

B E T

V&U
VERBAND KOMMUNALER
UNTERNEHMEN e.V.

KOMMUNALE INFRASTRUKTUR

Aufbruch in eine smarte Zukunft





„In smarten Städten sind Stadtwerke die Systemmanager, die Energie, Wasser, Abfall, Mobilität und neue digitale Dienste ganzheitlich zusammenbringen. Die Stadt der Zukunft verbindet lokale Möglichkeiten mit digitalen Mitteln und stellt dabei die Menschen vor Ort in den Mittelpunkt.

Wir sehen heute bereits viele Projekte in ganz Deutschland, wo Kommunen und kommunale Unternehmen ihre eigene Smart-City-Vision in die Tat umsetzen, und laden Sie ein, auf diesen Erfahrungen aufzubauen.

Michael Ebling, Präsident des VKU



„Wir befinden uns am Beginn einer neuen Ära. Eine intelligente Weiterentwicklung der kommunalen Infrastruktur kann das Leben der Menschen und die Standortattraktivität nachhaltig verbessern. Sie sollten daher nicht länger zögern und die Chancen nutzen, die sich aus der Digitalisierung und der Energiewende ergeben. Der Aufbruch zur Smart City ist leichter, als Sie glauben.“

Dr. Olaf Unruh, Geschäftsführer B E T

Inhalt

Executive Summary

Einführung

Anwendungsgebiete

**Schnellstart
für Eilige**

**Auf einem
langen Weg**

**Smart-City-
Routenplaner**

Best Practice

Handlungsempfehlungen

Anhang

**Einige Städte
sind unterwegs**

**Smart-City-
Erfolgsfaktoren**

**Mehr
Material**

Executive Summary

Schnellstart für Eilige

Wörter: 459

Zeichen: 3789

Lesedauer: ca. 3 min

Die meisten Kommunen und Stadtwerke sind sich einig: Das „System Stadt“ und die kommunale Infrastruktur in Deutschland müssen in Richtung „Smart City“ weiterentwickelt werden. Eine B E T-Umfrage zeigt jedoch, dass erst wenige Projekte in die konkrete Umsetzung gestartet sind.

Die vorliegende Studie möchte allen Entscheidern, die noch zögern, Starthilfe leisten, indem sie die wichtigsten Erfahrungen aus 35 Vorreiterprojekten als Handlungsempfehlungen für die Praxis zusammenfasst.

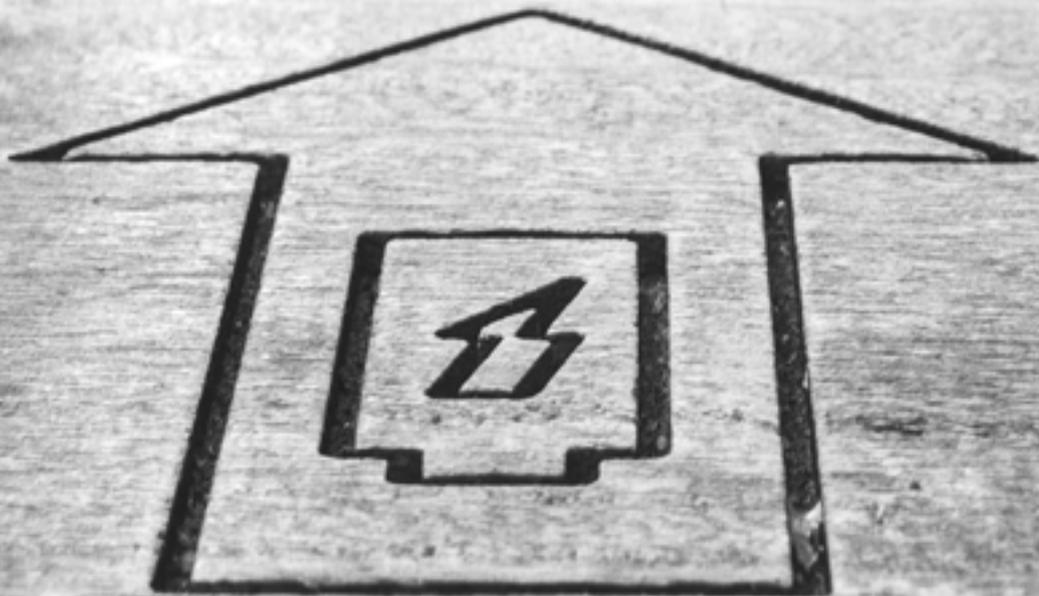
Die 35 Projekte wurden gemeinsam mit dem VKU aus dem gesamten Bundesgebiet so ausgewählt, dass von der Kleinstadt bis zur Metropole jeder Stadttypus abgedeckt ist. Inhaltlich sind alle Smart-City-Anwendungsgebiete mit Fokus auf der Outdoor-Infrastruktur vertreten. Diese stellt B E T in einem für die Studie entwickelten Stufenmodell genauer vor.

01

Die Handlungsempfehlungen der Smart-City-Pioniere in Kurzform:

- › Der konkrete **Nutzen** eines Smart-City-Projektes muss sich klar an die Bürgerinnen und Bürger, die Unternehmen sowie die Entscheidungsträgerinnen und -träger **kommunizieren** lassen. Alle Stakeholder sollten frühzeitig involviert werden.
 - › Durch eine gute Organisation und geeignete **Kooperationen** können auch kleine Kommunen und Stadtwerke alle benötigten **Kompetenzen** bereitstellen. Häufig übernimmt das Stadtwerk die Federführung für die Umsetzung der Smart-City-Projekte.
 - › Erfolgreiche Projekte beginnen nicht mit einem umfangreichen Masterplan, sondern stützen sich auf eine methodisch sauber entwickelte, individuelle Smart-City-Vision und **klare Prioritäten** sowie die Bereitschaft zum schnellen Start, zum **agilen Handeln** und zur kontinuierlichen Verbesserung.
 - › Der notwendige Lernprozess in diesem neuen Handlungsgebiet kann durch die **Vernetzung** mit anderen Smart-City-Akteuren und -Experimenten sehr effektiv beschleunigt werden.
 - › Als Kommunikationstechnologie ist derzeit LoRaWAN recht weit verbreitet, ermöglicht alleine aber nicht alle Anwendungen. Nur die geeignete **Kombination verschiedener Kommunikationstechnologien** ermöglicht eine breite Palette von Anwendungen.
 - › Die Finanzierung der stetig notwendigen technischen Innovation kann durch die gezielte Einbindung **langfristiger Technologiepartner** erleichtert werden. **Offene** und standardisierte **Schnittstellen** bewahren die künftige Handlungsoption für Systemwechsel.
 - › Der **Datenschutz** muss für jede Smart-City-Aktivität auch technisch gewährleistet sein. Gerade das technologisch innovative **kommunale Unternehmen** verfügt hierbei über einen Vertrauensvorschuss der Bürger, der als **Wettbewerbsvorteil** genutzt werden kann.
 - › Das Smart-City-Projekt sollte zunächst als **Pilotprojekt** eingeführt und getestet werden. Die Gestaltung des Pilotprojektes, das Team, die Fokusgebiete der ersten Erfolge, die Verteilung von Verantwortlichkeiten und die Gewinnung von **Fürsprechern** legen die Grundlage für eine erfolgreiche **Skalierung**.
 - › Smart-City-Projekte können durchaus auf kurzfristig profitable Aktivitäten beschränkt werden. Doch ist auch der Denkansatz tragfähig, dass sich die **Rentabilität langfristig** einstellt, etwa über die Verbesserung der Standortfaktoren und städtischen Lebensbedingungen oder den Aufbau strategischer Kompetenzen und kompetitiver Portfolios des kommunalen Unternehmens.
 - › Die Politik sollte die Vorgaben der breiten **Förderlandschaft** an die **agile Arbeitsweise** anpassen und den hohen Aufwand für die Beantragung und das Berichtswesen reduzieren. Für den Bereich der Quartierslösungen mit nachhaltiger Nutzung von flexiblen Erzeugern, Speichern und Lasten müssen ein **unbürokratischer gesetzlicher Rahmen** und die nötigen Zertifizierungen bereitgestellt werden.
 - › Schon **kleine Schritte** reichen, um ein Stück voranzukommen. Es ist jedoch wichtig **anzufangen**, um das Feld nicht anderen zu überlassen und frühzeitig Erfahrungen zu sammeln.
-
-
-

02



Smart City

EIN TOLLES ZIEL AM ENDE EINES LANGEN WEGES

Viele Städte und Gemeinden erkennen die Bedeutung einer Weiterentwicklung der regionalen Infrastruktur – und gerade die kommunalen Unternehmen sind in besonderer Weise für die Modernisierung der Infrastruktur verantwortlich. Das Thema Smart City ist daher in aller Munde. Da die Stadtwerke eine zentrale Rolle bei der Modernisierung der Infrastruktur einnehmen, könnte der Eindruck entstehen, dass es kaum noch kommunale Unternehmen gibt, die nicht bereits umfassende Erfahrungen gesammelt haben. Doch ist das wirklich der Fall?

