, welche einen ausreichenden Füllstand anzeigen. Die optimale Fahrtroute kann durch eine Software-Lösung berechnet werden und so die Abfallentsorgung optimieren.

SMART WASTE MANAGEMENT

Derzeit werden in vielen Städten die öffentliche Abfalltonnen turnusmäßig geleert – unabhängig vom Füllstand. Diese Vorgehensweise ist weder bedarfsgerecht noch umweltfreundlich. Mittels Sensorik wird der tatsächliche Füllstand von Müllbehältern (z. B. Glas, Papier) kontinuierlich erfasst und an die Entsorgungsunternehmen gemeldet. Die Entsorgungsfachbetriebe der Stadt Singen bspw. erhalten mithilfe von Sensoren jederzeit genaue Informationen über den aktuellen Füllstand ihrer öffentlichen Abfalltonnen und können bedarfsgerechte Leerungen vornehmen. Dies spart Planungsaufwand und Kosten, minimiert CO₂-Emissionen und erhöht die Zufriedenheit beim Endverbraucher. Zudem ist in Singen die Zufahrt zum Wertstoffhof mit induktiven Sensoren im Boden ausgestattet. Über ein Portal können sich die Bewohner der Stadt jederzeit über die Auslastung sowie die Wartezeit vor dem Wertstoffhof informieren.

Quelle: ^{#3}

1.2.4

Smart Mobility

Verkehr und Mobilität sind in urbanen Gebieten, aber auch in ländlichen Gemeinden wichtige Anwendungsfelder innerhalb eines *Smart-City*-Konzeptes. Neben der Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur hat auch die Begrenzung der Schadstoffemission und die Eindämmung der Lärmbelastung hohe Priorität. Aber auch indirekte Betriebs- und volkswirtschaftliche Folgen, wie beispielsweise Zeitverlust durch Staus, können durch Smart Mobility Services begrenzt werden. Die bestehende Infrastruktur kann durch deren Einsatz besser genutzt werden, aber auch neue Elemente wie Ladestationen für Elektroautos können etabliert werden. Dabei ist nicht zu vergessen,

¹³ Vgl. Umweltbundesamt (2017).

Einführung

Anwendungsfelder von *Smart-City*

dass für eine derart leistungsfähige Infrastruktur zunächst Investitionen nötig sind. Zur Sicherstellung der dafür notwendigen Finanzierung ist ein nachhaltiger und verlässlicher Regulierungsrahmen unerlässlich. Auch sind neue Konzepte zur Attraktivitätssteigerung des ÖPNV Gegenstand der Ansätze in diesem Bereich, der neben den positiven Umweltwirkungen (Reduktion von Schadstoffemission und Individualverkehr) auch einer Verbesserung der Lebensqualität in den Städten und der Befriedigung sich wandelnden individuellen Mobilitätsbedürfnisse dienen soll. In Deutschland wird hier vielfach diskutiert, wie dies durch Tarifgestaltungen erreicht werden kann. Im Mobilitätsbereich spielt die intermodale Vernetzung auf absehbare Zeit eine große Rolle. Die Pläne in den Ballungszentren zielen auf einen Rückgang des Individualverkehrs und einer Stärkung des ÖPNV sowie von Sharing-Angeboten auf Basis alternativer Antriebsformen ab. Aufgrund des sich veränderten Mobilitätsverhaltens während der Corona-Pandemie erfahren die bisherigen Ansätze allerdings eine (temporäre?) Krise. Für die zukünftige Perspektive lassen sich zwei Entwicklungen ablesen: Erstens sind künftig jene Mobilitätsanbieter gut aufgestellt, welche flexibel auf Nachfrageänderungen reagieren können, d.h. ein breites Angebot an verschiedenen Mobilitätsformen zu bieten haben. Hierbei muss nicht alles in Eigenleistung erbracht werden, vielmehr lohnt eine vertiefende Kooperation mit bereits bestehenden Anbietern. Somit kommt den Verkehrsunternehmen als „natürliche“ Anbieter weiterhin eine Schlüsselrolle zu, da sie ihr klassisches ÖPNV-Angebot als Schnittstellen zu anderen Angeboten hin zu neuen Mobilitätsknoten („Mobility-Hubs“) ausbauen können.¹⁴ Dies kann einerseits die Kundenbindung erhöhen und andererseits andere Mobilitätsdienstleister langfristig binden. Ferner können auch aus Sicht der Energieversorgungsunternehmen im Mobilitätssektor neue Geschäftsfelder entstehen: So sind neue Energiedienstleistungen, basierend auf einer eigenen Ladeinfrastruktur und Energiespeichern, erfolgsversprechend. Zweitens gilt es, die bestehende Verkehrsinfrastruktur auf die sich ändernde Nachfrage anzupassen. So

müssen Verkehrskonzepte in einem integrierten Stadtentwicklungskonzept nicht nur mit dem bestehenden Flächenkonflikt und der Dekarbonisierung des Verkehrssektors umgehen, sondern auch mit einem mitunter raschen Wandel der Mobilitätsnachfrage. Konkret bedeutet dies die Dominanz eines Verkehrsträgers zu überwinden, indem die Verkehrsinfrastruktur diversifiziert und deren Vernetzung befördert wird. Dies ist nur langfristig möglich, da der Lebenszyklus von Verkehrsinfrastruktur teils mehrere Dekaden umfasst und Investitionen sowie Instandhaltung eine erhebliche Belastung für die öffentlichen Haushalte darstellt.¹⁵

Speziell lässt sich durch die Integration des Verkehrssystems in ein übergreifendes Informationssystem beispielsweise durch Sensordaten feststellen, wie viele Fahrzeuge eine Ampelanlage registriert hat. Eine andere Datenquelle könnte ergänzend Informationen darüber liefern, wie viele Baustellen es innerhalb eines Gebietes gibt. Die öffentliche Bereitstellung solcher Informationen kann die Transparenz über die Verkehrssituation steigern und Mehrwertdienste (beispielsweise Routenoptimierung) bereitstellen. Übergreifend kann so der Verkehrsfluss verbessert werden, aber auch die individuelle Reisezeit kann akkurater geplant werden.¹⁶

Mit Mobility-Hubs zu ganzheitlichen Verkehrskonzepten.

¹⁴ Rottmann et al. (2020).

¹⁵ Ebenda.

¹⁶ Meier/Portmann (2016), S. 259 ff.

CASE STUDY – STADTWERKE OSNABRÜCK: BESTPREIS-ABRECHNUNGSSYSTEM

Die Stadtwerke Osnabrück starten im Herbst 2020 mit einem Bestpreis-Abrechnungssystem in ihren Bussen, mit dem Kunden Geld sparen. Dafür müssten sich die Kunden vor Fahrtantritt lediglich über eine App einchecken. Das System erkennt automatisch Um- und Ausstiege und berechnet den jeweils günstigsten Fahrpreis. Dadurch wird die Nutzung des ÖPNV einfach und flexibel für alle Kunden. Aber nicht nur für die Kunden hat das neue System Vorteile. Die Stadtwerke versprechen sich von der Einführung perspektivisch auch eine Verbesserung im Netz: Durch den Barticketverkauf entstehende Standzeiten sollen verringert, Linienbusse dadurch pünktlicher werden. Auch vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie bietet das kontaktlose Bezahlen einen großen Vorteil.

Quelle: Stadtwerke Osnabrück⁴

Studien zeigen, dass Autofahrer jährlich bis zu 100 Stunden damit verbringen, einen Parkplatz zu suchen.¹⁷ Dadurch kommt es zu einem erhöhten Verkehrsaufkommen und unnötiger Umweltbelastung. Durch smarte Parklösungen könnte in Echtzeit die Verfügbarkeit freier Parkplätze angezeigt werden. Auch die Kombination von Parkplätzen mit Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge ist denkbar. Für Parkraum-Services sind die Vorteile vielfältig, die privaten oder auch öffentlichen Parkraumbewirtschafter könnten die Auslastung optimieren und erhalten durch dynamische Festsetzung der Parkgebühren die Möglichkeit, Parkverkehrsströme besser zu steuern. Die Bürger sparen Zeit und Kosten, auch die Zahlungsabwicklung kann durch smarte Parkraumlösungen verbessert werden. Für Gemeinden kann die Einhaltung der Schadstoffgrenzwerte vereinfacht und die Ausweisung von Parkraum durch Schilder und Markierungen minimiert werden.¹⁸

Neben dem öffentlichen Nahverkehr können auch Sharing-Modelle eine ökonomisch und ökologisch nachhaltige Alternative zu Individualverkehr darstellen. Neben dem Angebot an motorisierter Mobilität können auch der Ausbau von Fahrradwegen und das Angebot von Leihfahrrädern, E-Bikes, Scootern und E-Rollern besonders im urbanen Raum helfen, die Verkehrsinfrastruktur zu entlasten.

1.2.5 Intelligente Gebäude

Nach heutigem Stand werden bei Neubauten schwerpunktmäßig im Bereich Energieeinsparung intelligente Lösungen in der Gebäudeautomatisation eingesetzt (z. B. Heizungen, Raumklimasteuerung, Beleuchtung). Die für die Steuerung erforderlichen Daten können durch Erfassung des Strom- und Wasserverbrauchs mit Smart Metern oder von Raumsensoren bereitgestellt werden. Eine Nachrüstung in Bestandsgebäuden ist in der Regel möglich. Zu beachten und damit zu minimieren ist besonders im Smart-Home-Bereich der sog. Rebound-Effekt, der zur Folge haben kann, dass zunehmende Technologisierung und Vernetzung letztlich zu höheren Kosten/Verbrauch führt.

An vielen Stellen in der Immobilienwirtschaft kann außerdem Augmented Reality (AR) Arbeitsprozesse optimieren. Durch ein AR-fähiges Gerät, etwa eine Datenbrille oder ein Tablet, lassen sich u. a. komplexe Informationen eines Planungsprojekts visualisieren. In einem internationalen Projekt¹⁹ wurde bspw. ein virtuelles Stadtmodell entwickelt, das sämtliche Informationen zu den möglichen Nutzungen, Kosten, Terminen und Nachhaltigkeitsanforderungen der einzelnen Gebäude und Freiflächen bereithält. Potenzielle Investoren erhalten so die Möglichkeit, die Stadt und die Gebäude virtuell zu besichtigen.²⁰

¹⁷ Vgl. hierzu Siemens Mobility GmbH.

¹⁸ Meier/Portmann (2016), S. 268 ff.

¹⁹ www.fraunhofer.de (2020).

²⁰ Etezzaddeh (2020), S. 453.

Einführung

Anwendungsfelder von *Smart-City*

CASE STUDY – STADTWERKE JENA GRUPPE: SMARTES WOHNQUARTIER

Die Stadtwerke Jena Gruppe saniert und entwickelt bis Jahresende 2023 circa 270 Wohneinheiten zu einem „Smarten Quartier der Zukunft“. Alle Wohnungen werden mit smarten Funktionen ausgestattet, die sich beispielsweise um Energiesteuerung, telemedizinische Anwendungen sowie Mobilitäts- und Logistikangebote drehen. Durch innovative digitale Lösungen will die Stadtwerke Jena Gruppe neue Formen des Zusammenlebens mit hoher Lebensqualität und engerer Vernetzung der Einwohner schaffen. Basis für das Smarte Quartier Jena-Lobeda ist eine zentrale Quartiersplattform, die alle künftigen smarten Services bündelt und für die unterschiedlichen Anwender abrufbar macht. Die Konzeption und Umsetzung der Plattform übernimmt die EnBW Energie Baden-Württemberg AG (EnBW), die als Energie- und Infrastrukturdienstleister ihre Erfahrung in der Entwicklung von Quartieren und deren Digitalisierung einbringt. Gemeinsam mit der Stadtwerke Jena Gruppe wird die Quartiersplattform an die Bedürfnisse vor Ort angepasst und anhand der Mieterbedürfnisse weiterentwickelt.

Quelle: Stadtwerke Jena Gruppe^{#5}

1.2.6 Smart Governance und Smart Government²¹

Eine Smart Governance umfasst anders als das Smart Government neben der staatlichen und politischen Führung auch das Zusammenspiel mit der „Zivilgesellschaft“. In einem Smart Governance-Konzept sind der Staat, die Politik und weitere administrative Institutionen zentrale Akteure – aber nicht die einzig relevanten. Auch private und nicht-staatliche Interessengruppen, Institutionen, Unternehmen oder Einzelpersonen können wichtiger Bestandteil eines *Smart-City*-Konzeptes sein, ohne konträr

zu den Interessen der öffentlichen Hand zu stehen.²²

In einer *Smart-City* bilden Elemente wie Bürgerbeteiligungsmöglichkeiten, Qualität der städtischen Dienstleistungen sowie Transparenz innerhalb der Verwaltung eine „Smart Governance“ ab.²³ Bürger-Services können durch innovative Lösungen und den Einsatz von neuer Technologie verbessert und effizient gesteuert werden. Zu smarten Bürgerdienstleistungen gehören beispielsweise online durchführbare Behördengänge.

Durch eine offen gelebte politische Partizipation können *Smart-Cities* interaktive Internetauftritte ermöglichen und eine neue Plattform für den Bürgerdialog schaffen. Durch Transparenz bei politischen Entscheidungsprozessen kann die öffentliche Akzeptanz der Arbeit der Verwaltung, z. B. bei Bauprojekten, erhöht werden.

Die Chancen, die die Digitalisierung hier mit sich bringt, sind enorm. Dazu zählen die Erleichterung und Verschlinkung von Verwaltungsprozessen, der Bürokratieabbau, die Schonung der natürlichen Ressourcen und eine größere Orientierung an die Bedarfslagen der Nutzer. Auch in Zeiten von Corona helfen Verwaltungsdigitalisierung und Smart Governance, auf Prozesse und Dokumente Zugriff zu behalten. Insbesondere auf kommunaler Ebene bieten interkommunale, aber auch öffentlich-private Kooperationen, die die Umsetzung von Digitalisierungsstrategien beinhalten, Chancen. Unabdingbar ist die Steigerung der Produkt- und Tech-Expertise innerhalb der Verwaltung, die durch privates Know-how und einer verbesserten Personalrekrutierung realisiert werden kann.²⁴

Mit *Smart-City* zu mehr Bürgernähe und Transparenz.

²¹ An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass beide Begrifflichkeiten in der Literatur vielfach als Synonyme verwendet werden und eine gewisse Vermischung der Begriffe stattgefunden hat. Siehe hierzu auch Meier (2016b), S. 51 f.

²² Meier/Portmann (2016), S. 52.

²³ Müller-Seitz/Seiter/Wenz (2016), S. 6.

²⁴ Rottmann et al. (2020).

Einführung

Stand der Forschung (Abriss)

CASE STUDY – DIGITALE STADT GREVESMÜHLEN GMBH

Die Stadt Grevesmühlen hat eine Online-Plattform als Homepage und App eingerichtet. Neben einem sogenannten digitalen Schaufenster, bei dem 90 % der Einzelhändler partizipieren, hat die Stadt einige Features im Bereich Gesundheit in der Umsetzung. Zunächst wurden Workshopreihen veranstaltet, um Ärzteschaft, Krankenhaus und Gesundheitsdienstleister zum Vernetzen und zum Aufbau gemeinsamer Projekte zu gewinnen. Es wurde eine gemeinsame Agenda von Handlungsfeldern erstellt. Mittlerweile befinden sich Features zur Online-Terminvergabe im Gesundheitswesen sowie Video-Sprechstunden und Entlassungsmanagement mit Unterstützung des hiesigen Krankenhauses, der Pflegedienste, Apotheken und Ärzten in der Pilotphase.

Quelle: Smart City Dialog^{#7}

1.3 Stand der Forschung (Abriss)²⁷

Seit dem Jahr 2011 nahm die *Smart-City*-Forschung erheblich an Fahrt auf. Die Anzahl der gelisteten Artikel, in denen „informational city/cities“ oder „smart-city/cities“ im Sachtitel vorkommen, ist von 50 Titeln im Jahr 2011 auf 772 Nennungen im Jahr 2016 angestiegen.²⁸ Dies dokumentiert das steigende Interesse am Thema.

Die Forschung über *Smart-City* ist geprägt von Interdisziplinarität. Stadtentwicklungskonzepte werden maßgeblich durch das Themenfeld *Smart-City* beeinflusst. Auch die Stadtverwaltungen und die Politik wissen um die positiven Auswirkungen auf die Lebensbedingungen der Bürger. Für Unternehmen hingegen bietet *Smart-City* die Erschließung eines neuen attraktiven Marktes.²⁹

In Deutschland gibt es bereits umfangreiche Bemühungen hinsichtlich der Implementierung von *Smart-City*-Konzepten. Auf Beschluss des Staatssekretärsausschusses für nachhaltige Entwicklung wurde 2016 die Dialogplattform *Smart-Cities* eingerichtet. Die Dialogplattform soll den nationalen und internationalen Austausch zu stadtentwicklungspolitischen Fragen im Zusammenhang mit Digitalisierung fördern. Die Dialogplattform gab 2017 in Form der „*Smart-City-Charta*“ Leitlinien und Empfehlungen für die nachhaltige digitale Transformation in den Kommunen vor.³⁰ Die Morgenstadt-Initiative der Fraunhofer Gesellschaft bspw. hat übergreifend das Ziel, Städte zukunftsfähig zu gestalten. Durch die Zusammenarbeit mit Städten, Unternehmen und Wissenschaft/Forschung, sollen lokale Innovationen und urbane Entwicklungen vorangetrieben werden.³¹ Als besonders effektiv hat sich die Erforschung des Themenfeldes im Rahmen von Wettbewerben und geförderten Stadtentwicklungsprogrammen gezeigt, wie u. a. bei „Modellprojekte *Smart-Cities*“³² des BMI.³³ Das BMI fördert gemeinsam mit der KfW Digitalisierung in der Stadtentwicklung.³⁴ Im September 2020 wurden die 32 gewählten Projekte der zweiten Staffel der „Modellprojekte *Smart-Cities*“ bekanntgegeben.³⁵

2015 startete der Wettbewerb „Zukunftstadt 2030+“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Die erfolgreichen Kommunen können nunmehr ihre Ideen für nachhaltige Stadtentwicklung vor Ort umsetzen.³⁶ Neben langfristig begleiteten und geförderten Programmen gibt es auch individuelle Maßnahmen, wie die der Stadt Hamburg. Dort erstellte die Stadt in Zusammenarbeit mit einem Partner aus der Wirtschaft ein „Memorandum of Understanding“. Ziel war es, Projekte zur intelligenten Vernetzung und integrierten Steuerung im Bereich Verkehr und Bürgerdienstleistungen zu durchzuführen.³⁷ *Smart-City*-Konzepte können demnach auch mit der Expertise eines Unternehmens erfolgreich etabliert werden.

²⁷ Weitere für Smart-City relevante Studien sind u. a. Smart-City-Atlas von Bitkom, Kommunale Infrastruktur – Aufbruch in eine smarte Zukunft von BET mit Unterstützung der VKU, Smart-City Studie von Arthur D Little, Projektatlas des Verbands kommunaler Unternehmen e.V. (VKU), Smart-City Studie von enercity, Smart Government – How the civil service can use data intelligently von bitkom und McKinsey&Company, Smart-City – Die digitale Transformation deutscher Städte und Gemeinden von Cisco Systems, der Friedrich-Alexander Universität und Josephs, Projektabschlussbroschüre der Smart Service Welt I.

²⁸ Barth et al. (2017), S. 36.

²⁹ Krumtung (2018), S. 18.

³⁰ www.bmi.bund.de (2020).

³¹ www.morgenstadt.de (2020).

³² www.bmi.bund.de (2020).

³³ Ebenda, S. 26.

³⁴ www.kfw.de (2020).

³⁵ www.bmi.bund.de (2020).

³⁶ BMBF / IPZ (Hrsg.) (2020).

³⁷ Freie und Hansestadt Hamburg, Senatskanzlei. Pressemitteilung vom 10.07.2017.

1.4 Smart-City-Konzepte als Erfolgsfaktor

Immer mehr Städte und Gemeinden entwickeln eigene *Smart-City*-Konzepte. So komplex und vielfältig Regulierung, Finanzierung, Planung und Organisation die Projekte öffentli-

cher Auftraggeber sind, so komplex und vielfältig fallen auch die Strategien für die Umsetzung von *Smart-City* aus. Anhand zweier Modellprojekte lassen sich beispielhaft die Unterschiede der *Smart-City* Strategien von Großstädten und Kleinstädten darstellen (Tabelle 1).

	STRATEGIE EINER GROßSTADT Wolfsburg	STRATEGIE EINER KLEINSTADT Süderbrarup
ZIELE	<ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung einer integrierten <i>Smart-City</i>-Strategie mit lokaler Perspektive in Bezug auf alle Themenfelder der Stadtentwicklung und Digitalisierung • Kompetenzaufbau und Etablierung einer neuen Kooperationskultur zwischen Stadt, Bürgern und Wirtschaft • Proaktivität und Transparenz • Flexible und übertragbare Lösungen • Aufbau einer Digital-, Daten- und Serviceinfrastruktur (z. B. Offene Plattform, Data Warehouse) • Umsetzung eines multimodalen Mobilitätsangebots • Einbindung der Öffentlichkeit durch neue Partizipations- und Kommunikationswege 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Kernaufgaben (Arbeit, Mobilität, Nah- und medizinische Versorgung) zukunftsweisend vorantreiben • Kompensation negativer Aspekte des demografischen Wandels • Stärkung und Förderung regionaler Wirtschaftsakteure • Gründung, Neuansiedlung, Verlagerung oder Erweiterung neuer und bestehender Gewerbegebiete • Gewinnung von Fachkräften • Aktivierung von Synergien durch digitale Vernetzung • Teilweise Reorganisation vorhandener Verwaltung (Digitalisierung) • Schaffung bezahlbaren Wohnraums
VORGEHEN	<ul style="list-style-type: none"> • Bestandsaufnahme und Bewertung • Definition von strategischen Zielen • Entwicklung von Handlungsoptionen • Umsetzungskonzept • Beschlussfassung im Rat der Stadt • Übergang in Umsetzungsphase 	<ul style="list-style-type: none"> • Handlungsspezifische und/oder übergreifende Bedarfsanalyse als Grundlage der Maßnahmenplanung • Ableitung und Priorisierung von Bedarfen • Fachliche „Federführung“ von Themenpaten (Fachkompetenz) • Bürgerforen • Betrachtung des Raumbezugs • Definition und Priorisierung von Zielen und Maßnahmen • Umsetzung
VORARBEITEN	<ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung und Implementierung der Projektstruktur • Kick-off mit Projektpartnern • Information weiterer relevanter Partner • Erarbeitung Kommunikationskonzept 	<ul style="list-style-type: none"> • Standortbestimmung der bereits umgesetzten (digitalen) Lösungen/Maßnahmen im Bereich der Handlungsfelder • Fokus abstecken (Priorisierung der Handlungsfelder) • Entwicklung eines Leitbildes

Tabelle 1: Modellprojekte³⁸

³⁸ Vgl. BMI (2020a), Smart City Modellprojekt Wolfsburg und BMI (2020b), Smart City Modellprojekt Süderbrarup.

Einführung

Smart-City-Konzepte als Erfolgsfaktor

Die Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten ist ein langwieriger Prozess und die Beteiligten müssen sich im Rahmen des Transformationsprozesses vielseitigen Herausforderungen stellen. Vor der Implementierung digitaler Lösungen innerhalb einer *Smart-City* sind zunächst die infrastrukturellen Voraussetzungen zu schaffen. Insbesondere in ländlichen Gebieten ist der Ausbau der Breitbandversorgung oder die Erhöhung der Mobilfunkabdeckung deutlich zu forcieren.³⁹

Aber auch Mobilität als Baustein einer *Smart-City* bedarf vielseitiger Überlegungen. Während einerseits die Verkehrsreduktion in Städten eines der Hauptziele ist, steht in ländlichen Gebieten die Ausweitung des öffentlichen (Nah-)Verkehrs bzw. die Schaffung ergänzender Angebote im Fokus. Aufgrund des demografischen Wandels müssen die Konzepte aber gleichzeitig möglichst flexibel und bedarfsorientiert gestaltet werden.

Smart-City-Konzepte können dabei helfen, die Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse sicherzustellen und die Standortattraktivität für Bürger und Unternehmen zu steigern. Durch digitale Instrumente können soziale Quartiere ausgebaut, Nachbarschaftshilfen gefördert und lokale Angebote ausgeweitet werden. Die Digitalisierung kann jedoch auch die soziale Spaltung verstärken, wenn auf einen unkontrollierten Wettbewerb gesetzt wird und die Kommunen ihrer Gesamtverantwortung nicht im ausreichenden Maß nachkommen.⁴⁰

Trotz des deutschen Postulats gleichwertiger Lebensverhältnisse ist die Lebensqualität nicht in allen Regionen Deutschlands auf einem gleichermaßen hohen Niveau. In einer Untersuchung des IW Köln wurde festgestellt, dass in 19 von 96 Gebieten akuter Handlungsbedarf besteht. Die mangelnde Lebensqualität entsteht u. a. durch Defizite in der ärztlichen Versorgung, fehlender Einkaufsmöglichkeiten und unzureichendem ÖPNV. Besonders ländliche Gebiete sind von dieser Problematik betroffen. In den Kommunen stehen nicht ausreichend finanzielle Mittel zur Verfügung, weshalb viele Ortschaften nicht mehr über ausreichend Infrastruktur verfügen.⁴¹

CASE STUDY – STADTWERKE HUSUM NETZ GMBH

Das Trinkwassernetz in Husum wird smart. Husum Netz stattet das Rohrsystem mit insgesamt 25 Sensoren aus, durch die so gesammelte Daten kann Wasser gespart, die Effizienz gesteigert und Schwachstellen früh erkannt werden. Die Versorgungsqualität kann dadurch auf einem hohen Niveau gehalten werden. Die Mitarbeiter in der Netzleitstelle profitieren außerdem vom Einsatz entsprechender Software, da diese ihre Arbeit erleichtert. Bisher konnten Abgabemengen nur an zwei Stellen gemessen werden, dadurch blieben viele Daten verborgen. Die smarten Messstellen erfassen künftig z. B. Daten zu Druck, Durchflussschwindigkeit, Temperatur und Fließrichtung. In der Netzleitstelle können so frühzeitig Komplikationen erkannt werden, u. a. Schwachstellen an Verbindungsstücken können repariert werden, bevor es zum Rohrbruch kommt. Die Stadtwerke Husum Netz GmbH haben daneben gemeinsam mit dem Wasserverband Treene ein Modell des gemeinsam genutzten Grundwasserleiters erstellt, über diesen werden insgesamt 49 Gemeinden im ländlichen Raum versorgt. In diesem neuen Modell werden die Messdaten aus den einzelnen Brunnenfeldern erstmals zusammengeführt. Die Entwicklung einer integrierten Bewirtschaftungsstrategie wird ermöglicht, dadurch können Ressourcen geschützt und Qualität langfristig gesichert werden. Das Grundwassermodell ist eine Investition in die Zukunft, da es immer wieder mit zusätzlichen Daten „gefüttert“ oder mit neuen wissenschaftlichen Daten ergänzt werden kann. Auch der voranschreitende Klimawandel ist ein Thema der Zukunft, mit Hilfe der gesammelten Daten können gesicherte Prognosen für Szenarien wie erhöhte Trockenheit simuliert werden. Die Gemeinden sind dadurch in der Lage, die Versorgungssituation langfristig zu planen.

Quelle: #8

³⁹ Meier/Portmann (2016), S. 219.

⁴⁰ www.dgb.de (2020).

⁴¹ www.dstgb.de (2020).

1.5 Zielsetzung der Studie

Städte und Gemeinden stehen wie erwähnt vor großen Herausforderungen: Zusätzlich zu Investitionsstaus in den Infrastrukturen (hoher Investitionsrückstand in Kommunen, 147 Mrd. Euro⁴²) und teilweise strukturell angespannten Haushaltslagen, nicht zuletzt durch die fiskalischen Herausforderungen aus der Corona-Pandemie, bestehen infolge dieser Trends und daraus abgeleiteter politischer Ziele Anpassungsbedarfe u. a. im Bereich der Energieeffizienz, der Gestaltung der städtischen Mobilität oder der nachhaltigen und bürgerfreundlichen Quartiersentwicklung und Verwaltung.

Hier sind zielgerichtete Strategien in den Städten notwendig. Wird *Smart-City* als das Leitbild einer zukünftigen Stadt verstanden,

so können entsprechende Konzepte maßgeblich auf die benannten Herausforderungen reagieren.

Mit der vorliegenden Studie sollen Chancen und Herausforderungen sowie Handlungsansätze der *Smart-City* im Bereich der kommunalen Infrastruktur analysiert werden. Dabei sollen insbesondere auch solche Projekte berücksichtigt werden, bei denen öffentliche Hand und Wirtschaft kooperativ gemeinsam an der digitalen Entwicklung in den Kommunen arbeiten.

Ziel ist die Identifikation geeigneter Strukturen und Modelle, die die Umsetzung von *Smart-City*-Vorhaben positiv beeinflussen und befördern können. Es sollen Handlungsempfehlungen entwickelt werden, die Kommunen bei der Vorbereitung und Durchführung von *Smart-City* Projekten unterstützen.

Investitionsstaus und fiskalische Herausforderungen erfordern zielgerichtete *Smart-City*-Strategien.



⁴² KFW Kommunalpanel 2020.

2 Methodik

Die Studie setzt sich aus einem deskriptiven und einem empirischen Teil sowie einem zusammenfassenden Teil inklusive Handlungsempfehlungen zusammen. Die empirische Untersuchung erfolgte mittels strukturierter Fragebögen im Rahmen schriftlicher Expertentiefeninterviews. Diese wurden auf Basis der Delphi-Methode (allerdings in einer Befragungsrunde) auf den für die jeweilige Adressatengruppe relevanten Themenkreis fokussiert. Es wurden Experten in den drei Gruppen „Kommunen“, „kommunale Dienstleister“ sowie „private Dienstleister“ befragt. Die offenen Antworten der Fragebogen wurden im Rahmen der Auswertung auf eine jeweilige Gruppenmeinung verdichtet.

Die Erhebung – je nach Befragungsgruppe – wurde dreiteilig konzipiert (s. Anhang). Befragungsteil A erhebt allgemeine Fragestellungen zum *Smart-City*-Konzept, Teil B die Umsetzung konkreter *Smart-City*-Vorhaben, Teil C Organisations-, Kooperations- und Finanzierungsmodelle sowie rechtliche Rahmenbedingungen für *Smart-City*-Strategien. Die Auswertung wurde als Gruppenmeinung verdichtet (Delphi-Ansatz erste Runde) und analysiert.

Die deskriptive Analyse umfasst eine Auswertung der relevanten Literatur zur Ermittlung des Stands der Fachdiskussion zum Thema urbane Mobilität und sich daraus ergebenden neuen Bedarfen bzw. daraus abgeleitete Einsatzfelder von *Smart-City*.

Der deskriptive Teil sowie die ausgewertete und verdichteten Befragungsergebnisse wurden im Anschluss zusammengefasst und thesenartige Handlungsempfehlungen für *Smart-City*-Entscheider abgeleitet.

2.1 Datenerhebung

Die Befragung wurde im Zeitraum vom Februar bis Mai 2020 durchgeführt. Als Experten wurden Entscheider aus den drei Bereichen

- **Kommunen:** *Smart-City*-Verantwortliche,
- **Kommunale Unternehmen:** Geschäftsführer/Vorstände oder *Smart-City*-Verantwortliche aus den Unternehmen Energieversorgung, Energienetze, Verkehrsunternehmen/Verkehrsnetze, Parkraumbewirtschaftung und Plattformökonomie
- **Private Dienstleister:** Geschäftsführer/Vorstände oder *Smart-City*-Verantwortliche aus den Bereichen Energie- und Wasserversorgung, Urban Solutions, Quartiersentwicklung, Automotive, Rechtsberatung, Bauindustrie und Fachjournalismus

Aufgrund der Corona-Pandemie hat sich die flächendeckende Erreichbarkeit der Experten zeitlich gestreckt. Die Erreichbarkeit per Telefon und E-Mail war mitunter von Einschränkungen betroffen, jedoch war die Erreichbarkeit der Experten trotz Schwierigkeiten hinreichend.

2.1.1 Angaben zu den Teilnehmern der Befragung

Für die Beantwortung der zentralen Fragestellungen wurde eine Umfrage unter den drei wesentlichen Treibergruppen von *Smart-City*-Projekten durchgeführt:



Abbildung 2: Befragungsgruppen der Expertenbefragung

2.1.2 Rücklauf

In der Expertengruppe „Kommunen“ beteiligten sich sechs Vertreter kommunaler Gebietskörperschaften. Diese sind regional über Deutschland verteilt. Auch die Größenklassen (Einwohnerzahl) sind heterogen. Als „Kommunale Dienstleister“ wurden zwölf überwiegend große Unternehmen aus Metropolregionen aus Deutschland und Österreich befragt, die sich mit *Smart-City*-Lösungen beschäftigen. Auch Stadtwerke als kommunale Unternehmen waren vertreten. Die Befragten kommen aus den Bereichen Energieversorgung, Energienetze, Mobilität, Plattformökonomie und Parkraumbewirtschaftung. Hinzu kamen sieben private Dienstleister und Branchenverbandsvertreter aus Deutschland aus den Bereichen Energie- und Wasserversorgung, Urban Solutions, Quartiersentwicklung, Automotive, Rechtsberatung, Bauindustrie und Journalismus, die Leistungen im Bereich *Smart-City* offerieren bzw. hier Expertise aufweisen. Damit konnten für die Tiefenbefragung insgesamt 25 Experten gewonnen werden. Repräsentativität steht im Rahmen dieses Studiendesigns nicht im Fokus, sondern die Befragungstiefe der beteiligten Experten aus dem Bereich *Smart-City*-Infrastrukturen. Um eine

valide Gruppenmeinung zu extrahieren, haben sich genügend Experten beteiligt. Auch die Tiefe und der Umfang der Fragebögen war hinreichend gegeben.

2.2 Aufbau der Fragebögen

Für jede Adressatengruppe wurde ein spezifischer Fragebogen entwickelt. Diese ähneln sich in der Struktur und Thematik, um die erhaltenen Antworten in eine entsprechende Beziehung zueinander zu setzen.

Die Fragebögen wurden jeweils in drei Themenkomplexe unterteilt (Details siehe Anhang):

- **Kommunen:** A. Allgemeine Fragen zum *Smart-City*-Konzept (Definition, Stakeholder, Ressourcen, Handlungsbereiche und Anwendungsfelder); B. Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten (Herausforderungen nach Bereich, einbezogene Infrastrukturen, Akteure/Kooperationspartner, Hemmnisse, Digitalisierung, Angebote jenseits der Digitalisierung, Hindernisse in der Kommune); C. Erfordernisse für Verwaltungshandeln, Organisations-, Kooperations- und Finanzierungsmodelle sowie rechtliche Rahmenbedin-

gungen für *Smart-City*-Strategien (rechtliche und organisatorische Voraussetzungen, Auswirkungen auf Infrastrukturen und kommunales Leistungsangebot, Vor- und Nachteile von Organisationsmodellen, Chancen/Risiken bei Einbindung privater Unternehmen, Einfluss von Vergaberecht und Gemeindeordnung, Bürgerbeteiligung, Finanzierungsinstrumente, alternative Beschaffungsmodelle, Fördermöglichkeiten)

- **Kommunale Unternehmen:** A. Allgemeine Fragen zum *Smart-City*-Konzept (Definition, Stakeholder, Ressourcen, Handlungsbereiche und Anwendungsfelder); B. Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten (Herausforderungen nach Bereich, einbezogene Infrastrukturen, Akteure/Kooperationspartner, Hemmnisse, Digitalisierung, Angebote jenseits der Digitalisierung); C. Organisations-, Kooperations- und Finanzierungsmodelle sowie rechtliche Rahmenbedingungen für *Smart-City*-Strategien (rechtliche und organisatorische Voraussetzungen, Auswirkungen auf Infrastrukturen und kommunales Leistungsangebot, Vor- und Nachteile

von Organisationsmodellen, Best Cases (Kosten-Nutzen), neue Geschäftsfelder, Finanzierungsinstrumente, alternative Beschaffungsmodelle, Fördermöglichkeiten)

- **Private Dienstleister:** A. Allgemeine Fragen zum *Smart-City*-Konzept (Definition, Stakeholder, Ressourcen, Handlungsbereiche und Anwendungsfelder); B. Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten (Herausforderungen nach Bereich, einbezogene Infrastrukturen, Akteure/Kooperationspartner, Hemmnisse, Digitalisierung, Angebote jenseits der Digitalisierung); C. Organisations-, Kooperations- und Finanzierungsmodelle sowie rechtliche Rahmenbedingungen für *Smart-City*-Strategien (notwendige Erfordernisse, Auswirkungen auf Infrastrukturen und kommunales Leistungsangebot, Vor- und Nachteile von Organisationsmodellen, Best Cases (Kosten-Nutzen), neue Geschäftsfelder, Finanzierungsinstrumente, alternative Beschaffungsmodelle, Fördermöglichkeiten, Chancen privatwirtschaftlicher Beteiligung, Einfluss von Vergaberecht und Gemeindeordnung)

FRAGEBOGEN KOMMUNEN	FRAGEBOGEN KOMMUNALE UNTERNEHMEN	FRAGEBOGEN PRIVATWIRTSCHAFT
<p>A. Definition <i>Smart-City</i> und Inhalte <i>Smart-City</i>-Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Verständnis von <i>Smart-City</i> b. Zielsetzung c. Ressourcen und Fähigkeiten d. Stakeholder e. Handlungsbereiche und Anwendungsmaßnahmen 		
<p>B. Umsetzung von <i>Smart-City</i>-Konzepten</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Herausforderungen b. Aufgabenbereiche für Digitalisierungsstrategien c. Einbindung etablierter und neuer Akteure und Kooperationspartner d. Hindernisse bei der Digitalisierung e. Angebote jenseits der Digitalisierung 		
<p>C. Umsetzung von <i>Smart-City</i>-Konzepten</p>		
<ul style="list-style-type: none"> a. Allgemeine Erfordernisse bezogen auf Verwaltung und Infrastruktur b. Auswirkungen auf Organisationsformen der kommunalen Aufgabenerbringung und Potentiale für Kooperationen c. Vor- und Nachteile der Organisationsformen d. Finanzierungsinstrumente e. Privatwirtschaftliche Beteiligungen f. Alternative Beschaffungsmodelle g. Vergaberecht und Gemeindeordnung h. Fördermöglichkeiten i. Bürgerbeteiligung 	<ul style="list-style-type: none"> a. Allgemeine Erfordernisse b. Auswirkungen auf Organisationsformen der kommunalen Aufgabenerbringung und Potentiale für Kooperationen c. Vor- und Nachteile der Organisationsformen d. Bestehende Produkte und Dienstleistungen e. Neue Geschäftsfelder f. Finanzierungsinstrumente g. Alternative Beschaffungsmodelle h. Fördermöglichkeiten 	<ul style="list-style-type: none"> a. Allgemeine Erfordernisse b. Auswirkungen auf Organisationsformen der kommunalen Aufgabenerbringung und Potentiale für Kooperationen c. Vor- und Nachteile der Organisationsformen d. Bestehende Produkte und Dienstleistungen e. Neue Geschäftsfelder f. Finanzierungsinstrumente g. Privatwirtschaftliche Beteiligung h. Alternative Beschaffungsmodelle i. Vergaberecht und Gemeindeordnung j. Fördermöglichkeiten

Tabelle 2: Aufbau der Fragebögen

3 Ergebnisse der Befragung

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Befragung der drei Adressatengruppen analysiert und in Beziehung zueinander gesetzt.