Um dies herauszufinden, hat B E T 58 Versorgungsunternehmen gefragt, welche Bedeutung die folgenden exemplarisch ausgewählten Anwendungen einer Smart City für das Unternehmen haben und in welcher Tiefe sie sich schon damit beschäftigt haben:

- › Adaptive Straßenbeleuchtung
- › Flexibilitätsnutzung und Smart Grid
- › Autonomer und intelligenter ÖPNV
- › Intelligente Verkehrssteuerung und Parkraummanagement

Eine Erläuterung der zuvor genannten Begriffe befindet sich in Kapitel 03.

.....

Viele stehen am Start – erst wenige sind losgelaufen

Das Ergebnis (s. Abb. 01) zeigt, dass viele Unternehmen die smarten Anwendungen als für ihren Betrieb wichtig erachten. Vielfach laufen auch schon interne Diskussionen. Konkrete Projekte geplant oder sogar umgesetzt haben aber nur die wenigsten.

Genau an dieser Stelle setzt die vorliegende B E T-Studie an, die mit Unterstützung des Verbandes kommunaler Unternehmen (VKU) erstellt wurde.

Die Studie macht die Erfahrungen derjenigen transparent, die schon konkrete Projekte realisiert haben. Sie liefert eine Antwort auf die Frage: Wie kommt eine Kommune oder ein kommunales Unternehmen vom allgemeinen Interesse für das Thema zur Umsetzung eines konkreten Smart-City-Projektes?

Studien-Design: Starthilfe und Routentipps

Um Umsetzungshürden aufzudecken und Erfolgsrezepte in Erfahrung zu bringen, hat B E T gemeinsam mit dem VKU 35 erfolgreiche Smart-City-Projekte in Deutschland ausgewählt, die in ihrer Gesamtheit viele unterschiedliche Smart-City-Anwendungsgebiete abdecken. Ziel war es, die Praxiserfahrungen aus der Planung und Realisierung der Projekte transparent zu machen.

B E T hat mit den lokalen Projektverantwortlichen aller Projekte ein Interview nach einem standardisierten Leitfaden geführt und nach Herausforderungen und Hindernissen gefragt, aber besonders auch nach deren Überwindung sowie hilfreichen und förderlichen Arbeitsweisen.

Aus den Antworten wurden Handlungsempfehlungen entwickelt, die B E T zusammengefasst und thematisch gegliedert hat. Die Studie liefert damit einen praktischen Leitfaden, wie diese „Reise“ hin zur einer Smart City nachhaltig und zukunftssicher gestaltet werden kann.

Natürlich gibt es kein Pauschalrezept für die Umsetzung eines Smart-City-Projektes. Sie als Verantwortlicher und Entscheider sollten vielmehr aus der Vielzahl der praxisnahen Erfahrungen

und Ratschläge diejenigen auswählen, die zu Ihren lokalen Bedingungen und den eigenen Herausforderungen am besten passen.

Wann starten Sie Ihre Reise zur Smart City?

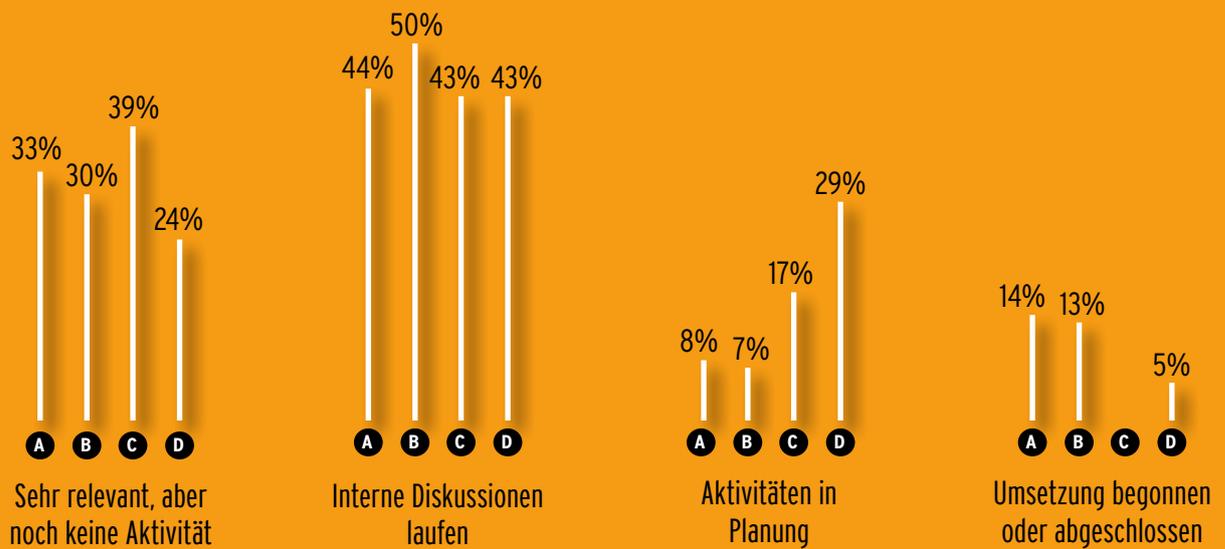
Die Handlungsempfehlungen sind zugleich eine Ermutigung an alle Kommunen und kommunalen Unternehmen, die noch zögern.

Ohnehin besteht kontinuierlicher Handlungsbedarf, um die kommunale Infrastruktur zu erneuern. Meist handelt es sich um sehr langfristige Investitionsprojekte, da die resultierende Infrastruktur über Jahrzehnte genutzt werden soll, um sich zu amortisieren. Gleichzeitig ist der digitale Technologiebereich von sehr schnellen Innovationszyklen geprägt, was die Gefahr birgt, dass heute gekaufte Technologien in wenigen Jahren schon veraltet sein können. Wie schafft man es, dieses Dilemma zu durchbrechen, um nicht im Abwarten zu verharren, während andere Kommunen und Stadtwerke handeln? Wie schafft man es, zukunftssicher zu investieren, um das Technologiepotenzial von heute und von morgen zu nutzen?

Die 35 befragten Städte und Stadtwerke haben aus eigener Erfahrung gemerkt, dass der Weg vom bloßen Reden bis zum Beginn des konkreten Handelns und damit zum Start der Lernkurve die größte Hürde darstellte. Rückblickend sind sie sich einig, dass der wichtigste Schritt war, überhaupt in die smarte Zukunft gestartet zu sein.

Viele stehen am Start – erst wenige sind losgelaufen

B E T hat 58 Versorgungsunternehmen gefragt, in welchem Maße sie sich schon mit vier ausgewählten Anwendungsgebieten beschäftigen beziehungsweise ob schon konkrete Projekte geplant oder umgesetzt werden.



A Adaptive Straßenbeleuchtung

C Autonomer und intelligenter ÖPNV

B Flexibilitätsnutzung und Smart Grid

D Intelligente Verkehrssteuerung und Parkraummanagement



03

Smart-City-Routenplaner

Anwendungsgebiete auf dem Weg zur smarten Infrastruktur

Studienfokus:

Die kommunale Stadtgebiets-Infrastruktur

Der Begriff Smart City beschreibt die technologische Weiterentwicklung und Vernetzung von Städten und Gemeinden, um sie effizienter, nachhaltiger, lebenswerter und attraktiver zu machen. Dabei kommt es trotz des Begriffs Smart City nicht auf die Größe der Kommune an. Kleinere Gemeinden – auch im ländlichen Raum – können genauso wie Metropolen die regionale Infrastruktur smart weiterentwickeln.