3.1 Analyse des Forschungsfeldes *Smart-City*

Im ersten Themenkomplex stehen das Verständnis und die Zielsetzung von *Smart-City*, die erforderlichen Ressourcen und Fähigkeiten, die Identifikation und Einbindung von Stakeholdern sowie die Identifikation von Handlungsbereichen und Anwendungsfeldern im Fokus der Untersuchung.

3.1.1 Verständnis von *Smart-City*

Die Experten aller drei Gruppen wurden nach ihrem Verständnis von *Smart-City* befragt. Für die Vertreter der Kommunen, ist eine *Smart-City* ...

„... die vernetzte Stadt der kurzen Wege, welche unter Nutzung digitaler Technologien, neuer Organisationsformen, sozialer Innovationen und der Einbindung der gesamten Stadtgesellschaft effiziente, nachhaltige sektorübergreifende Lösungen entwickelt, um mit smarten Anwendungen für Verwaltung und Stadtgesellschaft das Gemeinwohl und die Lebensqualität der Stadtgesellschaft mehr.“

Diese Definition wird von den Vertretern der kommunalen Unternehmen ebenfalls gestützt. Jedoch stellen diese hier deutlicher die dafür zugrundeliegenden Technologien als Wesensmerkmal heraus. Demnach ist dafür besonders die Vernetzung und Digitalisierung von Infrastrukturen und kommunalen Dienstleistungen (Verwaltung) sowie die Steuerung unterschiedlicher Anwendungen im privaten und öffentlichen Bereich mittels einer künstlichen Intelligenz oder anderer automatisierter Verarbeitung durch die Nutzung verschiedener Daten wichtig. Die Gestaltung derartiger Prozesse muss dabei als End-to-End-Prozess ohne Medienbrüche und unter Bereitstellung der relevanten Informationen erfolgen, wobei vorrangig je nach Teilbereich Lösungen aus einer Hand anzubieten sind.

Wie bei den beiden anderen Expertengruppen wird von den Experten der Privatwirtschaft eine *Smart-City* ebenfalls definiert als eine lebenswerte, resiliente und nachhaltige Stadt, welche sich durch bürgernahe, serviceorientierte kommunale (IT-)Angebote auszeichnet, bei der Städte ihren Bürgern sowie Industrie, Gewerbe und Tourismus etc. (digitale) Dienstleistungen und Services erbringen, die einen wahrnehmbaren Mehrwert verschaffen, ohne dabei Kosten bzw. Aufwand für die Nutzer (merklich) zu erhöhen. Im Fokus steht dabei die Lebensqualität der Bürger. Dabei wurden hier zusammengefasst sechs wesentliche Aufgabenbereiche benannt (Abbildung 3):

Erhöhung der Lebensqualität als zentrales Ziel der *Smart-City*.



Abbildung 3: Aufgabenbereich *Smart-City* aus Sicht privater Unternehmen

3.1.2 Zielsetzung von *Smart-City*

Wie eingangs beschrieben, existiert keine allgemeingültige und angewandte Definition von *Smart-City*. Die Konzeptionierung einer *Smart-City* variiert daher von Ort zu Ort und richtet sich nach dem Entwicklungsstand, Veränderungs- und Reformbereitschaft, Ressourcen

und Ansprüchen der Bürger. Um individuell zugeschnittene Lösungen für *Smart-City*-Konzepte erstellen zu können, ist zunächst die Identifikation von Kernzielen erforderlich.

Nachfolgend werden in Tabelle 3 die von den einzelnen Teilnehmergruppen fokussierten Zielstellungen von *Smart-City*-Konzepten dargestellt.

Ergebnisse der Befragung

Analyse des Forschungsfeldes *Smart-City*

Fokussierte Zielstellungen von <i>Smart-City</i> -Konzepten		
KOMMUNEN	KOMMUNALE UNTERNEHMEN	PRIVATWIRTSCHAFT
<p>1) Die Einbindung der gesamten Bevölkerung zur Förderung</p> <ul style="list-style-type: none"> • der gesellschaftlichen Teilhabe aller, • der Generationengerechtigkeit, • des Lebensstandards, • des gesellschaftlichen Zusammenhalts und • des Gemeinwohls. 	<p>1) Der effiziente Ressourceneinsatz</p> <ul style="list-style-type: none"> • zur Schonung natürlicher Ressourcen und zum Umweltschutz, • in Bezug auf infrastrukturelle Angebote, • zum Erhalt des Wohlstandsniveaus, • zur nachhaltigen Entwicklung i. S. v. Generationengerechtigkeit, • in Bezug auf den Energieverbrauch/Energieeffizienz. 	<p>1) Nutzung der Optionen der Digitalisierung zur Schaffung entsprechender Angebote, aber insbesondere auch der Vernetzung der einzelnen Teilbereiche einer Stadt, um einerseits</p> <ul style="list-style-type: none"> • relevante Infrastrukturen, • Verwaltungs- und Organisationsstrukturen flexibel und damit versorgungssicher, resilient und effizient zu gestalten • individuelle und lösungsorientierte Angebote zu schaffen, • intelligente, effizientere und effektivere Lösungsansätze in den unterschiedlichen (Infrastruktur-)Bereichen zu entwickeln, • die Qualität betriebswirtschaftlicher Entscheidungen oder die Lebenszykluskosten von Anlagen verbessern/optimieren und • andererseits idealerweise skalierbar machen, • Arbeitsplätze schaffen.
<p>2) Innovative, flexible Mobilitätskonzepte und -infrastrukturen zur Stärkung des ÖPNV und der Minimierung des MIV (Motorisierten Individualverkehr)</p>	<p>2) Die Einbindung der gesamten Bevölkerung zur Förderung der</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesellschaftlichen Teilhabe aller, • Einbindung aller Anliegen und Bedürfnisse, • Gesellschaftlichen Diversität. 	<p>2) Ressourcenschonung für die Bürger bzw. die Nutzer wurden benannt. Zudem wurden hierunter unter dem Aspekt des Bürokratieabbaus schlankere und effizientere Verwaltungsverfahren angeführt. Schließlich soll das Gemeinwohl befördert werden.</p>
<p>3) Der effiziente Ressourceneinsatz</p> <ul style="list-style-type: none"> • zur Schonung der natürlichen Ressourcen und des Umweltschutzes, • zur Optimierung personeller, finanzieller, technischer etc. Ressourcen. 	<p>3a) Sicherstellung und Steigerung der Lebensqualität für alle Bevölkerungsschichten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verhinderung von Landflucht, • Entwicklung der Stadt als wirtschaftlich prosperierenden und lebenswerten Raum. <p>3b) Digitalisierung nutzen und Vernetzung voranbringen</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Schaffung digitaler Jobs, b. Digitalisierung interner (Verwaltungsbereiche untereinander) und externer (mit Bürgern/Kunden) Verwaltungsprozesse, c. Etablierung smarter Apps, auch für den Abbau von Einstiegshürden. 	<p>3) Unter Inklusion und Partizipation wurden Aspekte wie die</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung neuer Partizipationsformate zur Prozessoptimierung und aktiven, bürgerfreundlichen Einbindung der Akteure in kommunale Entscheidungsprozesse, • die aktive Einbindung der Bürger in <i>Smart-City</i>-Prozesse oder • die Gewährleistung der Teilhabe aller an Angeboten und Vorteilen smarterer Lösungen benannt.
<p>4) Die Schaffung der technisch-digitalen Infrastrukturen sowie der Einsatz von IKT und neuer Technologien für diverse Aufgaben- und Infrastrukturbereiche (Bildung, Gesundheit, Wirtschaft, Freizeit).</p>	<p>4) Verfolgung gemeinwirtschaftlicher Ziele</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Primär „Gemeinnutz vor Eigennutz“ b. Stadt gestaltet aktiv eigene, marktwirtschaftliche Angebote, c. nachhaltige, für alle bezahlbare Infrastrukturangebote, d. die Schaffung eines Mehrwerts für die Gestaltung des urbanen Raums in ökologischer, ökonomischer und sozialer Hinsicht. 	
<p>5) Die Vermittlung digitaler Kompetenz schon an den Schulen.</p>	<p>5) Stadt-Umland-Kooperation: Interaktion mit dem Umland zur gegenseitigen Nutzung der Stärken.</p>	

Tabelle 3: Fokussierte Zielstellungen von *Smart-City*-Konzepten

Die Vertreter der kommunalen Unternehmen nannten daneben noch weitere Zielstellungen, welche an dieser Stelle benannt werden sollen: zum einen die Schaffung effizienter Infrastrukturen, Förderung von Innovationen, Forschung, Wirtschaft und Bildung sowie Klimaschutz/Anpassung an Klimawandel. Aber auch neue Mobilitätskonzepte und die Bereitstellung relevanter Daten, um die Qualität und die Schnelligkeit der Entscheidungsfindung der Bürger in den täglichen Abläufen zu unterstützen. Des Weiteren ist auch die Schaffung von mehr Transparenz zu nennen.

Die Frage nach den zu verfolgenden Zielen im Rahmen einer *Smart-City*-Strategie beantworteten die Experten der Gruppe privater Unternehmen ähnlich wie auch die anderen beiden Gruppen, jedoch streuten die Meinungen hier deutlicher – je nach deren unternehmerischen Hintergrund.

3.1.3 Ressourcen und Fähigkeiten

Zur effizienten Umsetzung eines *Smart-City*-Konzeptes ist der Einsatz zum Teil umfangreicher Ressourcen erforderlich:

Von Seiten der Kommunen sind als erforderliche Ressourcen vor allem finanzielle Ressourcen, personelle Ressourcen, die technische/digitale Infrastruktur sowie die Datenverfügbarkeit (Quellen, Echtzeit) genannt worden.

Bei den kommunalen Unternehmen stehen technische und digitale Infrastruktur an erster Stelle der erforderlichen Ressourcen, gefolgt von fachlich-personellen und finanziellen. Darüber hinaus werden zentrale Koordinationsstellen, die Datenverfügbarkeit/Datenbanken, Forschungseinrichtungen/Hochschulen und zeitliche Ressourcen genannt.

Um die genannten Ressourcen effizient einsetzen zu können, wiesen die Kommunen darauf hin, dass innovative Verwaltungsabläufe, v. a. moderne Stadt- und Verkehrsplanung benötigt werden. Weiterhin nimmt die Akzeptanz

der *Smart-City*-Konzepte innerhalb von Politik und Verwaltung und auch die Aufgeschlossenheit der Bürger gegenüber den neuen Anwendungen und Innovationen eine Schlüsselrolle ein. Voraussetzung für die reibungslose Implementierung eines *Smart-City*-Konzeptes ist, dass das entsprechende Personal hinsichtlich IT/KI-Kenntnissen geschult und entsprechende Kommunikationsfähigkeiten mitbringt. Diese Ansicht der Kommunen wird auch von den kommunalen Unternehmen gestützt. Diese ergänzen die bereits genannten Aspekte um Investitionsgeist/-willen, disruptives Denken und Pragmatismus inkl. Durch-/Umsetzungswillen auch gegenüber Widerständen.

Die kommunalen Unternehmen nannten außerdem zwei eher technisch-wirtschaftliche Voraussetzungen: den Digitalisierungsgrad sowie die Entwicklung wirtschaftlich nachhaltiger Geschäftsmodelle mit Fokus auf neue Technologien. Einzelne Teilnehmer verwiesen darauf, dass ebenfalls geeignete rechtliche Rahmenbedingungen sowie eine entsprechende Koordinationsbereitschaft der Kommunen untereinander (speziell bei der Stadt-Land-Thematik) relevant sind.

Die von den Experten der privaten Unternehmen genannten zentralen Ressourcen und Fähigkeiten waren weniger umfangreich als die der beiden anderen Befragtengruppen, jedoch im Kern ähnlich. Nach Ansicht der privaten Unternehmen sind v. a. fachlich-personelle sowie finanzielle Ressourcen erforderlich, die wichtigste Fähigkeit wird hier in der Bereitschaft zur Kooperation und Kollaboration gesehen. Demnach bezieht sich die Kooperation eher auf die Ebene der Verwaltung/Gebietskörperschaften und die Kollaboration auf die Zusammenarbeit von Unternehmen, bspw. bei der gemeinsamen Produktentwicklung. Für die Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten ist folglich eine Kooperation zwischen den verschiedenen Akteuren auf politischer und föderaler Ebene (Kommune, Land, Bund), gemeinsam mit Wissenschaft und Wirtschaft erforderlich. Auch der Austausch mit anderen Städten, Kommunen und Unternehmen kann eine große Hilfestellung bieten. So können Best-

Personelle, finanzielle und technische Ressourcen sind zentrale Erfolgsfaktoren für *Smart-City*-Projekte.

Private Unternehmen setzen auf Kooperationsprojekte zwischen Öffentlicher Hand und Privatwirtschaft.

Ergebnisse der Befragung

Analyse des Forschungsfeldes *Smart-City*

Practices in Erfahrung gebracht werden. Durch Kollaboration zwischen verschiedenen Branchen können Synergiepotenziale gehoben und Effizienzgrade optimiert werden. So hat ein Stadtwerk bspw. die Möglichkeit, mit Energiedienstleistern zusammenzuarbeiten, um den Kunden einen neuen Service bereitzustellen, da es infolge von Skalierungseffekten bei den Dienstleistern für Stadtwerke oftmals unrentabel ist, entsprechende Services selbst zu entwickeln und anzubieten. Dieses Potential kann insbesondere bei kommunalen Mehrspartenunternehmen zum Tragen kommen.

3.1.4

Einbindung von Stakeholdern

In einer Kommune kommen viele unterschiedliche Akteure mit unterschiedlichen Zielen zusammen. Zu diesen Stakeholdern gehören neben den verschiedenen Gremien der Exekutive, Legislative und Judikative auch Unternehmen der Privatwirtschaft sowie einzelne Bürger(vereinigungen). Die Individuen einer Gemeinde handeln in verschiedenen Rollen, die jeweils kontextbezogen sind.



Abbildung 4: Übersicht Stakeholder

Die von den Teilnehmern genannten einzu- bindenden Stakeholder unterschieden sich bezogen auf die als am wichtigsten eingeschätzten Stakeholder nur geringfügig in der Rangfolge (vgl. Abbildung 5).

Die Stadtverwaltung übernimmt aus Sicht der Kommunen die Koordinationsfunktion der verschiedenen Akteure und stellt die zentrale Anlaufstelle bzw. den Initiator der Projekte dar. Sie schafft mit ihrem Handeln die Rahmenbe-

dingungen, v. a. durch ein Vorantreiben der Digitalisierung, effiziente und datenbasierte Prozesse und Abläufe sowie den Abbau von Bürokratie. Ihre Aufgabe liegt darüber hinaus in der Bereitstellung und ggf. Akquise von Finanzmitteln und Personal.

Bürger sind aus Sicht der Kommunen die Kunden oder Anwender der *Smart-City*-Konzepte und damit gleichzeitig auch Ideengeber für diese. Verhalten sich Bürger ablehnend,

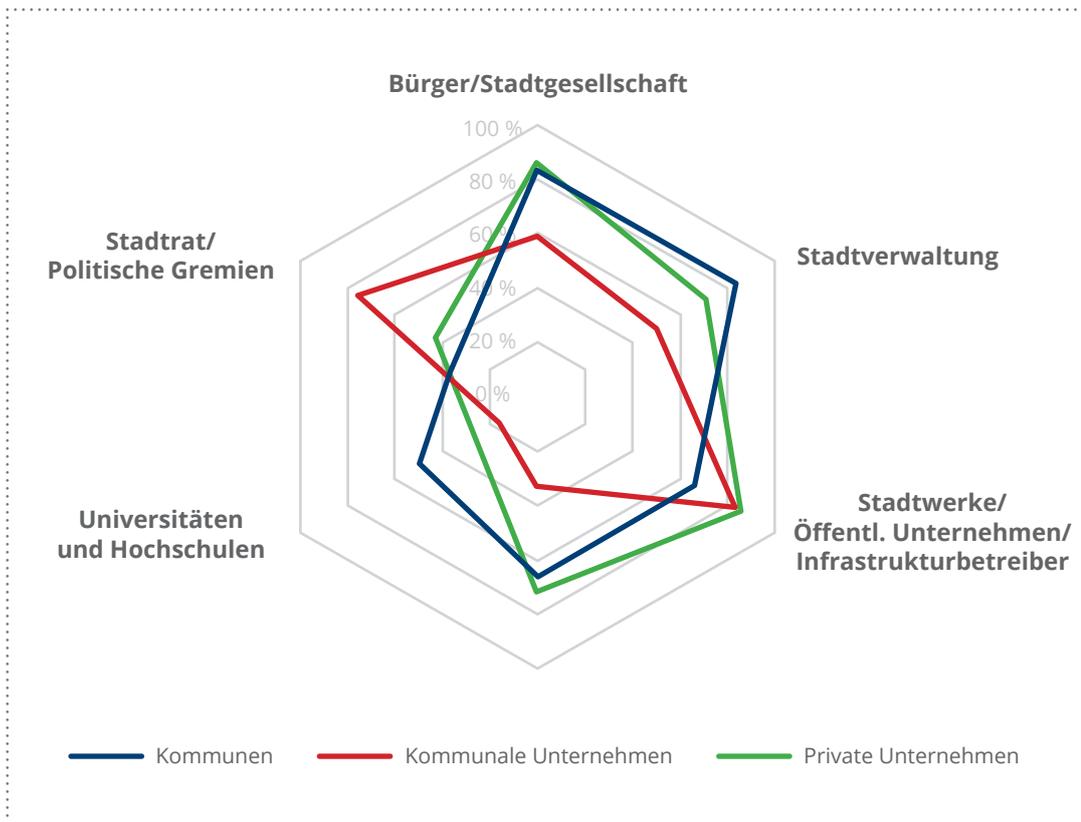


Abbildung 5: Einzubindende Stakeholder

kann damit aber auch die erfolgreiche Umsetzung eines Projektes gefährdet oder verhindert werden.

Aufgabe der Stadtwerke bzw. öffentliche Versorgungsunternehmen ist aus Sicht der Kommunen die Optimierung der Energieversorgung und -speicherung, die Modernisierung und Digitalisierung der kommunalen Infrastruktur sowie die Herstellung notwendiger, bedarfsgerechter und zukunftsorientierter Infrastruktur, die häufig gleichzeitig eine Voraussetzung für die Umsetzung der *Smart-City*-Anwendungen darstellt (z. B. Breitbandausbau).

Unternehmen sind aus Sicht der Kommunen Bedarfs- und Anwendungsfinder für smarte Lösungen sowie neue Produkte und sind Umsetzungspartner vor Ort.

Die kommunalen Unternehmen haben bei privaten Dienstleistern insbesondere die Informations- und Datenverarbeitungskompetenz, die Konzeptentwicklung sowie die Bereitstel-

lung von intelligenter Infrastruktur, Daten und Know-how hervorgehoben.

Die Aufgabe der Hochschulen und Universitäten sehen die Kommunen in Innovationen und Wissenstransfer, insbesondere in den Bereichen Digitalisierung, IT, KI etc.

Nur vereinzelt als Stakeholder wurden von den Kommunen Beratungsunternehmen, übergeordnete Behörden/Regierungen, Gründerzentren, Medien und Presse sowie Vereine genannt.

Nach Einschätzung der Experten der kommunalen Unternehmen haben zudem neben Energieversorgungsunternehmen (kommunal wie privat) auch Interessengruppen (IHK, HWK, Verbraucherverbände, Mieterbund, Umweltverbände etc.) eine gewisse Relevanz.

Den politischen Gremien kommen aus Sicht der kommunalen Unternehmen Aufgaben der Finanzierung, der Schaffung der (politischen) Rahmenbedingungen, die Schaffung und Si-

Ergebnisse der Befragung

Analyse des Forschungsfeldes *Smart-City*

Herstellung einer breiten Unterstützung und auch die Kommunikation der Maßnahmen an alle Anspruchsgruppen und Vernetzung der Akteure zu.

Ebenfalls von Bedeutung, wenn auch nicht mit der gleichen Relevanz wie die vorgenannten, sind aus Sicht der kommunalen Unternehmen Hochschulen und Forschungseinrichtungen, Ingenieur- und Planungsbüros, Medienvertreter, übergeordnete Behörden, private Unternehmen, gemeinnützige Organisationen und Förderbanken.

Bezogen auf die Frage nach den einzubindenden Stakeholdern zeigte sich einerseits, dass die Experten der privaten Unternehmen hier ähnliche Perspektiven aufzeigten wie jene der Gruppe der kommunalen Unternehmen, andererseits erfolgte bei der Nennung der Akteure kein Fokus auf die zugrunde liegende Organisationsform (kaum Trennung zwischen kommunalen/öffentlichen und privaten Unternehmen). Auch hier wurden vorrangig relevante Infrastrukturbereiche oder Branchen benannt, auffällig ist zudem, dass diese Experten explizit auch kommunale Unternehmen als wichtige Stakeholder benannten, was jedoch kaum verwundert, da diese i. d. R. häufig die relevanten Infrastrukturanbieter in den Kommunen sind.

Zudem sind IT-Unternehmen/-Dienstleister sowie der Stadtrat/politische Gremien relevante Stakeholder. Die benannten Rollen dieser Stakeholder weichen dabei nicht von denen ab, welche die Experten der anderen Gruppen benannt haben.

3.1.5 Identifikation von Handlungsbereichen und Anwendungsmaßnahmen

Eine der wesentlichen Aufgaben der Politik ist die Identifikation der Handlungsfelder einer *Smart-City*. Auf die Kommune zugeschnittene Anwendungsmaßnahmen bieten eine Vielzahl von Chancen, aber auch Risiken. Folgend werden die von den Teilnehmern gegebenen

Angaben zusammengefasst dargestellt. Sie sind geordnet nach den zu nennenden Prioritäten und wurden in Anwendungsmaßnahmen, Chancen und Risiken für die Handlungsbereiche eingeteilt.

3.1.5.1 Identifikation von Handlungsbereichen und Anwendungsmaßnahmen

Entsprechend der Prioritätenfestlegung definierten die Vertreter der Kommunen die fünf Handlungsbereiche:

1. digitale Verwaltung/Smart Governance
2. Umweltschutz/Smart Environment
3. Smart Mobility
4. Wirtschaft/Smart Economy
5. Bildung/Smart People

Bezogen auf Punkt 1 geht es vorrangig um die Automatisierung von Verwaltungsprozessen, ein Angebot nutzerfreundlicher Online-Services der Verwaltung, die digitale Haushaltssteuerung sowie die Etablierung innovativer Organisationsstrukturen. Zielstellung ist dabei die Vereinfachung und Erleichterung von Verwaltungsvorgängen und damit eine Effizienzsteigerung der Verwaltung.

Der Bereich Umweltschutz/Smart Environment zielt v. a. auf nachhaltige Lösungen im Bereich Energie, Wasserversorgung, Abfallbewältigung, Verkehr etc., aber auch auf bauliche Lösungen für eine ressourcenschonende Bauweise und die Schaffung resilienter Stadtstrukturen. Damit soll v. a. zur Erreichung umwelt- und Klimaschutzpolitischer Ziele beigetragen werden sowie Kosten für die Kommunen eingespart werden.

Unter Priorität 3 fallen Maßnahmen wie die Einführung intelligenter Verkehrssysteme für alle (Inklusion), die Bereitstellung von Mobilitäts- und Umweltdaten in Echtzeit sowie Mobilitätsplattformen für intelligente Verkehrslösungen. Ziel ist hier v. a. die Optimierung des ÖPNV und damit die Veränderung des Modal Split zugunsten des ÖPNV sowie bessere Mobilitätsangebote für alle, was neben individu-

Digitale Verwaltung und Smart Governance haben für Kommunen oberste Priorität.

ellen Leistungen/Angeboten auch den Zugang zu solchen für alle (physische und digitale Barrierefreiheit) zum Ziel hat.

Priorität 4 umfasst Maßnahmen wie die Automatisierung von Schnittstellen zur Verwaltung, die inner- und zwischenbetriebliche Logistikoptimierung und die Schaffung digitaler Vertriebsplattformen. Dies sollte insbesondere unter der Zielstellung der Steigerung der Standortattraktivität und Beförderung von Gewerbeansiedlungen erfolgen.

Schließlich wurden unter Priorität 5 die Maßnahmen zur Entwicklung von Lernszenarien mit orts- und zeitunabhängigem Zugriff auf digitale Lerninhalte, Entwicklung von Weiterbildungsangeboten zur Digitalisierung, die Förderung von smarten Konzepten zur Unterstützung der Barrierefreiheit und Maßnahmen zur Stärkung des sozialen Zusammenhalts benannt. Damit soll besonders die Inklusion gefördert, die Lebensqualität für alle gesteigert und der Bildungsgrad bzw. die Qualifikationen erhöht werden.

3.1.5.2 Vertreter kommunaler Unternehmen

Diese Befragten haben die Prioritäten so gelegt, dass insgesamt sieben Handlungsbereiche als besonders wichtig erachtet werden:

1. Mobilität/Verkehr
2. a) Energieversorgung/
Energiedienstleistungen
b) Energieeffizienz
3. a) Digitalisierung/digitale Infrastruktur
b) Vernetzung
4. Kommunikation
5. Stadtgesellschaft

Im Handlungsbereich 1 wurden Anwendungen bezogen auf die digitale Verkehrslenkung des ruhenden und rollenden Verkehrs, das autonome Fahren, die Routenoptimierung durch Online-Zusammenführung von Mobilitätsdiensten, die Vernetzung bestehender und zukünftiger, digitaler Mobilitätsangebote und -services und den Ausbau und die Dekarbo-

nisierung des öffentlichen Verkehrs sowie dessen Erweiterung durch ergänzende Mobilitätsangebote und -services benannt. Neben Umwelt- und Klimaschutz soll damit auch das Verkehrsaufkommen reduziert und die Lebensqualität verbessert werden.

Der Handlungsbereich 2a soll Maßnahmen aus den Bereichen Ausbau und Anwendung erneuerbarer Energien und Energierückgewinnung, Digitalisierung der Energienetze und Smart Services umfassen. Ebenfalls energiebezogen, aber als eigener und gleich gewichteter Handlungsbereich wurde die Energieeffizienz (2b) benannt. Hier geht es v. a. um die energetische Gebäudesanierung (inkl. smarte Gebäudetechnik) und smarte Straßenbeleuchtungskonzepte.

Im Handlungsbereich Digitalisierung/digitale Infrastruktur (3a) geht es um entsprechende Digitalisierungsstrategien für technische Infrastrukturen, um die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltungen, um Digital Services und deren Vernetzung sowie um die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle auf Grundlage der Digitalisierung bzw. der Anwendung digitaler Lösungen. Der Handlungsbereich Vernetzung (3b) wäre zwar auch der Digitalisierung zuzuordnen, wurde aber von den Befragten als eigener Handlungsbereich definiert. Gegenstand dieses Handlungsfeldes sind v. a. die Integration von Fachplanungen (Raum-, Verkehrs- und Energieplanung), integrierte Energielösungen (System des ausschließlich marktorientierten Unbundlings im Energiemarkt überwinden), Maßnahmen zum Zusammenspiel von Wirtschaft und anderen Sektoren, die Entwicklung einer Kommunikationsstrategie und die Einbindung der Bürger, da entsprechende Produkte und Dienstleistungen letztlich für diese als Anwender konzipiert werden.

Im Handlungsfeld 4 (Kommunikation) geht es um die Relevanz der Einbindung aller Akteure und der Entwicklung einer entsprechenden Kommunikationsstrategie dafür, aber auch um die Einbindung der Bürger bei der Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen.

Kommunale Unternehmen nehmen Mobilität und Verkehr in den Fokus.

Ergebnisse der Befragung

Analyse des Forschungsfeldes *Smart-City*

Das Handlungsfeld Stadtgesellschaft sollte die Aspekte Beteiligung (v. a. aktive Bürgerbeteiligung bei der Quartiersentwicklung), Bildung (v. a. digitale Bildungsangebote und Digitalisierung als Lehrinhalt), Gesundheit (v. a. Smart Services im Pflegedienst), Innovation (v. a. Vortreiben und Unterstützung von Innovationen in allen Bereichen und Soziale Inklusion (v. a. Schaffung von Mobilität für alle Bürger unabhängig von Alter, Wohnort und Einkommen) beinhalten.

3.1.5.3

Vertreter privater Unternehmen

Auch die Vertreter der privaten Unternehmen konnten sich insgesamt nicht auf fünf prioritäre Handlungsfelder verständigen, hier wurden sechs solcher identifiziert. Diese sind

- 1a) Digitalisierung/digitale Infrastruktur
- 1b) Energieversorgung/
Energiedienstleistungen
2. Mobilität/Verkehr
3. Umwelt-/Klimaschutz
4. Big Data
5. Stadtgesellschaft

Auch im Handlungsfeld 1a) geht es – ähnlich wie bei den Vertretern der kommunalen Infrastrukturen – um die Entwicklung neuer, tragfähiger Geschäftsmodelle im Kontext der Smart Economy, um resiliente Infrastrukturen, um Smart/E-Governance ohne Medienbruch, um Digitalisierung im öffentlichen Raum und um die Standardisierung bzw. Harmonisierung von Abläufen und Prozessen. Das Handlungsfeld 1b) umfasst die Energieversorgung und Energiedienstleistungen. Maßnahmen sind hier u. a. die Errichtung von Microgrids und die Etablierung dezentraler Kraftwerke, der Ausbau erneuerbarer Energien und von Energiedienstleistungen (v. a. Energie-Contracting), eine alternative Energiegewinnung sowie dem Ausbau des Smart Metering und der Bedarfssteuerung des Strombedarfs.

Bezogen auf das Handlungsfeld 2 (Mobilität/Verkehr) wurden im Grunde die gleichen Aspekte benannt wie bei den Vertretern der kommunalen Unternehmen.

Das Handlungsfeld 3 (Umwelt-/Klimaschutz) sollte Maßnahmen aus den Bereichen Nachhaltigkeit (hier speziell Optimierung und Monitoring aller Herstellungs- und Vertriebsketten), Smart Environment (speziell übergreifende Nachhaltigkeitskonzepte, Dezentralisierung der Energieversorgung, Maßnahmen zur Luftreinhaltung) und Ressourceneffizienz (speziell Lebenszyklusansatz bei Infrastruktur-Projekten und Recycling von Baustoffen) beinhalten.

Das Handlungsfeld 4 (Big Data) sollte sich Anwendungen in den Bereichen Datenerhebung und -analyse, und hier insbesondere zur Real-Time-Steuerung vernetzter Infrastrukturen („IoT“) in diversen Handlungsfeldern wie Verkehrsflussoptimierung, umweltbezogene Sensorik, bedarfsdynamische Entsorgung und Stadtplanung, Information und Kommunikation (Informationsgewinnung, Informationsverarbeitung und Informationsnutzung) und IT-Plattformen im Sinne der Entwicklung einer allgemeinen, standardisierten IT-Plattform (Open Source) widmen.

Im letzten der genannten Handlungsfelder (Stadtgesellschaft) geht es ebenfalls um Lebensqualität, Bildung, Gesundheit und Pflege, Inklusion und Beteiligung.

Für private Unternehmen stehen Digitalisierung und Energieversorgung bzw. Energiedienstleistungen an erster Stelle.

3.2

Analyse der Umsetzung von *Smart-City*-Strategien

Bei der Analyse der Umsetzung von *Smart-City*-Strategien wird zunächst auf Herausforderungen eingegangen, bevor konkrete Anwendungsbereiche und Infrastrukturen für Digitalisierungsstrategien identifiziert werden. Anschließend wird die Einbindung möglicher Kooperationspartner untersucht, bevor abschließend Anwendungsbereiche von *Smart-City* jenseits der Digitalisierung erörtert werden.

3.2.1

Herausforderung bei der Umsetzung von *Smart-City*

Am Anfang einer *Smart-City*-Initiative steht die Vision der *Smart-City*. Die Stadtverantwortlichen formulieren spezifische soziale, ökonomische und Umweltziele, abgestimmt auf die Bedürfnisse der Bürger und der Wirtschaft. Das Konzept sollte dynamisch planbar sein, da sich die Realität und Modelle stetig ändern. Die Verantwortlichen sollten sich einen Überblick über die technischen Möglichkeiten und Best-Practice-Beispiele verschaffen, um die Ideen der Stadtverwaltung umzusetzen.

Die Experten der Kommunen sehen zunächst eine Herausforderung darin, einen Überblick über die technischen Möglichkeiten und Best-Practice zu erhalten, auch um die technische Umsetzbarkeit von Ideen der Stadtverwaltung zu prüfen. Mit der Komplexität der Themenfelder gehen ein zeitintensiver Austausch und besondere Anforderungen an die Kommunikation einher, um konträre Interessen in Einklang zu bringen und eine einheitliche Vorgehensweise zu finden. Eine besondere Schwierigkeit besteht aus Sicht der Kommunen in der Identifizierung der Stakeholder und der Zuweisung einer entsprechenden Rolle. Erschwert wird die Umsetzung durch Personalmangel, besonders bezogen auf digitale Kompetenz, fehlende Finanzmittel für digitale Infrastrukturen und deren Vernetzung.

Die Vertreter der kommunalen Unternehmen sahen ebenso wie die Vertreter der privaten Unternehmen zahlreiche Herausforderungen. Die besonders großen Herausforderungen lassen sich dabei zu konzeptionellen, ökonomischen, technischen und soziologischen Herausforderungen zusammenfassen. Anders als die Experten der kommunalen Unternehmen sahen die Experten der privaten Unternehmen keine sektoralen Herausforderungen. Eher untergeordnet können zudem personelle, politische und ökologische Herausforderungen benannt werden.

Als **konzeptionelle** Herausforderungen sahen die privaten Unternehmen v. a. die *Strategieentwicklung*. Die verschiedenen einzubeziehenden Stakeholder haben sehr unterschiedliche Anforderungen und Vorstellungen vom Zielkonstrukt. Die Experten der privaten Unternehmen merkten zudem an, dass die verschiedenen Interessenvertreter durchaus auch konträre Zielsetzungen und heterogene Ansichten aufweisen können. Alle Teilnehmer waren sich einig, dass oftmals keine Definition einer klaren, gemeinsamen Zielsetzung vorhanden ist. Deshalb müssen die unterschiedlichen Interessen zusammengebracht und eine gemeinsame hinreichend konkrete Vision bzw. allgemein akzeptiertes Zielkonstrukt geschaffen werden. Nur so kann die Projektumsetzung harmonisch gestaltet werden. Einzelne Stimmen wiesen darauf hin, dass mithin kein Wille zur Zusammenarbeit bestehe. Aber auch die *Koordination und das Projektmanagement* können sich als herausfordernd erweisen, da die Koordinierung der Stakeholder oft nur ungenügend gelingt, was auch zu langen Entscheidungswegen und einer zeitintensiven Entscheidungsfindung führt. Dies verlangsamt wiederum Entwicklungsprozesse. Weiterhin führt ein daraus resultierender fehlender Überblick über Tätigkeiten und Projekte einzelner Institutionen zu Redundanzen, was wiederum einen hohen Abstimmungsaufwand bedeutet, welcher teilweise bei gleichzeitigem Fehlen von gemeinsamen Zielen, die diesen Aufwand rechtfertigen würden, nochmals erhöht wird. Ein wesentlicher Grund ist hier

Ergebnisse der Befragung

Analyse der Umsetzung von *Smart-City*-Strategien

nach Expertenmeinung die fehlende oder unzureichende Übernahme von Verantwortung und Koordinierung schon bei einzelnen Maßnahmen. Außerdem erfordert die *Komplexität von neuen Lösungen* viel Know-how und Zeit.

Die Vertreter der privaten Dienstleister sehen dies ähnlich, durch eine fehlende zentrale Verantwortung für die Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten wird eine gemeinsame Strategieentwicklung erschwert. Jeder Akteur agiert in seinem spezifischen Umfeld (Stadtwerke, Tiefbauamt, IT-Verantwortliche, verschiedene Verwaltungsverfahren in der Hoheit der betreffenden Ämter, Landesgesetze und Bundesgesetze). Schließlich müssen oftmals die politischen Gremien einer Kommune vom Mehrwert entsprechender Projekte überzeugt werden: Sofern hier keine gesetzliche Verpflichtung für die Umsetzung bestimmter Maßnahmen besteht, würden diese i. d. R. die damit verbundenen Mehrkosten scheuen. Besonders die Entscheidungsstrukturen auf kommunaler Ebene sowie die Verantwortungsdiffusion, d. h. eine fehlende übergreifende Koordination über die kommunalen Ressorts hinweg, führt zu Interessenskonflikten, verzögert Entscheidungen und erschwert eine schnelle und zielgerichtete Umsetzung entsprechender Projekte/Maßnahmen. Auch fehlt vielfach ein angemessenes Stakeholder-Management. Dabei geht es nicht nur um die Koordination der unmittelbaren Akteure wie Unternehmen, Stadtwerke, Forschungseinrichtungen etc., sondern auch um jene der entsprechenden Ämter und Behörden sowie relevanten Verwaltungsprozesse. Im Ergebnis führen verzögerte Planungs- und Umsetzungszeiträume zu einer langen Prozessdauer. Während der Projektrealisierung kann dies dann dazu führen, dass bestimmte Lösungen dann bereits technisch überholt sind.

Als **ökonomische** Herausforderungen wurden von allen Teilnehmern zum einen eine *fehlende oder unzureichende Finanzierung* genannt.⁴³ Aber auch die mangelnde *Wirtschaftlichkeit* entsprechender Projekte kann eine Herausforderung darstellen, wie die Vertreter der kommunalen Unternehmen festgestellt haben.

Dies ist oft der Tatsache geschuldet, dass grade zu Beginn der Projekte kein signifikant finanzieller Nutzen erkennbar ist bzw. Mehrkosten oder erhöhte Herstellungskosten entstehen. Die Experten der Kommunen führten zudem an, dass die Entwicklung eines tatsächlichen Business-Cases Hindernissen ausgesetzt sein kann, da in zahlreichen digitalen bzw. IT-basierten Anwendungen/Geschäftsfeldern die Konkurrenz besonders aus den USA und China zu groß ist. Hinsichtlich eines Business Case wurde auch von Seiten der privaten Unternehmen der Einwand gebracht, dass diese hinter einer qualitativ wirkenden *Smart-City*-Umsetzungsmaßnahme nicht immer klar fassbar sind. Dies erschwert die Budget- und oftmals auch die Entscheidungsfindung. Denn die Vorteile der *Smart-City* sind aus wirtschaftlicher Perspektive zunächst nur schwer monetär messbar. Eine Entwicklung passender Geschäftsmodelle kann allerdings nur dann erfolgen, wenn hier bereits eine „kritische Masse“ verfügbar ist. Folglich besteht eine Art „Henne-Ei-Problem“. Die Vertreter der privaten Unternehmen nannten zudem einen möglicherweise hohen Ressourcenaufwand bei den einzubindenden Akteuren, da die Verknüpfung verschiedener Systeme und Projekte oft kostenintensiv ist.