Eine Smart City umfasst sowohl Infrastruktur im Außenbereich („Outdoor“) als auch im Innenbereich („Indoor“). Die Outdoor-Infrastruktur erstreckt sich über größere Teile des Stadtgebiets und schließt Anwendungen wie Versorgung und Entsorgung, Kommunikation, Verkehrsführung, Beleuchtung und Sensorik für Sicherheit und Umwelt ein. Die Indoor-Infrastruktur beinhaltet Themen des Gebäudemanagements, der Energieoptimierung, der Automatisierung und der Gebäudesicherheit für öffentliche und private Gebäude. Aber auch neue Dienstleistungen wie Gesundheits-Services („Smart Health“)

für Seniorinnen und Senioren sowie digitale Bürgerservices als Ersatz für Behördengänge und Bürgerbeteiligung zur vereinfachten Mitwirkung bei politischen Prozessen spielen eine Rolle („Smart Government“).

Diese Studie fokussiert sich bewusst auf die kommunale Stadtgebiets-Infrastruktur, also den Outdoor-Bereich. Hierbei handelt es sich überwiegend um öffentliche Infrastruktur, so dass der Einfluss der Kommunen und Stadtwerke auf die Gestaltung sehr groß ist, obwohl oftmals natürlich auch private Unternehmen an deren Weiterentwicklung mitwirken. Ebenfalls bildet sie vielfach den „großen Rahmen“, auf dem die Indoor-Infrastruktur aufbaut.

Um die Vielfalt möglicher Smart-City-Anwendungen der Stadtgebiets-Infrastruktur abzubilden, hat B E T mit Unterstützung des VKU ein Modell erarbeitet, das die einzelnen Anwendungen hinsichtlich der Anwendungsgebiete und des Reifegrads strukturiert (s. Abb. 02).

.....

Entwicklungsstufen und Vernetzung

Das Modell zeigt die Entwicklungsstufen von der fundamentalen über die nachhaltig-effiziente bis hin zur smart-vernetzten kommunalen Infrastruktur. Meist setzt die smart-vernetzte Infrastruktur auf der fundamentalen oder der nachhaltig-effizienten Infrastruktur auf.

Dass die smart-vernetzten Infrastrukturen an der Spitze des Entwicklungspfad stehen, bedeutet jedoch nicht, dass es das Ziel jeder Kommune oder jedes kommunalen Unternehmens sein sollte, in allen Anwendungen smart-vernetzt zu sein. Die Ziele und auch deren konkrete Ausgestaltung hängen von der individuellen Ausgangssituation und den Prioritäten der Stadt oder der Gemeinde ab.

Daneben ist das Modell in die Anwendungs-Säulen „Ver- & Entsorgung“, „Mobilität & Sicherheit“ sowie „Kommunikation“ unterteilt, die sich mit fortschreitender Entwicklungsstufe zunehmend untereinander verbinden. Zum besseren Verständnis werden im Folgenden die einzelnen Anwendungen erläutert.

.....

Fundamentale Infrastruktur

Die Grundlagen-Infrastruktur - im Modell als fundamental bezeichnet - ist als erste Entwicklungsstufe heute nahezu überall verfügbar: Die Strom-, Wärme- und Wasserversorgung aller Haushalte ist genauso sichergestellt wie die Verfügbarkeit von öffentlichen Straßen und Tankstellen. An vielen Orten - wenn auch nicht überall - gibt es einen funktionierenden öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) und ausreichend Parkraum. Dass die Straßen beleuchtet sind, wird oft nicht bewusst wahrgenommen, sorgt aber auch in der Nacht für sichere Bedingungen für alle Verkehrsteilnehmer. Immer wichtiger für den Alltag der Menschen wird auch die Möglichkeit, das Internet leitungsgebunden und mobil nutzen zu können. Gerade hier wird jedoch deutlich, dass auch die fundamentale Infrastruktur nicht immer und überall vorhanden ist. Zudem handelt es sich hierbei oft nicht um kommunale Infrastruktur.

.....

Nachhaltig-effiziente Infrastruktur

Trends wie die demographische Entwicklung, der Klimawandel, die Dezentralisierung und die Digitalisierung bringen neue Anforderungen an die kommunale Infrastruktur und eine Veränderung der Versorgungsaufgabe mit sich.

Zugleich erlauben neue Software- und Kommunikationstechnologien nicht nur gesteigerte Funktionslevel, Nachhaltigkeit und erhöhte Effizienz, sondern auch gänzlich neue Bürgerservices. Im Ergebnis steigt die Attraktivität der Stadt als angenehmer Lebens- und moderner Unternehmensstandort. Diese zweite Entwicklungsstufe wird als nachhaltig-effiziente Infrastruktur bezeichnet.

Die Energiewende führt dazu, dass die Stromversorgung von einer zentralen Energieerzeugung aus Großkraftwerken sukzessive auf eine **dezentrale Stromproduktion aus erneuerbaren Energien** wie Wind- und Solarenergie in Kombination mit Stromspeichern umgestellt wird. Auf Ebene der Kommune ist dabei oft die Autarkie im Sinne einer bilanziellen Strom-eigenversorgung aus lokalen regenerativen Erzeugungsanlagen das Ziel. Dies erfordert sowohl Investitionen in dezentrale Erzeugungstechnologien als auch in den Ausbau und die Ertüchtigung von Stromverteilnetzen, die häufig noch nicht für diese neue Versorgungsaufgabe ausgelegt sind.

Ähnliches gilt für die Wärmeversorgung: Im Wohnungsbestand werden rund 50 % der Wohnungen mit Gas beheizt und immer noch ca. 26 % mit Heizöl. Im Neubau setzen jedoch nur noch 39 % auf Gas. Heizöl spielt so gut wie gar keine Rolle mehr. Stattdessen wird über die Hälfte der neuen oder umfassend renovierten Gebäude mit Wärmepumpen oder Fernwärme beheizt (Quelle: BDEW). Das Ziel der „**grünen Wärme**“ bringt aber gleichzeitig das Erfordernis mit sich, dass auch die Erzeugung in Fernwärmenetzen vom Energieträger Kohle oder Gas auf erneuerbare Energien umgestellt wird. Dies kann z. B. durch Biomasse, Geothermie, Solarthermie oder Abwärme geschehen.

Auch in der **Wasserver- und Abwasserentsorgung** gewinnen ökologische Aspekte an Bedeutung. Insbesondere Pumpen und Speicher werden mit zunehmendem Anteil erneuerbarer Energien betrieben. Einzelne Wassernetze werden so gesteuert, dass der Anteil erneuerbarer Energie optimiert wird. Zukünftig können die Pumpen und Speicher sogar so eingesetzt werden, dass sie der Stromversorgung in Bezug auf Erzeugung und Netzbelastung „dienen“. Über Wärmepumpen kann aus dem Abwasser außerdem Energie zur Einspeisung in ein Wärme-



**Smart-
ernetzt**

Regenerativer ÖPNV mit autonomer und intelligenter Mobilität

Multimodale Verkehrskonzepte

Smart Meter, Smart Grid und Flexibilitätsoptionen mit gekoppelter Versorgung und Speicherung

Adaptive Straßenbeleuchtung mit intelligenter Verkehrskopplung

Smart Waste

Sektorkopplung und Power2X

**Nachhaltig-
effizient**

Fahrzeug-Sharing

Alternative Antriebe im ÖPNV

Moderne Lade- und Tankinfrastruktur (elektrisch, Wasserstoff, synthetisch)

Parkraummanagement

Verkehrssteuerung

Beleuchtungssteuerung

LED-Straßenbeleuchtung

Videouberwachung

Schadstoff- und Umwelt-Monitoring

Abfall-Monitoring

Nachhaltige Wasser- und Abwasserentsorgung

Grüne Wärme

Dezentrale erneuerbare Stromversorgung

Funktechniken (5G, LoRaWAN etc.)

Öffentliches WLAN

Glasfaserinfrastruktur

Fundamental

Strom- und Wärmeversorgung

Wasserver- und Abwasserentsorgung

Öffentlicher Personennahverkehr

Konventionelle Tankstellen

Straßenbeleuchtung

Öffentliche Straßen und Parkraum

Mobilfunknetz

Internet und Telefonnetz

**Ver- &
Entsorgung**

**Mobilität &
Sicherheit**

Kommunikation

netz gewonnen werden. Auch die Planung und der Betrieb von Wassernetzen kann heute effizienter erfolgen, wenn mit Hilfe von Sensorik mehr Informationen über den Wasserdruck und den Zustand der Netze vorliegen.

Ein wichtiger Bereich im Sektor Ver- und Entsorgung ist auch das Abfallmanagement. Bisher werden beispielsweise öffentliche Abfallcontainer in regelmäßigen, aber fixen Abständen geleert - unabhängig vom Füllstand, der je nach Container sehr unterschiedlich sein kann. Die Effizienz im Abfallmanagement kann erhöht werden, wenn beim **Abfall-Monitoring** die Abfallcontainer mit Sensoren ausgestattet werden, die den Füllstand messen und somit melden, wann sie geleert werden müssen.

Sensoren sind auch im Zusammenhang mit **Schadstoff- und Umwelt-Monitoring** von großer Bedeutung. Viele Städte messen heute nicht nur Schadstoffe wie Feinstaub oder die CO₂-Konzentration in der Luft, sondern z. B. auch Temperatur, Lärm, Feuchtigkeit und Helligkeit. Daneben kann beispielsweise ein Starkregen-Monitoring Grundlage eines Warnsystems sein, das Überschwemmungen frühzeitig erkennt. Alle Daten werden gesammelt und können auf einer Plattform für die Bürgerinnen und Bürger transparent gemacht werden. Die Stadt kann aus den Daten wertvolle Schlüsse ziehen und bei Bedarf Maßnahmen ergreifen, um negativen Entwicklungen gegenzusteuern.

Daneben kann durch ein optisches Monitoring in Form einer **Videoüberwachung** die gefühlte und die reale Sicherheit an öffentlichen Plätzen oder in öffentlichen Verkehrsmitteln für die Bürgerinnen und Bürger erhöht werden. Außerdem kann Vandalismus reduziert werden. Da Kritiker jedoch den Missbrauch der gewonnenen Daten befürchten, ist nicht nur in diesem Zusammenhang der Datenschutz ein wichtiges Thema.

Der Einsatz von modernen **LED-Leuchtmitteln in der Straßenbeleuchtung**, bei Ampelanlagen oder anderen Lichtsignalanlagen birgt ein hohes Energiesparpotenzial gegenüber konventionellen Leuchtmitteln. Langlebige LEDs senken nicht nur den Stromverbrauch, sondern auch die Wartungskosten. Darüber hinaus kann eine gezielte **Beleuchtungssteuerung** die Effizienz weiter steigern. Dies geschieht beispielsweise durch Nachtabenkung und Dimmen.

Der **Verkehr** wird vielerorts bereits heute in Abhängigkeit typischer Belastungen **gesteuert**. Zu Hauptverkehrszeiten werden Ampelanlagen beispielsweise zu einer „grünen Welle“ in Hauptrichtung des Verkehrsaufkommens geschaltet. Es

gibt Leuchtsignale, die bedarfsgerecht die Geschwindigkeit vorgeben, um den Verkehrsfluss zu verschiedenen Tageszeiten bestmöglich zu gewährleisten.

Auch das **Parkraummanagement** ist bereits vielerorts effizient. Digitale Hinweisschilder führen zu nahen Parkplätzen und geben Auskunft über die verfügbaren Kapazitäten. Bezahlt werden kann mit einer Handy-App.

Auch wenn die absolute Zahl alternativer Antriebe im Individualverkehr noch gering ist, nimmt die Bedeutung der Alternativen zum klassischen Verbrennungsmotor in den letzten Jahren spürbar zu. Besonders im Fokus steht dabei die Ladeinfrastruktur für Elektroautos. Laut Ladesäulenregister der Bundesnetzagentur sind mit Stand September 2019 knapp 20.000 Ladepunkte installiert. Davon befindet sich rund die Hälfte in kommunaler Hand. Um die Anzahl der Elektro-PKW aber, wie von der Bundesregierung geplant, bis 2030 auf 10 Millionen zu erhöhen, ist eine weitere Beschleunigung auch des Ladesäulen-Ausbaus erforderlich. Neben Elektroantrieben können in der Zukunft auch Wasserstoff oder synthetische Kraftstoffe eine wichtige Rolle spielen. Voraussetzung hierfür ist der Aufbau einer **modernen Lade- und Tankinfrastruktur**.

Der Trend zu Elektromobilität und **alternativen Antrieben** zeigt sich aber nicht nur in der Individualmobilität, sondern auch im **öffentlichen Personennahverkehr**. Die Menschen dazu zu bewegen, den ÖPNV stärker zu nutzen, ergibt umso mehr Sinn, wenn sie im ÖPNV CO₂-neutral unterwegs sind. Daneben kann **Fahrzeug-Sharing** eine wichtige Komponente sein, um den ÖPNV zu ergänzen und damit die Mobilitätswende voranzutreiben. Immer mehr Bürgerinnen und Bürger setzen auf die gemeinsame Nutzung von Autos, E-Bikes, Roller oder E-Scooter, um von A nach B zu kommen. Die Nutzer greifen im Bedarfsfall auf den Fahrzeugpool des Anbieters zu. So können Ressourcen geschont und die Umweltbilanz verbessert werden.

Die Kommunikationsinfrastruktur nimmt die Schlüsselrolle für alle Bereiche der nachhaltig-effizienten Infrastruktur ein. Sie ermöglicht es den Menschen einerseits, zuhause und unterwegs alle Möglichkeiten des Internets zu nutzen. Andererseits ist sie auch die Basisinfrastruktur, um alle intelligenten Anwendungen des Internet of Things bzw. der Smart City zu steuern. Dabei können sowohl leitungsgebundene Techniken wie **Glasfaser** als auch **öffentliches WLAN** und **Funktechniken** wie LoRaWAN, LTE oder 5G zum Einsatz kommen. Die Techniken sind jedoch nicht immer als untereinander austauschbare

Alternativen zu sehen, da sie über unterschiedliche Voraussetzungen und technische Parameter verfügen, so dass sie sich teils auch ergänzen.

.....

Smart-vernetzte Infrastruktur

Die höchste Entwicklungsstufe im hier dargestellten Modell ist die smart-vernetzte Infrastruktur. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass mehrere Anwendungsgebiete miteinander verknüpft sind und eine intelligent gekoppelte Steuerung mit Hilfe von Sensorik, Regelungstechnik und Software stattfindet.

Beispiel hierfür ist die **Sektorenkopplung**, durch die Sektoren wie Strom, Wärme und Mobilität miteinander verbunden werden. Aus (Öko-)Strom wird mittels Tauchsieder, Elektroessel oder Wärmepumpe Wärme (Power-to-Heat) erzeugt. Eine andere Form der Sektorenkopplung ist Power-to-Gas: Hierbei wird durch Elektrolyse aus Elektrizität Wasserstoff erzeugt, der hinterher ggf. noch in Methan umgewandelt werden kann. Die Wirkungsgrade sind hierbei allerdings noch eine Herausforderung. Strom, Erdgas oder Wasserstoff können außerdem für den Fahrzeugantrieb genutzt werden. Sektorenkopplung bringt vor allem dann zusätzliche Vorteile, wenn durch Wind- und Sonnenenergie mehr Strom erzeugt als verbraucht wird. Dann kann der „überschüssige“ Strom dazu genutzt werden, E-Auto-Batterien aufzuladen, Wärme für Fernwärmenetze oder Haushalte oder synthetisches Gas zur Einspeisung ins Gasnetz zu erzeugen.

Eine Erweiterung des Abfall-Monitorings gelingt dann, wenn die Füllstandsdaten intelligent mit geographischen Daten (z. B. GPS) gekoppelt werden: Der Sensor der Abfallcontainer meldet den Füllstand an eine **Smart-Waste**-Software, die daraus in Kombination mit den Standorten der Abfallbehälter die optimale Route für die Leerung berechnet. Wenn der Entsorgungsmitarbeiter morgens in das Abholfahrzeug steigt, kennt dessen Navigationsgerät bereits die optimale Route, um die gefüllten Containern zu leeren. Zusätzlich kann die Software auch mit Verkehrs- und Umweltdaten zur Routenoptimierung gekoppelt werden.

Durch Sensoren an der Straße oder an Lichtmasten kann die Präsenz und die Verkehrsdichte von Autos, Radfahrern oder auch Fußgängern gemessen werden. Dies erlaubt eine

adaptive Straßenbeleuchtung mit intelligenter Verkehrskopplung, so dass die Beleuchtung genau die Intensität hat, die gerade gebraucht wird.