Soziale Herausforderungen umfassen v. a. verhaltens- und einstellungsbezogene Aspekte. Einerseits werden hier laut der Vertreter der kommunalen Unternehmen *Akzeptanzprobleme* für die Entwicklung eines Pilotprojektes in den Betrieben gesehen, andererseits aber auch eine teilweise sehr eingeschränkte Veränderungsbereitschaft seitens der potenziellen Nutzer neuer Angebote, bspw. im Bereich Mobilität. Daher müsse nicht nur die Führungs-/ Leitungsebene von der Sinnhaftigkeit des Vorgehens überzeugt sein, sondern am Ende muss auch jeder Sachbearbeiter die neuen Prozesse mit den geänderten Werkzeugen mindestens akzeptieren, besser noch aktiv unterstützen. Hierzu gilt es, durch rechtzeitige Kommunikationskonzepte alle Akteure einzubinden. Eine Gefahr entsteht durch vorgefertigte, rein technologiegetriebene *Smart-City*-Komplett-Lösungen, welche rein auf dem tech-

⁴³ Viele deutsche Stadtwerke können bspw. Fördermöglichkeiten, die auf EU-Ebene kleinen und mittleren Unternehmen eingeräumt werden, nicht in Anspruch nehmen. Grund dafür ist die EU-KMU-Definition, welche Unternehmen mit einem kommunalen Anteil von über 25 Prozent ausschließt. Dabei ist vor allem problematisch, dass die EU-KMU-Definition auch national, z. B. bei Förderkriterien, angewandt wird.

nisch Machbaren basieren, die Bedürfnisse und Anforderungen der Nutzer/Anwender aber größtenteils außer Acht lassen und folglich nicht anwendungsorientiert und/oder benutzerfreundlich sind. Treiber der smarten Konzepte ist die Digitalisierung samt IoT, AI/ KI etc. Diese stehen insbesondere in ländlichen Gebieten einer überalterten Bevölkerung gegenüber. Folglich ist (zumindest in einigen Regionen) der Anteil der „Non-Digitals“ überproportional hoch. Daher müssen Konzepte entwickelt werden, wie man diese Personen dennoch aktiv in smarte Angebote einbindet bzw. sie zumindest davon nicht ausschließt. Die Vertreter der privaten Unternehmen sehen ebenso die Hürde, dass Stakeholdern infolge eingefahrener „Arbeitskulturen“ nur wenig Veränderungsbereitschaft zeigen könnten. Es gäbe viele „Bedenkenträger“ und oftmals wenig Experimentierfreude. Vielfach wird dabei die Datensicherheit als „vorgeschobenes“ Argument für eine persönliche ablehnende Haltung angebracht. Aber auch bei den Bürgern und Dienstleistern muss eine grundlegende Akzeptanz geschaffen werden, da diese häufig eine generelle Zurückhaltung bei Veränderung üben. Zudem würden die Bürger häufig die Mehrwerte entsprechender Konzepte/Lösungen in Frage stellen, oftmals mit der Sorge vor dem „gläsernen Bürger“. Daher

muss eine klare Vorteilsargumentation gegenüber den Bürgern erfolgen. Teilweise mangelt es hier allerdings auch innerhalb der Strategien, da diese Vorteile häufig nicht klar identifizierbar sind. Schließlich sind langwierige Entscheidungsprozesse besonders bei den Bürgern zu berücksichtigen. Es gilt, die Entscheidungskultur an die Lebenswirklichkeit der Bürger anzupassen. Sowohl Social Media als auch neue Veranstaltungs- und Versammlungsformen müssen genutzt werden, um bürgernahe und vor allem von den Bürgern akzeptierte Beschlüsse zu fassen.

Die kommunalen Unternehmen nannten darüber hinaus **sektorale** Herausforderungen, welche sich fast ausschließlich auf die Bereiche Energie und Mobilität bezogen. Mit Blick auf die Energieversorgung wurden besonders in der weiteren Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien Herausforderungen gesehen. Das *Erreichen umwelt- und klimapolitischer Ziele* benötigt Zeit und Ressourcen, der Erfolg bleibt jedoch u. U. aus. Die *Erhöhung des Anteils regenerativer Energiequellen* im Energiemix der Stadt ist eine ebenso große Herausforderung, welche signifikante Maßnahmen erfordert. Förderungen für Photovoltaik, sowohl in finanzieller Form als auch im Rahmen gesetzlicher Bestimmungen (Bauordnung, Bewilligungsver-



Ergebnisse der Befragung

Analyse der Umsetzung von *Smart-City*-Strategien

fahren, ...), die sowohl für private als auch für Firmen starke Anreize setzen, sind das Mindeste, was in diesem Bereich notwendig ist. Eine verpflichtende Regelung für Neubauten zur Berücksichtigung von höchsten Standards der Energieeffizienz und Nutzung von Dachflächen für Energieproduktion wäre ebenfalls sinnvoll. Die Konzentration nur auf erneuerbare Energieträger kann ebenfalls zu großen Herausforderungen führen, zumindest solange, wie nicht durch die erneuerbare Energie alle relevanten Systemdienstleistungen zuverlässig erbracht werden können. Wenn sich eine Kommune bspw. bewusst gegen Erdgas im Energiemix entscheidet, ohne die Auswirkungen auf Strom und Wärme zu beachten, wird dass die Stromwende substantiell verteuern – und den Einsatz von umweltbelastenden Batterien überproportional steigern. Hier ist eine integrierte Betrachtung von Strom, Wärme und Kühlung zielführender. Zu einem Zeitpunkt, an dem die Kohleverstromung noch immer einen großen Anteil an der Energieerzeugung einnimmt und dazu keine echten Alternativen vorliegen, kann eine solche Fokussierung für das Gesamtsystem problematisch werden.

Mit Blick auf den Bereich **Mobilität** wurden besonders in alternativen Mobilitätsangeboten und dem autonomen Fahren Herausforderungen gesehen. Bezogen auf die alternativen Mobilitätsangebote wird es bedeutend sein, den unkontrollierten Zuwachs an privaten Anbietern von Sharing-Diensten (z. B. E-Scootern) einzudämmen und zu strukturieren, damit die Nutzer (Bürger) auch einen umfassenden Überblick über das Angebot besitzen und keine unnötige Konkurrenz zum ÖPNV entsteht. Auch rechtliche Fragestellungen werden hinsichtlich der Abstellung und der Nutzung dieser E-Scooter im Straßenverkehr auftauchen. Auch das autonome Fahren birgt große Herausforderungen. Der neue Bereich der vernetzten und automatisierten Transportsysteme stellt Städte vor neue, teilweise auch noch unbekannte Maßnahmen. Fragen ergeben sich hier insbesondere zu Themen des Datenschutzes, der Haftungen, des Vorrangs spezifischer Fahrzeuge etc. Daher werden

auch hier Förderungen und Experimentierräume notwendig sein.

Zuletzt sahen die Experten **technologische** Herausforderungen, insbesondere in der fehlenden flächendeckenden digitalen Infrastruktur, dem fehlenden Know-how der Unternehmen bei der Datenanalytik und der Digitalisierung von Arbeitsprozess sowie der damit verbundenen Transformation von Arbeitsinhalten und Zuständigkeiten. Durch diese Herausforderungen wird das Voranschreiten der Digitalisierung beeinträchtigt, was außerdem negative Auswirkungen auf die Umsetzung von Innovationen hat: Digitalisierung ist Grundvoraussetzung für Innovationen. Die Experten der privaten Unternehmen stellten im Zusammenhang mit den technischen Herausforderungen fest, dass hinsichtlich des Datenschutzes und der Datensicherheit bisher noch nicht absehbar sei, inwieweit verknüpfte Strukturen z. B. vor Cyberangriffen oder Katastrophen und Krisen geschützt bzw. so ausgebaut und organisiert werden können, dass die Daseinsvorsorge in hoher Qualität erhalten bleibt, ohne Nachhaltigkeit und Transparenzkriterien zu verletzen. Zudem bestehe die Herausforderung in der Datenverarbeitung, da verfügbare Daten mangels kompatibler Schnittstellen teilweise nicht ausgetauscht werden können. Auch die oftmals unzureichende eigene digitale Kompetenz berge Hürden, da das Risiko besteht, auf falsche Technologien oder ungeeignete Dienstleister zu setzen.

3.2.2

Anwendungsbereiche im Kontext der Digitalisierung

Trotz lokaler Unterschiede konnten Infrastrukturbereiche identifiziert werden, die sich besonders für Digitalisierungsstrategien eignen. Besondere Priorität erhält nach Ansicht der Kommunen hierbei die Schaffung einer digitalen Infrastruktur, vor allem auch Etablierung von öffentlichem WLAN/LoRaWAN. Um dieses Ziel umsetzen zu können, sollten flächendeckend Glasfaseranschlüsse im gesamten Stadtgebiet verlegt werden. Um die Übermitt-

lung von Daten in der gesamten Kommune gewährleisten zu können, sollte eine optimale Netzwerkversorgung mit LoRaWAN und Smart Poles geschaffen werden. Zudem sollte der Zugang zu kostenlosem WLAN auf öffentlichen Plätzen, wie beispielsweise Parks, ermöglicht werden. Die Experten der privaten Unternehmen betrachten die digitalen Infrastrukturen ebenso als Basis für diverse Problemlösungsansätze und nannten weitgehend die gleichen Punkte wie zuvor die Experten der Kommunen.

CASE STUDY – INTELLIGENTE STRASSENBELEUCHTUNG

Straßenlaternen haben bisher nur die Aufgabe, zu bestimmten Zeiten zu leuchten. Dabei sind sie ideal dafür geeignet, den öffentlichen Raum zu digitalisieren und das urbane Leben gesünder sowie effizienter zu gestalten. Als Beleuchtung bleiben sie unentbehrlich und legen für die Digitalisierung der Städte und Kommunen den Grundstein. Der intelligente Lichtmast WE-LIGHT OPEN ermöglicht zudem eine dauerhafte Versorgung von Access-Points (öffentliches WLAN), Kameras, Sensoren und die Versorgung von elektrobetriebenen Fahrzeugen mit Energie. Dadurch können Bewegungsströme gezählt, Ampelsysteme unterstützt sowie das Parkraummanagement optimiert werden. Die von Omexom patentierte Lösung wurde bereits gemeinsam mit dem Fraunhofer IOSB-INA sowie den Stadtwerken Lemgo im Echtbetrieb pilotiert.

Quelle: #9

Weiterhin genießt laut den Experten der Kommunen die Schaffung eines E-Governments Priorität. Damit die Behörden vom Einsatz moderner IT-Techniken profitieren können, müssen zuerst die notwendigen digitalen Infrastrukturen und Kompetenzen aufgebaut werden. Bestehende Prozesse werden hierbei optimiert, digitalisiert und automatisiert. Die

Einführung einer Online-ID gilt als einer der primären Schritte, in Folge können so Online-Services (Anträge, Terminvergabe) angeboten werden. Um die Bürger angemessen in die *Smart-City* zu integrieren, bedarf es Bürgerportalen. Die Partizipation der Bürger kann in Form eines Mängelmelders oder einer Beteiligungsplattform erfolgen. Wird ein ganzheitlicher Ansatz verfolgt, der die Interessen aller Akteure einer Stadt berücksichtigen soll, so ist die Beteiligung der Bürger unabdingbar. Für alle Beteiligten stellt die Frage nach Datenschutz, Datentransparenz und die explizite Bestimmung, was mit den gesammelten Daten geschehen soll, einen wichtigen Faktor dar. Um alle Bürger zu erreichen und gleichzeitig während Übergangszeiten noch analoge Anwendungen anzubieten, bedarf es einer komplexen Strategie. Die Experten der kommunalen Unternehmen sehen in E-Governance vielmehr Lösungsansätze statt Herausforderungen. Zusätzlich zu den bereits von den Kommunen genannten Ansätzen betonen sie, dass durch die Digitalisierung häufig genutzte Verwaltungsprozesse optimiert werden können. Das heißt u. a., dass die Einbindung vieler Beteiligter ermöglicht wird sowie Transport- und Wartezeiten reduziert werden können. Es wurde weiterhin für den Bereich Gebäude/Wohnen darauf hingewiesen, dass der zunehmende Wohnruck in den Innenstädten die Aufgabe Wohnen zur Herausforderung macht. Verbessert werden kann dieser Zustand durch eine Optimierung der Bebauung oder eine effizientere und bedarfsgerechtere Gestaltung des Raumes, auch unter Zuhilfenahme der Erfassung und Auswertung von Daten rund um Verhalten und Interessen der Anwohner. Die Experten der privaten Unternehmen benannten hier weitestgehend ähnliche Problemlösungsansätze und Herausforderungen wie jene der kommunalen Unternehmen, welche hauptsächlich auf die Verfahrensvereinfachung, die Verwaltungsverschlingung und die Effizienzsteigerung ausgerichtet sind.

Schaffung digitaler Infrastrukturen ist eine Grundvoraussetzung für *Smart-City*.

Ergebnisse der Befragung

Analyse der Umsetzung von *Smart-City*-Strategien

CASE STUDY – E.ON REMOTE PROPERTY MANAGEMENT

In der Immobilienwirtschaft zeigen sich Digitalisierungsansätze etwa im Bereich der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA), welche mithilfe von IoT-Technologien fernüberwacht und fernoptimiert wird. Das E.ON Remote Property Management gehört zu diesen Lösungen und kann bei der Bewirtschaftung des Gebäudebestandes und der Effizienzsteigerung der Heizsysteme unterstützen. Intelligente Lösungen für die Bewirtschaftung zielen u. a. darauf ab, Zähler und Technische Anlagen in Echtzeit zu monitoren und Heizanlagen und Pumpen zu optimieren. Die Steuerung der Anlagen erfolgt über die Cloud, dadurch können Personalaufwand reduziert und Energieeinsparungen realisiert werden. Echtzeitüberwachung ermöglicht es, Anlagestörungen frühzeitig zu erkennen und zu beseitigen. Durch diese Maßnahmen soll die Effizienz der Immobilien gesteigert und die Betriebskosten gesenkt werden.

Quelle: E.ON^{#10}

Daneben ist auch die Einführung intelligenter Verkehrssteuersysteme nach Ansicht der Experten aus den Kommunen von Bedeutung. Die negativen Folgen von steigendem Verkehrsaufkommen, welche beispielsweise Lärm und Schadstoffemissionen nach sich ziehen, könnten mit Einsatz von modernen Sensoren, künstlicher Intelligenz und Big Data-Analysen minimiert bzw. vermieden werden. Die Schaffung bzw. Optimierung eines bedarfsgerechten, landeskreisweiten und flexiblen Mobilitätsangebots ist eine der erforderlichen Maßnahmen. Der ÖPNV kann von Echtzeit-Daten profitieren und den Bürgern einen verbesserten Service anbieten. Der ländliche Raum wird bisher von MIV (Motorisierter Individualverkehr) dominiert, da durch die geringe Takung des Nahverkehrs oder fehlende Direktverbindungen nur wenige den ÖPNV nutzen. Damit eine Abkehr vom MIV erfolgt, muss die

Flexibilität mit ÖPNV ähnlich hoch und der Preis geringer als mit dem eigenen PKW sein.

CASE STUDY – DIE STADTWERKE AACHEN AG (STAWAG): MESSUNG VON VERKEHRSSTRÖMEN

Die STAWAG und die Stadt Aachen überwachen mithilfe der LoRaWAN-Technologie Verkehrsströme in der Innenstadt. Dazu wurden Straßenlaternen mit den entsprechenden Sensoren ausgestattet. Die objektiven Daten der Messung sind Grundlage insbesondere bei der Umgestaltung von Straßenräumen. 20 weitere Anwendungsfelder, mit denen Industrie- oder Gewerbekunden bei der Optimierung interner Prozesse unterstützt werden können, werden derzeit untersucht. Im Bereich der Fernwärme untersucht die STAWAG derzeit die Möglichkeiten von Zählerfernauslesung.

Quelle: STAWAG^{#11}

Die Vertreter der Kommunen sehen ebenso wie die Vertreter der privaten Unternehmen vor allem in Infrastruktur- bzw. Mobilitäts-/Verkehrs- und Energieversorgung Potenzial für Digitalisierungsstrategien. Es wurden beispielsweise Mobilitäts-Apps für Kunden genannt. Durch Daten über Bewegungsprofile kann eine effiziente Gestaltung des Verkehrs ermöglicht werden. Mittels Koordination der Mobilitätsfragestellungen aus einer Hand kann eine effiziente und einfache Nutzung durch den Kunden – Stichwort Mobilitätsdrehscheibe – erreicht werden. Daraus ergibt sich u. a. ein hohes Potential bei Klimaschutz, Effizienzsteigerung oder der Reduktion der Flächenversiegelung. Zugleich ist dies bedeutend für die soziale Inklusion und die Generationengerechtigkeit. Die Experten der kommunalen Unternehmen sehen auch Verbesserungspotenzial beim ÖPNV-Angebot, dieses ist i. d. R. statisch nach turnusmäßig eruiertem mittlerem Kundenverhalten ausgerichtet. Dynamische Erfassungen des Kundenverhaltens unter Einbeziehung aller relevanten Informationen (Wetter,

Veranstaltungen, Feiertage, etc.) mit flexibler Anpassung des Angebots sind hier die Lösung. Eine situative flexible Anpassung des Angebots an den tatsächlichen Bedarf erhöht die Zufriedenheit und Effizienz des ÖPNV. Vernetzung verschiedener öffentlicher und privater Mobilitätsanbieter bzw. -dienstleister. Dies ist wichtig, um den Verkehr in der Stadt sowie die Mobilitätsangebote optimal zu verteilen und dort, wo sie fehlen, Angebote zu schaffen.

CASE STUDY – AM HÜTTENER BERGE: MOBILITÄTSSTRATEGIE

Die Digitalisierungsaktivitäten des Amtes Hüttener Berge priorisieren digital unterstützte Daseinsvorsorge, da die Kommune dieses Handlungsfeld als besonders wichtig erachtet. Die Mobilität der Einwohner ländlicher Gebiete ist oft eingeschränkt, die ÖPNV-Verbindungen begrenzt und Car-Sharing-Angebote kaum verfügbar. Im Mittelpunkt des Konzepts steht die Bündelung bereits verfügbare Mobilitätsoptionen (bspw. Dörpsmobil, Bürger-/Anrufbus, Mitfahrbank und ÖPNV), welche ergänzt werden um neue Möglichkeiten einer privaten Mitfahrbörse. Die Buchung und Bezahlung von Dörpsmobil und Bürger-/Anrufbus waren bisher mit einem hohen ehrenamtlichen Zeitaufwand verbunden, dieser soll durch OnlineSelf-Services einschließlich eBezahlung stark verringert werden.

Quelle: Amt Hüttener Berge^{#12}

Die Vertreter der kommunalen und privaten Unternehmen sehen eine Chance im Aufbau von Verkehrsleitsystemen, um automatisierten, staufreien Verkehrsfluss sicherzustellen. Bisher sind die Verkehrsleitsysteme (Ampeln etc.) meist statisch und nicht an den Verkehrsfluss angepasst. Dadurch kommt es nicht nur zu Umweltbelastungen, sondern auch zu einem erhöhten Ressourcenverbrauch der Verkehrsteilnehmer sowohl bezogen auf zeitliche als auch finanzielle Ressourcen. Zudem

ist hier ein Beitrag zur Erhöhung der Verkehrssicherheit leistbar. Steigender Instandsetzungs-/Erweiterungsbedarf der Verkehrswege und leitungsgebundenen Infrastrukturen führt außerdem gerade in den Metropolregionen zu immer mehr Baumaßnahmen im öffentlichen Raum, wodurch Verkehrsbehinderungen entstehen. Durch Transparenz über mittel- und langfristig geplante Maßnahmen mit darauf aufsetzender Termin- und Ablaufkoordination unter insbesondere Berücksichtigung verkehrlicher Anforderungen, kann dem bereits (teilweise) Abhilfe geschaffen werden. Digitale Dienste wie Smart Parking erachten alle befragten Gruppen als sinnvoll.

Als herausfordernd kann sich die subjektive und objektive Abhängigkeit vom MIV erweisen, auch bezogen auf den Waren- und Güterverkehr. Darauf, dass ein Strukturwandel in der Mobilität herbeiführt werden muss, wiesen alle Experten hin. Die kommunalen Unternehmen halten dies besonders durch ein Angebot an nachhaltigen Mobilitätslösungen bei rasch wachsender Nachfrage (bspw. Zuzug) für möglich. Der Infrastrukturausbau ist sowohl bezogen auf die Netze als auch das Fahrmaterial langwierig, auch das Arbeitskräftepotenzial wird infolge der Pensionswelle in den nächsten Dekaden deutlich sinken. Da die Elektromobilität, und hier insbesondere E-Fahrzeuge, allein die erforderliche Mobilitätswende nicht erreichen können, ist sie für diesen Strukturwandel nur ein Integrationsbestandteil eines Gesamtkonzeptes. Die Vertreter privater Unternehmen wiesen auch auf den notwendigen Ausbau entsprechender Ladesäulen-Infrastrukturen hin, was zu einem steigenden Bedarf an Verkehrsflächen führen kann, sofern solche nicht durch Einsparungen infolge des Ausbaus alternativer Mobilitätsformen und -angebote kompensiert werden können. Laut der Experten der Kommunen sollte auch ein kommunales und privates Car- bzw. Ride-Sharing ausgebaut und optimiert werden, da intermodale Mobilität noch viele Brüche und wenig Komfort aufweist. Weiterhin werden, neben Ansätzen zum autonomen Fahren selbst, zunächst Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS)⁴⁴ hohe Bedeutung haben. Aber

Ergebnisse der Befragung

Analyse der Umsetzung von *Smart-City*-Strategien

auch Baustellenkoordination/-kooperation bei Baumaßnahmen verschiedener Veranlasser im öffentlichen Verkehrsraum können Bestandteil eines Lösungskonzepts sein. Jeder plant und baut eigenständig im öffentlichen Raum (Leitungsunternehmen, Straßenbau), was zu suboptimalen Abläufen führt. Eine zeitliche und örtliche Koordination von Baumaßnahmen und möglichst eine enge übergreifende Kooperation bei der Abwicklung von Baumaßnahmen führt zu einer Gesamtoptimierung des Baugeschehens. Baumaßnahmen werden dadurch in einem optimierten Ablauf und insgesamt mit kürzerer Dauer abgewickelt, was zur Reduzierung der Verkehrsbeeinflussung und ggf. auch zur Kostenreduzierung beiträgt.

Im Bereich Energie wurden von den Vertretern der kommunalen Unternehmen insbesondere die Energieversorgung und die Energieeffizienz/Energiedienstleistungen als relevante Aufgabenbereiche mit Digitalisierungspotenzial benannt. Für die Energieversorgung sehen die Experten zunächst die Gesamtoptimierung des Energiesystems als notwendig an. Diese – auch über Tage und Wochen hinweg im Voraus gedacht – erfordert Datenmodelle und Rechenleistung sowie eine umfassende Gesamtsicht. Hier bildet die größte Herausforderung die künstliche Trennung in Energiesparten sowie in Energie, Netz, Speicher und Handel. Die Lösung liegt hier in einer Reintegration der Systeme. Denn solange jede Sparte und jedes Teilsystem für sich optimiert wird, wird das mögliche Gesamtoptimum verfehlt. Hinsichtlich Bauwerksüberwachung Gasnetz, Stromnetz, Wärmenetze etc. kann die Überwachung durch Sensorik (Temperatur, Feuchtigkeit, Erschütterungen usw.) den Aufwand für regelmäßige Begehungen reduzieren und der Werterhaltung dienen. Die Energienetze können von intelligenter Bedarfsteuerung und Ausgleichsspeicherung zur Kappung von Leistungsspitzen profitieren. Die Energieerzeugung betreffend wurde angemerkt, dass auch die Aufbringung der erforderlichen Energiemenge verstärkt durch erneuerbare Energien digitale Technologien bzw. Lösungen erfordert, insbesondere bezogen auf deren (Zwischen-)Speicherung. Denn infolge steigender smarterer,

mobiler Anwendungen und deren entsprechenden Geräte steigt auch im Falle eines verringerten Energieverbrauchs dieser Geräte der Strombedarf (Rebound-Effekt); auch, da Technologien mit anderen alternativen Energieträgern wie bspw. Wasserstoff noch nicht im erforderlichen Umfang verfügbar sind. Als Lösung kann die Schaffung von vernetzten Services über den Energiebereich hinaus dienen, z. B. Vernetzung von Ladestellenmanagement mit Mobilitätsmanagement-Tools etc. Bezogen auf den Bereich Energie/Energieversorgung wurden von den Vertretern der kommunalen Unternehmen sowohl Herausforderungen als auch Lösungsansätze gesehen, wobei erstgenannte eher allgemein die Rahmenbedingungen enthalten und zweitgenannte v. a. auf Energiedienstleistungen rekurrieren. Im Energiebereich stehen technische Lösungen grundsätzlich bereits zur Verfügung, die entsprechenden Stakeholder sind bekannt und es sind hier schnelle Lösungen und Effekte möglich. Jedoch besteht ein hoher Investitionsbedarf. Konkret geht es hier übergeordnet um den Ausstieg aus der Kohleverstromung (Abschaltung Kohlekraftwerke z. T. inkl. Fernwärme), die Integration erneuerbarer Energien in das Energiesystem und den Ausbau der Netzinfrastruktur. Die Transformation hin zu einer erneuerbaren Energieversorgung benötigt verstärkt systemische Flexibilität, deren Vorhaltung durch Digitalisierungslösungen effizient sichergestellt werden kann (z. B. Smart Grid, Smart Meter). Folglich gewinnen netzbezogene Energiedienstleistungen an Bedeutung, welche vorrangig den Echtzeit-Abgleich von Verbrauch und Erzeugung im Fokus haben sollten, da dies die Basis für eine dezentrale Energielandschaft darstellt. Zudem schafft Digitalisierung hier Transparenz über das Verbrauchsverhalten, dieses kann dadurch effizienter und nachhaltiger gestaltet werden.

Mit Blick auf digitale Infrastrukturen ergeben sich nach Meinung der Experten der kommunalen Unternehmen mehr Herausforderungen als Problemlösungsoptionen. Da Innovationen heutzutage maßgeblich mit der Digitalisierung in Zusammenhang stehen, müssen Innovationshemmnisse wie z. B. die notwen-

⁴⁴ Fahrzeuge sollen sich mit Hilfe digitaler Technologien gegenseitig über Verkehrs- und insbesondere Gefahrensituationen informieren.

dige Infrastruktur und politische Rahmenbedingungen, adressiert und schnellstmöglich behoben werden. Bezogen auf öffentliche Infrastrukturen allgemein können einheitliche Richtlinien und ein Abbau von bürokratischen Hemmnissen Abhilfe schaffen. Unterschiedliche Strukturen und Gegebenheiten müssen auf einer Plattform zusammengefasst werden. Der Datenschutz und Datenverfügbarkeit für Dritte kann herausfordernd sein, jedoch durch Regelungen zum Zugriff auf die Daten (Quantität und Qualität) gelenkt werden. Auch hinsichtlich Glasfaser sehen sie Handlungsbedarf, merken jedoch die hohen Erschließungskosten und fehlende Abdeckung in der Fläche an. Fehlendes Know-how bei Prozessleitsystemen, IT-Infrastruktur und Rechnerkapazität oder Funkübertragungssystemen wurden ebenso als Herausforderung identifiziert. Die Experten konnten bezüglich der Aufgaben mit turnusmäßigen Routen (wie z. B. Abfallentsorgung) folgende Lösungshinweise geben: Zunächst ist das Anbringen geeigneter Sensorik und die Integration in Dispositions-Systeme möglich. Durch die Optimierung von Routen im urbanen Kontext kann das Verkehrsaufkommen reduziert und dadurch ein Beitrag zur Erreichung von Klimazielen generiert werden.

CASE STUDY – STADTWERKE KARLSRUHE: SMART WASTE

Die Stadtwerke Karlsruhe installieren Ultraschall-Sensoren in Abfallbehälter der Verkehrsbetriebe Karlsruhe (VBK), zum Beispiel in Unterflurcontainern an den Bus- und Straßenbahnhaltestellen. Die Sensoren übermitteln in regelmäßigen Abständen Informationen zum aktuellen Füllstand, die dann per Ampeldarstellung für die Disposition visualisiert werden. Erreicht die Füllhöhe ein zuvor festgelegtes, kritisches Maß, werden Mitarbeiter der VBK per Signal darüber informiert. Die Verkehrsbetriebe können die Behälter somit gezielt ansteuern und leeren.

Diese smarte Art des Abfallmanagements bietet eine Reihe von Vorteilen. So wird es möglich, die Unterflur-Container bedarfs-

gerecht zu leeren und die Route des Müllfahrzeugs intelligent zu planen: Entleerungszeiten und Fahrrouten werden optimiert. Die Sensoren wurden im Rahmen einer Kooperation von VBK, der Ausbildungswerkstatt der Stadtwerke und einem privaten Dienstleister entwickelt.

Quelle: Stadtwerke Karlsruhe^{#13}

Ferner wurden von den Kommunen die Datenerfassung und mobile Anwendungen für Nutzer von den Kommunen genannt. Als smarte Anwendungen, welche das bestehende System verbessern können, werden von den Kommunen jene genannt, die den Bürgern Informationen bereitstellen und interaktive Dienste anbieten. Auch bspw. „Frequenzmesser Innenstadt“ zur Messung von Verkehrsströmen und Bewegungen in der Innenstadt, um angepasste Einzelhandelskonzepte zu entwickeln, dienen als geeignetes Werkzeug. Eine Herausforderung stellt hierbei nicht nur die Übernahme der Kosten dar, sondern auch mangelnde adäquate Techniklösungen.

3.2.3

Einbindung von Kooperationspartnern

Bei der Etablierung einer *Smart-City*-Strategie bedarf es der Einbindung verschiedener Akteure.

Zunächst wurden von den Vertretern der Kommunen hier die klassischen Kommunalunternehmen genannt, da sie ein Kompetenzset in Verbindung mit der Kenntnis der Bedarfe und Rahmenbedingungen der öffentlichen Hand anbieten. Dazu gehört auch die Bereitstellung von Infrastruktur und Elektromobilität. Ein Netzausbau für neue Technologie wird erforderlich sein. Kommunale Unternehmen stellen nach Ansicht der Experten aus den Kommunen und kommunalen Unternehmen selbst eine moderne, leistungs- und zukunftsfähige Infrastruktur im Bereich der Daseinsvorsorge bereit, ebenso wie die Energie- bzw. Stromver-

Ergebnisse der Befragung

Analyse der Umsetzung von *Smart-City*-Strategien

sorgung, jedoch auf Basis digitaler Technologien und Lösungen. Kommunalunternehmen können den ÖPNV optimieren, unter Einbezug von Langzeitdaten kann eine Routenoptimierung vorgenommen werden. Außerdem können sie neuartige und flexible Mobilitätsangebote erproben.

Insgesamt nannten die Vertreter der kommunalen Unternehmen die gleichen Akteure wie die Vertreter der Kommunen. Allerdings ist das Bild bei ihnen deutlich heterogener. Höchste Priorität haben auch für sie die kommunalen Unternehmen bzw. Infrastrukturbetreiber. Die kommunalen Dienstleister können auch nach Ansicht der Experten der kommunalen Unternehmen die Ausweitung des ÖPNV-Angebots und die Minimierung des MIV vorantreiben. Auch bei der Erstellung von Konzepten und Maßnahmen im Bereich intermodale und digitale Komplettlösungen für Verkehr und Mobilität kann eine Zusammenarbeit zielführend sein. Die Kommunen können auch bei der Entwicklung und Umsetzung der Maßnahmen im entsprechenden Infrastrukturbereich von der fachlichen Unterstützung profitieren. Auch die Erhebung bzw. Bereitstellung der erforderlichen Daten für die smarten Lösungen könnte innerhalb einer Kooperation übernommen werden. Die Experten der privaten Unternehmen wichen hier in ihren Antworten relativ weit von denen der Experten der kommunalen Unternehmen und denen der Kommunen ab. Besonders die Bürger/Stadtgesellschaft – mithin als relevante Kundengruppe – und die Privatwirtschaft – mithin als Anbieter von Lösungen und damit mit Blick auf neue Geschäftsfelder – wurden hier als die wichtigsten einzubindenden Akteure benannt. Zudem gaben die privatwirtschaftlichen Experten an, dass Start-ups relevante Akteure darstellten. Als weniger bedeutend wurden hingegen kommunale Unternehmen/Infrastrukturbetreiber, IT-Unternehmen, Stadtverwaltung/politische Gremien, EUV/Stadtwerke und Hochschulen/Forschungseinrichtungen eingestuft, welche die anderen Experten teilweise als deutlich wichtiger erachteten.

An zweiter Stelle nannten die Experten der Kommunen und nachrangiger die Vertreter der kommunalen Unternehmen die Hochschulen und Forschungseinrichtungen und die Notwendigkeit, diese als Kooperationspartner einzubinden, da sie neue *Smart-City*-Lösungen erforschen und die dazugehörige Anwendungsforschung übernehmen. Außerdem transferieren sie Erkenntnisse aus Forschung und Wissenschaft – die Forschung hat zukünftige Trends im Blick und kann im Rahmen von Forschungsk Kooperationen Anwendungshinweise geben. Außerdem bieten sie eine Vernetzung mit Fachexperten und stellen Know-how im Bereich Digitalisierung zur Implementierung neuer Verfahren, Strategien und Technologie zur Anwendung im öffentlichen Raum bereit. Für die Vertreter der kommunalen Unternehmen kommt an zweiter Stelle der Stadtrat bzw. politische Gremien der Kommune. Diese sollten zunächst ein Gesamtkonzept entwickeln und die Finanzierung sicherstellen. Außerdem liege die Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses und einer gemeinsamen Vision innerhalb der Verwaltung (v. a. bezogen auf die entsprechenden Leitungsgremien), beispielsweise durch übergeordnete, querschnittsorientierte Stabstellen, in deren Aufgabenbereich. Die politischen Gremien einer Kommune können überdies auch positiv auf die öffentliche Meinung einwirken und so zu einer allgemeinen Akzeptanz und der Einbindung aller relevanten Gruppen beitragen. Die Stadtverwaltung wurde auch explizit benannt und ihre Rolle innerhalb der Bürgerbeteiligung und -kommunikation sowie der Koordination und Umsetzungskontrolle identifiziert.

Auch IT-Unternehmen sollten laut Experten als Kooperationspartner in einer *Smart-City* berücksichtigt werden, da sie Bedarfs- und Lösungsfinder smarter Anwendungen sind. Sie können den Kommunen zudem als Berater zur Seite stehen. Sie stellen außerdem IoT-Plattformen bereit, auf der Daten gesammelt und ausgewertet werden können. Die für *Smart-City*-Lösungen benötigten Sensoren zur Datensammlung werden von IT-Unternehmen angeboten und betrieben. Die Vertreter der

kommunalen Unternehmen sprachen sich darüber hinaus bei der Zusammenführung unterschiedlicher Technologien und Standards für offene Standards aus, da so einheitliche Komplettlösungen möglich sind. Außerdem sollten die Daten und Services vernetzt werden und so ein Aufbau bzw. Ausbau einer Plattform geschaffen werden. IT-Unternehmen könnten zudem bei dem Aufbau neuer Geschäftsfelder tätig werden, beispielsweise die Erweiterung neuer Plattformen bezogen auf digitale Lösungen für die Bereiche Energie, Gesundheitswesen etc.

Speicherung und Auswertung von Umweltdaten entwickelt werden. All diese Anwendungen sollen in eine gemeinsame *Smart-City*-Plattform einfließen. Die Messung von Hochwasserpegeln und Umweltdaten erfolgt über spezielle Sensoren, während ein LoRaWan-Netz die Werte direkt in die *Smart-City* Datenplattform überträgt, sodass die Bürger rechtzeitig informiert bzw. gewarnt werden können.

Quelle: MACH AG^{#14}

CASE STUDY – STADTWERKE LÜBECK: *SMART-CITY*-PLATTFORM

Die Stadtwerke Lübeck Holding GmbH haben zusammen mit der MACH AG ein gemeinsames Pilotprojekt für *Smart-Cities* entwickelt. Zunächst sollen Anwendungen rund um die Themen zentrale Anliegenmeldungen durch Bürger, intelligente Hochwassermessung und -warnung in Echtzeit sowie zentrale

Ein nennenswerter Unterschied zu den Befragten der Kommunen ist zudem, dass die Vertreter der kommunalen Unternehmen insbesondere auch in Start-up-Unternehmen einen nicht zu unterschätzenden Kooperationspartner sehen. Besonders hinsichtlich der Entwicklung von Prototypen und neuen Lösungsansätzen, seien Start-ups besonders flexibel und schnell, da oftmals auch innovative Wege von Wissensgeneration und Um-



Ergebnisse der Befragung

Analyse der Umsetzung von *Smart-City*-Strategien

setzungskonzepten angewandt werden sowie entsprechende Experten vorhanden sind. Auch bezüglich der Entwicklung neuer Geschäftsfelder kann eine Kooperation mit einem Start-up lohnend sein, da diese Innovation als Hauptmerkmal (sowohl bezogen auf Technologie als auch Organisationsstrukturen und Arbeitsabläufe) verkörpern und i. d. R. branchenübergreifende Anwendungsfälle/Lösungen bieten. Weiterhin sind Start-ups flexibel in der Anpassung bestehender Technologie/Flexibilisierung von Abläufen, während etablierte Hersteller am Markt diese Flexibilität oft nicht leisten können. Auch die Vertreter der privaten Unternehmen sehen in Start-up-Unternehmen einen wichtigen einzubindenden Kooperationspartner, da sie Innovationen vorantreiben. Diesen Unternehmen sollte eine Plattform geboten werden. Außerdem würden Start-ups die Wertschöpfungs- und Innovationskraft in der Region halten.

Die Bürger einer Gemeinde sind in ihrer Rolle als „Kunde“ von *Smart-City*-Strategien zwingend einzubinden, da sie für den Erfolg essenziell sind. Der Bürger ist Ausgangspunkt für die Bedarfsanalyse. Nach mehrheitlicher Meinung der Kommunen dient die Bürgerbeteiligung v. a. dem Informationsgewinn aus erster Hand über Anforderungen und Erwartungen der Bürger als Nutzer von *Smart-City*-Strategien und -lösungen. Es kann so der faktische Nutzerbedarf ermittelt werden. Außerdem können die Bürger bei der Strategieentwicklung in den verschiedenen Handlungsfeldern mitwirken und mitgestalten. Die Mitgestaltung und Mitbestimmung ist nach Expertenmeinung bei der Entwicklung moderner Produkte und Dienstleistungen folglich unabdingbar. Grenzen für die Bürgerbeteiligung werden darin gesehen, dass der unmittelbare Nutzen nicht immer gegeben sein wird. Um dem ganzheitlichen Ansatz der *Smart-City* gerecht zu werden, müssten sich die Bürger auch in die Kommunen hineinversetzen. Auch mögliche Informations- bzw. Wissensmängel bzw. Informationsasymmetrien der Bürger sollten einkalkuliert werden. Unrealistische Vorstellungen könnten die Einstellung der Bürger „dem *Smart-City*-Konzept gegenüber“ schaden. In den

Kommunen ist man sich einig, dass grundsätzlich so viel Bürgerbeteiligung wie möglich realisiert werden soll. Für die Ausarbeitung einer solchen Strategie ist es grundlegend, dass die Akteure Vorstellungen gemeinsam diskutieren und sich auf ein einheitliches Verständnis einigen. Dabei sind transparentes Verwaltungshandeln und Partizipation zentral. Dafür sollte eine möglichst breite Palette an analogen und digitalen Beteiligungsformen genutzt werden, um alle Zielgruppen/Stakeholder eine „maßgeschneiderte“ Beteiligung zu ermöglichen. Diese müssten jedoch alle professionell moderiert und gesteuert werden. Als geeignete Formate wurden u. a. Workshops, digitale Bürgerplattformen, Bürgerbefragungen, Informationsveranstaltungen, Zukunftswerkstätten und Online-Umfragen genannt. Die Bürger einer Stadt sind die von den Experten der Privatwirtschaft zuerst genannte einzubindende Gruppe. Weitgehend decken sich die zuvor erfolgten Ausführungen der Kommunen mit den Antworten der privaten Unternehmen. Sie betonen die Einbindung der Bürger von Anfang an in die Konzeptionierung der *Smart-City*-Strategie. Zudem sollten diese jederzeit Zugang zu Informationen haben, welche ihnen bevorzugt von Leistungsanbietern auch unter Nutzung neuer Kommunikationskanäle (Information über spezifische Angebote, etwa über Social Media) sowie in Form von Echtzeit-Daten „vor Ort“ (d. h. Information über Verkehrslage, Abfahrtszeiten, Verkehrsstörungen etc., etwa über Apps, welche entsprechende Echtzeit-Daten verarbeiten und entsprechende Informationen generieren) zur Verfügung gestellt werden.