In einem intelligenten Stromnetz („**Smart Grid**“) werden Energieerzeuger, -verbraucher und -speicher – sogenannte **Flexibilitätsoptionen** – miteinander verknüpft und fernsteuerbar geregelt. Dazu werden in Ergänzung zum reinen Energieaustausch in einem Smart Grid auch Daten aus intelligenten Messsystemen („**Smart Meter**“) über Verbrauch und Produktion von Strom weitergegeben. Dadurch ist ein Smart Grid sogar dazu in der Lage, sich selbst bedarfsgerecht und störungsminimal zu steuern. Dies kommt zunehmend in neuen Quartierslösungen zur Anwendung.

Und auch der **ÖPNV** kann von den Veränderungen profitieren. Hierbei gewinnt die Kombination verschiedener Verkehrsträger mittels **multimodaler Verkehrskonzepte** an Bedeutung. Über Mobilitätsplattformen kann der Kunde Fahrten zwischen Ausgangs- und Zielort buchen und wird dann mit einer optimierten Kombination von Verkehrsmitteln bedient.

Auch die Abfahrtszeiten oder die Taktung der Bahnen können bereits mit den heutigen technischen Mitteln flexibel, intelligent und in Echtzeit an den Fahrgastbedarf angepasst werden. Durch die Einbindung von Smartphones könnte automatisch ein Fahrschein gebucht werden, sobald der Fahrgast einen Bus oder eine Straßenbahn betritt. Dank der Möglichkeiten des **autonomen Fahrens** gibt es erste Mini- und Shuttle-Busse, die nicht nur **regenerativ** unterwegs sind, sondern auch ohne Fahrer auskommen. Das Fahrzeug selbst ist aus Sicherheitsgründen mit einer Kabinenüberwachung und Notrufschaltern ausgestattet. Ein Fahrer oder Fahrtbegleiter ist jedoch nicht mehr nötig. Auch bei U-Bahnen ist dies bereits in der Praxis erprobt.

.....

04



Best-Practice-Beispiele

UNTERSCHIEDLICHSTE STÄDTE

SIND BEREITS UNTERWEGS

Für alle Anwendungsgebiete des Modells (s. Abb. 02), die über das fundamentale Niveau hinausgehen, haben B E T und der VKU 35 konkrete Best-Practice-Beispiele in ganz Deutschland identifiziert. Dadurch wird das gesamte Spektrum möglicher Anwendungen der smarten Stadtgebiets-Infrastruktur abgedeckt.

Im Rahmen der Interviews fand eine bewusste Konzentration auf spezielle Anwendungsgebiete einer Smart City statt, um dort tiefgreifender über praktische Erfahrungen im konkreten Einzelprojekt zu sprechen. Die einzelnen genannten Städte und Unternehmen führen oftmals noch weitere Smart-City-Aktivitäten durch, die hier nicht genannt sind.

Die Studie berücksichtigt bewusst Projekte von der Kleinstadt bis zur Metropole, um die gesamte Breite und Vielfalt städtischer Ausgangssituationen abzubilden. Städte jeglicher Größe sind bei der Einführung smarterer Infrastruktur aktiv und ihre Erfahrungen sind auch für Städte jeglicher Größe relevant.

Die Steckbriefe stellen dar, welche Anwendungsbereiche in den Interviews mit der spezifischen Stadt im Fokus standen und wer die wesentlichen Akteure für diese Projekte sind.

Die Zitate leiten über zu den Handlungsempfehlungen, die im nächsten Kapitel zusammengefasst werden.

.....



Abb. 03

Steckbriefe der Best-Practice-Projekte

- Name der Stadt
- Hauptakteure
- Ausgewählte Anwendungsgebiete
- Interviewpartner

 Zitate

ASCHAFFENBURG

Stadtwerke und Stadt

Öffentliches WLAN, Funktechniken, Parkraummanagement, Smart Grid

.....
DIETER GERLACH

Geschäftsführer Stadtwerke Aschaffenburg

 „Viele Bürger vertrauen dem Stadtwerk gerade bei sensiblen Themen wie dem Datenschutz mehr als privaten Anbietern. Stadtwerke sind prädestiniert, sich dieses Themas anzunehmen, und sollten die nötigen IT-Kompetenzen aufbauen.“

BERGISCH GLADBACH

Stadt und Technologiepartner

Verkehrssteuerung (Baustellenmanagement)

.....
SEBASTIAN HÖLLER

Baustellenmanager Stadt Bergisch Gladbach

 „Die Mitarbeiter müssen ausreichend von operativen Tätigkeiten freigestellt werden, um die Digitalisierungsmaßnahmen vorzubereiten und durchzuführen. Diese Investition zahlt sich später aus.“

BERLIN

Berliner Wasserbetriebe, weitere kommunale Unternehmen, Stadt, Universität, Privatunternehmen

Umwelt-Monitoring, Verkehrssteuerung

.....
DOMINIK KOLESCH

Stellvertretender Projektleiter SENSARE, Berliner Wasserbetriebe

 „Die berlinweite Plattform Infralab ist sehr wichtig, um mit anderen Smart-City-Aktivitäten Informationen und Erfahrungen auszutauschen und Möglichkeiten der Kooperation zu finden.“

BOCHUM

Stadteigener Entsorger und Technologiepartner

Smart Waste

.....
PETER ZACHER

Abteilungsleiter Informationstechnologie, USB Bochum GmbH

 „Die Datenerfassung mittels Sensoren führt nur dann zu wirklichen Effizienzverbesserungen, wenn die Daten in bereits digitalisierten Prozessen verwendet werden können.“

BRAUNSCHWEIG

Stadt, DLR, Industrie

Autonome und intelligente Mobilität

.....
JOHANNES SAGGEL

Verkehrsexperte, Stadt Braunschweig

 „Es ist wichtig, sich mit den Aktivitäten in anderen Städten zu vernetzen, damit sich Experimente nicht duplizieren, sondern ergänzen.“

> Die einzelnen genannten Städte und Unternehmen führen oftmals noch weitere Smart-City-Aktivitäten durch, die nicht Gegenstand der Interviews waren und daher hier nicht genannt sind.

CHEMNITZ

Stadt, Fraunhofer-Institut und Privatunternehmen

Verkehrssteuerung, Funktechniken, Umwelt-Monitoring

MARTIN FELDWIESER

Projektleiter Smart Urban Services, Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO

„Die Sicherstellung des Datenschutzes hat entscheidenden Einfluss auf die gewählte Technologie und damit Kosten und Zeitplan des gesamten Projektes. Um höchsten Datenschutzanforderungen gerecht zu werden, sollten die Daten bereits bei der sensorischen Aufnahme verschlüsselt werden.“

DARMSTADT

Stadtwerke, Stadt und Privatunternehmen

Funktechniken, Verkehrssteuerung, Parkraummanagement, Schadstoff- und Umwelt-Monitoring, Beleuchtungssteuerung, Abfall-Monitoring, Öffentliches WLAN

JOSÉ DAVID DA TORRE SUÁREZ

Geschäftsführer von Digitalstadt Darmstadt GmbH und von COUNT+CARE GmbH & Co. KG

„Für die erfolgreiche Umsetzung ist es sehr hilfreich, zwar einen zentralen Initiator und Organisator zu benennen, aber die Verantwortung für den Betrieb der digitalen Infrastruktur bei der ursprünglichen Organisation zu belassen, um Eigenverantwortung, Motivation und die Nachhaltigkeit der Lösung zu erhöhen.“

EMDEN

Stadtwerke und Privatunternehmen

Glasfaserinfrastruktur, Dezentrale erneuerbare Stromversorgung, Öffentliches WLAN, Funktechniken

MANFRED ACKERMANN

Geschäftsführer, Stadtwerke Emden GmbH

„Die Erarbeitung einer Smart-City-Vision ist sehr wichtig, um die Prioritäten zu klären. Hierbei ist ein methodischer Ansatz sehr hilfreich, bei dem sich auch externe Begleitung auszahlt.“

EMSDETTEN

Stadt und Stadtwerke

Glasfaserinfrastruktur, Öffentliches WLAN, LED-Strassenbeleuchtung, Parkraummanagement, Elektrische Ladeinfrastruktur

MARKUS STEGEMANN

Strategie und Kommunikation der Stadt Emsdetten

„Der Begriff „Smart City“ ist zunächst für die Bevölkerung nur schwer greifbar. Es ist wichtig, den Nutzen für die Bürgerinnen und Bürger klar herauszuarbeiten, um Vorbehalte abzubauen.“

FREIBURG

Stadtwerke/Regionalversorger, Stadtverwaltung, private Anbieter

Funktechniken, Nachhaltige Wasserversorgung, Erneuerbare Wärmeversorgung, Umwelt-Monitoring, Smart Meter, Parkraummanagement

ROBIN GREY

Leiter Smart Business und Unternehmensentwicklung, badenova AG & Co. KG

„Je schneller man in kleinen Schritten überschaubare Pilotprojekte entwickelt und umsetzt, desto schneller gewinnt man die Kompetenzen, die Lösungen auch erfolgreich in der Fläche auszurollen.“

JENA

Stadtwerke, Stadt und Privatunternehmen

Fahrzeug-Sharing, Erneuerbare Wärmeversorgung, Multimodale Verkehrskonzepte, Smart Meter

GUNAR SCHMIDT

Geschäftsführer Stadtwerke Jena Netze GmbH

„Um das Projekt schnell vom Papier in die Umsetzung zu bringen, sollte ein Quartier mit Potenzial für ganzheitliche Lösungen und ohnehin geplanter Sanierung ausgewählt werden. Leider sind die Strukturen vieler Förderprogramme mit einer agilen Arbeitsweise nicht kompatibel.“

KARLSRUHE

Stadtwerke, Stadt und Technologiepartner

Funktechniken, Abfall-Monitoring, Smart Meter, Smart Grid

TAMARA STEFANI

Projektmanagerin Smart City, Stadtwerke Karlsruhe GmbH



„Wenn man bewusst mit Projekten beginnt, die die Herausforderungen der heutigen Arbeit im Stadtwerk adressieren, macht man die Vorteile der digitalen Vernetzung für die Mitarbeiter direkt erfahrbar und motiviert sie für die operative Umsetzung.“

KÖLN

Stadtwerke, Stadt, Wohnungsbaugesellschaft und Privatunternehmen

Flexibilitätsoptionen und Smart Grid mit gekoppelter Versorgung und Speicherung, Erneuerbare Wärmeversorgung, Sektorenkopplung

CHRISTIAN REMACLY

Projektleiter Energie für EU-Projekt Grow Smarter, RheinEnergie AG



„Die regulatorischen Rahmenbedingungen sollten so geändert werden, dass die Planungen von energetischen Quartierslösungen unbürokratischer abgebildet werden können.“

KONSTANZ

Stadtwerke und Stadt

Öffentliches WLAN, Dezentrale erneuerbare Stromversorgung

ROLAND STADER

Geschäftsbereichsleitung Telekommunikation und IT, Stadtwerke Konstanz GmbH



„Die multimodalen Sitzbänke mit WLAN und Ladefunktion inmitten der Stadt pflegen das Image der Stadtwerke Konstanz. Die Bürger erleben die Stadtwerke unmittelbar als innovatives und digitales Unternehmen.“

LEMGO

Stadtwerke, Stadt, Fraunhofer-Institut und Privatunternehmen

Funktechniken, Parkraummanagement, Schadstoff- und Umwelt-Monitoring, Smart Meter

JENS PETER SEICK

Projektleiter „Lemgo Digital“, Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung, Institutsteil für industrielle Automation



„Smart City und Digitalisierung sind neue Themen, für die erst Handlungs- und Entscheidungskompetenz bei den kommunalen Akteuren in Verwaltung und Politik aufgebaut werden muss.“

LÜBECK

Stadtwerke, Stadt, Hochschulen und Privatunternehmen

Funktechniken, Öffentliches WLAN, Glasfaserinfrastruktur, Schadstoff- und Umwelt-Monitoring, Smart Grid, Smart Meter

FELIX SCHULZ VON THUN

Leitung Kooperationsmanagement Stadtwerke Lübeck GmbH und Cluster-Manager EnergieCluster Digitales Lübeck e.V.



„Mit dem EnergieCluster Digitales Lübeck e.V. haben wir bewusst einen Vereinsansatz gewählt. So werden Austausch und Kooperation aller Akteure gefördert. Der Verein sichert seinen Mitgliedern Mitspracherechte und schafft gleichzeitig die nötige Verbindlichkeit.“

> Die einzelnen genannten Städte und Unternehmen führen oftmals noch weitere Smart-City-Aktivitäten durch, die nicht Gegenstand der Interviews waren und daher hier nicht genannt sind.

MAINZ

Stadtwerke und Privatunternehmen

Regenerativer ÖPNV mit autonomer und intelligenter Mobilität

MICHAEL MEIER

Leiter Digitalisierung, IT & Projekte bei Mainzer Mobilität als Teil der Mainzer Stadtwerke



„Eine umfangreiche, offene und ehrliche Kommunikation mit der Bevölkerung ist nötig, um die Erwartungshaltungen realistisch zu steuern. Wir erlebten dies z. B. bei der Frage, wie autonom der Bus in Mainz am Anfang wirklich fahren kann, wenn gleichzeitig die Sicherheit oberste Priorität hat.“

MANNHEIM

Stadtwerke und Stadt

Flexibilitätsoptionen und Smart Grid mit gekoppelter Versorgung und Speicherung, Erneuerbare Wärmeversorgung, Fahrzeug Sharing, Elektrische Ladeinfrastruktur, Sektorenkopplung

BERNHARD SCHUMACHER

Leiter Bereich Smart City, MVV Energie AG



„Die bestehenden Netzentgelte für Einspeisung und Ausspeisung verhindern die Wirtschaftlichkeit von nachhaltigen und flexiblen Quartierslösungen. Hier erwarten wir Hilfe seitens der Politik. Auch muss die Politik die Zertifizierung der Smart-Meter-Gateways und den Rollout der intelligenten Messsysteme in ausreichender Anzahl und Funktionalität beschleunigen.“

MARBURG

Stadtwerke und Technologiepartner

Glasfaserinfrastruktur

NORBERT KRAUS

Verantwortlich für Breitbandversorgung bei der Stadtwerke Marburg GmbH



„Man sollte die Rechtslagen vorausschauend prüfen und die genehmigenden Behörden frühzeitig involvieren, damit die Umsetzung des Projektes später nicht ins Stocken gerät.“

MÜNCHEN

Stadtwerke München (SWM), Münchner Verkehrsgesellschaft (MVG), Landeshauptstadt München, Privatunternehmen

Elektrische Ladeinfrastruktur, Car- und Bike-Sharing, Multimodale Verkehrskonzepte/Mobilitätsstationen

CARINA NIEDERMEIER,

Projektleiterin Mobilität im EU-Projekt Smarter Together, Stadtwerke München GmbH



„Wer für die Umsetzung von Projektzielen notwendig ist, sollte schon bei der Planung Teil der Projektentscheidungen sein. Verwaltungsverfahren zur Einbindung aller notwendigen Behörden sollten stärker digitalisiert werden, um Projekte schneller umsetzen zu können.“

MÜNSTER

Stadtwerke, Stadt und Privatunternehmen

Adaptive Straßenbeleuchtung mit intelligenter Verkehrskopplung

CHRISTIAN ALBRECHT

Verantwortlich für Lichtsteuerung bei der Stadtwerke Münster GmbH



„Um flexibel für die Zukunft zu bleiben und nicht von einzelnen Herstellern abhängig zu sein, sollten die Stadtwerke darauf achten, nur Systeme mit offenen und standardisierten Schnittstellen zu anderen Systemen einzukaufen.“

NORDERSTEDT

Stadtwerke, Stadt und Technologiepartner

Glasfaserinfrastruktur, Smart Meter, Smart Grid, Öffentliches WLAN, Beleuchtungssteuerung, Verkehrssteuerung, Elektrische Ladeinfrastruktur

AXEL GENGELBACH

Werkleiter Netze & Technik, Stadtwerke Norderstedt



„Das kommunale Umfeld bedingt zeitaufwendige Entscheidungsprozesse, für die man einen langen Atem braucht. Man darf keine Halbherzigkeit zeigen und muss bereit sein, Risiken zu tragen, wenn man andere überzeugen möchte und erfolgreich sein will.“

PADERBORN

Stadt, Universität und Privatunternehmen

Verkehrssteuerung

ANDREA WILLEBRAND

Projektverantwortliche, Stadt Paderborn



„Förderprojekte sind sehr komplex in der Antragstellung und im Berichtswesen. Die Zusammenarbeit mit unserem erfahrenen Projektpartner aus der Forschung ermöglichte uns, dennoch an der Förderung teilhaben zu können.“

RAVENSBURG

Energieversorger und Stadt

Fahrzeug-Sharing, Multimodale Verkehrskonzepte, Alternative Antriebe im ÖPNV

JENNY JUNGNITZ

Geschäftsfeldentwicklung Mobilitätskonzepte, Technische Werke Schussental GmbH & Co. KG (TWS)