In der Privatwirtschaft (Handel, Gewerbe, produzierendes Gewerbe, Industrie, Forst- und Landwirtschaft) sehen die Experten der Kommunen zunächst wichtige Anwender smarter Lösungen, zugleich verfügen diese aber auch über spezifische Fachkenntnisse, welche zur Entwicklung von Anwendungen wichtig sind. Sie sind Kunden von Anwendungen, beispielsweise im Rahmen von Industrie 4.0, Online-Plattformen oder Smart Farming. Für die Vertreter der Kommunen rangiert die Privatwirtschaft als Kooperationspartner jedoch im unteren Mittelfeld. Die Vertreter der kommu-

Bürger als
Ausgangspunkt der
Bedarfsanalyse.

nenalen Unternehmen messen dem privaten Unternehmen hingegen eine größere Bedeutung als Kooperationspartner bei. Sie nannten in diesem Zusammenhang insbesondere die Aufgabe der Bereitstellung von Mobilitäts-Hubs, welche bspw. durch Betreiber von Parkflächen erfolgen könnte. Indem sie diese etwa in Tiefgaragen oder Parkhäusern errichten, könnten im öffentlichen Raum Flächen für andere, bedeutendere Nutzungen freigesetzt werden. Zudem sahen sie in privaten Unternehmen Kooperationspartner in Bezug auf IoT-Anwendungen und die Ausbringung von Sensorik. Außerdem sehen sie in der Privatwirtschaft eine aktive Unterstützung bei *Smart-City*-Konzepten durch Meinungsbildung und Selbstverpflichtung seitens der Unternehmen. Denn umfassende Veränderungen, wie die Etablierung vielschichtiger *Smart-City*-Konzepte, erfordern ein klares Commitment und breite Unterstützung in Politik, Verwaltung und relevanten Dienstleistern. Die Experten der privaten Unternehmen unterteilten die Gruppe der Privatwirtschaft in drei relevante Sektoren. Zunächst nannten sie die Dienstleistungsunternehmen als Durchführungspartner. Services können durch Dienstleister effizienter angeboten werden, da für sie Angebote durch Skalierungseffekte leichter abbildbar sind. Kommunen, aber auch Unternehmen, müssen abwägen, welche Services sie mit entsprechenden Dienstleistern umsetzen und welche Services sie selbst anbieten. Es folgten Industrieunternehmen, als primäre Entwickler von Infrastrukturkomponenten. Sie können Wissen aus Industrieanlagen (Industrie 4.0) und dem Automotive-Bereich adaptieren. Aber auch als Entwickler von Hardware und Software könnten sie Industrieplattform für kommunale Bedürfnisse adaptieren. Außerdem können sie bei der Entwicklung von elektromobilen Lösungen eingebunden werden. Als letzter Sektor wurden Logistikunternehmen genannt, da die Entwicklung neuer Logistikkonzepte (Waren- und Postsendungen) auch ein zentrales Thema einer *Smart-City* darstellt.

3.2.4

Anwendungsbereiche jenseits der Digitalisierung

Die Kommunen nannten neben reinen Digitalisierungsthemen v. a. gesellschaftsrelevante und nachhaltigkeitsbezogene Aspekte. Derartige Anwendungsbereiche stellen unter anderem die Inklusion, das Ehrenamt und Nachbarschaften dar. Im Speziellen sind hierbei beispielhaft Barrierefreiheit, soziale Innovationen, Ausbau der Hilfsstrukturen oder Verbesserung/Ermöglichung der Teilhabe älterer Personen zu nennen. Einen weiteren Anwendungsbereich stellen neue Beteiligungsformen und Verwaltungs-/Organisationsstrukturen dar. Zu den Zielstellungen gehören beispielsweise der Abbau der Bürokratie⁴⁵ aber auch der Ausbau bzw. die Schaffung neuer Formen der Beteiligung von Bürgern/Anspruchsgruppen und neue Organisationsstrukturen in der Verwaltung. Auch Nachhaltigkeits- bzw. Klimaschutzkonzepte wurden genannt. Die von den Vertretern der kommunalen Unternehmen benannten Handlungsfelder jenseits von Digitalisierungsstrategien decken sich weitestgehend mit denen der Vertreter der Kommunen, jedoch wurde hier ein weiteres Spektrum benannt. Es wurde erneut die Start-up-Szene sowie die Unterstützung von Innovationen allgemein genannt, aber auch die Nutzung von Synergien über Unternehmen hinaus. Es wurde zudem ein breites Spektrum hinsichtlich Lebensqualität und Gesundheit genannt, zu dem u. a. das Schaffen von Raum für Spiel und Bewegung im öffentlichen Kontext gehört, aber auch eine fußgänger- und radfahrerorientierte Stadtgestaltung. Neben den „klassischen“ Betätigungsfeldern der Digitalisierung gaben die Experten der privaten Unternehmen an, dass zudem die Handlungsfelder Lebensqualität/Gesundheit, Gesellschaft/Inklusion/Teilhabe, Innovationen/Synergien, Kultur/Bildung und Nachhaltigkeit/Klimaschutz wichtige Aufgabenbereiche einer *Smart-City* darstellen. Besonders wichtig schätzten die Experten dabei die beiden erstgenannten Handlungsfelder ein. Sie nannten ebenso wie die Experten der kommunalen Unternehmen das Schaffen von Raum, in diesem Fall u. a. Quar-

⁴⁵ Energieversorgungsunternehmen könnten z. B. bei der Beantragung von Energiesteuererrückstattung für BHKW-Anlagen, bei der Abwicklung der EEG-Umlage bei Stromspeichern, bei verschiedenen Aufzeichnungspflichten und dem Nachweis der Versteuerung durch Rechnungskopien bürokratisch entlastet werden.

Ergebnisse der Befragung

Organisations-, Kooperations- und Finanzierungsmodelle sowie rechtliche Rahmenbedingungen für *Smart-City*-Strategien

tierskonzepte, für sinnvoll. Dabei sollen Freizeit und Arbeit harmonisch und umweltfreundlich miteinander in Einklang gebracht werden. Das Kulturangebot sollte zudem optimiert werden, um die Lebensqualität der Bürger zu erhöhen. Klimafreundliche Stadtstrukturen sollten bei der Stadtplanung bedacht werden. Wichtig sei auch die Schaffung nachhaltiger Arbeitsplätze und Verdienstmöglichkeiten, welche ein (subjektiv) gutes Leben in der Stadt ermöglichen (in vielen Metropolen sind die Lebenskosten zu hoch im Verhältnis zum Einkommen, in kleinen Kommunen fehlen Arbeitsplätze). *Smart-City*-Angebote könnten überdies auch zur Stärkung des Zusammenhalts innerhalb der Kommune beitragen und Lebensräume für verschiedene Generationen schaffen. Hinsichtlich Innovationen wurde die Entwicklung von Transformationsräumen (z. B. Innovation Labs, Living Labs, Netzwerke) genannt. Auch „Benchmarking“ zwischen den Kommunen (z. B. im Rahmen der Haushaltsplanung), so dass sich zum Nutzen und Wohle des Bürgers „better practices“ – trotz aller Unterschiedlichkeit und Idiosynkrasie zwischen Städten – verbreiten, sei denkbar. Bei einem Ermöglichen von „Innovationen durch Jedermann“, könnten Experimentierräume für Innovationen durch einen freien Zugang zu Technologie und Daten für alle Interessierte geschaffen werden. Neben weiteren Vorschlägen zum Thema Klima/Bildung (z. B. Kulturräume) wurden auch Denkanstöße zur Nachhaltigkeit gemacht, u. a. in Form von Stadtbegrünung (urban farming, begrünte Hochhäuser etc.).

3.3 Organisations-, Kooperations- und Finanzierungsmodelle sowie rechtliche Rahmenbedingungen für *Smart-City*-Strategien

Nachfolgend werden Organisations-, Kooperations- und Finanzierungsmodelle sowie rechtliche Rahmenbedingungen für *Smart-City*-Vorhaben untersucht. Aufgrund des engen inhaltlichen Zusammenhangs der Themen wird die Auswertung in Abweichung zu den vorherigen Fragekomplexen nach Adressaten zusammengefasst.

3.3.1 Sichtweise der Kommunen

Die Kommunen nannten insgesamt eher allgemeine Erfordernisse, organisatorische Implikationen wurden daraus nicht abgeleitet. Benannt wurden jedoch bestimmte Aspekte, wie das Themenfeld smarte Infrastrukturen formal implementiert werden sollte. Zunächst sollten ämterübergreifende Stabstellen zur Koordinierung eingerichtet werden. Denn *Smart-City*-Konzepte erfordern einen größeren Aufwand, da diese sektorübergreifend sind und alle relevanten Fachplanungen beinhalten. Die gegenwärtigen Organisationsformen enthalten i. d. R. noch keine eigenständigen *Smart-City*-Fragestellungen. Die Kommunen erachten es weiterhin als zielführend, interne und externe Leitfäden für Konzeption und Umsetzung entsprechender Strategien und Maßnahmen zu entwickeln.



Auch sei eine zielgerichtete Öffentlichkeitsarbeit als Umsetzungsinstrument wichtig. Den Bürgern sollte die Möglichkeit geboten werden, sich aktiv an den Strategien und deren Umsetzung zu beteiligen. Weiterhin erfordert die reibungslose Etablierung die Erstellung einer Prioritätenliste mit entsprechendem Ressourcenbedarf, sowohl finanziell als auch personell. Hinsichtlich des Personals bedarf es Mitarbeiterschulungen, die Mitarbeiter sollten allgemein intrinsisch motiviert, IT-affin und Neuem gegenüber offen sein. Bisher sah die Organisationsform vor, dass die Mitarbeiter i. d. R. nur in einem Fachgebiet qualifiziert waren. Ob eine Kommune geeignet für die Etablierung von *Smart-City*-Konzepten ist, bedarf einer umfassenden Prüfung der Infrastruktur. Dabei liegen die Erarbeitung sektorübergreifender Konzepte und Lösungen im Fokus, weshalb sich große Potenziale für vielfältige Kooperationen, bis hin zur interkommunalen Zusammenarbeit, ergeben. Als zielführend genannt haben die Kommunen unter anderem Kooperation mit städtischen Eigengesellschaften. Durch Erfahrungsaustausch mit anderen Kommunen können alle Beteiligten vom Wissenstransfer und kollektiver Intelligenz profitieren. Als Rahmenbedingung für die Implementierung einer *Smart-City* ist auch die Beachtung des Datenschutzes und der Datensicherheit als unabdingbar zu sehen.

Es wurden keine spezifischen **Organisationsformen** benannt. Generell wurden aber in einer fachübergreifenden Organisationsstruktur für *Smart-City*-Themen Ansätze gesehen, um die Verwaltungen insgesamt besser zu vernetzen und handlungsfähiger zu gestalten. Durch diese Vernetzung kann viel (externe) Fachexpertise in die Verwaltungen eingebracht werden. Solch offene Organisations- bzw. Beteiligungsformen bieten auch für Bürger die Chance, sich aktiv einzubringen, was sich wiederum positiv auf die Akzeptanz und Umsetzung solcher Konzepte auswirkt. Nachteile dieser Organisationsformen ergeben sich besonders aus der Umgestaltung von Verwaltungsstrukturen und -prozessen, folglich im ämterübergreifenden Kontext. Die Kommunen haben hierbei einige Punkte besonders hervor-

gehoben. Zunächst ist der Kompetenzmangel zu nennen, welcher in Folge nicht klarer Zuständigkeiten (bspw. Stabstellen oder Koordinationsstelle) zu Konflikten bzgl. formellen Zuständigkeiten und damit Verhinderungen führen kann. Des Weiteren können neue, aber erforderliche Organisationsformen in der Praxis bei einigen Mitarbeitern aus der Verwaltung eine Abwehrhaltung hervorrufen. Auch können durch die neuen Organisationsstrukturen zusätzliche Belastungen der kommunalen Haushalte entstehen, da mehr personelle und zeitliche Ressourcen erforderlich sind. Übergreifende Organisationsformen können zu einem hohen Absprache- und Koordinationsaufwand führen, beruhen letztlich aber oft auf dem Engagement des Einzelnen.

Im Hinblick auf die Eignung von gegenwärtigen **Finanzierungsmodellen** kommunaler Infrastrukturvorhaben im Kontext von *Smart-City*-Konzepten zeichnet sich eine sehr viel deutlichere Ansicht der Kommunen ab. Die bestehenden Finanzierungsinstrumente werden in diesem Zusammenhang allgemein als nicht ausreichend bis schlecht beurteilt. Grundsätzlich würden diese infolge ihrer Fördertatbestände (oft nicht fach- bzw. sektorübergreifend) zu kurz greifen. Auch seien infolge individueller, konkret auf Problemlösungen vor Ort zugeschnittener (infrastruktureller) Maßnahmen, stark vereinfachte Förderprogramme mit einfachem Antragsverfahren erforderlich. Durch die aktuelle Förderkulisse sind diese oft nicht abgebildet und mit hohen Antragschancen verbunden. Außerdem werden Förderprogramme durch politische Regulatorien eingeschränkt. Ein Beispiel hierfür ist die EU-KMU-Definition: Viele deutsche Stadtwerke können die Fördermöglichkeiten und administrativen Erleichterungen, die KMU auf EU-Ebene eingeräumt werden, nicht in Anspruch nehmen, da sie eine Beteiligung der Kommune von über 25 Prozent aufweisen und damit gemäß der EU-KMU-Definition nicht als „KMU“ gelten. Damit können sie nicht von KMU-Erleichterungen auf europäischer Ebene profitieren, auch wenn sie die Größenanforderungen an Mitarbeiter und Umsatz einhalten. Problematisch ist, dass auch in Deutschland die EU-KMU-Definition für För-

Ergebnisse der Befragung

Organisations-, Kooperations- und Finanzierungsmodelle sowie rechtliche Rahmenbedingungen für *Smart-City*-Strategien

derkriterien herangezogen wird. Des Weiteren ist nicht zu vergessen, dass es sich bei der Umsetzung von Infrastrukturvorhaben oftmals um keine kommunale Pflichtaufgabe handelt. Somit wären diese vorrangig aus kommunalen Eigeneinnahmen (Steuern, allgemeine Schlüsselzuweisungen) zu finanzieren. Kommunale Eigeneinnahmen in Form von Gebühren sind zudem i. d. R. zweckgebunden und weisen dementsprechend eine mangelnde Flexibilität im Einsatz auf. Den Kommunen ist dies jedoch regelmäßig nicht möglich, da die eigenen Haushaltsmittel dafür nicht ausreichen. Falls hier Landesmittel, auch über spezifische Förderung, ausreichend verfügbar sind, so wird dies nicht ausreichend kommuniziert. Die Teilnehmer benannten eine staatliche Grundfinanzierung für den smarten Infrastrukturausbau als geeignete Alternative.

Hinsichtlich privatwirtschaftlicher Beteiligung für die kommunale Wertschöpfung im Kontext von *Smart-City* sehen die Kommunen sowohl Chancen als auch Risiken. Insbesondere der Aspekt der besseren Finanzierung (u. a. höhere Finanzierungsquote durch Fremdkapital) und damit eine schnellere Realisierung werden von den Kommunen geschätzt.⁴⁶ Kritisch sehen die Kommunen außerdem das vordergründige Interesse der Privatwirtschaft an einer Rendite und nicht am Gemeinwohl. Sie geben zu bedenken, dass es zu überbezahlten und nicht zieladäquaten Lösungen kommen kann. Eine daraus resultierende Ablehnung der *Smart-City*-Dienste von Seiten der Bürger wird befürchtet. Die Kommunen weisen auch darauf hin, dass die Datenhoheit bei diesen Modellen klar zu regeln ist. Der Spagat zwischen sinnstiftender und innovationstreibender Open Data Policy und dem Hoheits- und Kontrollverlust gestaltet sich schwierig. Auch mögliche Probleme mit dem EU-Beihilfenrecht wurden genannt. Bezogen auf die Umsetzung dieser Konzepte sehen die Kommunen ein Risiko darin, sich zu stark von Dritten abhängig zu machen. Jedoch bieten solche privatwirtschaftlichen Beteiligungen auch Chancen für kommunale Unternehmen, z. B. neue Innovationen und Geschäftsmodelle. Auch die Nutzung von Synergieeffekten (besonders bezogen auf Verfügbar-

keit erforderlicher Daten und aus Kooperationen insgesamt) wurde von den Kommunen betont.

Als alternatives finanzielles Beschaffungsmodell wurde das Crowdfunding genannt. Vorteilhaft wäre diese Variante deshalb, weil die Zielgruppe bzw. die Bürger sich finanziell beteiligen könnten. Nachteile sind bei diesem Modell nicht ersichtlich, jedoch steht die Frage im Raum, ob die erforderlichen finanziellen Ressourcen auf diesem Wege beschafft werden können.

Eine weitere Option wären Kooperationsmodelle mit Universitäten und der Privatwirtschaft. Der damit verbundene innovative und interdisziplinäre Charakter kann die Förderchancen der Projekte erhöhen. Als Nachteil wurden hier nicht näher qualifizierte rechtliche Kontroversen benannt, ggf. mit Blick auf die Gemeindeordnungen bzgl. der Zulässigkeit organisationsrechtlicher Strukturen solcher Konsortien. Eine abweichende Einzelmeinung war, die Beschaffung der erforderlichen Infrastrukturen etc. dem freien Markt zu überlassen, wobei hier einschränkend die Gefahr einer fehlenden (kommunalen) Steuerbarkeit gesehen wurde.

Hinsichtlich der **rechtlichen Rahmenbedingungen** wurde das Vergaberecht grundsätzlich als sinnvoll eingeschätzt. Jedoch können die Vergabeordnungen den erforderlichen flexiblen und innovativen Charakter von *Smart-City*-Projekten nicht immer gerecht werden und verhindern möglicherweise ein Projekt bzw. eine Ausschreibung zukunftsgerichtet und agil zu gestalten, da sie i. d. R. recht unflexibel sind und Ausnahmen selten zulassen. Die Vereinfachung des Vergaberechts in diesem Kontext wäre zielführend, insbesondere der bürokratische Aufwand wurde von den Kommunen als deutlich zu hoch eingeschätzt. Die Gemeindeordnungen wurden mehrheitlich als eher hinderlich angesehen, da diese einerseits für das Verwaltungshandeln in diesem Themenkomplex zu bürokratisch und andererseits oftmals zu veraltet sind. Besonders die Themen Digitalisierung und *Smart-City* werden darin de facto nicht behandelt.

⁴⁶ Für die erforderlichen Eigenfinanzierungsmöglichkeiten spielt der steuerliche Querverbund eine tragende Rolle: Bisher können Gewinne aus Bereichen kommunaler Eigengesellschaften mit Verlusten aus defizitären Bereichen kommunaler Eigengesellschaften steuerlich verrechnet werden (bspw. werden die Gewinne der Stadtwerke mit Verlusten (z. B. von ÖPNV, Bädern, etc.) ausgeglichen). Aufgrund von zurückliegenden Gerichtsverfahren zum Thema herrscht bei den Kommunen aktuell hohe Unsicherheit. Für sie ist jetzt die Politik gefordert, um Rechtssicherheit für Kommunen und Stadtwerke zu schaffen. Außerdem weisen sie mit Nachdruck darauf hin, dass sie ohne den steuerlichen Querverbund wohl nicht mehr in der Lage wären, die öffentliche Daseinsvorsorge in Bereichen wie Bäder, ÖPNV, Kitas, etc. aufrecht zu erhalten.

Die bestehenden **Fördermöglichkeiten** wurden mehrheitlich als ungeeignet eingeschätzt. Das liegt unter anderem daran, dass passgenaue Fördertöpfe für kleine, aber innovative Pilotprojekte nicht existieren. Aber auch ein Gesamtüberblick über *Smart-City*-Förderungen fehlt bisher in der vielfältigen Förderlandschaft von Bund und Ländern. Eine bessere Abstimmung erachten die Teilnehmer als wünschenswert. Die Antragsverfahren gestalten sich häufig zu kompliziert und langwierig, es bestehen hohe Hürden und oftmals ist die Anschlussfinanzierung unsicher. Als problematisch gestaltet sich auch das alleinige Abzielen der Förderaufrufe auf Innovationen. Das führt dazu, dass Vorhandenes immer wieder neu erfunden werden muss und Best-Practice-Beispiele nicht adaptiert werden können, obwohl dies kostengünstiger und oftmals erfolgsversprechender wäre. Es haben jedoch auch einzelne Stimmen geäußert, dass die Förderkulisse hier als gut deklariert werden kann, da bestimmte Programme es ermöglichen, Kommunen sektorenübergreifend zu modernisieren, attraktiver zu gestalten und Wissen bzw. Erfahrungen mit anderen Modellregionen auszutauschen. Es kommt dabei jedoch auf die Art der Förderung an und auf den damit verbundenen Handlungsspielraum. Die Förderung von *Smart-City*-Modellprojekten des BMI wurde hierbei positiv hervorgehoben, da sie den Kommunen eigenen Spielraum lässt, um Lösungen für die vorhandenen Probleme zu entwickeln.

3.3.2 Sichtweise kommunaler Unternehmen

Als wichtigste allgemeine Voraussetzungen benannten die Vertreter der kommunalen Unternehmen die Wirtschaftlichkeit bzw. ausreichend finanzielle Ressourcen sowie das Vorhandensein eines entsprechenden technischen und organisatorischen Know-hows. Zudem bedarf es sowohl einer entsprechenden politischen als auch unternehmensbezogenen Selbstverpflichtung zur Bereitstellung smarter Infrastrukturen sowie entsprechenden Fachpersonals in den Unternehmen. Weniger wichtig bzw. problematisch hierfür erscheinen hingegen Fragen des rechtlichen Rahmens, der Nutzerakzeptanz und des Datenschutzes bzw. der Datensicherheit, wenngleich bezogen auf den letzten Punkt hier durchaus rechtliche Fragestellungen relevant sind, insbesondere bezogen auf Auftragsdatenverarbeitung, personenbezogene Daten und Datenhoheit.

Hinsichtlich der **Wirtschaftlichkeit** bzw. der finanziellen Ressourcen erachten die Vertreter der kommunalen Unternehmen die Aspekte des Entwicklungs- bzw. Projektbudgets und Fördergelder als wichtig. Zudem sollte stets die Wirtschaftlichkeit der Projekte betrachtet werden und ob Potenzial für Business Cases besteht. Es kann ein Spannungsfeld zwischen Kerngeschäft und Innovation entstehen, an dieser Stelle kommt der angemessenen Ressourcenzuteilung eine besondere Rolle zu.

Kommunen befürworten Vereinfachung der Antragsverfahren für Fördermittel.



Ergebnisse der Befragung

Organisations-, Kooperations- und Finanzierungsmodelle sowie rechtliche Rahmenbedingungen für *Smart-City*-Strategien

Innerhalb von *Smart-City*-Überlegungen spielt immer auch technisches und organisatorisches Know-how eine Rolle. Für vielversprechend halten die Experten der kommunalen Unternehmen die Bildung interdisziplinärer Arbeitsgruppen. Außerdem seien Organisationseinheiten im Bereich Innovation ohne ökonomischen Ergebnisdruk sinnvoll. Über dem stehe jedoch die Einteilung klarer Zuständigkeiten und Gesamtverantwortlichkeiten für Konzeptionierung, Planung und Umsetzung. Diese Ansicht zeigt sich auch in der Auffassung, dass eine politische Selbstverpflichtung erfolgen sollte. Eine Anweisung „von oben“ und die Übernahme von Verantwortung von Seiten der Politik sei wichtig. Ein klarer öffentlicher Auftrag zeige zudem den Rückhalt seitens der öffentlichen Hand. Aber auch die Selbstverpflichtung innerhalb der Unternehmensführung sei von Bedeutung. Die Aufgeschlossenheit gegenüber Neuem zeige sich beispielsweise in einem Change-Management. Dies bringt den Willen zum Fortschritt zum Ausdruck, macht aber auch offene Fragestellungen deutlich: Welche Art von Infrastruktur will man installieren und wie weit? Wem möchte man die Infrastruktur zur Verfügung stellen? Wer ist für den Bau/Betrieb und Unterhaltung verantwortlich?

Der Aspekt der personellen Ressourcen wurde von den Vertretern der kommunalen Unternehmen ähnlich beantwortet, wie zuvor auch von den Vertretern der Kommunen. Es werden Mitarbeiter mit I(O)T-Kompetenz benötigt und zudem soll es sich um ausgebildetes Fachpersonal handeln. Außerdem sollte sich das Personal dezidiert hauptberuflich mit der Thematik beschäftigen.

Neben den bereits benannten datenschutzrechtlichen Fragestellungen wurden weiterhin fehlende Experimentierklauseln, insbesondere bezogen auf verkehrs- und versicherungsrechtliche Fragen (v. a. Haftungsfragen), bspw. beim autonomen Fahren, sowie rechtliche Fragen der Netzregulierung benannt.

Bezogen auf die Frage nach der Auswirkung auf gegenwärtige **Organisationsformen** in der Aufgabenerbringung wurde v. a. ein zuneh-

mender Kooperations- und Koordinationsbedarf zwischen den einzelnen Infrastruktursektoren gesehen. Die Experten benannten einige konkrete Bereiche, in denen sie Verbesserungsbedarf sehen. Zunächst sei die Kooperation von Unternehmen durch Vernetzung von verschiedenen Infrastrukturbereichen zu nennen. Die derzeitigen Organisationsstrukturen sind nicht ganzheitlich ausgerichtet und stellen meist Insellösungen dar. An dieser Stelle sind Kooperationen und reger Wissen- und Informationsaustausch unabdingbar. Auch Digitalisierung und intersektorale Problemstellungen (Sektorkopplung) erfordern eine stärkere Kooperation zwischen Unternehmen. Ebenso kann das Thema *Smart-City* nur durch Kooperationen im kommunalen Umfeld Bestand haben, da es Offenheit für die Generierung vieler übergreifender Anwendungsfälle erfordert, auch um das Potenzial solcher Lösungen zu erhöhen. Bei der Umsetzung dieser Lösungen fungiert die Kommune dann bspw. als „Partner vor Ort“, während das Stadtwerk das „Gesicht der Energiewende“ darstellt. Weiterhin sehen die Experten den Bedarf, die Koordination dezentral erbrachter Aufgaben durch zentrales, übergeordnetes Management zu ersetzen. Es ist laut dieser sinnvoll, Teile der kommunalen Aufgabenerbringung zu dezentralisieren, jedoch nach Möglichkeit mit benannten Verantwortlichen für die jeweiligen Sektoren. Ein übergeordnetes Management sollte versuchen, die Synergien zwischen den verschiedenen Infrastrukturen zu heben. Zudem seien strategische Partnerschaften und Beteiligung an Start-ups unter Umständen zielführend. Langfristige *Smart-City*-Konzepte ermöglichen eine bedarfsgerechte Planung der zumindest ebenso langlebigen Infrastruktur. Kurzfristiger oder überhasteter Aktionismus führen zu Fehlinvestitionen, plötzlichen Entwertung bestehender Anlagen usw. Dies erfordert aber die Entwicklung neuer strategischer Partnerschaften, Beteiligungen an Start-ups, Bereitstellung von Risikokapital etc. Am geeignetsten ist dafür die Rechtsform einer GmbH.

Vor- und Nachteile konkreter Organisationsformen wurden auch seitens der Vertreter

Organisations-, Kooperations- und Finanzierungsmodelle sowie rechtliche Rahmenbedingungen für *Smart-City*-Strategien

kommunaler Unternehmen nicht benannt. Jedoch wurden hier weitere Einschätzungen zu Vor- und Nachteilen von Kooperationen (i. d. R. differenziert nach der Einteilung zentraler und dezentraler Organisationsformen) abgegeben, welche nachfolgend kurz aufgeführt werden:

ORGANISATIONS-FORM	VORTEIL/POTENZIALE	NACHTEIL/HERAUSFORDERUNGEN
ZENTRAL (keine Kooperation)	<ul style="list-style-type: none"> • Organisationsformen sind gewachsen und auf Bedürfnisse abgestimmt • klare Zuständigkeiten und Arbeitsabläufe • Vermeidung von Mehrarbeit durch doppelte Aufwände 	<ul style="list-style-type: none"> • Verfolgung ganzheitlicher Ziele ist schwer zu implementieren • Abläufe oft wenig flexibel und sehr langwierig • tw. fehlt Blick auf „Großes Ganzes“ • entsprechende Projekte oftmals allein nicht finanzierbar • Organisationsformen mitunter starr und nicht sehr dynamisch; wird ggf. Ansprüchen hinsichtlich <i>Smart-City</i> nicht gerecht
DEZENTRAL (Kooperation)	<ul style="list-style-type: none"> • neues, interdisziplinäres Denken • schnellere Umsetzung durch zusätzliche, flexibel einsetzbare Ressourcen • bessere Finanzierbarkeit entsprechender Projekte • oftmals bestehen zwischen Stadtwerken und kommunalen Verwaltungen bereits langjährige Partnerschaften, diese scheinen für Kooperationen, zur Reduzierung der Entwicklungs- und Netzinfrastrukturkosten etc. geradezu prädestiniert • Bereitstellung kommunaler Dienstleistungen in sehr hoher Qualität • Erfahrung und Know-how über sehr lange Zeit erarbeitet und aufgebaut • Stadt kann lenkend eingreifen, um ihre Vision der <i>Smart-City</i> zu verfolgen • Art und Umfang der Erbringung lebensnotwendiger Grundbedürfnisse werden nicht einzelnen Unternehmen/Märkten überlassen 	<ul style="list-style-type: none"> • Vernetzung zwischen einzelnen Organisationsformen zwischen einzelnen Unternehmen (aber auch zwischen einzelnen Organisationsformen in einem Unternehmen oder bei der Verwaltung) schwierig • unterschiedliche Anforderungen in Bezug auf Präzision, Genauigkeit vs. „Rapid Prototyping“ • Interessenkonflikte zwischen den Wirtschaftssektoren können entstehen • Kooperation wird sich auch in der Management-Seite wiederfinden müssen (flachere Hierarchien, rascheres Agieren); ggf. Widerstände • unterschiedliche (Unternehmens-) Kulturen: wie kommt man von der Mikro- auf die Makroebene; Moderation von Change-Prozessen ist erforderlich • klare Aufträge und Zielsetzungen fehlen • fehlende Akzeptanz digitaler Lösungen und Zusammenarbeitsformen • Zusammenführung der Ergebnisse und Informationsaustausch: durch individuelles Handeln in den jeweiligen Fachteams und u.U. mangelnde Kommunikation kann Mehrarbeit entstehen

Tabelle 4: Vor- und Nachteile konkreter Organisationsformen aus Sicht kommunaler Unternehmen

Ergebnisse der Befragung

Organisations-, Kooperations- und Finanzierungsmodelle sowie rechtliche Rahmenbedingungen für *Smart-City*-Strategien

Hinsichtlich der Frage **bestehender Produkte und Dienstleistungen** im Bereich *Smart-City* und welche sich als sinnvoll erwiesen haben, wurden erwartungsgemäß bereits etablierte smarte Anwendungen/Produkte benannt, jedoch gaben gut ein Viertel der befragten kommunalen Unternehmen an, noch keine bzw. keine marktreifen entsprechenden Produkte und/oder Dienstleistungen anzubieten. Es wurden hingegen IT/Big Data, Smart/Sub-Metering, Energie und Mobilität genannt. Im Zusammenhang mit IT/Big Data wurde Open Data aufgeführt und argumentiert, dass durch diese Datenbereitstellung, Community-Lösungen entwickelt werden können. Zudem konnte der Anwendernutzen durch Echtzeitinformationen erhöht werden. Digitalisierte Services allgemein sind bereits in der Gesellschaft etabliert und aus einer *Smart-City* nicht mehr wegzudenken. Durch digitalisierte Antrags- und Genehmigungsprozesse konnte eine signifikante Verbesserung der Kosten- und Prozesseffizienz erreicht werden. Die Experten konnten in der Praxis feststellen, dass die Auszählung von Sub-Metern bereits mit geringer Investition möglich ist, jedoch eine deutliche Steigerung der Energieeffizienz erreicht. Durch Fernauslesung von Werten aus dem betrieblichen Umfeld der Versorgungsnetze wurde eine deutliche Reduktion des Personalaufwands erreicht und der Personaleinsatz konnte effizienter geplant werden. Dank Digitalisierung der Wasserzähler konnte eine Effizienzsteigerung in der Ablesung erreicht werden, zudem ergaben sich neue Mehrwerte wie die „Leckage-Ortung“⁴⁷. Die Etablierung von Füllstandsmessungen bei Behältern konnte bei der Optimierung der Tourenprogramme helfen. Die Experten benannten auch den Rollout vom Smart Meter als zukunftsweisend, da dieser ein großes Skalierungspotential für die Anwendungsfelder bietet. In puncto Energie wird auf gemeinschaftliche PV-Anlagen gesetzt, ebenso wie auf Rollout in der Elektroinfrastruktur. Ein dichtes und funktionierendes Fernwärmenetz dient umweltfreundlicher Wärmeversorgung und senkt CO₂-Ausstoß. Die Experten konnten eine positive Wirkung durch Verlagerung des Modal Split zugunsten des ÖPNV feststellen. Durch ÖV-Apps (beispielsweise WienMobil)

haben die ÖV-Nutzer zeitnahen Zugang zu Informationen und gleichzeitig eine höhere Informationssicherheit. Mobil-Stationen verbessern zudem multimodalen Verkehr, machen ihn zugänglicher und sichtbarer.

Die Frage betreffend, wie die Experten der kommunalen Unternehmen **die gegenwärtigen Finanzierungsinstrumente** kommunaler Infrastrukturvorhaben vor dem Hintergrund der Erfordernisse von *Smart-City*-Konzepten bewerten, fielen die Angaben recht allgemein aus, auch, weil für spezifische Vorhaben keine Fördertöpfe bekannt waren oder man noch keine Erfahrungen gesammelt hat. Grundsätzlich wurde konstatiert, dass einerseits zwar ausreichend Finanzierungsinstrumente vorhanden sind, andererseits diese speziell für die Finanzierung von *Smart-City*-Konzepten aber schwer überblickbar und mitunter komplex umsetzbar sind, speziell bezogen auf Fördermittel. Mit Blick auf die Finanzierung über Fördermittel wurden zunächst die bereits bekannten Kritikpunkte benannt, eine allgemeingültige Aussage kann jedoch nicht abgeleitet werden, da ebenfalls geäußert wurde, dass insbesondere in geförderten Projekten (EU, Bund, FFG, Bundesland) die größten Chancen für eine erfolgreiche Umsetzung solcher Konzepte liegt. Kritisch sind Fördermittel demnach aufgrund der geringen Kompatibilität mit „Risikokapital“ für innovative, noch mit Unsicherheit behafteter Vorhaben oder auch aufgrund risikoaverser und stabilitätsaffiner Entscheidungsgremien. Sie nannten auch unzureichende Fördertatbestände und -modalitäten. Gemeint ist damit das u. a. ein eher eingeschränktes Vorhandensein von Finanzierungsmaßnahmen – kommunale Anbieter müssen viele *Smart-City*-Maßnahmen aus eigenem Budget stemmen. Als Beispiel wurde der Siedlungswasserbau genannt, die Förderquote beträgt lediglich 10 % bei hohem administrativem Aufwand. Erschwerend kommen die verhältnismäßig langen Prozesse von Beantragung bis Erteilung sowie der hohe bürokratische Aufwand hinzu.

Andere Finanzierungsformen, wie bspw. Green Financing oder Crowdfunding, sind nach Meinung der Experten noch zu wenig weit fort-

⁴⁷ Die Leckageortung oder Leckortung wird zum Auffinden von verdeckten Leckstellen bspw. an Rohrnetzinstallationen oder Flachdächern durchgeführt. Verschiedene Mess- und Ortungstechniken dienen der Erfassung der Leckstellenposition.

geschritten und zu „behäbig“ im Prozess, als dass hier schon klar ist, wie man sich als Unternehmen positionieren sollte, um diese umzusetzen. Es wurden jedoch auch positive Finanzierungsoptionen benannt. Zunächst die klassische Bankfinanzierungen (Kredite), diese wurden als grundsätzlich solide eingeordnet. Vorteilhaft ist die Flexibilität im Hinblick auf Laufzeit, Tilgungsstruktur, Verzinsung und Anpassungen im laufenden Projekt (da oftmals Kredite generell über kürzere Laufzeiten verfügen). Außerdem haben sich im kommunalen Kontext Stadtentwicklungsfonds zur Bereitstellung von Finanzierungen bewährt, dies kann im kommunalen Kontext durch städtebauliche Verträge sinnvoll ergänzt werden.

Weiterhin haben Operating Leasings für Kommunen den Vorteil, das Risiko in Teilen auf den Leasinggeber mit umgelegt werden kann. Zuletzt nannten die Experten noch die Anleihefinanzierungen, welche gegenüber Krediten den Vorteil bieten, am Markt für Anleihen teilnehmen zu können. Hier liegt der Vorteil darin, dass die strengen Publizitätsvorschriften nicht angewendet werden müssen.

Alternative Beschaffungsmodelle scheinen allgemein noch keine große Rolle zu spielen, da hier einerseits nur wenige benannt wurden, andererseits zu diesen nur vage, allgemeine Aussagen getroffen wurden. Die Antworten sind in nachstehender Tabelle aufgeführt.

MODELL	VORTEIL	NACHTEIL
Crowdfunding	<ul style="list-style-type: none"> • kurzfristige Bereitstellung von Finanzierungsmitteln • guten Flexibilität • moderates Risiko 	<ul style="list-style-type: none"> • Höhe einwerbbarer Mittel nicht bekannt
Crowdfunding	k. A.	k. A.
Genossenschaften	k. A.	k. A.
Eigenfinanzierung	<ul style="list-style-type: none"> • schnellere und flexiblere Umsetzung möglich • Kostenersparnis durch weniger Ressourcen für administrative Arbeiten 	<ul style="list-style-type: none"> • bewusster Verzicht auf Fördermittel
gepoolte Beschaffung für betroffene Körperschaften	<ul style="list-style-type: none"> • Kosteneinsparungen • Skalenerträge • Strukturverbesserungen 	<ul style="list-style-type: none"> • erhöhter Koordinationsbedarf und damit auch mehr mögliche Fehlerquellen • Schaffung von Abhängigkeiten
Geschäftsmodelle kaufen und weiterverkaufen	k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • keine Einflussmöglichkeiten auf das Produkt
Kooperationen und Innovationspartnerschaften zwischen privaten und öffentlichen Unternehmen	<ul style="list-style-type: none"> • „lose Zusammenarbeit“ möglich 	k. A.

Tabelle 5: Alternative Beschaffungsmodelle aus Sicht der kommunalen Unternehmen

Ergebnisse der Befragung

Organisations-, Kooperations- und Finanzierungsmodelle sowie rechtliche Rahmenbedingungen für *Smart-City*-Strategien

3.3.3

Sichtweise privater Unternehmen

Bezogen auf die Frage nach allgemeinen Erfordernissen für smarte Infrastrukturen zeigt sich kein eindeutiges Meinungsbild bei den Experten, mehrheitlich wurde hier jedoch ein technisches und organisatorisches Know-how benannt. Alle weiteren genannten Erfordernisse wurden eher von einzelnen Experten gesehen.

Bezogen auf das technische und organisatorische Know-how werden einerseits für die Integration von Informations- und Kommunikationstechnologien sowie die Vernetzung und Abstimmung der Technologien die notwendigen technischen Voraussetzungen gebraucht. Andererseits sind für die Vernetzung der kommunalen Infrastruktur horizontale, offene Plattformen erforderlich. Schließlich sollte die öffentliche Hand bewusst Räume für Innovationen schaffen (Bsp. Reallabore), um notwendige Anpassungen des Regulierungsrahmens erkennen und umsetzen zu können. Hier ergibt sich zugleich der Anknüpfungspunkt zu geeigneten rechtlichen Rahmenbedingungen.

Neben einigen Aspekten, die auch die Experten der anderen Gruppen benannten (Finanzierungsaspekte, zunehmende Komplexität), sahen die Experten dieser Gruppe v. a. zwei wesentliche Auswirkungen auf die gegenwärtigen **Organisationsformen**: Einerseits werden anstelle klassischer Kooperationen neue Organisationsformen erforderlich, andererseits steigt dadurch die Komplexität von Verfahren, Prozessen und Abläufen, sowohl in Unternehmen, als auch in Verwaltungen. Die Notwendigkeit neuer Organisationsformen anstatt klassischer Kooperationsformen ergibt sich v. a. aus der Notwendigkeit, dass eine *Smart-City* als horizontale Aufgabe verstanden werden muss, welche keine klassischen sektoralen Lösungen umfasst. Dies erfordert eine bereichs- bzw. sektorübergreifende Akteursbindung, welche über informelle Beteiligungsformen hinausgeht. Ziel ist es, durch diese neuen Organisationsformen der Aufgaben- bzw. Leistungserbringung die Anbie-

terstruktur und damit auch die Wettbewerbssituation zu verbessern, wovon am Ende wiederum die Bürger und auch die öffentliche Hand profitieren würden. Denn gegenwärtig werden *Smart-City*-Lösungen bspw. im Energiebereich stark durch private und kommunale Energieversorger dominiert. Weitere Anbieter sind dabei teilweise auf die reine Ausführung reduziert. Hierdurch geht Innovationspotential des Marktes verloren, weshalb neue Organisationsformen im Sinne effizienter, nachhaltiger Lösungen geboten erscheinen. Dies bedingt aber auch die Digitalisierung von Verfahren, Prozessen und Abläufen, was wiederum zu deren zunehmender Komplexität führt. Durch eine damit zusammenhängende zunehmende Anzahl von Entscheidungsprozessen müssen diese automatisiert und daher einfacher konzipiert werden (Entscheidungsbaum: „ja/nein“). Die dahinterstehenden digitalen Technologien/IT-Strukturen erfordern wiederum neue Qualifikationen und Anforderungsprofile an die Mitarbeiter.

Die o. g. neuen Organisationsformen erfordern insbesondere die Automatisierung und Digitalisierung von Prozessen. Zudem sind ein hohes Maß an Informationsfluss und -verarbeitung sowie an Beteiligung aller Akteure und dadurch neue Kommunikationsformen erforderlich. Hieraus ergeben sich nach Einschätzung der Experten die entsprechenden Vor- und ggf. Nachteile neuer Organisationsformen.

Auch wenn die Experten keine konkreten neuen Organisationsformen anführen konnten, benannten sie dennoch allgemeine Vor- und Nachteile solcher. Als Vorteile sahen die Experten dabei v. a. technologiebezogene Vorteile wie eine hohe Prozesseffizienz, ein hohes Servicelevel, zeitnahe Reaktion/Prozessgeschwindigkeit oder Minimierung von (menschlichen) Fehlern und gesellschaftlich-wirtschaftliche Vorteile, insbesondere infolge eines Austauschs von Erfahrungen und Expertise. Insgesamt entstehen so Synergieeffekte, die in Form von größeren Handlungsspielräumen, Expertise und Erfahrungsmanagement gebündelt eingesetzt werden können. Es werden folglich viele Mehrwerte für die Kommunen ge-

schaffen, wodurch eine optimale Daseinsvorsorge ermöglicht wird. Zum anderen eröffnen sich vielfältige neue Geschäftsfelder für die Unternehmen, die zur Festigung ihrer Marktposition beitragen.

Jedoch sind solche Entwicklungen auch mit Nachteilen verbunden. Neben den bereits vielfach genannten Akzeptanzproblemen neuer Technologien/Angebotsformate zumeist seitens älterer Bevölkerungsgruppen erfordern diese Organisationsformen durch komplexe und hochverdichtete Aufgaben auch hohe Ansprüche an die entsprechenden Arbeitsplätze und somit an die Mitarbeiter allgemein in den Verwaltungen und Unternehmen, welche diesen nicht immer gewachsen sein werden, insbesondere wenn es sich auch hier um ältere oder geringer qualifizierte Mitarbeiter handelt. Zudem erfordern solche Formen hohe Investitions- und Anlaufkosten. Zugleich entstehen durch das Verschwimmen der Sektorgrenzen neue, innovative Geschäftsfelder und damit auch neue Marktakteure, welche für etablierte (kommunale) Akteure zugleich neue Wettbewerber darstellen. In Verbindung mit den benannten hohen Investitionskosten und dem Erfordernis, dass Dienstleistungen für Kommunen auf lokale Umstände zugeschnitten und daher meist individuelle Lösungen für die jeweilige Kommune entwickelt werden müssen, deren Effekte aber nicht entsprechend skaliert werden können, steigt für kommunale Unternehmen das wirtschaftliche Risiko.

Bei der Frage nach **bestehenden Produkten und Dienstleistungen** im Bereich *Smart-City* und deren erwiesenem Nutzen, nannten die Experten v. a. jene aus dem Bereich Energie, aber auch aus dem Bereich IT/Open Data und Verwaltung. Die wesentlichen Aussagen wurden nachfolgend auf fünf Punkte zusammengefasst. Durch die Umstrukturierung zu energieeffizienten Quartieren kann der CO₂-Ausstoß deutlich gesenkt werden. Zudem sind hier Kooperationen zwischen Wohnungs- und Energieversorgungsunternehmen zum gegenseitigen Vorteil möglich (z. B. Wohnpark Mariendorf der GEWOBA AG in Berlin: jährlich

3.000 Tonnen CO₂-Äquivalent). Auch infolge der Umrüstung auf LED-Leuchten und die Abstimmung der Lichtplanung auf die speziellen Erfordernisse im jeweiligen Umfeld können jährlich hohe CO₂-Einsparungen erfolgen (z. B. Stadtwerke Münster, jährlich 4.500 Tonnen). Auch Energie-Contracting hat sich als nützlich erwiesen. Darunterfällt u. a. bedarfsgerechte Luftversorgung (z. B. Universität zu Köln, jährliche Kosteneinsparung von ca. 500.000 €). Daneben haben sich digitale Beteiligungsverfahren als förderlich erwiesen, zudem führen sie zu hoher Akzeptanz in der Bevölkerung. Bezüglich Datenplattformen wurden Beispiele angeführt, die zeigen, dass Städte, welche eine Open-Data-Strategie verfolgen, Innovationen anstoßen, die Lebensqualität, Bürgerservices etc. steigern. Eine solche Plattform ist eine sinnvolle Investition, wenn diese richtig gebaut wird.

Laut Expertenmeinung werden besonders Management-Prozesse Gegenstand neuer Geschäftsfelder. Auch Datenauswertungsoptionen und darauf basierend Angebotsmanagement-Aufgaben stehen im Fokus neuer Geschäftsfelder. Die wichtigsten Geschäftsfelder, die in *Smart-City*-Konzepten eine Rolle spielen, sind nach Expertenmeinung das Mobilitätsmanagement, das Quartiers- bzw. Gebäude-Management, das Wärme-Management, das Gas-Management, das Umwelt- und Energie-Management, das Bildungsmanagement, das Gesundheitsmanagement, das Verwaltungsmanagement sowie das Finanzierungsmanagement. Geschäftsfelder, die unbedingt in *Smart-City*-Konzepten thematisiert werden sollten, werden nachstehend genannt.

- Das **Bildungsmanagement** vernetzt Bildungsangebote auf Bildungsplattformen, damit für alle gesellschaftlichen Schichten der Zugang sichergestellt werden kann. Außerdem soll die Wissensgesellschaft gefördert und neue Formen von Wissensvermittlung entwickelt werden.
- **Einzelhandel:** Einzelne Städte versuchen, den Einzelhandel zu unterstützen und die Attraktivität ihrer Innenstädte zu sichern. Miteinander wird technologisch eine Verzahnung

Ergebnisse der Befragung

Organisations-, Kooperations- und Finanzierungsmodelle sowie rechtliche Rahmenbedingungen für *Smart-City*-Strategien

von Online- und Offline-Handel ermöglicht. Über eine Stadt-App werden Passanten über ortsabhängigen Smartphone-Benachrichtigungen auf Angebote und Aktionen hingewiesen, was wiederum auch für Touristen interessant ist. Eine Verknüpfung von Einkaufs-, Kultur- und Stadterlebnis ist damit möglich. Eine anonymisierte Massenstrom-Auswertung kann die Datengrundlage zur Revitalisierung bestimmter Bereiche einer Stadt bilden.

- **Energieversorgung:** Hier wurden mehrere potenzielle Geschäftsfelder benannt. Das Geschäftsfeld Umwelt- und Energie-Management, Wärmemanagement und Gasmanagement enthält Fragestellungen zur Energie- und Ressourceneffizienz, CO₂-Neutralität sowie zur Integration von Erneuerbaren Energien und die Nutzung neuer Technologien hierfür. Erzeugung, Verteilung, Speicherung und Verbrauch sollen besser abgestimmt werden. Lösungsoptionen hierfür sind z. B. Smart Grid oder Smart Meter.
- **Finanzierung:** Da neue Geschäftsmodelle bzw. Entwicklungen oft sehr kostenintensiv sind und vor allem von Start-ups und kleineren Unternehmen nur schwer oder gar nicht gestemmt werden können, müssen neue Finanzierungsmodelle durch das Finanzierungsmanagement entwickelt und Einsparungen (durch z. B. Anpassung der Förderregularien oder Bürokratieabbau) durchgesetzt werden. Das Crowdfunding ist ein Beispiel für eine neue private Finanzierungsform.
- **Gesundheit:** Beim Gesundheitsmanagement geht es um den Umbau der Gesundheitsversorgung hin zur Präventivmedizin im Sinne einer integrierten personalisierten Versorgung sowie um neue technische und organisatorische Strukturen (E-Health).
- **IT/Big Data:** Grundsätzlich gilt es, möglichst viele existierende Daten(banken) für Anwendungen zugänglich, d. h. verwertbar zu machen, aber auch neue Datenquellen zu erschließen (z. B. über IoT-Ansätze). Denn erst derartige Daten sind es, die neue und digitale Geschäftsfelder ermöglichen.
- **Mobilität/Verkehr:** Hier wurden v. a. die Themenfelder Mobilität allgemein, Logistik und Verkehrssteuerung/-lenkung subsumiert. Auch hier geht es um ein ganzheitliches Mobilitätsmanagement. Dieses umfasst nach Einschätzung der Experten zum einen die Wegbeschreibung von A nach B und die neuen Mobilitätsbedürfnisse, die durch veränderte Lebens-, Arbeits- und Wirtschaftsformen entstehen. Verkehrsmittel, die zu jedem Zeitpunkt verfügbar sind, können nicht ausschließlich von der öffentlichen Hand bereitgestellt werden. Es braucht neue Formen der Mobilität, wie z. B. Car-sharing-Modelle. Zum anderen befasst sich das Mobilitäts-Management mit der Synchronisierung des Verkehrsflusses und der Verkehrstechnik. So sollen z. B. Stand- oder Wartezeiten reduziert werden.
- **Städtebau/Wohnen:** Schwerpunkt ist hier das Quartier- bzw. Gebäudemanagement. Hier geht es um die baulichen Strukturen und neue Lösungen für deren Nutzung und Bewirtschaftung. Dies erfolgt sowohl auf Ebene der gesamten Stadt als auch auf Ebene von Quartieren oder einzelnen Gebäuden. Schwerpunkte bilden hierbei Smart Home, energieeffiziente Gebäude, die Steuerung von Gebäuden und neue Nutzungskonzepte (Bsp.: Co-Working-Spaces). Bei Quartieren soll eine Verbindung der Funktionen Arbeiten, Wohnen und Freizeit geschaffen werden. Das Ziel ist eine Verbesserung der Lebensqualität im Quartier und der gesamten Stadt.
- **Ver- und Entsorgung:** Auch Themen wie Recycling und Wasserversorgung sowie Abwasserentsorgung, und wie die städtische Infrastruktur diesbezüglich gesteuert, vernetzt und optimiert werden soll, um insgesamt Umweltverschmutzungen zu vermeiden, sollten im Fokus neuer Geschäftsfelder stehen. Thematisch kann dies dem Umwelt- und Energie-Management sowie der Infrastruktur zugeordnet werden.

- **Verwaltung:** Das Ziel des Verwaltungsmanagements ist es, die Verwaltungsvorfahren und -prozesse zu vereinfachen und zu standardisieren, um Personalressourcen effektiver einsetzen zu können. Gleichzeitig werden damit Entscheidungen einfacher, transparenter und nachvollziehbarer.

Die Einschätzung der **rechtlichen Rahmenbedingungen** erfolgte nicht bezüglich möglicher geschäftsfeldspezifischer Wirkungen, sondern es wurden allgemeine Einschätzungen abgegeben. Transparente, in sich konsistente und verlässliche rechtliche Rahmenbedingungen begünstigen demnach die Entwicklung neuer Geschäftsfelder im Allgemeinen. Für die Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten ist eine Reihe von rechtlichen Rahmenbedingungen in verschiedenen Gesetzen bedeutend. Ob diese Regelungen für ein konkretes Geschäftsmodell relevant sind und es begünstigen oder einschränken, hängt von dem jeweiligen Geschäftsmodell ab:

- Indirekte Förderungen (Privilegierungen bei netzbezogenen Umlagen, Abgaben und Entgelten sowie der EEG-Umlage) im EnWG und EEG
- Förderungen für bestimmte Konzepte (z. B. im EEG: PV-Mieterstrom)
- Mess- und eichrechtliche Anforderungen (MsbG, MessEG, Fachgesetze)
- Ordnungsrechtliche/wohneigentumsrechtliche Beschränkungen bei der Realisierung von konkreten Projekten
- Vorschriften zur Abgrenzung Kundenanlage/Netz (EnWG)
- IT-sicherheitsrechtliche und datenschutzrechtliche Aspekte (z. B. KRITIS-Verordnung, Vorgaben nach MsbG)

Positiv könnten Gesetze *Smart-City*-Infrastrukturen beflügeln, die eine höhere Prozess-Effizienz fördern und analoge Vorgänge „sanktionieren“ bzw. digitale goutieren. Hier wurde ein konkretes Beispiel benannt: Nimmt ein Bürger

digitale Angebote der Kommune wahr, sollten diese kostenlos sein. Für eine persönliche Betreuung/Beratung vor Ort sollte hingegen eine Gebühr erhoben werden. Negativ erscheint hingegen die DSGVO. Diese ist grundsätzlich mit hohen Unsicherheiten für Unternehmen verbunden. Es muss klargestellt werden, was in welchem Umfang möglich ist und in welchem Umfang Daten genutzt werden dürfen. Als Beispiel wurde hier die Gesichtserkennung via Kamera angeführt. Diese ist grundsätzlich untersagt, könnte aber Geschäfte dabei unterstützen, ihren Kunden individuelle Angebote zu machen bzw. sie individuell zu begrüßen (wie z. B. in guten Hotels eine persönliche Ansprache des Gastes üblich ist).

Infolge komplexer, teilweise noch nicht vollständig durchdrungener Optionen, aber auch Herausforderungen bzw. Risiken (technisch, finanziell, sicherheitsbezogen etc.) aller denkbaren Potenziale smarterer Lösungen konnten die Experten auf die Frage **nach gegenwärtigen Finanzierungsinstrumente kommunaler Infrastrukturvorhaben** nur ein sehr rudimentäres Bild zeichnen. Dies ist auch dem Fakt geschuldet, dass es aktuell keine „vollwertigen“ (d. h. die bisherigen Kernbetätigungsfelder ersetzenden) Geschäftsmodelle gibt, welche für Unternehmen oder Infrastrukturbetreiber interessant wären. Daher besteht auch kein Bedarf an den bestehenden Finanzierungsinstrumenten, welche auch immer relativ hohe Eigenanteile beinhalten und folglich bei grundsätzlich hohen Investitionsbedarfen das Problem der Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen im Rahmen von *Smart-City*-Konzepten kaum beheben. Weder Kommunen noch Unternehmen können aktuell ihre Ausgaben über mögliche Einnahmen refinanzieren. Daher muss die Finanzierung entweder über Subventionen/Steuermittel erfolgen oder es müssen Gesetze entsprechend geändert werden, um privatwirtschaftlichen Unternehmen die Übernahme des Betriebs attraktiv zu gestalten. Für die kommunale Ebene gibt es allerdings eine ganze Reihe an (Bundes-)Förderprogrammen, die in Anspruch genommen werden können. Zudem führt der zu leistende Eigenanteil der Kommunen oftmals zu einem Scheitern

Ergebnisse der Befragung

Organisations-, Kooperations- und Finanzierungsmodelle sowie rechtliche Rahmenbedingungen für *Smart-City*-Strategien

der Projekte. Die Fortführung eines steuerlichen Querverbundes kann als geeignetes Mittel dienen, um bei diesem Problem entgegenzuwirken. Außerdem bestehen konzeptionelle Probleme bei gegenwärtigen Förderprogrammen, v. a. dadurch, dass die entsprechende Förderkulisse häufig auf individuelle Bedürfnisse nicht anwendbar oder eine steuerliche Förderung für private Initiativen (Beispiel: Breitbandausbau) nicht zulässig ist.

Die Frage nach **Chancen und Risiken privatwirtschaftlicher Beziehungen für die kommunale Wertschöpfung** betreffend haben die Experten mehr Chancen als Risiken gesehen. Das wesentliche Risiko sehen sie in einer möglichen Kompetenz- bzw. Zuständigkeitsübertragung für öffentliche Aufgaben an Private, denn im Gegenzug müssten Kommunen den Unternehmen die Möglichkeit zum Geschäftsaufbau gewährleisten. Dies setzt automatisch voraus, dass ein Teil der staatlichen Hoheit an die Privatwirtschaft abgetreten wird, bspw. im Bereich Datenhoheit, wenn bspw. ein Privatunternehmen die kommunale Beleuchtung mit offenem Wi-Fi übernimmt und betreibt, dabei gleichzeitig Bewegungsströme misst etc. Ansonsten wurden hier eher Vorteile gesehen, v. a. im damit verbundenen Technologie- und Know-how-Transfer in die Kommunen, in einer schnelleren Projektrealisierung sowie in der besseren Finanzierung von Projekten.

BEISPIEL

Die Energiewirtschaft ist ein geeignetes Beispiel, um die Chancen und Vorteile einer privatwirtschaftlichen Beziehung für die kommunale Wertschöpfung darzustellen. Laut BDEW werden 320 Mrd. Euro bis 2030 in die Energiewirtschaft investiert. Pro 1 GW Windenergie werden 13.000 Arbeitsplätze in der Region geschaffen. Dabei verbleiben bis zu 66 Prozent der Wertschöpfung in der Region.

Eine Kommune hat aufgrund von fehlendem Fachwissen als Ressourcen nicht die Möglichkeit, die Innovations- und Digitalisierungsmaßnahmen allein aufzubauen. Private Unternehmen verfügen oftmals über ein sehr viel höheres Fachwissen und Expertise in Spezialbereichen. Hier frühzeitig Technologie- und Lösungsanbieter mit in die Entwicklung zur Zukunftsstadt aufzunehmen, ist folglich sinnvoll. Durch vorhandene Technologien, neue Methoden und agile Vorgehensweise können schneller und günstiger die ersten Maßnahmen umgesetzt werden, um für den Bürger positive Erlebnisse zu schaffen. Hier gibt es zwei verschiedene Formen. Zunächst können private Dienstleister als Lösungs- und Technologieanbieter an einzelnen Stellen einer Innovations- und Digitalstrategie im Bereich der öffentlichen Leistungen eingesetzt werden. Ein Beispiel wäre, dass ein Bezahlanbieter die komplette Abrechnung von webbasierten Bürgerservices abwickelt (Personalausweis bestellen, Gewerbe anmelden etc.), die Abrechnung durchführt und das Geld abzgl. Provision an die Kommune abgeführt. Aber auch die vollständige Übertragung öffentlicher Aufgaben, über alle Innovations- und Digitalprozesse hinweg, in die Hände von privaten Technologie- und Lösungsanbietern ist möglich. In diesem Fall könnte ein privater Car-Sharing-Anbieter in einer Stadt den Zuschlag bekommen und als einziger Anbieter in der Stadt ein Sharing Netz aufbauen („Konzessionsmodell“). Die schnellere Projektrealisierung sowie eine bessere Finanzierung wurden nicht weiter differenziert, diese Vorteile sind jedoch hinreichend bekannt.

Auf die Frage, welche **alternativen Beschaffungsmodelle** sich aus der Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten ergeben und worin ihre Vor- und Nachteile liegen, erfolgten eher allgemeine und nur vereinzelte Einschätzungen, welche in nachfolgender Tabelle aufgeführt sind.

BESCHAFFUNGS-MODELL	VORTEIL	NACHTEIL
einer Equipment-kauf, ggf. inkl. technischem Betrieb	Kommune behält die Oberhoheit über alle Daten und Prozesse	hohe Investitionskosten und ggf. hohe Anforderungen an interne Prozesse bzw. Qualität der Mitarbeiter
privatwirtschaftliches Betreibermodell	Kommune überlässt der Privatwirtschaft den Bau und Betrieb, sodass keine Kosten und wenig Aufwand resultieren	staatliche Hoheitsrechte müssen zu einem gewissen Grad mit der Privatwirtschaft geteilt werden ⁴⁸ , was eine Verhandlung von Rechten und Pflichten bedeutet
Konzessionen	–	–
Crowdfunding	Demokratisches Instrument, welches neben der Finanzierung zugleich eine Gradmessung des Interesses der Bevölkerung an einem Umsetzungsthema erlaubt. Ist das Interesse groß genug, kommt auch eine Finanzierung zustande – zugleich ist die Akzeptanz gegeben, zumindest bei der finanzierenden Bevölkerungsgruppe.	<ul style="list-style-type: none"> • nur für Projekte mit kleinem Investitionsvolumen geeignet • keine planbare (zeitlich und Höhe) Finanzierungsquelle • Erreichbarkeit potenzieller Geldgeber
alternative Modelle allgemein	<ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeit, Services nachzufragen, ist höher • nicht jede Kommune muss Einzellösung schaffen • Serviceprovider können schnellere Innovationszyklen abdecken 	

Tabelle 6: Alternative Beschaffungsmodelle aus Sicht der Privatwirtschaft

Die Frage, inwiefern das **Vergaberecht** und die **Gemeindeordnung** Einfluss auf die Wahl der Beschaffungsmodelle haben, konnte nicht beantwortet werden. Hier wurde nur eine Einzelmeinung abgegeben. Daher kann hier keine Aussage abgeleitet werden.

Auf die Frage, für wie geeignet die Experten die bestehenden **Fördermöglichkeiten** für *Smart-City*-Anwendungen halten, sind diese in ihrer Meinung zwiespalten. Es wurden sowohl positive als auch negative Einschätzungen abgegeben. Positiv wurde erwähnt, dass seitens EU, Bund und Ländern verschiedene Fördermöglichkeiten sowohl für öffentliche als auch private Adressaten bestehen, welche jedoch meist zweckgebunden zur Verfügung gestellt werden. Dennoch sind diese Möglichkeiten als komplementäres Finanzierungsinstrument

grundsätzlich geeignet, erlauben meist aber auch nur eine anteilige Finanzierung.

Insgesamt überwiegen aber die negativen Einschätzungen. Durch die Förderung v. a. von Pilot- oder Demonstrationsprojekten fehlt die Förderung nachhaltiger Lösungsansätze, welche auch breite Anwendungen erlauben. Zudem wurden die grundlegenden Modalitäten kritisiert: Die bestehenden Förderprogramme seien u. a. zu intransparent bezüglich der Fördermöglichkeiten, die Kosten und der Aufwand seien viel zu hoch und/oder die Beantragung und Abrechnung zu bürokratisch, unflexibel und komplex.

Das Grundproblem liege aber darin, dass ohne tragfähige Geschäftsmodelle auch mit Fördermitteln keine Marktaktivierung ent-

⁴⁸ Auch bei Vertrags-PPP-Projekten verbleiben die Hoheitsrechte in der Regel bei der Öffentlichen Hand (es dominiert zu etwa 90 % das Inhabermodell, bei dem die Kommune Eigentümerin der Infrastruktur bleibt).

Ergebnisse der Befragung

Organisations-, Kooperations- und Finanzierungsmodelle sowie rechtliche Rahmenbedingungen für *Smart-City*-Strategien

sprechender Geschäftsmodelle und Anwendungen erzielt werden kann. Daher sollte von der Politik zunächst grundsätzlich entschieden werden, welcher Weg als sinnvoll erachtet wird, bspw. über (rein) staatliche Mittel für den Aufbau und Betrieb (siehe Glasfaserausbau). In diesem Fall würde *Smart-City* unter die Daseinsvorsorge fallen. Diese Leistung kann aber auch wettbewerblich erbracht werden, die Kommune trägt jedoch die Gewährleistungsverantwortung (Gewährleistungsstaatsmodell). Ferner sind Änderungen von Gesetzen, Zuständigkeiten und Gestaltungsmöglichkeiten denkbar, um privatwirtschaftlichen Investoren attraktive Investitions-Chancen zu gewährleisten.

3.3.4

Zusammenfassung der Perspektiven der Kommunen, kommunaler und privater Unternehmen

Im Hinblick auf die Organisationsmodelle für *Smart-City*-Strategien konnte festgestellt werden, dass die Vertreter der Kommunen eher allgemeine Erfordernisse nannten. Es konnten keine organisatorischen Implikationen abgeleitet werden, jedoch bestimmte Aspekte, wie das Themenfeld smarte Infrastrukturen formal implementiert werden sollte. Die Vertreter der kommunalen Unternehmen sehen besonders die Wirtschaftlichkeit bzw. ausreichende finanzielle Ressourcen sowie das Vorhandensein eines entsprechenden technischen und organisatorischen Know-hows als maßgeblich für den Erfolg an. Diese Ansicht wird auch von den Experten der Privatwirtschaft geteilt, als besonders wichtig wird das technische und organisatorische Know-how bewertet. Die formale Implementation sollte dahingehend erfolgen, dass Infrastrukturen und Leistungen im Kontext von *Smart-City*-Konzepten Teil des kommunalen Produktplans werden und ebenfalls in Gesetzen und Verordnungen, v. a. den Gemeindeordnungen, verankert werden.

Die Experten der Kommunen wiesen darauf hin, dass *Smart-City*-Konzepte einen großen Aufwand erfordern, da sie sektorübergreifend sind und folglich alle relevanten Fachplannungen beinhalten. Voraussichtlich eignet sich eine ämterübergreifende Organisationsform. Zudem kann eine Netzwerkorganisation angestrebt werden, was auch dezentrale Verantwortlichkeiten bedingen kann. In diesem Falle wäre jedoch eine koordinierende Stelle erforderlich. Hinsichtlich der Bürgerbeteiligung waren sich alle Studienteilnehmer einig – ein *Smart-City*-Konzept kann nur durch Bürger, die aktiv an den Strategien und deren Umsetzung mitwirken können, funktionieren. Auch ein zunehmender Bedarf an Kooperationen wurde grundsätzlich von allen Experten gesehen, auch wenn es Unterschiede in der einzelnen Prioritätensetzung gab. Die Vertreter der kommunalen Unternehmen gaben auch den Hinweis, dass in einer *Smart-City* unweigerlich verschiedene Unternehmen in verschiedenen Infrastrukturbereichen zusammenarbeiten werden. Durch eine Kooperation und regen Wissensaustausch können Abläufe von Anfang an optimiert werden. Die Experten der privaten Unternehmen sehen anstelle klassischer Kooperationen vielmehr den Bedarf, neue Organisationsformen zu entwickeln.

Die möglichen Finanzierungsinstrumente für kommunale Infrastrukturvorhaben mit Blick auf die Kompatibilität mit *Smart-City*-Konzepten wurden von den Teilnehmern der Studie als eher negativ beurteilt. Die Gründe hierfür waren vielfältig und zudem abhängig von der eigenen Position. Grundsätzlich wurde jedoch konstatiert, dass die Fördertatbestände und -modalitäten unzureichend seien. Auch wären die Finanzierungsmöglichkeiten oft nicht ausreichend überblickbar und mitunter der komplette Prozess zu komplex und bürokratisch.

Im Zusammenhang mit einer möglichen privatwirtschaftlichen Beteiligung für die kommunale Wertschöpfung werden die unterschiedlichen Einschätzungen der Beteiligten deutlich. Die Experten der Kommunen sahen neben Vorteilen (wie einer besseren Finanzierung und damit einer schnelleren Realisierbarkeit sowie

Synergieeffekten) tendenziell mehr Risiken. Als problematisch wird von dieser Gruppe u. a. gesehen, dass die Privatwirtschaft nicht vordergründig am Gemeinwohl interessiert ist, sondern an einer Rendite. Es wird befürchtet, dass es somit zu überbeurteilten oder nicht problem-lösungs- bzw. zieladäquaten Lösungen kommt und folgend eine Ablehnung der *Smart-City*-Dienste durch die Bürger erfolgt. Auch das Risiko, die Datenhoheit (der Kommunen) zu verlieren, wurde angeführt. Der Spagat zwischen sinnstiftender und innovationstreibender Open Data Policy und dem Hoheits- und Kontrollverlust ist dabei schwierig zu bewerkstelligen. Den Vertretern der Privatwirtschaft ist dieser Konflikt nicht unbekannt. Auch wenn sie generell mehr Chancen als Risiken in einer Kooperation sehen (Kommunen profitieren vom Technologie- und Know-how-Transfer). Das wesentliche Risiko sehen auch die Experten in einer möglichen Kompetenz- bzw. Zuständigkeitsübertragung für öffentliche Aufgaben an Private, denn im Gegenzug müssten Kommunen den Unternehmen die Möglichkeit zum Geschäftsaufbau gewährleisten. Dies setzt automatisch voraus, dass ein Teil der staatlichen Hoheit an die Privatwirtschaft abgetreten wird, bspw. im Bereich Datenhoheit, wenn bspw. ein Privatunternehmen die kommunale Beleuchtung mit offenem Wi-Fi übernimmt und betreibt, dabei gleichzeitig Bewegungsströme misst etc.

Die Fördermöglichkeiten für *Smart-City* wurden von allen Teilnehmern als mittelmäßig bis ungeeignet beurteilt, dass liegt u. a. daran, dass passgenaue Fördertöpfe für kleine, aber innovative Pilotprojekte nicht existieren. Außerdem sei die Förderlandschaft sehr heterogen und es fehle ein Gesamtüberblick. Auch die Antragsstellung sei zu kompliziert, unflexibel und langwierig. Die Vertreter der Kommunen bemängelten, dass viele Förderaufrufe allein auf Innovationen abzielen, was dazu führt, dass Vorhandenes immer wieder neu erfunden werden muss und Best-Practice-Beispiele nicht adaptiert werden können, obwohl dies kostengünstiger und oftmals erfolgversprechender wäre. Die Experten der Privatwirtschaft stellten positiv heraus, dass von Seiten der

EU, Bund und Ländern verschiedene Fördermöglichkeiten sowohl für öffentliche als auch private Adressaten bestehen. Sie kritisierten jedoch, dass diese meist zweckgebunden zur Verfügung gestellt werden. Dennoch erachten sie diese Möglichkeiten als komplementäres Finanzierungsinstrument für grundsätzlich geeignet, auch wenn diese meist nur eine anteilige Finanzierung erlauben. Das Grundproblem sei nach Ansicht der Experten der privaten Unternehmen, dass ohne tragfähige Geschäftsmodelle auch mit Fördermitteln keine Marktaktivierung entsprechender Geschäftsmodelle und Anwendungen erzielt werden kann. Die Politik müsse sich daher zunächst grundsätzlich entscheiden, ob sie auf (rein) staatliche Mittel für den Aufbau und Betrieb (siehe Glasfaserausbau) setzt. In diesem Fall würde *Smart-City* unter die Daseinsvorsorge fallen. Oder die Änderung von Gesetzen, Zuständigkeiten und Gestaltungsmöglichkeiten gewährt wird, um privatwirtschaftlichen Investoren attraktive Investitions-Chancen zu ermöglichen.

4 Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlung

4.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Bereits bei der Definition des *Smart-City*-Begriffs zeigt sich, dass die Vertreter der kommunalen Unternehmen deutlich mehr auf die zugrundeliegenden Technologien als Wesensmerkmal abstellten, als die Experten der Kommunen. Die privaten Unternehmen betonten überdies in der Definition, dass mit *Smart-City* ein Mehrwert für die Nutzer, d. h. für die Bürger einhergehen müsse.

Die Identifikation von Kernzielen wurde als einer der ersten Schritte bei der Konzeptionierung einer *Smart-City* herausgestellt. Für die Vertreter der Kommune hat die höchste Priorität die Einbindung der gesamten Bevölkerung zur Förderung der (u. a.) gesellschaftlichen Teilhabe, Generationengerechtigkeit und des Gemeinwohls. Es folgen innovative und flexible Mobilitätskonzepte und der effiziente Ressourceneinsatz. Doch auch die Schaffung der technologisch-digitalen Infrastrukturen sowie der Einsatz von IKT und neuer Technologien für diverse Aufgaben- und Infrastrukturbereiche (Bildung, Gesundheit, Wirtschaft, Freizeit) sowie die Vermittlung digitaler Kompetenz schon an den Schulen sind eine Zielgröße. Die kommunalen Unternehmen gaben ähnliche Ziele an, jedoch mit leicht anderer Schwerpunktsetzung. Der Ressourceneinsatz stand bei ihnen an erster Stelle, gefolgt von der Einbindung der Bevölkerung. Sie nannten die Bürger zudem zweimal, zunächst hinsichtlich der Einbindung zur Förderung der Gesellschaftlichen Teilhabe aller und an dritter Stelle erneut, betreffend die Sicherstellung und Steigerung der Lebensqualität (u. a. abzielend auf Verhinderung der Landflucht). Neben weiteren, sich mit denen der Kommunen deckenden Angaben, stellten die kommunalen

Unternehmen überdies Stadt-Umland-Kooperationen als Ziel heraus. Die privaten Unternehmen gaben weitgehend deckungsgleiche Antworten, jedoch streuten die Meinungen hier deutlicher, je nach deren unternehmerischen Hintergrund.

Es wurde weiterhin deutlich, dass alle Experten ähnliche Handlungsbereiche fokussieren. Dennoch spielt die eigene Perspektive eine Rolle: während die Kommunen die digitale Verwaltung/Smart Governance priorisieren, nahm dies bei den anderen beiden Expertengruppen keine deutlich priorisierte Position ein. Signifikant war auch die „starke“ Differenzierung der kommunalen Unternehmen hinsichtlich der Handlungsfelder Energieversorgung/Energiedienstleistungen und Energieeffizienz sowie Digitalisierung/digitale Infrastruktur und Vernetzung. Obwohl diese in einem engen fachlichen Zusammenhang stehen, wurden sie nicht zusammengefasst, sondern aufgrund unterschiedlicher (Infrastruktur-)Sektoren betreffend getrennt aufgezählt.

Die Kommunen zeichneten bei der Nennung von konkreten Hindernissen von *Smart-City*-Strategien ein sehr heterogenes Bild, insbesondere fehlende finanzielle und personelle Ressourcen wurden als wesentliches Hindernis benannt. Doch auch den Überblick über die technischen Möglichkeiten und Best-Practices zu behalten, stellt mitunter eine Herausforderung für Kommunen dar. Die kommunalen Unternehmen sahen ein weiter gestreutes Feld an Hindernissen (konzeptionelle, ökonomische, soziologische und sektorale Hindernisse), zeigten jedoch schon einige Lösungshinweise auf. Die Experten der privaten Unternehmen sahen (ausgenommen der sektoralen Hindernisse) die gleichen Barrieren wie die Vorgängergruppe, sie wählten zudem auch ähnliche Argumente. Überdies nannten sie die Bereit-

schaft zur Kooperation und Kollaboration als wichtige Ressource. Dabei bezieht sich die Kooperation eher auf die Ebene der Verwaltung/Gebietskörperschaften und die Kollaboration auf die Zusammenarbeit von Unternehmen, bspw. bei der gemeinsamen Produktentwicklung. Für die Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten ist folglich die Kooperation der unterschiedlichen politischen Ebenen (Kommune, Land, Bund), aber auch von Wissenschaft und Wirtschaft erforderlich, um sich gegenseitig zu unterstützen. Auch der Austausch mit anderen Städten, Kommunen und Unternehmen kann laut privaten Dienstleistern eine große Hilfestellung bieten – Nutzen aus „Best Practices“ ziehen. Auch interkommunale Kooperationen können für Kommunen interessant sein. Gemeinsam können mindestens zwei Gemeinden ihr Wissen verbinden und übertragbare Modelllösungen entwickeln. Zu Beginn kann durch interkommunale Kooperationen ein erhöhter Koordinationsaufwand entstehen, welcher sich jedoch rentiert, wenn mit den Ergebnissen der Kooperation langfristig gearbeitet werden kann. Durch Kollaboration zwischen verschiedenen Branchen können Synergiepotenziale gehoben und Effizienzgrade optimiert werden. So hat ein Stadtwerk bspw. die Möglichkeit, mit Energiedienstleistern zusammenzuarbeiten, um den Kunden einen neuen Service bereitzustellen, da es infolge von Skalierungseffekten bei den Dienstleistern für Stadtwerke oftmals unrentabel ist, entsprechende Services selbst zu entwickeln und anzubieten. Auch die Stadtwerke Jena haben bei der Umsetzung ihres smarten Wohnquartiers auf die Zusammenarbeit mit einem Kooperationspartner, der Energie Baden-Württemberg AG (EnBW) gesetzt. Anfang 2020 hat die Kommune begonnen im Jenaer Stadtteil Lobeda rund 300 Wohnungen zu sanieren. Im Zuge dieser Sanierungen, werden alle Wohnungen mit smarten Funktionen ausgestattet (bspw. telemedizinische Anwendungen und Mobilitätsangebote). Basis für das Smarte Quartier Jena-Lobeda ist eine von der EnBW konzipierte Quartiersplattform, auf der alle künftigen smarten Anwendungen gebündelt werden. Der Energie- und Infrastrukturdienstleister konnte seine Erfahrungen im Bereich der

Quartiersentwicklung und Digitalisierung einbringen und die Kommune durch Übernahme der Konzepterstellung und Umsetzung unterstützen.