„Für die Einführung unserer Mobilitätsplattform sehen wir mehrere Stufen vor. Beginnen werden wir mit der Umsetzung dieses zukunftsweisenden Projektes innerhalb der TWS und werden dieses dann schrittweise auf die Stadtverwaltung ausdehnen. Im Anschluss ist die Erweiterung auf private Unternehmen und auf Privatpersonen geplant. Mitarbeiter und zugleich Bürger gewinnen dadurch Vertrauen in das System, welches das Potenzial hat, das Mobilitätsverhalten nachhaltig zu verändern.“

REUTLINGEN

Stadt, Fraunhofer-Institut und Privatunternehmen

Verkehrssteuerung, Funktechniken, Umwelt-Monitoring, Abfall-Monitoring, Parkraummanagement

MARTIN FELDWIESER

Projektleiter Smart Urban Services, Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO



„Ein erfolgreiches Projekt muss tief in der Stadt verwurzelt sein und dort Unterstützer haben. Die Betreiber und die Nutzer der Infrastruktur müssen aktiv eingebunden werden.“

RÖDENTAL

Stadtwerke

Glasfaserinfrastruktur, Nachhaltige Wasserver- und Abwasserentsorgung, Erneuerbare Wärmeversorgung

MICHAEL ECKARDT

Geschäftsführer, Stadtwerke Rödental



„Danke für das Fördergeld. Es macht unsere Glasfaser bald wirtschaftlich und triggert dann den kommunalen „Mehrwert“, zufriedene Bürger, erfolgreichere Unternehmen, Wertsteigerung bei den Anwesen, Ausgleich von Stadt und Land, neue Ansiedlungen und den Anschluss an die digitale Welt.“

RÜSSELSHEIM AM MAIN

Stadtwerke, Fraunhofer-Institut und Privatunternehmen

Smart Grid, Smart Meter, Öffentliches WLAN, Elektrische Ladeinfrastruktur, Fahrzeug-Sharing, Parkraummanagement

MAIK LANDWEHR

Leiter Bereich Digital Business, Stadtwerke Rüsselsheim GmbH



„Eine sehr gute Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung sind essenziell, um die lokale Akzeptanz und Unterstützung zu erhalten.“

> Die einzelnen genannten Städte und Unternehmen führen oftmals noch weitere Smart-City-Aktivitäten durch, die nicht Gegenstand der Interviews waren und daher hier nicht genannt sind.

SAARBRÜCKEN

Stadtwerke, Stadt, Universität und Privatunternehmen

Funktechniken, Smart Meter, Smart Grid, Schadstoff- und Umwelt-Monitoring, Öffentliches WLAN, Elektrische Ladeinfrastruktur

PETER BACKES

Geschäftsführer co.met GmbH, Tochterunternehmen der Stadtwerke Saarbrücken GmbH

DR. LOTHAR KUNTZ,

Leiter Entwicklungsplanung, Stadt Saarbrücken

 Peter Backes: „In einem Smart-City-Projekt ist es wichtig, realistisch einzuschätzen, was man selbst machen kann und was nicht. So kann man frühzeitig Partner suchen.“

 Dr. Lothar Kuntz: „Ziel ist nicht das technisch Machbare, sondern was gut ist für den Menschen.“

SAARLOUIS

Stadtwerke SLS, Kreisstadt SLS, öffentliche Forschung und Privatunternehmen

Smart Grid, Smart Meter, Parkraummanagement, Umwelt-Monitoring, Elektrische Ladeinfrastruktur, Öffentliches WLAN

GUILLEM TÄNZER

Forschungsabteilung, Stadtwerke Saarlouis GmbH

 „Fördergelder sind essenziell, um neue Technologien wie bspw. ein „Smart Grid“ in der Niederspannung zu erforschen. Die signifikante Mehrarbeit für den Förderantrag und die Umsetzung sollte aber nicht unterschätzt werden und personell sichergestellt werden.“

SCHWEDT

Stadtwerke, Stadt, Universität und Privatunternehmen

Glasfaserinfrastruktur, Öffentliches WLAN, LED-Strassenbeleuchtung, Verkehrssteuerung, Funktechniken, Fahrzeug-Sharing, Elektrische Ladeinfrastruktur

MARCO KÜHN

Prokurist Stadtwerke Schwedt GmbH

 „Digitalisierte Produkte schaffen Differenzierungsmöglichkeiten gegenüber der Konkurrenz und ermöglichen nachhaltigen Geschäftserfolg mit innovativen Kombiprodukten.“

TRABEN-TRARBACH

Stadt und Technologiepartner

Öffentliches WLAN, Elektrische Ladeinfrastruktur

KIRSTEN HAAG

Stadt Traben-Trarbach

 „Für uns als kleinere Kommune ist es hilfreich mit einem großen Partner zusammenzuarbeiten, der die gesamte notwendige Technologie aus einer Hand einbringen kann.“

TRIER

Stadtwerke und Technologiepartner

Glasfaserinfrastruktur, Funktechniken, Öffentliches WLAN, LED-Straßenbeleuchtung, Dezentrale erneuerbare Stromversorgung, Nachhaltige Wasserver- und Abwasserentsorgung mittels künstlicher Intelligenz

ARNDT MÜLLER,

Technischer Vorstand, Stadtwerke Trier (SWT-AÖR)



„Ein gutes Praxis-Beispiel ist unser Hauptklärwerk: Durch die smarte Vernetzung der Abwasserreinigung mit der Stromerzeugung vor Ort haben wir aus dem größten Energieverbraucher ein Vorzeigeprojekt für Energieeffizienz gemacht. Mit jährlichen Einsparungen im fünfstelligen Bereich erfüllen wir auch unseren Wirtschaftlichkeitsanspruch. Dabei setzen wir auf eine langfristige Entwicklungspartnerschaft mit unserem Technologiepartner zu gegenseitigem Nutzen.“

ULM

Stadtwerke, Stadt und Privatunternehmen

Funktechniken, Smart Meter, Abfall-Monitoring, Parkraummanagement

ANTONIJA SCHEIBLE

Geschäftsführerin, citysens GmbH und CDO/CIO, SWU Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH



„In der citysens GmbH haben SWU und lokale Technologie- und IT-Unternehmen unterschiedliches Know-how vereint, sodass wir alle notwendigen Kompetenzen im Unternehmen abdecken und nicht erst aufbauen müssen. Dies gibt uns die nötige Schnelligkeit im Planen, Testen und Realisieren, wobei die SWU-Beteiligung Vertrauen und Nähe zu den kommunalen Kunden schafft.“

WIESBADEN

Stadtwerke, kommunale Unternehmen und Privatunternehmen

Funktechniken, Smart Meter, Beleuchtungssteuerung, Parkraummanagement

MARTIN OBSTFELDER

Leitung Produktstrategie, WiTCOM Wiesbadener Informations- und Telekommunikations GmbH, Tochterunternehmen der ESWE Versorgungs AG



„Als Betreiber unterschiedlichster Übertragungsnetze testen wir zusammen mit den Stadtwerken in Wiesbaden und weiteren Akteuren, inwieweit moderne, digitale und smarte Anwendungen – in der Stadt der Zukunft bzw. der digitalen, smarten Stadt – umgesetzt werden können. Aufgabe ist es hier, innovative Lösungen zu finden, um eventuelle Einsparpotenziale in bestehenden Anwendungsgebieten zu erzielen. Gleichzeitig ermöglicht die Hinzunahme von weiteren Sensoren ganz neue Smart-City-Anwendungen und Servicedienstleistungen.“

WOLFSBURG

Stadtwerke und Stadt

Glasfaserinfrastruktur

PETRA BUERKE

Pressesprecherin Stadtwerke Wolfsburg AG



„Beim flächendeckenden Breitbandausbau sind öffentliche Fördermittel sehr wichtig, da für eine schnelle Refinanzierung die Konsumenten-nachfrage oftmals noch zu zögerlich ist.“

> Die einzelnen genannten Städte und Unternehmen führen oftmals noch weitere Smart-City-Aktivitäten durch, die nicht Gegenstand der Interviews waren und daher hier nicht genannt sind.

05



Smart-City-Erfolgsfaktoren

Handlungsempfehlungen aus erfolgreichen Projekten

Mit den lokalen Projektverantwortlichen aller 35 ausgesuchten Best-Practice-Projekte wurden Interviews nach einem standardisierten Leitfaden durchgeführt.