Die Frage nach den einzubindenden Stakeholdern betreffend unterscheiden sich die Antworten nur geringfügig in der Rangreihung. Alle Experten nannten Stadtgesellschaft, Stadtverwaltung, kommunale und private Unternehmen. Die Experten der Kommunen nannten zudem auch Hochschulen und Stadtrat/Politik. Die Experten der kommunalen Unternehmen schlossen demgegenüber auch Energieversorgungsunternehmen sowie Interessensvertretungen ein. Bei den Experten der privaten Unternehmen erfolgte überdies kein Fokus auf die zugrundeliegende Organisationsform (kaum Trennung zwischen kommunalen/öffentlichen und privaten Unternehmen). Alle Teilnehmer nannten vorrangig relevante Infrastrukturbereiche oder Branchen. Kommunale Unternehmen wurden von allen Experten als wichtige Infrastrukturanbieter identifiziert und sind demnach als Stakeholder einzubinden.

Alle Experten erkannten den Aufgabenbereichen Mobilität als besonders geeignet für Digitalisierungsstrategien. Die Experten nannten verschiedene geeignete Maßnahmen und stellten die positiven Effekte heraus (bspw. durch intelligente Verkehrssteuerung die Lärm- und Schadstoffemissionen begrenzen). Die dynamische Erfassung des Kundenverhaltens wird im Zusammenhang mit vielen gemachten Vorschlägen notwendig werden, da nur so eine effiziente Gestaltung des Verkehrs vorgenommen werden kann. Die Abkehr vom MIV wird von allen Experten als sinnvoll erachtet, weshalb es viele Hinweise zur Verbesserung des ÖPNV gab (u. a. situative Anpassung des ÖPNV). Das Angebot eines Digitalen Mobilitätservices wie es im Am Hüttener Berge umgesetzt wurde, nutzt vor allem die bereits verfügbaren Mobilitätsoptionen, ergänzt um weitere Optionen (bspw. private Mitfahrbörse), und bündelt diese in einem Mobilitätsdienst. Durch einen Online-Self-Services einschließlich eBezahlung kann die Kommune zusätzlich personelle Ressourcen sparen. Auch die

Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlung

Zusammenfassung der Ergebnisse

Stadtwerke Osnabrück setzen ein innovatives Abrechnungssystem in ihren Bussen um. Die Kunden müssen vor Fahrtritt in ihrer App einchecken – das System erkennt automatisch Um- und Ausstiege und berechnet den günstigsten Fahrpreis. Die Nutzung des ÖPNV wird dadurch für Kunden noch vereinfacht und auch die Kommune profitiert, wenn es durch Rückgang des Barticketverkaufs zu weniger Standzeiten kommt. Die Vertreter der kommunalen Unternehmen sehen darüber hinaus Handlungsbedarf bei der Baustellenkoordination – die zeitliche und örtliche Koordination von Baumaßnahmen und möglichst eine enge übergreifende Kooperation bei der Abwicklung von Baumaßnahmen würde zu einer Reduzierung der Verkehrsbeeinflussung führen und ggf. auch zu einer Kostenreduzierung. Die Stadtwerke Aachen überwachen bspw. Verkehrsströme in der Innenstadt. Diese Daten können zur Umgestaltung von Straßenräumen genutzt werden.

Die Experten der kommunalen und privaten Unternehmen sahen zudem im Bereich Energie/Energieversorgung großes Potenzial. Die kommunalen Unternehmen erachteten es zunächst als sinnvoll, die einzelnen Energiesysteme zu einem Gesamtsystem zusam-

menzufassen, da nur so das Optimum erreicht werden kann. Das Praxisbeispiel der Stadtwerke Rosenheim zeigt die erfolgreiche Bündelung unterschiedlicher Erzeugungsarten (bspw. Biogas-, Photovoltaik- und Windanlagen im Rahmen des EEG sowie KWK-Anlagen). Weiterhin wurde u. a. Überwachung durch Sensorik genannt, welche den Wartungsaufwand reduzieren kann. Die privaten Unternehmen sehen daneben die Problematik weniger in der Reintegration der Energiesysteme, sondern vielmehr in dem hohen Investitionsbedarf. Die technischen Lösungen stehen laut dieser Gruppe grundsätzlich bereit und die entsprechenden Stakeholder seien bekannt. Jedoch ist der Investitionsbedarf hoch – konkret geht es hier um den Ausstieg aus der Kohleverstromung, die Integration erneuerbarer Energien in das Energiesystem und den Ausbau der Netzinfrastruktur. Die Experten der Kommunen erachten zudem das Schaffen einer digitalen Infrastruktur als zentral. Währenddessen setzten die Vertreter der privaten Unternehmen die Bildung einer digitalen Infrastruktur vielmehr voraus, da sie dies als Basis für diverse Problemlösungsansätze erachten. Die Vertreter der Kommunen und der privaten Unternehmen betrachten außerdem den Bereich E-Governance als besonders ge-



eignet für Digitalisierungsstrategien, wohingegen die kommunalen Unternehmen diesem Bereich eine eher untergeordnete Bedeutung zusprechen. Dahingehend, dass die bisherigen oftmals komplexen Verwaltungsstrukturen viel Zeit und personelle Ressourcen kosten, wurden Lösungsoptionen zur Verfahrenvereinfachung genannt. Alle Experten sehen digitale Konzepte wie Service-Portale oder eine „Bürger-App“ als sinnvoll an. Diese sind für die Bürger direkt greifbar und entlasten durch digitale Behördengänge (z. B. KFZ-Anmeldungen, Meldegänge, Bezahlsysteme) zudem das Personal. Die privaten Unternehmen sehen auch die Chance darin, durch digitale Verwaltungen die Akzeptanz der Bevölkerung zu erhöhen (Bürgernähe, „mit der Zeit gehen“, „Modernität“).

CASE STUDY – STADT WOLFENBÜTTEL: SMART PAYMENT

Smart Government sorgt für ein intelligentes und vernetztes Verwaltungshandeln. Smart Payment ermöglicht schnelle und sichere End-to-End-Online-Bezahlprozesse: Vom Anliegen der Bürger über Anwendungen in den Fachämtern bis hin zur integrierten Finanzbuchhaltung. So können beispielsweise klassische Mahnungen mittels eines QR-Codes bequem online mit PayPal, paydirekt oder im Onlinebanking bezahlt werden. Ebenso können Geburtsurkunden direkt bei der Onlinebeantragung vor der Ausstellung online beglichen werden. Erfolgreiche Projekte wie bei der Stadt Wolfenbüttel zeichnen sich durch eine nahtlose Integration aller beteiligten Softwarekomponenten aus. Die Vernetzung der am Zahlungsprozess beteiligten Verwaltungsprozesse und Softwaresysteme bietet mehr Komfort für die Bürger und zugleich mehr Souveränität und Effizienz für die Verwaltung.

Quelle: <https://www.kommune21.de#15>

Hinsichtlich der infrage kommenden Kooperationspartner zeigt sich, dass alle Experten nahezu die gleichen Akteure als wesentlich erachten (u. a. kommunale Unternehmen, Stadtrat, Stadtverwaltung, IT-Unternehmen, Privatwirtschaft, Hochschulen), jedoch schließen sowohl die Vertreter der kommunalen als auch privaten Unternehmen Start-ups explizit ein. Diese werden als besonders flexibel und schnell hervorgehoben, sie würden besonders innovative Wege gehen und neue Geschäftsfelder entwickeln. Die Experten der Privatwirtschaft sehen in der Kooperation mit Start-ups zudem die Chance, Wertschöpfungsketten und Innovationskraft in der Region zu halten.

Auf die Frage, welche Angebote jenseits der Digitalisierung eine *Smart-City* ausmachen können, zielten die Antworten aller Experten besonders auf gesellschaftsrelevante und nachhaltigkeitsbezogene Aspekte ab. Die Vertreter der Kommunen nannten neben Aspekten zur Inklusion/Ehrenamt/Nachbarschaft auch neue Beteiligungsformen und Verwaltungs-/Organisationsstrukturen sowie Quartiersmanagement. Die Antworten der Vertreter der kommunalen Unternehmen fielen ähnlich aus, jedoch war das Spektrum breiter – sie führten die oben genannten Aspekte weiter aus und nannten zudem weitere Aspekte zu Lebensqualität/Gesundheit und Innovation/Synergien. Die Vertreter der privaten Unternehmen nannten darüber hinaus noch Aspekte zu Kultur/Bildung.

In keiner der drei Gruppen scheinen bezogen auf das Thema *Smart-City* und kommunale Infrastruktur besonders ausgeprägte Erfahrungen mit partnerschaftlichen Modellen zwischen öffentlicher Hand und Privatwirtschaft zu bestehen. Die Bereitschaft wurde insbesondere von der Privatwirtschaft signalisiert. Der Fokus der Kommunen liegt derzeit weniger auf Organisationsmodellen als auf Finanzierungsmodellen. (Vergabe-)Rechtliche Rahmenbedingungen sind dabei einzuhalten.

4.2 Handlungsempfehlungen

Priorisierung

Ausgehend von den Ergebnissen der Untersuchung können verschiedene Handlungsempfehlungen für die Anpassung der Rahmenbedingung zur Vereinfachung der Umsetzung von *Smart-City*-Vorhaben abgeleitet werden. Im Folgenden werden diese nach Auffassung der Studienautoren priorisierend dargestellt:

1. Erarbeitung eines gemeinsamen *Smart-City*-Verständnisses bzw. einer gemeinsamen Definition aller an der Erstellung einer *Smart-City*-Strategie bzw. eines *Smart-City*-Konzepts beteiligten Akteure:

Mithin scheint es besonders innerhalb verschiedener Fachbereiche der Verwaltung, aber auch relevanter (Infrastruktur-) Unternehmen keine klare, einheitliche Definition zu *Smart-City* zu geben. Dies ist in Anbetracht einer generell fehlenden, allgemeingültigen Definition nicht verwunderlich. Dennoch scheint dies ein nicht unbedeutender Grund für das Scheitern von entsprechenden Konzepten oder Maßnahmen darzustellen. Hierfür können verschiedene Perspektiven ursächlich sein, bspw. verschiedene Vorstellungen über Maßnahmen oder Leistungen (sowohl über Art und Umfang, als auch über Umsetzungsoptionen) oder auch zu Zielgruppe und damit Bedürfnissen der Nachfrager. Daher erscheint eine ausführliche Diskussion sowohl zur Definition, zu Gegenstand und Zielstellungen einer *Smart-City* als auch über Umsetzungsmaßnahmen, Zielgruppen und Nutzeransprüche noch vor der Erarbeitung entsprechender Strategien oder Konzepte besonders wichtig.

2. Eine Fokussierung des flächendeckenden Breitbandausbaus ist für *Smart-City*-Lösungen zwingend.

Zu nennen ist die Einrichtung eines öffentlichen WLAN-Netz an vorderster Stelle, gefolgt von weiteren zentralen Aspekten der öffentlichen Infrastruktur: Parklösungen, Verkehrsmanagement und Beleuchtung.

3. Sicherstellung der Finanzierung:

Die Finanzierbarkeit einer Maßnahme ist eine Grundvoraussetzung für die Fortführung der Konzeptionierung. Hier würde sich ggf. die Entwicklung eines Förderprogramms bzw. die Ausweitung der aktuellen Bundesförderung (bspw. *Smart-City*-Programm, Digitalisierungsförderprogramme) anbieten. Da mehrfach angemerkt wurde, dass die gegenwärtigen Förderprogramme vielfach nicht passgenau bzw. zu unflexibel oder in der Beantragung und dem Verwendungsnachweis zu kompliziert sind, sollten entsprechende Programme bezogen auf Beantragung und Verwendungsnachweis stark vereinfacht sowie bzgl. des Fördertatbestands möglichst flexibel gehalten werden.

ALTERNATIVE

Alternativ könnten auch interkommunale Partnerschaften zur Bündelung von Know-how und Ressourcen mit dem Ziel einer Umsetzung von *Smart-City*-Vorhaben gefördert werden. [Interkommunale Partnerschaft Aalen und Heidenheim.](#)

Aalen und Heidenheim gehören zu den zwölf interkommunalen Projekten, die beim Wettbewerb „*Smart-Cities*“ ausgewählt wurden. Die beiden Städte haben sich mit fünf Ideen beworben, die sie umsetzen möchten. Begleitet wurde die Bewerbung von einem privaten Dienstleister, der auch den allgemeinen Breitbandplan für die Stadt Heidenheim erstellt hat. Der Oberbürgermeister aus Heidenheim erachtet die Zusammenarbeit der beiden Gemeinden als sehr wichtig. Nur in einem gemeinsamen Projekt lasse sich die Attraktivität beider Städte und der ganzen Region fördern.

Quelle: Heidenheim (<https://smartcity.heidenheim.de/modellprojekt-smart-cities/>)

4. Schulung von IT- und Kommunikationskompetenzen der Mitarbeiter der öffentlichen Verwaltung. Auch hier sollten Synergien zwischen Kommunen genutzt werden, um personelle und finanzielle Ressourcen zu bündeln.

5. Neben den weit verbreiteten technischen Inhalten von *Smart-City*-Konzepten bzw. -Strategien zeigte sich, dass insbesondere der **Themenbereich Zivilgesellschaft/Inklusion/Teilhabe** als wichtiger Aspekt abgesehen wird. Daher sollte neben den klassischen Infrastrukturbereichen auch verstärkt diese Thematik im Fokus stehen und besonders der Mehrwert und/oder Nutzen bestimmter (technischer) Lösungen bzw. Optionen für die Lebensqualität und die Stadtgesellschaft insgesamt beleuchtet werden. Dies würde zugleich die Akzeptanz bestimmter Maßnahmen steigern und ggf. ließen sich dadurch für (kommunale) Unternehmen tragfähige neue Geschäftsfelder entwickeln.

6. Institutionalisation des Know-how-Transfers zwischen den Kommunen. Es sollten Strukturen geschaffen werden, die einen kontinuierlichen Austausch zu laufenden Projekten ermöglichen. Dies kann z. B. in Form regelmäßiger Arbeitskreise (Webkonferenzen) erfolgen, bei denen Projekte vorgestellt werden und über Herausforderungen, Probleme und Problemlösungen berichtet wird. Ebenfalls ist zu überlegen, ob innerhalb der Verwaltungen der Kommune für die Thematik grundsätzlich eine übergeordnete Stabs- oder Querschnittstelle geschaffen wird bzw. diese als kommunales Unternehmen externalisiert wird, an welchen sich neben der Kommune selbst auch kommunale Unternehmen als Anteilseigner beteiligen könnten. Dies hätte insbesondere den Vorteil, dass somit eine – zwingend erforderliche – sektorenübergreifende Struktur geschaffen werden könnte, welche zugleich Verwaltung und (kommunale) Wirtschaft der verschiedenen Infrastrukturbereiche einbindet.

7. Koordiniert werden könnte der Know-how-Transfer zwischen den Kommunen dann beispielsweise durch die **Gründung länderbezogener Kompetenzzentren und Task Forces**. Diese könnten mit Experten aus dem Bereich der öffentlichen Hand und ggf. auch der privaten Unternehmen besetzt werden.

**8. Entwicklung von Partnerschaftsmo-
dellen zwischen öffentlicher Hand
und Privatwirtschaft** (z. B. Etablierung von Modellen für Innovationspartnerschaften). Durch eine langfristig angelegte Partnerschaft können Interessen harmonisiert und gemeinsames Know-how aufgebaut werden. Dafür bieten sich sowohl vertragliche Partnerschaften an als auch die Gründung gemischtwirtschaftlicher Unternehmen. In diesem Kontext könnten durch die Privatwirtschaft auch Start-up-Unternehmen eingebunden werden, welche insbesondere im Bereich Digitalisierung/Smart Engineering/Big Data innovative und auf konkrete Problemstellungen zugeschnittene Lösungen entwickeln, an denen aber eine Beteiligung für kommunale Unternehmen oder Kommunen v. a. aus kommunalrechtlichen Gründen schwierig ist.

.....
INNOVATIONSPARTNERSCHAFT

Die Innovationspartnerschaft als Verfahrensart für innovative Beschaffung wurde im Jahre 2016 eingeführt. Vorgesehen ist sie in der Vergabeordnung (§19 VgV) und in der Sektorenverordnung (18 SektVO) – jedoch nicht für den Bereich Verteidigung und Sicherheit zuständigen VSVgV – dafür ebenfalls in der für Bauleistungen zuständigen Vergabeordnung VOB/A (§ 3 Abs. 5 VOB/A-EU).⁴⁹

In § 119 Abs. 7 GWB wird die Innovationspartnerschaft wie folgt definiert: „Die Innovationspartnerschaft ist ein Verfahren zur Entwicklung innovativer, noch nicht auf dem Markt verfügbarer Liefer-, Bau- oder Dienstleistungen und zum anschließenden Erwerb der daraus hervorgehenden Leistungen. Nach einem Teilnahmewettbewerb verhandelt der öffentliche Auftraggeber in mehreren Phasen

⁴⁹ www.vergabe.plus (2020).

Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlung

Handlungsempfehlungen

mit den ausgewählten Unternehmen über die Erst- und Folgeangebote.“ Der Begriff ist demnach doppelseitig, zum einen handelt es sich um eine Verfahrensart des Vergaberechts (steht z. B. neben dem offenen Verfahren und dem Verhandlungsverfahren) und zum anderen handelt es sich um einen Vertrag zwischen dem öffentlichen Auftraggeber und einem oder mehreren Unternehmen.⁵⁰ Da die zu beschaffende Leistung noch nicht am Markt verfügbar sein darf, kann es sich empfehlen, dass der Auftraggeber eine Markterkundung gem. § 28 Abs. 1 VgV durchführt.

- ↓ **Einleitungsphase**
Allgemeine Vorbereitung und Veröffentlichung der Bekanntmachung
- ↓ **Teilnahmewettbewerb**
Eingangsprüfung der Bieter und Auswahl geeigneter Bieter
- ↓ **Antragsprüfung**
Beantwortung der Bieterfragen und Öffnung der Teilnahmeanträge
- ↓ **Angebotsphase**
Aufforderung zur Angebotsabgabe, Beantwortung von Bieterfragen und Öffnung der Erstangebote
- ↓ **Angebotsprüfung**
Formale Prüfung der Erstangebote und deren Angemessenheit/Auskömmlichkeit
- ↓ **Verhandlungsphase**
Verhandlungsphase mit Zwischenangeboten, Aufforderung zum finalen Angebot und Beantwortung Bieterfragen und Wertung finaler Angebote
- ↓ **Zuschlagsphase**
Absage an nicht berücksichtigte Bieter (§ 134 GWB), Wartepflicht (§ 134 GWB) Vertragsschluss durch Zuschlagserteilung und Bekanntmachung im TED
- ↓ **Forschungs- und Entwicklungsphase**
Festlegen von Zwischenzielen und ggf. Beendigung der Innovationpartnerschaft/ Kündigung einzelner Verträge
- ↓ **Leistungsphase**
Verpflichtende Abnahme nur bei Einhaltung des geforderten Kosten- und Leistungsniveaus (vgl. § 19 Abs. 10 VgV)

Der Ablauf der Innovationspartnerschaft ähnelt dem des Verhandlungsverfahren mit Teilnahmewettbewerb. Der größte Unterschied besteht in der Vertragsphase, da dort eine Unterteilung in eine Forschungs- und Entwicklungsphase und eine Leistungsphase vorgenommen wird. In der Forschungs- und Entwicklungsphase wird der Fortschritt durch das Festlegen und folgend Erreichen entsprechender Zwischenziele überwacht. Werden diese Zwischenziele erreicht, sind entsprechende Teilzahlungen zu leisten. In der Leistungsphase besteht zudem eine verpflichtende Abnahme, wenn das vorher definierte Kosten- und Leistungsniveau erreicht wird (vgl. § 19 Abs. 10 VgV). Anderenfalls hat er die Möglichkeit, die Vertragsphase zu beenden oder den/die Verträge zu kündigen.⁵¹

Bei der Innovationspartnerschaft ergeben sich einige Besonderheiten: Betreffend der Bewerbungsbedingungen ist zu beachten, dass der öffentliche Auftraggeber mit allen Bietern verhandelt – er darf sich den Zuschlag auf ein Erstangebot nicht vorbehalten. Außerdem sind nur Eignungskriterien vorzugeben, welche die Fähigkeiten der Unternehmen auf dem Gebiet der Forschung und Entwicklung sowie die Ausarbeitung und Umsetzung innovativer Lösungen betreffen (ergänzende Regelung zu § 46 VgV). Eine Erteilung des Zuschlags allein auf der Grundlage des niedrigsten Preises oder der niedrigsten Kosten ist ausgeschlossen (ergänzende Regelung zu § 58 VgV). In der Leistungsbeschreibung sind u. a. Festlegungen zum Schutz des geistigen Eigentums (ergänzende Regelungen zu § 31 VgV) zu treffen. Zu regeln sind zudem die Forschungs-, Entwicklungs- und Leistungsphase sowie die Phasen durch Einteilung von Zwischenzielen zu untergliedern, bei deren Erreichen die Zahlung der Vergütung in angemessenen Teilbeträgen vereinbart wird. Auch Kündigungsmöglichkeiten und -Gründe sowie das Leistungsniveau und die Kostenobergrenzen sind zu nennen.⁵²

Durch die Innovationspartnerschaft kann Unternehmen der Anreiz und die Chance gegeben werden, Optimierungsvorschläge zu unterbreiten. Die gemeinsam erarbeitete Leis-

⁵⁰ www.vergabeblog.de (2018).

⁵¹ www.vergabe.plus (2020).

⁵² www.vergabeblog.de (2018).

tungsbeschreibung erhöht die Chance, dass der Beschaffungszweck des Auftraggebers erfüllt wird.

9. Hinsichtlich **Datensicherheit bzw. Datenhoheit** und damit einhergehend der Akzeptanz der Bürger kann es ratsam sein, das **Datenhosting und die Datenverarbeitung der anfallenden Daten in der Kommune zu behalten**. Von kommunalen Unternehmen betriebene Rechen- und Datenzentren könnten diese Aufgaben übernehmen und im besten Falle Potenzial für die lokale (Start-up-) Wirtschaft schöpfen, da vor Ort Ressourcen zur Datenverarbeitung bereitgehalten werden. Bei einer Umfrage des VKU unter seinen Mitgliedern gaben 26,2 % an, ein eigenes Rechenzentrum zu betreiben. Weitere 9 % gaben an,

an einem Rechenzentrum beteiligt zu sein. Zu betonen ist hier, dass sich die kommunalen Unternehmen als Betreiber der Rechenzentren in kommunaler Hand befinden: Die Daten bleiben in der Region und die Kommune hat als Eigentümerin des kommunalen Unternehmens die Hoheit über den Speicherort der Daten.⁵³ Durch Rechenzentren vor Ort kann die Datenverarbeitung in Echtzeit erfolgen (Edge-Cloud Computing wird ermöglicht) zudem können die Rechenzentren mit grüner Energie aus der Region betrieben werden. Auch ist es möglich die Abwärme der Rechenzentren für die Fernwärmeversorgung zu nutzen. Positive Auswirkungen kann dies auch auf die Attraktivität der Region haben, da hochqualifizierte Arbeitsplätze im Rechenzentrum geschaffen werden.

Vier Schritte zur Entwicklung einer *Smart-City*-Strategie

Im Zuge der Auswertung der Expertenbefragung wie auch der Analyse der Praxisbeispiele wurden die nachfolgenden 4 Schritte als Kernelemente zur Entwicklung und Umsetzung einer erfolgreichen *Smart-City*-Strategie herausgearbeitet. Der Übergang zwischen den Schritten 1 bis 4 ist dabei fließend bzw. verlaufen die Prozesse teilweise parallel.

SCHRITT 1:

Etablierung einer Kommunikations- und Kooperationskultur und Kompetenzaufbau

Am Anfang der *Smart-City*-Strategie stehen bei vielen Praxisbeispiel die Themen Kommunikation und Kooperation. Die Etablierung einer Kommunikations- und Kooperationskultur zwischen der Stadt, den Bürgern sowie Vertretern aus Politik, Wirtschaft und Verwaltung ist für eine breite Zustimmung von essenzieller Bedeutung. Online-Plattformen und/oder Workshops bieten allen Beteiligten die Möglichkeit zur Partizipation. In gemeinsamen (und übergreifenden Arbeitsgruppen) können innovative Lösungen und deren Implementierung erarbeitet werden.

Aufbau Kommunikations- und Kooperationskultur

Für die Kommunen wird es sich an vielen Stellen anbieten, eine Kooperationskultur zu fördern. Im Anwendungsbeispiel der Stadt Grevesmühlen bspw. wird auf eine langfristige Zusammenarbeit zwischen den Partnern (bspw. Einzelhändler und Beauftragte „Digitale Stadt“), zwischen den Unternehmen und Kunden, aber auch zwischen der Politik und den Bürgern gesetzt. Bereits bei der Prioritätensetzung der Cluster war es der Stadt wichtig, alle Akteure einzubinden und ihnen die Möglichkeit zu geben, ihre Bedürfnisse zu artikulieren. Einige aus der Bürgerbeteiligung stammende Ideen (bspw. Digitale Sprechstunden, Lieferservice Online und ÖPNV-Apps) wurden auch in den Masterplan der Stadt integriert.

⁵³ VKU, 2020

Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlung

Handlungsempfehlungen

Die Komplexität vieler Anwendungsfelder wird es zudem bisweilen notwendig machen, dass Wissen und die Fähigkeiten verschiedener Akteure zu verbinden. In dem Praxisbeispiel der Stadtwerke Karlsruhe, wurden Ultraschall-Sensoren in Abfallbehälter der Karlsruher Verkehrsbetriebe (VBK) installiert. Bei der Entwicklung dieser Sensoren wurde auf eine Kooperation zwischen der VBK, der Ausbildungswerkstatt der Stadtwerke und einem privaten Dienstleister gesetzt.

Etablierung interdisziplinärer Arbeitsgruppen und einer Lenkungsgruppe

Zur vertiefenden Bearbeitung einzelner Handlungsfelder und Erarbeitung von Leitprojekten werden Arbeitsgruppen gegründet, die u.a. die Leitprojekte operationalisieren und anschließend in übertragbare Lösungen überführen.

Die Etablierung einer bereichs- bzw. dezernatsübergreifenden Lenkungsgruppe schafft Verantwortlichkeiten und kann Entscheidungsstrukturen optimieren. Die Lenkungsgruppe kann in bereits bestehende Verwaltungsführungen integriert werden oder in einer neuen Abteilung eingerichtet werden. Übernimmt die Lenkungsgruppe zudem die Steuerung des Multiprojektmanagements, so ist an einer Stelle die Planung, Überwachung, Koordination und Steuerung gebündelt.

Kompetenzaufbau in der Verwaltung

Teilweise bzw. umfassende Reorganisation vorhandener Strukturen der Verwaltung hinsichtlich Digitalisierungsthemen. Bessere Vernetzung innerhalb der Verwaltung, um die Handlungsfähigkeit zu erhöhen. Die Mitarbeiter sollten hinsichtlich neuer Einsatzbereiche geschult und frühzeitig in die Reorganisation integriert werden, um die Akzeptanz zu steigern.

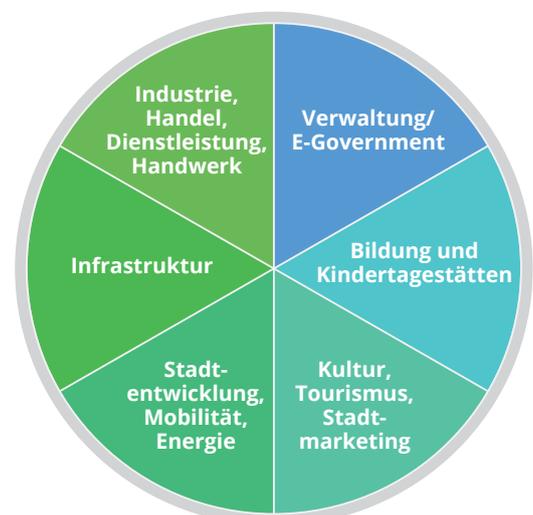
SCHRITT 2:

Bedarfsidentifikation

Eine handlungsspezifische und/oder übergreifende Bedarfsanalyse dient als Grundlage der Maßnahmenplanung. Alle Kommunen haben unterschiedliche Ausgangspositionen und müssen deshalb eigene Prognosen über die Bedürfnisse aller Akteure ihrer Gemeinde vornehmen.

Einteilung in Handlungsfelder (Clustering)

Unter Berücksichtigung der Bedürfnisse aller Akteure und der lokalen Perspektiven müssen die geplanten Maßnahmen in Handlungsfelder eingeteilt werden. Durch ein Clustering kann die Produktivität und Effizienz in den einzelnen Handlungsfeldern erhöht werden. Die Stadt Ravensburg beispielsweise hat in ihrer Digitalisierungsstrategie nach einer ganzheitlichen Betrachtung aller Handlungsfelder zunächst eine Unterteilung zwischen internen und externen Handlungsfeldern vorgenommen. Die Kommune hat die in der Abbildung aufgeführten Handlungsfelder identifiziert.



Priorisierung der Cluster

Nachdem für jedes Cluster eine Zielstellung definiert wurde, werden die Cluster einer Priorisierung unterzogen. Bei der Priorisierung sollten mindestens die folgenden Faktoren einbezogen werden:

- Bedeutung für die Bürger
- Bedeutung für die Verwaltung
- Versorgungsstand der Infrastruktur (z. B. Verfügbarkeit von Glasfaser)

Von zentraler Bedeutung für die Implementierung durch die Stadtverwaltung ist zum einen die organisatorische Verankerung, zum anderen aber auch die Prozessorientierung der Verwaltungsarbeit und -organisation. Es kann sich deshalb anbieten, den Fokus zunächst auf Leitprojekte zu legen, die Schnittstellen zwischen verwaltungsinterner Digitalisierung (bspw. E-Government, Stadtentwicklung und Standortförderung) und *Smart-City*-Konzepten aufweisen. Durch diese Herangehensweise können bereits einzelne Projekte möglichst viel nutzbringende Wirkung entfalten, da sie sowohl gesellschaftlich, politisch als auch in der Verwaltung abgebildet werden.

Darüber hinaus machten die Experten der Kommunen in ihren Antworten deutlich, dass trotz lokaler Unterschiede die Schaffung bzw. der Ausbau einer digitalen Infrastruktur besondere Priorität hat. Die flächendeckende Versorgung mit Glasfaseranschlüssen ist Grundlage für viele Anwendungsmaßnahmen und sollte deshalb grundsätzlich zu Beginn der Entwicklung einer *Smart-City*-Strategie überprüft werden und ggf. als Teilprojekt Berücksichtigung finden.

SCHRITT 3:

Schaffung einer Digital-, Daten- und Serviceinfrastruktur

Aufbau einer (übergreifenden) Plattform, auf der die *Smart-City* Anwendungen integriert und angeboten werden können. Die Plattform sollte flexibel an die Verwaltungsprozesse, IT-Infrastruktur und Operational Technology (OT) wie Verkehrssteuerung angebunden werden, um eine nachträgliche Erweiterung zu ermöglichen.

Im Praxisbeispiel der Stadtwerke Kaiserslautern wurde eine Digitale Service-Plattform eingerichtet. Auf Basis von LoRaWAN wurde die Region vernetzt. Die Anwendung ermöglicht nicht nur den Datenaustausch von Geräten untereinander, sondern bietet eine IoT-Plattform, eine zentrale Einheit, die anfallende digitale Informationen verarbeitet. Die Plattform bietet bspw. Dashboards und Karten, automatisierte Datenexports und Nachrichten an. Aber auch Füllstände von Abfallbehältern und Parkplatzauslastungen können über diese Plattform kommuniziert werden.

SCHRITT 4:

Roll-out – Implementierung der *Smart-City*-Anwendungen

Nachdem ein Umsetzungskonzept erarbeitet wurde, kann die konkrete Umsetzung erster Maßnahmen folgen. Dafür wird auf Seiten der öffentlichen Hand in der Regel die Ausschreibung der Leistungen erforderlich werden. Dies kann z. B. im Wege der Innovationspartnerschaft oder auch des Wettbewerblichen Dialoges oder des Verhandlungsver-

Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlung

Handlungsempfehlungen

fahrens erfolgen. Insbesondere bei der Innovationspartnerschaft kann das Know-how der Privatwirtschaft bereits in einer sehr frühen Phase in ein *Smart-City*-Projekt mit einbezogen werden.

Vorarbeiten

Die priorisierte Maßnahme wird in eine Projektstruktur überführt. Ein für die spezifische Maßnahme verantwortliches Projektteam wird eingesetzt. Damit der Austausch zwischen den Projektbeteiligten reibungslos verläuft, bietet sich zudem die Erarbeitung eines maßnahmenbezogenen Kommunikationskonzeptes an. Außerdem sollte den interessierten Bürgern (weiterhin) eine Plattform geboten werden, um sich zu beteiligen.

Während der Umsetzung

Die Kommunen sollten während der Umsetzung regelmäßige Termine mit den relevanten Partnern einplanen. Eine Rückkopplung zwischen aktuellem Fortschritt und den initialen Projektzielen sollte in regelmäßigen Abständen erfolgen.

Über eine gemeinsame Plattform können sich die Kommunen auch während der Implementierung einzelner Projekte austauschen und von dem Erfahrungsaustausch profitieren.

5 Literatur- /Quellenverzeichnis

- Barth, J., Fietkiewicz, K. J., Gremm, J., Hartmann, S., Henkel, M., Ilhan, A., Mainka, A., Meschede, C., Peters, I. und W. G. Stock (2017): *Informationswissenschaft in der Urbanistik. Teil 1: Konzeptioneller Forschungsrahmen und Methoden*. In: De Gruyter (Hrsg.): *Information. Wissenschaft & Praxis* 2017; Jahrgang 68, Heft 5/6, S. 365-377.
- Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (Hrsg.) (2020a): *Nationale Dialogplattform, Smart City Modellprojekt Wolfsburg*. Online verfügbar unter <https://www.smart-city-dialog.de/modellprojekte/smart-city-modellprojekt-wolfsburg>, zuletzt aufgerufen am 14.08.2020. Zuletzt aufgerufen am 14.08.2020.
- Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (Hrsg.) (2020b): *Nationale Dialogplattform, Smart City Modellprojekt Süderbrarup*. Online verfügbar unter <https://www.smart-city-dialog.de/modellprojekte/smart-city-modellprojekt-suederbrarup>. Zuletzt aufgerufen am 14.08.2020.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Referat Systemische Mobilität; Zukunftsstadt (BMBF), Innovationsplattform Zukunftsstadt (IPZ) (Hrsg.) (2020): *Bürger setzen Ideen für nachhaltige Stadtentwicklung um – Die Zukunftsstädte legen los!* Online verfügbar unter <https://www.innovationsplattform-zukunftsstadt.de/de/buerger-setzen-ideen-fuer-nachhaltige-stadtentwicklung-in-die-tat-um-1897.html>. Zuletzt aufgerufen am 14.08.2020.
- Dameri, R.-S. (2014): *Smart City*. Springer.
- Doleski, O. D. (2019): *Realisierung Utility 4.0 Band 02: Praxis der digitalen Energiewirtschaft vom Vertrieb bis zu innovativen Energy Services*. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Etezadzadeh, C. (2020): *Smart City – Made in Germany*. Stuttgart: Springer Vieweg.
- Etezadzadeh, C. (2015): *Smart City – Stadt der Zukunft*. Ludwigsburg: Springer Vieweg.
- Krumtung, A. (2018): *Potenziale und Herausforderungen smarter Mobilität für Städte und Gemeinden*. Schriftenreihe des The Open Government Institute (TOGI) der Zeppelin Universität Friedrichshafen, Band 18. Friedrichshafen: epubli GmbH.
- Meier, A./Portmann, E. (2016): *Smart City*. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Müller-Seitz, G./Seiter, M./Wenz, P. (2016): *Was ist eine Smart City?* Wiesbaden: Springer Gabler.
- Portmann, E. und Finger, M. (2015): *Smart-Cities – Ein Überblick!* Wiesbaden: Springer.
- Plattform „Innovative Digitalisierung der Wirtschaft“ im Nationalen IT-Gipfel, Fokusgruppe Intelligente Vernetzung / Projektgruppe Smart Cities / Regions (Hrsg.) (2015): *Intelligente Städte und Regionen in Deutschland. Aufruf zur digitalen Transformation*. Positionspapier der Projektgruppe Smart Cities / Regions in der Fokusgruppe Intelligente Vernetzung, Plattform „Innovative Digitalisierung der Wirtschaft“ im Nationalen IT-Gipfel. online verfügbar unter https://div-konferenz.de/app/uploads/2015/12/151109_FG2_014_PG_Smart_City_Positionspapier_Ansicht.pdf. Zuletzt aufgerufen am 14.08.2020.
- Rottmann, O, Mengers, C. und N. Günther (2020): *Smart City in Coronazeiten*. Tagesspiegel Background Digitalisierung & KI, 11.05.2020.
- Rottmann, O., Horstmann, K.-P., Meinert, H.-J. und K. Tyufekchieva (2020): *Verwaltungsdigitalisierung: Die Corona-Krise als Treiber nutzen*. Tagesspiegel Background Digitalisierung & KI, 05.08.2020.
- Senatskanzlei der Freien und Hansestadt Hamburg (Hrsg.) (10.07.2017): *Urbane Mobilität. Deutsche Bahn und Hamburg vereinbaren „Smart City“-Partnerschaft*. Pressemitteilung vom 10.07.2017. Online verfügbar unter <https://www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/9109778/2017-07-10-pr-memorandum-of-unders-tanding/>. Zuletzt aufgerufen am 14.08.2020.

Literatur- /Quellenverzeichnis

Siemens Mobility GmbH (Hrsg.) (2020): *Intelligent Parking Solutions*. Die smarte Parkplatzsuche. Online verfügbar unter <https://www.mobility.siemens.com/global/de/portfolio/strasse/parkloesungen/intelligent-parking-solutions.html>. Zuletzt aufgerufen am 14.08.2020.

Umweltbundesamt (Hrsg.) (14.11.2017): *Abfall- und Kreislaufwirtschaft*. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/abfall-kreislaufwirtschaft>. Zuletzt aufgerufen am 14.08.2020.

<https://www.vergabe.plus/innovationspartnerschaft>, zuletzt abgerufen am 25.09.2020

<https://www.vergabeblog.de/2018-11-05/die-innovationspartnerschaft-ein-vergabeverfahren-fuer-innovative-beschaffungen/>, zuletzt abgerufen am 25.09.2020

Drucksache 19/21250 19. Wahlperiode 24.07.2020.

KFW Kommunalpanel 2020.

www.bau.fraunhofer.de (2020).

www.bmi.bund.de (2020).

www.morgenstadt.de (2020).

www.kfw.de (2020).

www.dgb.de (2020).

www.dstgb.de (2020).

www.innovationsplattform-zukunftsstadt.de/ (2020).

.....
#1 <https://www.swro.de/dienstleistungen/rosenheimer-landwerk.html>

#2 https://www.swhd.de/bahnstadt_beleuchtung

#3 https://www.axians-ewaste.com/blog_entry/wenn-der-muell-intelligent-wird-die-zukunft-heisst-smart-waste/

#4 <https://www.stadtwerke-osnabrueck.de/bestpreissystem-in-bussen-startet-1dc8bb8e046bfa50>

#5 https://www.stadtwerke-jena-gruppe.de/unternehmen/smartere-quartier/aktuelles.html?tx_news_pi1%5Bnews%5D=1182&cHash=f91799adafc3cf7d558f265ffb3069a6

#6 <https://inet.swk-kl.de/home>

#7 <https://www.smart-city-dialog.de/modellprojekte/grevesmuehlen>

#8 <https://www.husumnetz.de/unternehmen/aktuelles/news-ansicht/husums-trinkwassernetz-wird-smart>

#9 <https://www.lemgo-digital.de/index.php/de/news/84-smart-lighting-lemgo-digital-ermoeglicht-ideale-testbedingungen-fuer-unternehmen>

#10 <https://www.eon.com/de/geschaefskunden/nachhaltige-staedteloesungen/digitale-loesungen.html>

#11 <https://www.stawag.de/ueber-uns/presse/aktuelles/pressemitteilungen/stawag-startet-lorawan-fuer-aachen/>

#12 https://www.amt-huettener-berge.de/fileadmin/Download_Terminal/Digitale_Agenda/Bericht_Digitaler_Mobilitaetsdienst_02.2020.pdf

#13 <https://www.stadtwerke-karlsruhe.de/swk/presse/meldungen/2018/20180129.php>

#14 <https://www.mach.de/de/newsroom/pressemitteilungen/mach-travekom-smart-city-kooperation-buchholz>

#15 https://www.kommune21.de/meldung_30996_Preisw%C3%BCrdige+Strategie.html

6 Anhang – Verzeichnis der Fragen

6.1 Fragen Kommunalverwaltungen

A – Allgemeine Fragen zum *Smart-City*-Konzept

Eine einheitliche und allgemeingültige Definition einer „*Smart-City*“ existiert derzeit nicht. Im Ergebnis werden unter dem Begriff „*Smart-City*“ zahlreiche Konzepte für urbane Räume der Zukunft diskutiert, welche von Marketing- und Strategiekonzepten für Städte und Unternehmen bis zur wissenschaftlichen Forschung reichen. Daher werden nachfolgend einige Fragen zum Verständnis der *Smart-City* gestellt. Bitte beantworten Sie diese in Stichpunkten.

- A.1 Was ist für Sie eine *Smart-City*?
- A.2 Welche Ziele für die Entwicklung in Kommunen sollten durch *Smart-City*-Konzepte Ihrer Meinung nach verfolgt werden?
- A.3 Welche Ressourcen und Fähigkeiten sind für die Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten erforderlich?
- A.4 Welche Stakeholder sind für die Konzeptionierung von smarten Konzepten einzubinden? Und welche Rolle können die Stakeholder übernehmen?
- A.5 Welche Handlungsbereiche und Anwendungsmaßnahmen müssen *Smart-City*-Strategien enthalten? Bitte nennen Sie die fünf wesentlichen Handlungsbereiche und ordnen Sie diese nach ihrer Priorität. Verwenden Sie für die Beantwortung bitte die folgende Tabelle.

Priorität	Handlungsbereich	Anwendungsmaßnahmen	Chancen von <i>Smart-City</i> für den Handlungsbereich	Risiken von <i>Smart-City</i> für den Handlungsbereich	Bemerkung
1 (hoch)					
2					
3					
4					
5 (niedrig)					

B – Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten

Wesentliche Akteure bei der Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten sind die Kommunen bzw. die Kommunalverwaltungen sowie kommunale und private Unternehmen, besonders die Infrastrukturbetreiber (Tiefbauämter, Straßenbauämter, Stadtwerke/EVU, Verkehrsunternehmen, Wasserbetriebe etc.). Die nachfolgenden Fragen beziehen sich auf Erfahrungen, die Sie bei der Umsetzung von *Smart-City* gemacht haben. Dabei geht es besonders um die Bedeutung von Digitalisierung und Vernetzung der kommunalen Infrastruktur für *Smart-Cities* & Kommunen.

Anhang – Verzeichnis der Fragen

Fragen Kommunalverwaltungen

- B.1 Was sind gegenwärtig die größten Herausforderungen für *Smart-City*-Strategien bzw. Aufgabenbereiche? Bitte begründen Sie Ihre Antwort – möglichst für jeden benannten Bereich separat – stichpunktartig.
- B.2 Welche kommunalen Infrastrukturen bzw. Aufgabenbereiche eignen sich besonders für Digitalisierungsstrategien?
a) Bitte nennen Sie die entsprechenden Infrastrukturen bzw. Aufgabenbereiche und die jeweiligen Herausforderungen bzw. die mit diesen erwarteten Problemlösungen.
b) Bitte begründen Sie für jeden genannten Bereich kurz, warum Sie diese für besonders geeignet halten.
- B.3 Welche etablierten und neuen Akteure/Kooperationspartner sind in kommunale *Smart-City*-Strategien einzubinden und warum?
a) Bitte nennen Sie entsprechende Akteure/Kooperationspartner bzw. deren Aufgabenbereiche.
b) Bitte begründen Sie für jeden genannten Bereich kurz, warum Sie diese für besonders geeignet halten und welche Lösungswege aufgezeigt werden können.
- B.4 Auf welche konkreten (unerwarteten) Hindernisse sind Sie bei Ihren bisherigen (Digitalisierungs-) Maßnahmen auf dem Weg zur *Smart-City* in Ihrer Stadt/Kommune – bei der Umsetzung – gestoßen?
- B.5 Welche Angebote jenseits der Digitalisierung könnten aus Ihrer Sicht eine *Smart-City* ausmachen?

C – Organisations-, Kooperations- und Finanzierungsmodelle sowie rechtliche Rahmenbedingungen für *Smart-City*-Strategien

Besonders innovative Entwicklungen, die noch keine Marktreife aufweisen, jedoch enorme Potenziale bergen, können u. a. infolge der kommunalen Haushaltslage durch die Kommune allein oftmals finanziell nicht realisiert werden. Die klassischen Finanzierungsinstrumente sind hier oftmals nicht geeignet, da entsprechende Projekte vielfach Anforderungen an Refinanzierungszeiträume und Renditeerwartungen nicht erfüllen und zudem mit hohen Ausfallrisiken verbunden sein können. Zudem ist bereits gegenwärtig auch die Finanzierung der öffentlichen (Infrastruktur-) Leistungen ist mitunter kritisch, ein bekanntes Beispiel ist der ÖPNV. Ähnliches gilt für bestimmte Organisationsformen der kommunalen Leistungserbringung. Daher gilt es, im Kontext der Digitalisierung und Vernetzung neue Organisations- und Finanzierungsmodelle zu entwickeln.

- C.1 Welche allgemeinen Erfordernisse für smarte Infrastrukturen sehen Sie für Verwaltungshandeln sowohl innerhalb der Verwaltung als auch in den relevanten Infrastrukturen? Welche rechtlichen und organisationskulturellen Implikationen sind damit verbunden?
- C.2 Welche Auswirkungen ergeben sich aus *Smart-City*-Konzepten speziell für die gegenwärtigen Organisationsformen der kommunalen Aufgabenerbringung und damit auch der Infrastrukturangebote? Bestehen besondere Potentiale für Kooperationen?
- C.3 Welche Vor- und Nachteile haben diese Organisationsformen?
- C.4 Wie bewerten Sie die gegenwärtigen Finanzierungsinstrumente kommunaler Infrastrukturvorhaben vor dem Hintergrund der Erfordernisse von *Smart-City*-Konzepten?
- C.5 Welche Chancen und Risiken haben privatwirtschaftliche Beteiligungen für die kommunale Wertschöpfung im Kontext von *Smart-City*?

- C.6 Welche alternativen Beschaffungsmodelle ergeben sich aus der Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten und worin liegen ihre Vor- und Nachteile?
- C.7 Welchen Einfluss haben Vergaberecht und Gemeindeordnung auf die Organisationsformen?
- C.8 Als wie geeignet bewerten Sie bestehende Fördermöglichkeiten für *Smart-City*-Anwendungen und warum?
- C.9 Welche Möglichkeiten und Grenzen sehen Sie für Bürgerbeteiligung bei der Definition und Implementierung von *Smart-City*-Konzepten? Wie können Bürgerbeteiligungsprozesse gestaltet werden und unterscheiden sich die Konzepte hinsichtlich des für den Bürger mittelbaren und unmittelbaren Nutzen von *Smart-City*?

6.2

Fragen kommunale Unternehmen

A – Allgemeine Fragen zum *Smart-City*-Konzept

Eine einheitliche und allgemeingültige Definition einer „*Smart-City*“ existiert derzeit nicht. Im Ergebnis werden unter dem Begriff „*Smart-City*“ zahlreiche Konzepte für urbane Räume der Zukunft diskutiert, welche von Marketing- und Strategiekonzepten für Städte und Unternehmen bis zur wissenschaftlichen Forschung reichen. Daher werden nachfolgend einige Fragen zum Verständnis der *Smart-City* gestellt. Bitte beantworten Sie diese in Stichpunkten.

- A.1 Was ist für Sie eine *Smart-City*?
- A.2 Welche Ziele für die Entwicklung in Kommunen sollten durch *Smart-City*-Konzepte Ihrer Meinung nach verfolgt werden?
- A.3 Welche Ressourcen und Fähigkeiten sind für die Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten erforderlich?
- A.4 Welche Stakeholder sind für die Konzeptionierung von smarten Konzepten einzubinden? Und welche Rolle können die Stakeholder übernehmen?
- A.5 Welche Handlungsbereiche und Anwendungsmaßnahmen müssen *Smart-City*-Strategien enthalten? Bitte nennen Sie die fünf wesentlichen Handlungsbereiche und ordnen Sie diese nach ihrer Priorität. Verwenden Sie für die Beantwortung bitte die folgende Tabelle.

Priorität	Handlungsbereich	Anwendungsmaßnahmen	Chancen von <i>Smart-City</i> für den Handlungsbereich	Risiken von <i>Smart-City</i> für den Handlungsbereich	Bemerkung
1 (hoch)					
2					
3					
4					
5 (niedrig)					

Anhang – Verzeichnis der Fragen

Fragen kommunale Unternehmen

B – Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten

Wesentliche Akteure bei der Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten sind die Kommunen bzw. die Kommunalverwaltungen sowie kommunale und private Unternehmen, besonders die Infrastrukturbetreiber (Tiefbauämter, Straßenbauämter, Stadtwerke/EVU, Verkehrsunternehmen, Wasserbetriebe etc.). Die nachfolgenden Fragen beziehen sich auf Erfahrungen, die Sie bei der Umsetzung von *Smart-City* gemacht haben. Dabei geht es besonders um die Bedeutung von Digitalisierung und Vernetzung der kommunalen Infrastruktur für *Smart-Cities* & Kommunen.

- B.1 Was sind gegenwärtig die größten Herausforderungen für *Smart-City*-Strategien bzw. Aufgabenbereiche? Bitte begründen Sie Ihre Antwort – möglichst für jeden benannten Bereich separat – stichpunktartig.
- B.2 Welche kommunalen Infrastrukturen bzw. Aufgabenbereiche eignen sich besonders für Digitalisierungsstrategien?
- a) Bitte nennen Sie die entsprechenden Infrastrukturen bzw. Aufgabenbereiche und die jeweiligen Herausforderungen bzw. die mit diesen erwarteten Problemlösungen.
- b) Bitte begründen Sie für jeden genannten Bereich kurz, warum Sie diese für besonders geeignet halten.
- B.3 Welche etablierten und neuen Akteure/Kooperationspartner sind in kommunale *Smart-City*-Strategien einzubinden und warum?
- a) Bitte nennen Sie entsprechende Akteure/Kooperationspartner bzw. deren Aufgabenbereiche.
- b) Bitte begründen Sie für jeden genannten Bereich kurz, warum Sie diese für besonders geeignet halten und welche Lösungswege aufgezeigt werden können.
- B.4 Auf welche konkreten (unerwarteten) Hindernisse sind Sie bei Ihren bisherigen (Digitalisierungs-) Maßnahmen auf dem Weg zur *Smart-City* in Ihrer Stadt/Kommune – bei der Umsetzung – gestoßen?
- B.5 Welche Angebote jenseits der Digitalisierung könnten aus Ihrer Sicht eine *Smart-City* ausmachen?

C – Organisations-, Kooperations- und Finanzierungsmodelle sowie rechtliche Rahmenbedingungen für *Smart-City*-Strategien

Besonders innovative Entwicklungen, die noch keine Marktreife aufweisen, jedoch enorme Potenziale bergen, können u. a. infolge der kommunalen Haushaltslage und fehlender Ressourcen durch die Kommune allein oftmals finanziell nicht realisiert werden. Für kommunale Unternehmen stellt sich einerseits die Frage, wie mit Hilfe von IKT neue Geschäftsmodelle initiiert werden können, aber auch die Produktivität erhöht sowie individualisiert und flexibilisiert werden kann. Andererseits geht es darum, mit Hilfe von smarten Technologien neue Geschäftsfelder entlang neuer Wertschöpfungsketten zu generieren. Nachfolgend sind v. a. Fragen der Individualisierung und Flexibilisierung kommunaler Leistungsangebote, in Verbindung mit der Erschließung neuer Geschäftsfelder und/oder Kooperationen von Interesse.

- C.1 Welche allgemeinen Voraussetzungen braucht es für den Aufbau smarterer Infrastrukturen für die Bereitstellung kommunaler Infrastruktur? Welche rechtlichen Fragestellungen und organisationskulturellen Herausforderungen sind damit verbunden?
- C.2 Welche Auswirkungen ergeben sich aus *Smart-City*-Konzepten speziell für die gegenwärtigen Organisationsformen der kommunalen Aufgabenerbringung und damit auch der Infrastrukturangebote? Bestehen besondere Potentiale für Kooperationen?

- C.3 Welche Vor- und Nachteile haben diese Organisationsformen?
- C.4 Welche bereits bestehenden Produkte und Dienstleistungen im Bereich *Smart-City* haben sich als sinnvoll erwiesen (Kosten-Nutzen-Relation) und warum?
- C.5 Welche neuen Geschäftsfelder sollten in *Smart-City*-Konzepten Rechnung getragen werden? Welche rechtlichen Rahmenbedingungen begünstigen die Entwicklung neuer Geschäftsfelder und welche schränken sie ein?
- C.6 Wie bewerten Sie die gegenwärtigen Finanzierungsinstrumente kommunaler Infrastrukturvorhaben vor dem Hintergrund der Erfordernisse von *Smart-City*-Konzepten?
- C.7 Welche alternativen Beschaffungsmodelle ergeben sich aus der Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten und worin liegen ihre Vor- und Nachteile?
- C.8 Als wie geeignet bewerten Sie bestehende Fördermöglichkeiten für *Smart-City*-Anwendungen und warum?

6.3

Fragen private Unternehmen

A – Allgemeine Fragen zum *Smart-City*-Konzept

Eine einheitliche und allgemeingültige Definition einer „*Smart-City*“ existiert derzeit nicht. Im Ergebnis werden unter dem Begriff „*Smart-City*“ zahlreiche Konzepte für urbane Räume der Zukunft diskutiert, welche von Marketing- und Strategiekonzepten für Städte und Unternehmen bis zur wissenschaftlichen Forschung reichen. Daher werden nachfolgend einige Fragen zum Verständnis der *Smart-City* gestellt. Bitte beantworten Sie diese in Stichpunkten.

- A.1 Was ist für Sie eine *Smart-City*?
- A.2 Welche Ziele für die Entwicklung in Kommunen sollten durch *Smart-City*-Konzepte Ihrer Meinung nach verfolgt werden?
- A.3 Welche Ressourcen und Fähigkeiten sind für die Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten erforderlich?
- A.4 Welche Stakeholder sind für die Konzeptionierung von smarten Konzepten einzubinden? Und welche Rolle können die Stakeholder übernehmen?
- A.5 Welche Handlungsbereiche und Anwendungsmaßnahmen müssen *Smart-City*-Strategien enthalten? Bitte nennen Sie die fünf wesentlichen Handlungsbereiche und ordnen Sie diese nach ihrer Priorität. Verwenden Sie für die Beantwortung bitte die folgende Tabelle.

Priorität	Handlungsbereich	Anwendungsmaßnahmen	Chancen von <i>Smart-City</i> für den Handlungsbereich	Risiken von <i>Smart-City</i> für den Handlungsbereich	Bemerkung
1 (hoch)					
2					
3					
4					
5 (niedrig)					

Anhang – Verzeichnis der Fragen

Fragen private Unternehmen

B – Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten

Wesentliche Akteure bei der Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten sind die Kommunen bzw. die Kommunalverwaltungen sowie kommunale und private Unternehmen, besonders die Infrastrukturbetreiber (Tiefbauämter, Straßenbauämter, Stadtwerke/EVU, Verkehrsunternehmen, Wasserbetriebe etc.). Die nachfolgenden Fragen beziehen sich auf Erfahrungen, die Sie bei der Umsetzung von *Smart-City* gemacht haben. Dabei geht es besonders um die Bedeutung von Digitalisierung und Vernetzung der kommunalen Infrastruktur für *Smart-Cities* & Kommunen.

- B.1 Was sind gegenwärtig die größten Herausforderungen für *Smart-City*-Strategien bzw. Aufgabenbereiche? Bitte begründen Sie Ihre Antwort – möglichst für jeden benannten Bereich separat – stichpunktartig.
- B.2 Welche kommunalen Infrastrukturen bzw. Aufgabenbereiche eignen sich besonders für Digitalisierungsstrategien?
- Bitte nennen Sie die entsprechenden Infrastrukturen bzw. Aufgabenbereiche und die jeweiligen Herausforderungen bzw. die mit diesen erwarteten Problemlösungen.
 - Bitte begründen Sie für jeden genannten Bereich kurz, warum Sie diese für besonders geeignet halten.
- B.3 Welche etablierten und neuen Akteure/Kooperationspartner sind in kommunale *Smart-City*-Strategien einzubinden und warum?
- Bitte nennen Sie entsprechende Akteure/Kooperationspartner bzw. deren Aufgabenbereiche.
 - Bitte begründen Sie für jeden genannten Bereich kurz, warum Sie diese für besonders geeignet halten und welche Lösungswege aufgezeigt werden können.
- B.4 Auf welche konkreten (unerwarteten) Hindernisse sind Sie bei Ihren bisherigen (Digitalisierungs-) Maßnahmen auf dem Weg zur *Smart-City* in Ihrer Stadt/Kommune – bei der Umsetzung – gestoßen?
- B.5 Welche Angebote jenseits der Digitalisierung könnten aus Ihrer Sicht eine *Smart-City* ausmachen?

C – Organisations-, Kooperations- und Finanzierungsmodelle sowie rechtliche Rahmenbedingungen für *Smart-City*-Strategien

Besonders innovative Entwicklungen, die noch keine Marktreife aufweisen, jedoch enorme Potenziale bergen, können u. a. infolge der kommunalen Haushaltslage durch die Kommune allein oftmals finanziell nicht realisiert werden. Für Unternehmen stellt sich einerseits die Frage, wie mit Hilfe von smarten Technologien neue Geschäftsmodelle initiiert werden können, aber auch die Produktivität erhöht sowie individualisiert und flexibilisiert werden kann. Andererseits geht es darum, mit Hilfe von IKT neue Geschäftsfelder entlang neuer Wertschöpfungsketten zu generieren. Nachfolgend sind v. a. Fragen der Individualisierung und Flexibilisierung kommunaler Leistungsangebote, mithin in Verbindung mit der Erschließung neuer Geschäftsfelder und/oder Kooperationen von Interesse.

- C.1 Welche allgemeinen Erfordernisse für smarte Infrastrukturen sehen Sie für die Bereitstellung kommunaler Infrastruktur?
- C.2 Welche Auswirkungen ergeben sich aus *Smart-City*-Konzepten speziell für die gegenwärtigen Organisationsformen der kommunalen Aufgabenerbringung und damit auch der Infrastrukturangebote? Bestehen besondere Potentiale für Kooperationen?
- C.3 Welche Vor- und Nachteile haben diese Organisationsformen?
- C.4 Welche bereits bestehenden Produkte und Dienstleistungen im Bereich *Smart-City* haben sich als sinnvoll erwiesen (Kosten-Nutzen-Relation) und warum?
- C.5 Welche neuen Geschäftsfelder sollten in *Smart-City*-Konzepten Rechnung getragen werden? Welche rechtlichen Rahmenbedingungen begünstigen die Entwicklung neuer Geschäftsfelder und welche schränken sie ein?
- C.6 Wie bewerten Sie die gegenwärtigen Finanzierungsinstrumente kommunaler Infrastrukturvorhaben vor dem Hintergrund der Erfordernisse von *Smart-City*-Konzepten?
- C.7 Welche Chancen und Risiken haben privatwirtschaftliche Beteiligungen für die kommunale Wertschöpfung?
- C.8 Welche alternativen Beschaffungsmodelle ergeben sich aus der Umsetzung von *Smart-City*-Konzepten und worin liegen ihre Vor- und Nachteile?
- C.9 Welchen Einfluss haben Vergaberecht und Gemeindeordnung auf die Organisationsformen?
- C.10 Als wie geeignet bewerten Sie bestehende Fördermöglichkeiten für *Smart-City*-Anwendungen und warum?

Anhang – Verzeichnis der Fragen

Vertreter der Kommunen				
HANDLUNGS- BEREICH	PRIORITÄT	ANWENDUNGSMASSNAHMEN	CHANCEN	RISIKEN
digitale Verwaltung/ Smart Governance	1	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierung der Verwaltungsprozesse • Angebot nutzerfreundlicher Online Services der Verwaltung (inkl. Open Data) • Digitale Haushaltssteuerung • innovative Organisationsstrukturen 	<ul style="list-style-type: none"> • Vereinfachung und Erleichterung von Verwaltungsvorgängen/ Effizienzsteigerung • gesteigerte Lebensqualität für alle • Imagesteigerung als Arbeitgeber 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontakt zum Bürger geht verloren/Exklusion bestimmter Zielgruppen • Datensicherheit und Datenhoheit • Rebound-Effekte (hoher Stromverbrauch für Server, Hardware, Rechenleistung...)
Umweltschutz/ Smart Environment	2	<ul style="list-style-type: none"> • nachhaltige Lösungen im Bereich Energie, Wasserversorgung, Abfallbewältigung, Haustechnik, Verkehr etc. • Ressourcenschonende Bauweise und Schaffung resilienter Stadtstrukturen 	<ul style="list-style-type: none"> • Energiereduzierung/Steigerung Energieeffizienz • CO₂-Einsparung 	<ul style="list-style-type: none"> • Datensicherheit
Smart Mobility	3	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung intelligenter Verkehrssysteme für alle (Inklusion) • Bereitstellung von Mobilitäts- und Umweltdaten in Echtzeit • Mobilitätsplattformen für intelligente Verkehrslösungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilitätsangebot für alle verbessern • Optimierung ÖPNV/MIV (Modal Split zugunsten ÖPNV) 	<ul style="list-style-type: none"> • Datensicherheit und Datenhoheit
Wirtschaft/ Smart Economy	4	<ul style="list-style-type: none"> • Startup- und Innovationsförderung • Automatisierung von Schnittstellen zur Verwaltung • inner- und zwischenbetriebliche Logistiko Optimierung • digitale Vertriebsplattformen 	<ul style="list-style-type: none"> • Standortattraktivität steigern • gesteigerte Gewerbeansiedlung • Einnahmen erhöhen 	<ul style="list-style-type: none"> • Datensicherheit und Datenhoheit
Bildung/ Smart People	5	<ul style="list-style-type: none"> • Lernszenarien mit orts- und zeitunabhängigen Zugriff auf digitale Lerninhalte • Weiterbildungsangebot zur Digitalisierung • Förderung von smarten Konzepten zur Unterstützung der Barrierefreiheit • sozialen Zusammenhalt stärken 	<ul style="list-style-type: none"> • Inklusion und gesteigerte Lebensqualität für alle • Erhöhung des Bildungsgrads, 	<ul style="list-style-type: none"> • Datensicherheit und Datenhoheit • Angebote werden nicht genutzt

Tabelle 7: Identifikation von Handlungsbereichen und Anwendungsmaßnahmen Kommunen

Vertreter kommunaler Unternehmen				
HANDLUNGS- BEREICH	PRIO	ANWENDUNGSMASSNAHMEN	CHANCEN	RISIKEN
Mobilität/Verkehr	1	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Verkehrslenkung ruhender und rollender Verkehr • Autonomes Fahren, Routenoptimierung durch Online-Zusammenführung von Mobilitätsdiensten wie beim ÖPNV • Vernetzung bestehender und zukünftiger, digitaler Mobilitätsangebote und -services • Ausbau und Dekarbonisierung des ÖV & Erweiterung durch ergänzende Mobilitätsformen & -services • Mobilitätsdienste/-services/-Plattformen • Elektromobilität 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion Verkehrsaufkommen • Steigerung Lebensqualität • Parkraumoptimierung • CO₂-Einsparung, Erreichung Klimaziele • Reduktion Verkehrsaufkommen • Steigerung Lebensqualität • Parkraumoptimierung • Verbesserung des Mobilitätsangebotes für alle Verkehrsteilnehmer unabhängig von Alter, Wohnort und Einkommen • nachhaltige Mobilität von Personen und Gütern • Besserer Kundenservice • Verhaltensänderung und Änderung des Modal Split hin zu klimafreundlichen bzw. klimaneutralen Verkehrsmitteln und alternativen Antriebstechnologien 	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Kosten/Wirtschaftlichkeit • Datenmissbrauch bei digitalen Leitsystemen • hohe Kosten/Wirtschaftlichkeit • Übernahme durch private Anbieter mit Monetarisierungsabsicht ohne Fokus auf das Gemeinwohl und die Daseinsvorsorge • fehlende Akzeptanz innerhalb der Bevölkerung. • Eindringen von privaten externen Playern in den Mobilitätsmarkt -> keine nachhaltigen, sozialen Ziele • wenn zu zögerlich, fortschreitender Klimawandel und globale Erwärmung etc.
a) Energieversorgung/Energiedienstleistungen	2	<ul style="list-style-type: none"> • Ausbau EE: Photovoltaik, Nutzung Umweltwärme (Wärmepumpe), regenerative Fernwärme, Local Energy Communities mit erneuerbaren Energien • Aus- und Umbau/Digitalisierung Energienetze (Bewertung bestehender Energiequellen, Aus- und Neubau, Adaptionen im Netz, Digitalisierung) • Smart Services/Energieauslesung 	<ul style="list-style-type: none"> • Dezentrale, auf EE basierte Energieversorgung • Energienetze sind smart und ermöglichen eine dezentrale, auf erneuerbaren Quellen basierende Energieversorgung“ • Groß, da ab 2021 Pflicht zur monatlichen Bereitstellung von Verbrauchsdaten (durch gesetzliche Bestimmungen ist hier ein Einsatz einer automatisierten Ablesung erforderlich) 	<ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftlichkeit • Geringere Versorgungssicherheit • Wirtschaftlichkeit
b) Energieeffizienz	2	<ul style="list-style-type: none"> • Energetische Gebäudesanierung (Wohn- und Nichtwohngebäude, öffentliche Gebäude) • Gebäudetechnik • Straßenbeleuchtung/Smart Lightning • Sektorkopplung von Strom-, Gas- und Wärme-Anwendungen und/oder Erzeugern 	<ul style="list-style-type: none"> • Energieeinsparung und Ressourcenschonung • Förderung der Wirtschaft • Energieeinsparung und Ressourcenschonung • bedarfsgerechte Beleuchtung • Reduzierung der Lichtverschmutzung • Steigerung der Gesamtenergieeffizienz • mehr Nutzen aus weniger Primärenergieeinsatz • mehr CO₂-Einsparungen mit weniger Geld 	<ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftlichkeit im Vgl. zu eingesparter Energie • Kostenfaktor



Anhang – Verzeichnis der Fragen

a) Digitalisierung/ digitale Infra- struktur	3	<ul style="list-style-type: none"> • Digitalisierung technischer Infra- struktur: Intelligente Verkehrsleit- systeme; Digitalisierung Wasser- zähler; Füllstandsmessungen Abfallsammelbehälter etc. • Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung: digitale Genehmi- gungsverfahren und andere Behördenakte; digitaler Bürger- service; Transparenz herstellen durch Open Government etc. • Digital Services und deren Ver- netzung • Neue Geschäftsmodelle 	<ul style="list-style-type: none"> • Steigerung der Lebensqualität • Effizienzsteigerung • Anwendungen zur Ressourcen- schonung • Erhaltung der hohen Lebens- qualität • Inklusion • Schaffung von hochqualifizierten Arbeitsplätzen • einfacher Zugang für User und datenbasierte Entscheidungs- grundlagen für die Stadtver- waltung • Effizienzsteigerung • Bürgernähe/Kundennähe • leisten Beitrag zu Unternehmens- erfolg • Schutz kritischer Infrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Wartungs- /Anpassungs- kosten • Gefahr, dass digitale Angebote nicht angenommen werden • Exklusion von Personen mit weniger hohem Digitalisie- rungsgrad • Security, Safety, Privacy • Fehlplanung, Geschäftsmodell funktioniert nicht
b) Vernetzung	3	<ul style="list-style-type: none"> • Integration von Fachplanungen (Raum-, Verkehrs- und Energie- planung) • Integrierte Energielösungen (v. a. System des ausschließlich marktorientierten Unbundling im Energemarkt überwinden) • Zusammenspiel von Wirtschaft und anderen Sektoren 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimierung Gesamtsystem • Mehr Nutzen [kWh; CO₂] aus dem eingesetzten Kapital, als im ge- trennten Denken der Lösungen • Stärkung lokaler/regionaler Wirt- schaft durch besseres Kunden- verständnis 	<ul style="list-style-type: none"> • falls nicht erfolgt: Gefahr von Aktionismus • ineffiziente sektorale Einzel- lösungen • Wenn Energieanbieter, Netz- betreiber und Prosumer weiterhin nicht miteinander entwickeln und umsetzen dürfen, kann keine echte „Ver- netzung“ stattfinden.
Kommunikation	4	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung einer Kommunika- tionsstrategie • Einbindung der Bürger: Produkte, Dienstleistungen, gemeinschaft- liche Aktivitäten der Stadt für die Bewohner entwickeln 	<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung einer breiten Zustim- mung der Interessengruppen • erfolgreiche Umsetzung von <i>Smart-City</i>-Konzepten durch breite Akzeptanz 	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Widerstände gegen Veränderungen in den Ver- waltungen, aber auch seitens der Bürger • entsprechende Maßnahmen könnten nicht angenommen werden
Stadtgesellschaft	5	<ul style="list-style-type: none"> • aktive Bürgerbeteiligung bei Quartiersentwicklung • Bildung – digitale Bildungsan- gebote und Digitalisierung als Lehrinhalt • Gesundheit – Smart Services im Pflegedienst • Innovation – Vorantreiben und Unterstützung von Innovationen in allen Bereichen • Soziale Inklusion – Schaffung von Mobilität für alle Bürger unab- hängig von Alter, Wohnort und Einkommen 	<ul style="list-style-type: none"> • durch Bürgerbeteiligungen in PV- Anlagen und E-Ladeinfrastruktur positive Änderung des Konsum- verhaltens möglich • attraktiver Arbeitnehmermarkt durch hohe technikaffine Aus- bildung • leichter Zugang zu Fort- und Weiterbildung durch Zugang zu digitalen Bildungseinrichtungen • Optimierung medizinischer Ver- sorgung • Effizienzsteigerung • Schaffung von hochqualifizierten Arbeitsplätze • Inklusion aller Bürger in der Ge- sellschaft sowie in die Erwerbs- tätigkeit durch die Bereitstellung von Mobilität „für alle“ 	<ul style="list-style-type: none"> • Authentizität der Daten sehr wichtig, falsche Daten können Risiken darstellen • Nicht-Vorantreiben von Innova- tion blockiert eine Entwicklung einer <i>Smart-City</i> • Exklusion von Bürgern auf- grund ihres Alters, ihres weniger gut angebundenen Wohnorts oder aufgrund des geringeren Einkommens

Tabelle 8: Identifikation von Handlungsbereichen und Anwendungsmaßnahmen kommunale Unternehmen

Vertreter privater Unternehmen				
HANDLUNGS- BEREICH	PRIO	ANWENDUNGSMASSNAHMEN	CHANCEN	RISIKEN
a) Digitalisierung/ digitale Infra- struktur	1	<ul style="list-style-type: none"> Wirtschaft/Smart Economy: neue, tragfähige Geschäftsmodelle entwickeln 	<ul style="list-style-type: none"> erlauben einen allgemeinen, subventionsfreien Roll-out Produktivität erhöhen und flexibilisieren Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft des Standorts regionale Wertschöpfung 	<ul style="list-style-type: none"> neue Anforderungen an Qualifikationen und Arbeitsorganisation ggf. Wegfall von Arbeitsplätzen mit geringen Qualifikationen Widerstände des Establishments gegenüber neuen Geschäftsmodellen und neuen Playern
		<ul style="list-style-type: none"> resiliente Infrastrukturen 	<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellung von Backup-Lösungen Sicherstellung der uneingeschränkten Ver- und Entsorgung 	<ul style="list-style-type: none"> Keine Risiken
		<ul style="list-style-type: none"> Smart/E-Governance: Digitalisierungsmaßnahmen ohne Medienbruch 	<ul style="list-style-type: none"> Nutzerfreundlichkeit Effizienzsteigerung Imageverbesserung der Verwaltung öffentliche Handlungsfähigkeit erhöhen Stärkung der Bürgermitsprache und demokratischer Prozesse Erhöhung der Dienstleistungsgeschwindigkeit und -qualität einer Stadt an ihre Bürger (Bürgerservices) 	<ul style="list-style-type: none"> Datenmissbrauch; Datenschutz und Datensicherheit technologische Komplexität Akzeptanzprobleme bei älteren Bürgern
		<ul style="list-style-type: none"> Digitalangebote im öffentlichen Raum, IoT 	<ul style="list-style-type: none"> Vernetzung positive Kosteneffekte mehr Sicherheit im öffentlichen Raum 	<ul style="list-style-type: none"> technologische Komplexität Datenschutz und -sicherheit
		<ul style="list-style-type: none"> Standardisierung/Harmonisierung von Abläufen und Prozessen 	<ul style="list-style-type: none"> Kommunen könnten auf Standardprodukte zurückgreifen Kostendegression und weniger Aufwand für Umsetzung 	<ul style="list-style-type: none"> Wettbewerb und Weiterentwicklungen werden u.U. behindert
		<ul style="list-style-type: none"> (Weiter-)Entwicklung von Hardware (Sensoren, etc.) und Software-Anwendungen 	<ul style="list-style-type: none"> neue Produkte könnten mehr leisten und wären kostengünstiger 	<ul style="list-style-type: none"> Neuentwicklungen sind mit hohen Kosten und Risiken verbunden
		<ul style="list-style-type: none"> Glasfaseranbindungen 	<ul style="list-style-type: none"> Digitalisierung von Schulen und privaten Haushalten u. a. für Homeoffice-Anwendung 	<ul style="list-style-type: none"> Datenmissbrauch; Datenschutz und Datensicherheit
		<ul style="list-style-type: none"> Schaffung von Cyber-Security-Produkten 	<ul style="list-style-type: none"> Datensicherheit Vertrauen in digitale Anwendungen 	<ul style="list-style-type: none"> Keine Risiken
b) Energieversorgung/Energiedienstleistungen	1	<ul style="list-style-type: none"> Netzausbau: intelligente Netze, Glasfaser, 5G 	<ul style="list-style-type: none"> keine Chance, sondern zwingende Voraussetzung Hebung von Synergien und Kosteneinsparpotentialen 	<ul style="list-style-type: none"> Keine Risiken, aber tw. hohe Komplexität (eher Herausforderung)
		<ul style="list-style-type: none"> Errichtung Microgrid und Etablierung dezentraler Kraftwerke 	<ul style="list-style-type: none"> Verbindung zwischen Verbrauchern und Erzeugungsanlagen 	<ul style="list-style-type: none"> Datenmissbrauch fehlende Versorgungssicherheit



Anhang – Verzeichnis der Fragen

		<ul style="list-style-type: none"> • Ausbau EE, Energie-Contracting und intelligente Netze 	<ul style="list-style-type: none"> • Vernetzung von erneuerbaren Energien und Flexibilitätsoptionen für Kunden • CO₂-Neutralität • Einsatz neuer Technologien • Prosumer-Konzepte 	<ul style="list-style-type: none"> • keine
		<ul style="list-style-type: none"> • Smart Metering/Bedarfssteuerung bei Strom 	<ul style="list-style-type: none"> • Enabler für Energiewende, weil Lastspitzen abgemildert werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Datenschutz • IT-Sicherheit (kritische Infrastruktur) • instabile Energieversorgung
Mobilität/Verkehr	2	<ul style="list-style-type: none"> • Vernetzte Mobilitätsangebote 	<ul style="list-style-type: none"> • Attraktivität der Stadt fördern durch weniger Verkehr und neue Begegnungsflächen • Reduzierung Verkehrsbelastung 	<ul style="list-style-type: none"> • Akzeptanz bei der Bevölkerung • Vernetzung der Mobilitätsanbieter zu komplex
		<ul style="list-style-type: none"> • Shared Mobility/neue Vielfalt von Mobilitätsträgern/verkehrsträgerneutrale Plattformen 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung von Verkehrsaufkommen und CO₂-Emissionen • Wiedergewinnung von urbanen Räumen, die dem Verkehr vorbehalten waren 	<ul style="list-style-type: none"> • „gefühlte“ Einschränkung der (individuellen) Mobilitätsbedürfnisse • Unübersichtlichkeit der Anbieter
		<ul style="list-style-type: none"> • E-Mobilität/Ladeinfrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> • ÖPNV-Optimierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Ressourcenknappheit
		<ul style="list-style-type: none"> • Verkehrssicherheit/Verkehrsüberwachung 	<ul style="list-style-type: none"> • Smart Parking zur Lösung des Parkraumproblems • Reduzierung Unfälle • besserer Verkehrsfluss 	<ul style="list-style-type: none"> • Bürger fühlen sich „überwacht“
Umwelt-/Klimaschutz	3	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeit: Optimierung und Monitoring aller Herstellungs- und Vertriebsketten 	<ul style="list-style-type: none"> • Ressourceneinsparung • Nutzungsoptimierungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Risiken
		<ul style="list-style-type: none"> • Smart Environment: Übergreifende Nachhaltigkeitskonzepte (Dezentralisierung der Energieversorgung, Luftreinhaltung (NOXEPUR)) 	<ul style="list-style-type: none"> • Attraktivität der Stadt für die Bewohner • Kosteneinsparung • Finanzierung auch über Förderprogramme 	<ul style="list-style-type: none"> • Widerstände bei der Einführung bei neuen Energiekonzepten und Luftreinhalteplänen
		<ul style="list-style-type: none"> • Ressourceneffizienz: Lebenszyklusansatz bei Infra-Projekten, Recycling von Baustoffen 	<ul style="list-style-type: none"> • nachhaltiger Umgang mit begrenzten Rohstoffen 	
Big Data	4	<ul style="list-style-type: none"> • Datenerhebung und -analyse: Real-Time-Steuerung vernetzter Infrastrukturen („IoT“) in diversen Handlungsfeldern wie Verkehrsflossoptimierung, umweltbezogene Sensorik, bedarfsdynamische Entsorgung, Stadtplanung 	<ul style="list-style-type: none"> • diverse <i>Smart-City</i>-Konzepte werden durch Datenerhebung überhaupt erst möglich • Open Data Strategie erlaubt es Dritten, Anwendungen auf Basis der öffentlichen Daten zu bauen 	<ul style="list-style-type: none"> • technologische Komplexität • Datenschutz und -sicherheit
		<ul style="list-style-type: none"> • Information & Kommunikation: Informationsgewinnung, Informationsverarbeitung, Informationsnutzung 	<ul style="list-style-type: none"> • Echtzeitsteuerung • Umsetzung von Smart-Home-Lösungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Datenschutz und -sicherheit
		<ul style="list-style-type: none"> • IT-Plattformen: Entwicklung einer allgemeinen, standardisierten IT-Plattform (Open Source) 	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung kostspieliger Parallelentwicklungen und möglicher Monopole 	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung und Pflege sind mit hohen Kosten verbunden, denen keine unmittelbaren Einnahmen gegenüberstehen



Stadtgesellschaft	5	<ul style="list-style-type: none"> • Lebensqualität 	<ul style="list-style-type: none"> • entsprechend der Chancen entsprechender Teilbereiche 	<ul style="list-style-type: none"> • Überforderung der Menschen, einzelne Personen(gruppen) können durch zu schnelle und/oder komplexe Veränderungen abgehängt werden
		<ul style="list-style-type: none"> • Bildung, Pflege, Integration 	<ul style="list-style-type: none"> • Weiterentwicklung der Gesundheitsversorgung • Vernetzung von Bildungs- und Aufklärungsangeboten • Ermöglichung von digitalem/mobilem Arbeiten 	<ul style="list-style-type: none"> • Gefühl des ausgeschlossen Seins • Verweigerungshaltung infolge der Angst um Arbeitsplatzverlust
		<ul style="list-style-type: none"> • Smart People: Orte der Begegnung und Partizipation für gemeinsame Gestaltung der Stadtentwicklung schaffen 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsens in der Bürgerschaft für zukünftige Entwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> • wenn nicht auf Augenhöhe kommuniziert wird, entstehen Widerstände
		<ul style="list-style-type: none"> • Nutzereinbindung: Bürger, Industrie und Gewerbe sollten in alle Entwicklungen frühzeitig eingebunden werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Mehrwerte können klar identifiziert und monetär bewertet werden 	<ul style="list-style-type: none"> • disruptive Entwicklungen werden u. U. eingeschränkt, wenn nur bestehende Erfahrungen erfasst werden

Tabelle 9: Identifikation von Handlungsbereichen und Anwendungsmaßnahmen Private Unternehmen

7 Glossar

Begriff	Definition
A	
Autonomes Fahren	Vollständig automatisiertes Fahren eines Fahrzeugs ohne Fahrer.
B	
Breitband	Übertragungskanäle mit einer hohen Übertragungsgeschwindigkeit.
Big Data	Komplexe, schnelllebige und unstrukturierte Datenmengen. Big Data wird durch die fünf V´s volume (Datengröße/-menge), variety (Vielfalt der Datentypen), velocity (Geschwindigkeit des Datenverkehrs), value (unternehmerischer Mehrwert der Daten) und validity (Datenqualität und -glaubwürdigkeit) charakterisiert.
C	
Coworking-Space	Beim Coworking teilen sich Gründer, Freiberufler und Digitale Nomaden ein Büro – den Coworking Space.
Cloud Computing	Die Bereitstellung von Computingressourcen (z. B. Server, Datenbanken, Software, Analyse- und intelligente Funktionen) über das Internet, also die Cloud, um schnellere Innovationen, flexible Ressourcen und Skaleneffekte zu bieten.
Crowdsourcing	Auslagerung von Aufgaben an eine Crowd, die aus einem Kollektiv von Menschen besteht.
Change-Management	Steuerung der Veränderung von Strukturen, Prozesse und Verhaltensweisen.
D	
Digitalisierung	Erhebung, Speicherung und Verarbeitung von Daten und die Gestaltung von Betriebsabläufen durch IT-gestützte Prozesse.
Datenbanken	Sammlung von Informationen, die so geordnet sind, dass sie einfach abgerufen, verwaltet und aktualisiert werden können.
Digitale Transformation	Prozess der stetigen Weiterentwicklung digitaler Technologien, die unsere Wirtschaft und Gesellschaft nachhaltig prägen.
Digital Gap	Beschreibt den ungleichen Zugang verschiedener Bevölkerungsgruppen zu Informations- und Kommunikations-Technologien (IKT) im nationalen, regionalen und internationalen Vergleich.
Dezentralisierung	Allgemein ist damit die Aufteilung von Verantwortungen und Zuständigkeiten auf mehrere Stellen gemeint.

E

Elektromobilität	Fahrzeuge, die von einem Elektromotor angetrieben werden und ihre Energie überwiegend aus dem Stromnetz beziehen, also extern aufladbar sind.
Energetische Sanierung	Die bauliche Veränderung (beispielsweise Isolierung) eines Gebäudes, welche nachhaltig zur Reduktion des Energieverbrauchs führen soll.
E-Health	Umfasst alle digitalen Technologien, die mit Informations- und Kommunikationstechnik arbeiten und im Gesundheits- und Medizinwesen eingesetzt werden.
E-Government	Die Abwicklung geschäftlicher Prozesse im Zusammenhang mit Regieren und Verwalten (Government) mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechniken über elektronische Medien.
E-Partizipation	Ist die neben der klassischen Bürgerbeteiligung, ein internetgestütztes Verfahren, das dazu beitragen soll, BürgerInnen an politischen Entscheidungsfindungsprozessen zu beteiligen.
E-Learning	Steht für Electronic Learning und umfasst zunächst alle Formen des Lernens, die durch elektronische, technische und digitale Medien unterstützt werden.

F

G

Globalisierung	Prozess zur Intensivierung weltweiter wirtschaftlicher wie auch kultureller und sozialer Beziehungen.
Glasfasernetz	Medium für die Datenübertragung, die über dünne Glasfasern mittels sehr kurzer Laserlichtimpulse (im Nanosekundenbereich) erfolgt.

H

Home-Office	Umschreibt das flexible Arbeiten von Zuhause aus.
Hotspot	Ein Hotspot ist ein öffentlich nutzbarer Zugangspunkt ins Internet.

I

Informationssysteme	Summe aller geregelten betriebsinternen und -externen Informationsverbindungen sowie deren technische und organisatorische Einrichtung zur Informationsgewinnung und -verarbeitung.
IT-Architektur	Beschreibt die technischen Komponenten, z. B. IT-Systeme, Anwendungen, Integrationsschnittstellen, Datenstrukturen und Infrastrukturkomponenten und deren Zusammenspiel miteinander.
Internet der Dinge	Das Internet of Things (IoT) bezeichnet die zunehmende Vernetzung von Geräten, Sensoren etc. via IP-Netz.

J

K

Kommunikationstechnologie	Bezeichnet elektronische Systeme, gedacht zur Kommunikation zwischen Einzelnen oder Gruppen, die sich räumlich entfernt voneinander befinden (z. B. Telefon oder E-Mail).
Klimaneutralität	Prozesse, bei denen das atmosphärische Gleichgewicht nicht verändert wird und in deren Verlauf es nicht zu einem Netto-Ausstoß von Treibhausgasen kommt.
Kreislaufwirtschaft	Bezeichnet ein Modell der Produktion und des Verbrauchs, bei dem bestehende Materialien und Produkte so lange wie möglich geteilt, geleast, wiederverwendet, repariert, aufgearbeitet und recycelt werden. Auf diese Weise wird der Lebenszyklus der Produkte verlängert.

L

Linked Open Data	Darunter versteht man frei verfügbare Daten, die im Internet über einen Uniform Resource Identifier (URI) eindeutig identifiziert und adressiert sind und ebenfalls per URI auf andere Daten verweisen.
------------------	---

M

Mobilität	Potentielle Mobilität ist die Beweglichkeit von Personen, allgemein und als Möglichkeit. Die Möglichkeit oder auch Fähigkeit, diese von ihnen gewünschten Ziele erreichen zu können, wird durch den Begriff "Mobilität" beschrieben. Realisierte Mobilität ist realisierte Beweglichkeit, ist die Befriedigung von Bedürfnissen durch Raumveränderung (kurz: Mobilität).
Mitbring-Service	Ein Service bei dem ein (voraussichtlich) Nachbar gegen eine kleine Belohnung Einkäufe für einen anderen miterledigt. So wird die Fahrt und die Zeit zum Einkaufen für den anderen gespart. Unter anderem durch das so erzielte reduzieren von Einkaufsverkehr soll CO ₂ Emissionen verringert werden.

N

Netzwerke	Als Netzwerk bezeichnet man den Verbund mehrerer Rechner oder Rechnergruppen zum Zweck der Datenkommunikation.
-----------	--

O

Open Government	Bezeichnet modernes Regierungs- und Verwaltungshandeln und steht für eine transparente und auf Zusammenarbeit ausgelegte Verwaltungskultur.
Ökoeffektivität	Steht für einen bestimmten nachhaltigen Herstellungsprozess.
Open Data	Steht für die Idee, Daten öffentlich frei verfügbar und nutzbar zu machen.
Online-Marktplatz	Sind Vermarktungs- und Shop-Plattformen im Internet innerhalb des E-Commerce, auf denen Waren angeboten und verkauft werden.

P

Q

R

S

Smart-City Charta	Die <i>Smart-City</i> Charta enthält die Leitlinien und Empfehlungen zum Thema <i>Smart-City</i> , die aus den Ergebnissen des Diskussionsprozesses auf der Dialogplattform <i>Smart Cities</i> entstanden sind.
Synergieeffekt	Ist das positive Resultat oder eine positive Wirkung des Zusammenschlusses oder der Zusammenarbeit zweier Organisationen.
Sekundärressourcen	Stammen anders als Primärrohstoffe nicht von natürlichen Quellen – sie werden durch Wiederaufbereitung der Primärrohstoffe gewonnen.
Smart Metering	Smart Metering ist das computergestützte Messen, Ermitteln und Steuern von Energieverbrauch und -zufuhr. Relevante sind Ressourcen und Energien wie Wasser, Gas oder Strom. Als Stromzähler sind sie Teil des Smart Grid, des intelligenten Stromnetzes.
Smart Government	Der Begriff nimmt die Erfüllung öffentlicher Aufgaben, hierbei allerdings nicht in erster Linie die Kommunikation mit den BürgerInnen, in den Fokus. Diese sollen sich insbesondere unter Einsatz vernetzter und kommunikationsfähiger Dinge („Internet der Dinge“) effektiver und effizienter wahrnehmen lassen.
Smart Mobility	Bezeichnet intelligente, nachhaltige Mobilitätslösungen. Dadurch soll eine energieeffiziente, komfortable und kostengünstige Mobilität ermöglichen soll. Bestehende Angebote sollen durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) optimiert werden.
Sensoriksysteme	Umfasst die Anwendung von Sensoren, um umweltbezogene, technische oder biologisch veränderte Systeme zu messen und zu kontrollieren.

T

Transaktionssysteme	Softwaresysteme, mit denen betriebliche Transaktionen vor allem in operativen Anwendungsbereichen durchgeführt werden.
Transformation	Transformation bezeichnet allgemein eine Wandlung von Form, Struktur oder Gestalt mit oder ohne Inhalts- und Substanzverlust von einem Ausgangs- in einen Zielzustand.

U

V

Vernetzung	Bezeichnet das Verbinden bzw. den Zustand des Verbundenseins von Elementen zu Netzwerken bzw. Netzen.
------------	---

Porträt

KOWID – Kompetenzzentrum



Kompetenzzentrum Öffentliche Wirtschaft
– Infrastruktur und Daseinsvorsorge e.V. –

Das Kompetenzzentrum Öffentliche Wirtschaft, Infrastruktur und Daseinsvorsorge e.V. an der Universität Leipzig ist ein interdisziplinärer Verbund von derzeit 17 Professuren und Instituten, der wissenschaftlich praxisorientiert zu Fragestellungen der Infrastrukturentwicklung, der Public Services und der öffentlichen Finanzen forscht. Die Professuren und Institute des Zentrums umgrenzen die Disziplinen Ökonomie, Jurisprudenz, Infrastrukturentwicklung, Politikwissenschaft, Gesundheitsökonomie, Pädagogik und Verwaltungswissenschaften.

Das Zentrum hat seinen Sitz in Leipzig und arbeitet seit 2009 deutschlandweit sowie zu europäischen Fragestellungen. Es verfügt über einen Praxisbeirat aus zahlreichen Institutionen. Inhaltliche Schwerpunktthemen bilden die Energiewirtschaft, Mobilität, Wohnungswirtschaft, Wasserver- und Abwasserentsorgung, öffentliche Finanzen, Verwaltung, Themen der Zusammenarbeit verschiedener Akteure (interkommunal und ÖPP), Smarte Infrastrukturen, Urbane Mobilität, Daseinsvorsorge, Wettbe-

werb etc. Besonders die Themen der Sektorenkopplung, der Vernetzung und Digitalisierung in der Infrastrukturentwicklung liegen im Forschungs- und Arbeitsfokus des Zentrums.

Dem Zentrum selbst ist ein intensiver Vernetzungsgedanke inhärent, sowohl wissenschaftlich als auch mit Blick auf die praxisorientierte Ausrichtung.

Ihr Ansprechpartner:

Dr. rer. pol. Oliver Rottmann
Dipl.-Volkswirt
Geschäftsführender Vorstand
Kompetenzzentrum Öffentliche Wirtschaft,
Infrastruktur und Daseinsvorsorge e.V.
an der Universität Leipzig
c/o Universität Leipzig
Neues Augusteum
Raum A 134 / 1. OG
Augustusplatz 10
04109 Leipzig
Tel.: +49 341 9733583
Fax: +49 341 9733589
rottmann@wifa.uni-leipzig.de

www.kowid.de

Porträt

PSPC GmbH – Public Sector Project Consultants



Die PSPC hat sich auf die wirtschaftliche und technische Begleitung sowie wissenschaftlich fundierte Beratung von ganzheitlichen Infrastruktur-Projekten der öffentlichen Hand spezialisiert. Wir unterstützen unsere Kunden bei der Projektentwicklung und Projektstrukturierung, dem Ausschreibungsmanagement und dem Bau- und Betriebscontrolling. Weitere wesentliche Bausteine unserer Leistungen sind die Erstellung von Finanzierungsmodellen, Machbarkeitsstudien und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen mit dem Ziel einer lebenszyklusbezogenen Optimierung.

Die PSPC GmbH wurde im Jahr 2001 aus den technischen Universitäten Berlin und Bergakademie Freiberg heraus gegründet. Gesellschafter sind Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Kfm. Dieter Jacob, Frau Prof. Dr.-Ing. Tanja Kessel und Frau Dr. Dipl.-Kffr. Corinna Hilbig.

Unsere Leistungen erfordern interdisziplinäres Arbeiten und fachübergreifendes Denken. Um den hohen Ansprüchen unserer Kunden ge-

recht zu werden, vereinigen wir durch unsere Berater die Disziplinen, die für die erfolgreiche Umsetzung eines Lebenszyklusprojektes entscheidend sind: Architektur, Bauingenieurwesen, Finanzwirtschaft, Betriebswirtschaft und Verwaltungswissenschaften. Die Nähe zu den Universitäten gewährleistet durch die Verbindung von praxisorientierten Arbeiten mit aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen ein sehr hohes Qualitätsniveau unserer Leistungen.

Die PSPC ist deutschlandweit tätig und mit unseren Büros in Berlin und Düsseldorf sind wir für unsere Kunden vor Ort vertreten.

Ihre Ansprechpartnerin:

Dr. Corinna Hilbig
Geschäftsführende Gesellschafterin
PSPC GmbH
Brandenburgische Str. 27
10707 Berlin
Tel.: +49 30 315199-21
Mobil: +49 178 7221130
E-Mail: corinna.hilbig@psp-consult.de

www.psp-consult.de

Porträt

Smart-Cities von VINCI: Dem Leben der Menschen dienen



VINCI ist einer der weltweit führenden Konzerne für Bau, Dienstleistungen und Infrastrukturkonzessionen. Mit 222.000 Mitarbeitern in über 120 Ländern plant, finanziert, baut und bewirtschaftet VINCI Einrichtungen und Infrastrukturprojekte, die für unsere Lebensqualität eine wichtige Rolle spielen, wie beispielsweise Schulen, Krankenhäuser, Wohnungen, Büros, Telekommunikations- sowie Energienetze, Straßen, Brücken, Autobahnen und kommunale Projekte. Unsere Mission ist es, die Art und Weise zu unterstützen, wie Menschen leben, arbeiten und sich fortbewegen wollen. Seit 30 Jahren ist VINCI auch auf dem deutschen Markt aktiv – und setzt mit seinen Marken Actemium, Axians, Eurovia, Fire Protection Solutions, G+H, Omexom, VINCI Concessions und VINCI Facilities zahlreiche Projekten auf allen staatlichen Ebenen, vor allem aber im kommunalen Bereich, und im Privatsektor um.

Der Megatrend *Smart-City* ist dabei für VINCI keine Zukunftsmusik mehr. VINCI gestaltet diese neue Realität aktiv, um dem Leben der Menschen und ihren urbanen Visionen zu dienen. Mithilfe einer beschleunigten digitalen Transformation bauen wir mit unseren Kunden bereits heute die Städte der Zukunft – eine ökonomisch und ökologisch effizientere Welt für neue Formen des Zusammenlebens. Jede Stadt ist dabei einzigartig – mit ihrer Geschichte, Kultur, ihren Bürgerinnen und Bürgern, ihrer Verwaltung und ihren Ambitionen. VINCI stellt in seinen Projekten die Menschen

und ihre Umwelt in den Mittelpunkt des Denkens und Handelns. Kein anderer Konzern kann urbanen Akteuren eine so ganzheitliche *Smart-City* Expertise anbieten.

Unser Versprechen: Wir unterstützen die Stadtentwicklung durch marktführende Kompetenzen im Verkehrswegebau, in digitalen Verwaltungsprozessen, im Bereich der Energieeffizienz und -versorgung, der E-Mobilität, im Breitbandausbau und in der Vernetzung sowie bei der Realisierung intelligenter öffentlicher Gebäude. Darüber hinaus betreibt VINCI eine konsequente Strategie zur Stärkung des Umweltbewusstseins, ermöglicht Energieeffizienz sowie die Senkung von Treibhausgasemissionen.

Gestalten Sie mit VINCI den Weg zu urbanen Visionen – mit digitaler Transformation, modernen Infrastrukturen für die Mobilität der Menschen und einer erfolgreichen Energie-wende.

Ansprechpartner:

Tim-Oliver Müller
Leiter Business Development
VINCI Deutschland GmbH
Franz-Ehrlich-Str. 5
12489 Berlin

Tel.: +49 30 54684-817
Mobil: +49 1525 4859503
tim-oliver.mueller@vinci-deutschland.de

www.vinci-deutschland.de

Porträt

BDO AG

Wirtschaftsprüfungsgesellschaft



BDO bietet deutschlandweit an 27 Standorten die höchste Betreuungs- und Leistungsqualität im Beratungs- und Prüfungsgeschäft. Unsere Mandanten profitieren darüber hinaus von der Expertise unserer bundesweiten Branchencenter und Fachbereiche. Das umfassende Leistungsportfolio setzt sich aus Wirtschaftsprüfung und prüfungsnahen Dienstleistungen, Advisory Services und dem Bereich Tax & Legal zusammen. Dieser umfasst unter anderem die Lohnbuchhaltung und Steuerberatung. Die Expertenteams von BDO bieten einen bereichsübergreifenden Full Service, der mehr als 400 Einzelservices umfasst und optimal an individuellen Anforderungen angepasst ist.

Über 1.900 BDO Mitarbeiter betreuen Ihr Unternehmen deutschlandweit – persönlich, engagiert und mit hoher fachlicher Expertise. Am Standort Hamburg, der Zentrale von BDO in Deutschland, sind wir mit über 410 Experten für Sie vertreten. Regionale Verwurzelung in Verbindung mit internationaler Vernetzung kennzeichnet unser umfangreiches Leistungsangebot. Wir sind Mitgründer des internationalen BDO Netzwerks, für das in über 162 verschiedenen Ländern insgesamt über 80.000 Mitarbeiter tätig sind. Damit ist BDO die einzige Beratungs- und Prüfungsorganisation mit europäischem Hauptsitz, die global agiert. Einen wichtigen Service leisten wir unter anderem mit den Länderdesks Indien, China, Brasilien und Russland.

Das fortgesetzte Wachstum von BDO in den letzten Jahren ist Ergebnis der klaren strategischen Ausrichtung auf die Anforderungen der Mandanten, unterstützt durch ein konsequentes Übernahme- und Konsolidierungsprogramm zum weiteren Ausbau des Leistungsspektrums und der Leistungsfähigkeit von BDO. Hierzu gehört auch die Spezialisierung auf energiewirtschaftliche Themen. In unserem Branchencenter „Energiewirtschaft“ stehen Experten unserer drei Unternehmensbereiche Wirtschaftsprüfung, Steuerberatung und Advisory Services bereit, um Sie mit passgenauen Prüfungs- und Beratungsdienstleistungen bei Ihren anstehenden Aufgaben zu unterstützen. Durch unsere Erfahrungen im Bereich Transaktionsberatung, Due Dilligence und Bewertung von Regionalversorgungsunternehmen, Netzen sowie Windparks konnte ein vielfältiges Know-How im Energiebereich aufgebaut werden.

Ansprechpartner:

André Horn
Partner Advisory Services,
Leiter Branchencenter Energiewirtschaft
Fuhrentwiete 12
20355 Hamburg

Tel.: +49 40 30 293 563
andre.horn@bdo.de

www.bdo.de

Porträt

Commerz Real AG



Die Commerz Real ist der Assetmanager für Sachwertinvestments der Commerzbank Gruppe und steht für über 45 Jahre Markterfahrung sowie ein verwaltetes Volumen von rund 34 Milliarden Euro. Umfassendes Know-how im Asset-Management und eine breite Strukturierungsexpertise verknüpft sie zu ihrer charakteristischen Leistungspalette aus sachwertorientierten Fondsprodukten und individuellen Finanzierungslösungen. Zum Fondsspektrum gehören der Offene Immobilienfonds hausInvest, institutio-

nelle Anlageprodukte sowie unternehmerische Beteiligungen der Marke CFB Invest. Ihr Handeln richtet die Commerz Real nach dem Unternehmensleitbild „Wir schaffen nachhaltige Lebenswelten die begeistern – Erfolg durch Verantwortung“ aus.

Ansprechpartner:

Gerd Johannsen
Pressesprecher
Friedrichstraße 25
65185 Wiesbaden

gerd.johannsen@commerzreal.com

Porträt

RheinEnergie – für eine Region voller Energie.



Die RheinEnergie ist der Energieversorger für Köln und die rheinische Region. Sie trägt Verantwortung für rund 2,5 Millionen Menschen, Industrie, Handel und Gewerbe bei der Versorgung mit Energie und Trinkwasser. Das Modell der RheinEnergie basiert auf der Kooperation mit anderen Unternehmen aus der Region.

Die RheinEnergie verfügt über mehr als 145 Jahre Erfahrung und Know-how. Ihre Services und Angebote passt sie genau auf die Bedürfnisse ihrer Kunden an – unabhängig davon, ob es um die Versorgung mit Energie und Trinkwasser geht oder um Energiedienstleistungen und Beratungsangebote. Mehrheitlich befindet sich das Unternehmen im Besitz der Stadt Köln. Damit fließen alle Erlöse wieder zurück in die Stadt und zu den Menschen. Als eines der größten deutschen Stadtwerke ist die RheinEnergie in erster Linie dem Gemeinwohl verpflichtet, nicht den Gewinninteressen von Investoren.

Die RheinEnergie leistet viele Beiträge zum Klimaschutz in Köln und der Region. Zuletzt hat das Unternehmen seinen Klimaschutz-Fahrplan veröffentlicht. Das Ziel der sogenannten „**Klimaschutz-Roadmap**“ ist die klimaneutrale Energieerzeugung für Haushalte und Industrie bis 2040. Das bedeutet im Einzelnen:

- bereits 2025 soll die gesamte Wasserwirtschaft der RheinEnergie klimaneutral sein,
- nächster Schritt ist bis 2030 die Klimaneutralität des Stroms für alle Privat- und Gewerbekunden,
- bis 2040 ist dann auch die Wärmewirtschaft auf Klimaneutralität umgestellt, ebenso wie die Stromlieferung für alle Industriekunden.

Ein in diesem Zusammenhang hervorzuhebendes Klimaengagement der RheinEnergie ist SmartCity Cologne. Im Rahmen des gemeinsamen Projekts von Kölner Unternehmen, Privatleuten, Verbänden und Behörden werden smarte Techniken und Dienstleistungen getestet, die umweltbewusstes urbanes Leben künftig prägen werden.

Die **Klimastraße** in Köln-Nippes, ein Teilstück der Neusser Straße, ist das praktische Versuchsfeld von SmartCity Cologne. Getestet wird derzeit unter anderem **ParkPilot**, eines der weltweit innovativsten und modernsten Parkleitsysteme für Anwohner und Besucher. 27 an bestehenden Laternenmasten installierte LED-Displays im Umfeld der Klimastraße, zeigen Autofahrern die exakte Anzahl und Richtung der noch freien Parkplätze im Projektgebiet an. Hierfür erfassen 89 Sensoren in Echtzeit rund 800 Parkplätze. Wird ein Parkplatz frei, weisen die Displays Autofahrerinnen und Autofahrern den schnellsten Weg dorthin. →

Auch die **Stegerwaldsiedlung**, ein „Grow Smarter“ EU-Projekt, ist Teil der SmartCity-Strategie der RheinEnergie. Dort sorgt innovative Technik für hohen Wohnkomfort und eine beispiellose Energieeffizienz. Kernstück des Systems ist ein preisgekröntes Siedlungsmanagement. Dieses steuert und optimiert die Energieanlagen von 16 Wohnblöcken mit mehr als 700 Wohneinheiten. Dank selbstlernender Algorithmen und Big-Data-Analysen steuert das intelligente Energie-Management-System Anlagen wie Batteriespeicher und Wärmepumpen so aus, dass der mit Photovoltaik-Anlagen in der Siedlung erzeugte Strom möglichst vor Ort verbraucht wird. Die Basis der Berechnungen bilden Wetter-, Verbrauchs- und Anlagendaten.

Ansprechpartner:

ppa. Peter Neuhaus
RheinEnergie AG
Parkgürtel 24
50823 Köln

p.neuhaus@rheinenergie.com

Porträt

Stromnetz Hamburg – durch und durch hanseatisch



Seit mehr als 120 Jahren steht unser Stromnetz für eine sichere und zuverlässige Stromversorgung in Hamburg: Wir sind Eigentümer und Betreiber des Stromverteilungsnetzes und ein hundertprozentiges Tochterunternehmen der Freien und Hansestadt Hamburg. Rund 1,2 Millionen Haushalte und Gewerbetreibende versorgen wir mit Strom. Durch unser Netz fließen jährlich rund 11,6 Milliarden Kilowattstunden Strom.

Wir gestalten die Zukunft

Das Hamburger Stromnetz wächst und wandelt sich stetig – so wie die Stadt selbst. Wir sorgen dafür, dass unser Netz und unsere Anlagen modernisiert und ausgebaut werden, damit sie auch in Zukunft den Anforderungen einer wachsenden Stadt standhalten. Wir investieren rund 200 Millionen Euro pro Jahr, um unser Verteilungsnetz nach dem neuesten Stand der Technik zu modernisieren – und damit fit für einen weiteren Ausbau erneuerbarer Energien zu machen. Ein Schwerpunkt unserer Projektarbeit liegt in der Sektorkopplung: Wir sind der festen Überzeugung, dass Strom-, Wärme- und Gasnetze sowie der Mobilitätssektor zusammen gedacht werden müssen, um ein Höchstmaß an Energieeffizienz zu erreichen. Zusammen mit anderen Hamburger Infrastrukturunternehmen erschließen wir in den Bereichen Strom, Wärme, Gas und Wasser sektorübergreifend Synergien. Gemeinsam machen wir Hamburg zu einer echten „Smart City“.



Stromnetz Hamburg in Zahlen

Modernes Metering

Zudem sind wir grundzuständiger Messstellenbetreiber. Das heißt, wir kümmern uns um den Einbau, den technischen Betrieb und die Wartung von Stromzählern sowie um die Ablesung des Zählerstands. In dieser Rolle sind wir auch für den flächendeckenden Einbau moderner Messeinrichtungen und intelligenter Messsysteme zuständig. →

Masterplan Elektromobilität

Als zentraler Akteur im Masterplan unserer Stadt sind wir außerdem für den Aufbau, den Betrieb und die Wartung der E-Ladestationen im Stadtgebiet verantwortlich. Hamburg ist einer der Vorreiter in Sachen Elektromobilität. Allein in unserem Stadtgebiet stehen aktuell rund 1.000 öffentliche Ladepunkte zur Verfügung. Damit hat die Freie und Hansestadt Hamburg die Ziele des 2014 vom Senat beschlossenen Masterplans zur öffentlichen Ladeinfrastruktur erfolgreich verwirklicht.

Wir machen Hamburg möglich

Das Engagement und die Leidenschaft unserer rund 1.300 Beschäftigten machen das Hamburg, in dem wir heute leben, erst möglich. Unserem Fachkräftenachwuchs bieten wir in unserem hochmodernen Bildungszentrum eine praxisnahe Ausbildung mit optimalen Karrierechancen. Jährlich bilden wir 30 Auszubil-

dende in drei technischen Berufen aus. Auch ein duales Studium ist bei uns möglich. Ob erfahrene Fachkraft oder junges Talent: Wer sich für Stromnetz Hamburg entscheidet, setzt auf einen sicheren Arbeitsplatz und eine sinnvolle Aufgabe.

Ansprechpartner:

Bastian Pfarrherr
Leiter Innovationsmanagement (TAI)
Stromnetz Hamburg GmbH
Bramfelder Chaussee 130
22177 Hamburg

Tel.: +49 40 49202 8542
Mobil: +49 1525 4627 509
bastian.pfarrherr@stromnetz-hamburg.de

www.stromnetz-hamburg.de

Porträt

VNG

Verbundnetz Gas AG



Die VNG AG ist ein europaweit aktiver Unternehmensverbund mit über 20 Gesellschaften, einem breiten, zukunftsfähigen Leistungsportfolio in Gas und Infrastruktur sowie einer über 60-jährigen Erfahrung im Energiemarkt. Der Konzern mit Hauptsitz in Leipzig beschäftigt rund 1.200 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen und erzielte im Geschäftsjahr 2019 einen abgerechneten Umsatz von rund 10,5 Mrd. Euro. Entlang der Gaswertschöpfungskette konzentriert sich VNG auf die vier Geschäftsbereiche Handel & Vertrieb, Transport, Speicher und Biogas. Ausgehend von der Kernkompetenz

in Gas richtet VNG mit der Strategie „VNG 2030+“ ihren Fokus zunehmend auf neue Geschäftsfelder. Dazu zählen unter anderem Grüne Gase und digitale Infrastruktur. Mehr Informationen stehen unter www.vng.de zur Verfügung.

Ansprechpartner:

Thorsten Kasten
Leiter Neue Themen & Retail
VNG AG
Braunstr. 7
04347 Leipzig

Thorsten.kasten@vng.de

Porträt

Westenergie AG

westenergie

Die Westenergie AG ist einer der größten regionalen Energiedienstleister und Infrastrukturanbieter in Deutschland mit rund 10.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Hauptsitz der Westenergie ist Essen. Als größte Regionalgesellschaft innerhalb des E.ON-Konzerns vereint Westenergie alle regionalen Aktivitäten des Konzerns in Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Niedersachsen.

Das Kerngebiet des Unternehmens mit seinen 13 Regionalzentren reicht von Osnabrück im Norden bis Trier im Süden und von Wesel im Westen bis Arnberg im Osten. Schwerpunkt des Geschäfts sind die mehr als 1.600 kommunalen Partnerschaften zur Versorgung der Menschen mit Energie sowie die 130 Beteiligungen an Stadtwerken und Netzgesellschaften. Die Westenergie-Gruppe verantwortet und betreibt rund 175.000 km Stromnetze, 24.000 km Gasnetze sowie 10.000 km

Breitband- und 5.000 km Wassernetze. Damit schafft Westenergie eine sichere Versorgung und beständige Wertschöpfung, die in den Regionen bleibt.

„Städte und Gemeinden stehen vor gewaltigen Herausforderungen. Westenergie hat es sich zum Ziel gesetzt, die intelligente Energielandschaft der Zukunft aktiv mitzugestalten. Deshalb bieten wir unseren Partnerkommunen ganzheitliche Dienstleistungen sowie maßgeschneiderte Netz- und Infrastrukturlösungen. Außerdem entwickeln wir innovative Produkte, die das Leben der Bürgerinnen und Bürgern erleichtern sollen“, erklärt Katherina Reiche, Vorstandsvorsitzende der Westenergie AG.

Ansprechpartner:

Thomas Schied
Head of Urban Solutions
Westenergie AG

thomas.schied@westenergie.de

Porträt

BDEW – Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft



Die Mitgliedsunternehmen des BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft stehen für jeweils rund 90 Prozent des Strom- und des Erdgasabsatzes in Deutschland. Darüber hinaus für gut 60 Prozent des Nah- und Fernwärmeabsatzes, 80 Prozent der Trinkwasser-Förderung sowie rund ein Drittel der Abwasserentsorgung in Deutschland. Außerdem vereinen wir 95 Prozent der Strom- und Gasnetzlänge sowie 78 Prozent der Wärme- bzw. Kältenetzlänge.

Wir formulieren die Anliegen unserer kommunalen und privaten Mitgliedsunternehmen gegenüber Politik, Fachwelt, Medien und Öffentlichkeit. Dabei orientieren wir uns an einer nachhaltigen, wirtschaftlichen und sicheren Energieversorgung. Im Bereich der Wasser- und Abwasserwirtschaft stehen die Aspekte Umwelt- und Klimaschutz, Qualität und Sicherheit sowie Wirtschaftlichkeit im Fokus der Verbandsarbeit.

Bereits im Jahr 2009 hat sich unser Verband geschlossen für eine CO₂-neutrale Energieversorgung im Jahr 2050 ausgesprochen. Der BDEW und seine Mitgliedsunternehmen leisten ihren Beitrag zum Klimaschutz und stehen für eine integrierte und volkswirtschaftlich effiziente Transformation des Energiesektors in Deutschland, der die unternehmerischen Belange der Mitglieder berücksichtigt.

Der BDEW ist der Ort, an dem Brancheninteressen der Energie- und Wasserwirtschaft offen diskutiert und zu einer Branchenlösung zusammengeführt werden.

Der BDEW öffnet sich aktiv für neue Wirtschaftsunternehmen (z. B. aus dem Bereich der Erneuerbaren Energien, dezentralen Strukturen, der Digitalisierung und der Mobilität), welche die integrierte Sicht und eine systemorientierte Mitgestaltung des Transformationsprozesses unterstützen.

- Wir sind verlässlicher und kompetenter Partner für Politik und Gesellschaft.
- Wir gestalten die Energiewende und entwickeln innovative und effiziente Vorschläge für ihre Umsetzung. Mit aktivem Agenda-Setting positioniert sich der BDEW als innovativer Verband.
- Wir setzen uns dafür ein, dass Versorgungssicherheit, Nachhaltigkeit und Bezahlbarkeit der Energieversorgung gleichrangig gewahrt werden.
- Wir setzen uns für den marktwirtschaftlichen Ordnungsrahmen in der Energiewirtschaft ein.
- Wir setzen auf den Wettbewerb der Ideen und unternehmerische Gestaltungsspielräume für Innovationen.
- Wir stehen für eine moderne, ressourcenschonende und umweltgerechte Wasser- und Abwasserwirtschaft.
- Wir stehen an der Seite unserer Mitgliedsunternehmen und unterstützen durch fachlich fundierte Arbeit.
- Als Dienstleister schaffen wir Wert für unsere Mitglieder, insbesondere durch: Interessen-



vertretung, Information zu allen relevanten Branchenthemen, Beratung und Unterstützung unserer Mitglieder, Förderung und Gestaltung von Erfahrungsaustausch zwischen den Mitgliedern.

- Wir sind ein innovativer und attraktiver Arbeitgeber.
- Wir sind verlässlicher und kompetenter Partner für Politik und Gesellschaft.

Der BDEW und seine Landesorganisationen beraten und unterstützen die Mitgliedsunternehmen in allen für die Branche wichtigen politischen, rechtlichen, wirtschaftlich-technischen und kommunikativen Fragen. Die fachliche Arbeit, getragen vom Know-how sowohl der ehrenamtlichen Gremienmitglieder als auch der Mitarbeiter des BDEW, ist dabei die größte Stärke des Verbandes.

Der BDEW wurde im Herbst 2007 als zentraler Ansprechpartner gegründet. Das Leitmotiv des BDEW: „Energie. Wasser. Leben.“ zeigt sowohl den Wirkungskreis als auch den Anspruch des Verbandes, dessen Mitgliedsunternehmen mit ihrer Arbeit die Lebensqualität der Menschen in unserem Land sichern – heute und in Zukunft.

DIE ROLLE DER KMU-VERTRETUNG IM BDEW

Die KMU-Vertretung ist die erste Anlaufstelle für die kleinen und mittleren Mitgliedsunternehmen im BDEW, wie z.B. Stadtwerke. Sie bündelt und koordiniert Interessen der über 1.200 KMU-Mitglieder, identifiziert Themen, die für KMU von besonderer Relevanz sind und vertritt sie gegenüber der Landes- und Bundespolitik in Deutschland sowie auf europäischer Ebene.

Im Rahmen KMU-spezifischer Veranstaltungen diskutieren wir relevante Themen mit Vertreter/-innen aus Wirtschaft und Politik und fördern dabei den Austausch innerhalb der Branche.

Mathias Timm, Leiter der KMU-Vertretung

Ansprechpartner:

Nora Nording
Fachgebietsleiterin KMU-Vertretung
BDEW Bundesverband der Energie- und
Wasserwirtschaft e.V.
Reinhardtstraße 32
10117 Berlin

Tel.: +49 30 300 199 1718

Mobil: +49 173 9914184

Porträt

VKU – Verband kommunaler Unternehmen



Der Verband kommunaler Unternehmen (VKU) vertritt rund 1.500 Stadtwerke und kommunalwirtschaftliche Unternehmen in den Bereichen Energie, Wasser/Abwasser, Abfallwirtschaft sowie Telekommunikation. Mit mehr als 275.000 Beschäftigten wurden 2018 Umsatzerlöse von rund 119 Milliarden Euro erwirtschaftet und mehr als 12 Milliarden Euro investiert. Im Endkundensegment haben die VKU-Mitgliedsunternehmen große Marktanteile in zentralen Ver- und Entsorgungsbereichen: Strom 62 Prozent, Erdgas 67 Prozent, Trinkwasser 90 Prozent, Wärme 74 Prozent, Abwasser 44 Prozent. Sie entsorgen jeden Tag 31.500 Tonnen Abfall und tragen durch getrennte Sammlung entscheidend dazu bei, dass Deutschland mit 67 Prozent die höchste Recyclingquote in der Europäischen

Union hat. Immer mehr kommunale Unternehmen engagieren sich im Breitbandausbau. 190 Unternehmen investieren pro Jahr über 450 Mio. EUR. Sie steigern jährlich ihre Investitionen um rund 30 Prozent. Beim Breitbandausbau setzen 93 Prozent der Unternehmen auf Glasfaser bis mindestens ins Gebäude.

Ansprechpartner:

Dr. Heiko Schäffer
Geschäftsführer Zentralabteilung
Verband kommunaler Unternehmen (VKU e.V.)
Invalidenstr. 91
10115 Berlin

Tel.: +49 30 58580-205
Fax: +49 30 58580-110
schaeffer@vku.de

www.vku.de