BEIT hat die Fragen so ausgewählt, dass neben den Herausforderungen und Hindernissen die konkreten Lösungswege und der Grund für ihren Erfolg deutlich werden. Ziel war es, die Praxiserfahrungen aus der Planung und der Realisierung der Projekte zu sammeln, zusammenzufassen und thematisch zu gliedern, um konkrete Handlungsempfehlungen für die Praxis abzuleiten.

Als Schwerpunkte haben sich die Themenfelder Stakeholder, Kompetenzen, Projektmanagement, Netzwerk, Kommunikationstechnologie, flexible Technologieentwicklung, Datenschutz, Skalierung und Finanzen herausgestellt. Außerdem haben die Interviewpartner auch Forderungen an die Politik geäußert. Von den folgenden Handlungsempfehlungen können jede Kommune und jedes kommunale Unternehmen für die eigenen Aktivitäten profitieren. Die genannten Handlungsempfehlungen leiten sich aus den Antworten der Interviewpartner ab.

.....



STAKEHOLDER: Wo bleibt der Mensch?

Um eine Smart-City-Strategie zu entwickeln und umzusetzen, ist die proaktive Einbindung und nachhaltige Vernetzung aller

Beteiligten erfolgsentscheidend. Hierbei sind sich alle Projektverantwortlichen fast im Wortlaut einig.

Das kommunale Umfeld bedingt zeitaufwendige Entscheidungsprozesse, für die man einen langen Atem braucht und bei denen man keine Halbherzigkeiten zeigen darf. Ein wichtiges Instrument, um die Unterstützung durch die Bevölkerung, Wirtschaft und Politik zu erhalten, ist eine gute Öffentlichkeitsarbeit. Dies kann durch geschickte Einbindung der Presse oder durch eigene Veranstaltungen zur Bürgerbeteiligung erfolgen. Für diese neue Thematik gilt es außerdem, zuerst Handlungs- und Entscheidungskompetenz bei den kommunalen Akteuren in Verwaltung und Politik aufzubauen.

Bleibt der Begriff „Smart City“ abstrakt und nicht greifbar, entstehen Vorbehalte in der Bevölkerung. Diese werden durch das Aufzeigen des konkreten Nutzens überwunden. Bei der Auswahl der Lösungen sollte nicht die Orientierung am technisch Machbaren im Vordergrund stehen, sondern immer der konkrete Nutzen für Bürger und Unternehmen vor Ort. Der Mensch muss dabei im Mittelpunkt stehen.

Eine umfangreiche, offene und ehrliche Kommunikation mit der Bevölkerung ist auch nötig, um Erwartungshaltungen realistisch zu steuern: Sei es bei der Frage, wie autonom der Bus am Anfang wirklich fährt oder wie hoch die CO₂-Reduktion der Quartierslösung sein kann, wenn Versorgungssicherheit und bezahlbare Energiepreise gleichzeitig zu beachten sind.

»» DEN NUTZEN DES PROJEKTES ERKLÄREN.

.....



KOMPETENZEN: Kann ich das leisten?

In den meisten Projekten tragen die Stadtwerke die zentrale Verantwortung für die Realisierung und bringen hierfür ihre technischen und kommerziellen Kompetenzen ein, wie es auch ihrer Verantwortung für die lokale Infrastruktur entspricht. Darüber hinaus findet meist eine enge Abstimmung mit der Kommune statt. Entscheidende Erfolgsfaktoren sind die sorgfältige Auswahl der Projektpartner und die komplette Abdeckung der notwendigen Kompetenzkette im Projektteam.

Das Spektrum der Interviewpartner erstreckte sich vom großen Stadtwerk mit umfangreicher Informations- und Kommunikationstechnologie-Abteilung bis hin zur kleinen Kommune. Dennoch realisierten alle Akteure ihre Projekte auch deshalb so erfolgreich, weil sie kritisch analysierten, was sie selbst können und wofür sie Partner einbinden sollten. Dies kann die Kooperation mit kleineren lokalen Unternehmen, teils auch Start-ups sein, die einen sehr schnellen und pragmatischen Austausch ermöglicht. Alternativ kann auch die Arbeit mit einem großen Partner, der alle fehlenden Elemente aus einer Hand einbringen kann, zielführend sein. Kompetenz ist daher keine Frage des Habens oder Nicht-Habens, sondern der Organisation.

Je direkter hierbei der Zugriff auf IT-Entwicklungs- und Geschäftskompetenz intern oder extern realisiert werden kann, desto schneller ist der Projektfortschritt. Wer hausinterne Kompetenzen hat oder aufbauen kann, ist natürlich flexibler und unabhängiger für zukünftige Anpassungen.

Das erfolgreiche Team braucht selbstmotivierte, IT-affine, neugierige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit Start-up-Spirit und dem nötigen langen Atem, um in diesem Thema Fuß zu fassen, wie eine Vielzahl der Projektverantwortlichen als Erfolgsvoraussetzung heraushebt. Gelingt es der Kommune oder dem kommunalen Unternehmen, diese aus verschiedenen Abteilungen mit einer repräsentativen Mischung der Belegschaft zu rekrutieren, sind bereits wichtige Weichen für die Akzeptanz des Projektes und die Weiterentwicklung der Unternehmenskultur gestellt.

Die erwünschten Erfolge durch eine smarte, digitalisierte Infrastruktur lassen sich aber nur erzielen, wenn die beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter als unternehmerische Investition von operativen Aktivitäten ausreichend freigestellt werden, wie der kritische Blick zurück bei vielen der Projektverantwortlichen zeigte.

» FEHLENDE KOMPETENZEN AKTIV DURCH KOOPERATIONEN ERGÄNZEN.

.....



PROJEKTMANAGEMENT: Worauf kommt es an und wie ist das mit der oft genannten Agilität?

Es ist kein großer Masterplan notwendig. Vielmehr ist ein guter Startpunkt des Projektes die Definition einer Vision für die Stadt oder die Gemeinde und im nächsten Schritt - basierend auf dieser Vision - das Setzen von Prioritäten. In dieser Phase ist ein begleiteter methodischer Ansatz wertvoll.

Dabei ist es unerheblich, von wem in einer Stadt die Initiative ausgeht: Einerseits kann eine Kommune selbst eine Smart-City-Strategie entwickeln und für die Umsetzung die passenden Partner einbinden. Andererseits kann die Aktivität aber auch vom Stadtwerk ausgehen. Das Stadtwerk erkennt Smart City als eine Chance für neue Geschäftsmodelle und entwickelt dann in engem Austausch mit der Stadt konkrete Projektideen. Aber einer der wichtigsten Ratschläge aus der Praxis fast aller befragten Projektverantwortlichen ist der Mut zum schnellen Handeln, zum Ausprobieren, zum Wechselspiel aus Planen, Testen, Lernen und Verbessern - heutzutage als agile Arbeitsweise bezeichnet. Dieser Rat spiegelt die vielfache Erfahrung wider, dass kein detaillierter Masterplan ausgearbeitet werden muss, bevor mit der Umsetzung begonnen wird. Unternehmen und Kommunen sollten möglichst schnell an den Punkt des Ausprobierens kommen, da erst dann der Lernfortschritt startet. Fehler explizit zuzulassen, um Weiterentwicklungen zu incentivieren, kann sich als förderlich für das Projekt herausstellen.

Es kann sogar helfen, bewusst von außen Handlungsdruck herbeizuführen, um Projekte schnell vom Papier in die Umsetzung zu bringen. Dies kann beispielsweise erreicht werden, indem

ein Quartier für die smarte Weiterentwicklung ausgewählt wird, das ohnehin kurzfristig saniert werden muss.

In praktisch allen Städten begann das Testen räumlich stark begrenzt in Pilotgebieten, um mit reduziertem finanziellen Risiko experimentieren zu können, bevor die großräumige Umsetzung gestartet wird. Manche Unternehmen begrenzten ihre Aktivitäten zunächst bewusst auf einen Sektor, um sie im Erfolgsfall auf andere Sektoren zu übertragen.

Beim Projektmanagement machte es sich bezahlt, vorausschauend die Rechtslage zu prüfen und die genehmigenden Behörden frühzeitig zu involvieren, damit die Umsetzung des Projektes später nicht ins Stocken geriet. Gremien und Behörden, die für die Umsetzung von Projektzielen notwendig sind, sollten schon bei der Planung an den Projektentscheidungen beteiligt werden.

Eine zentrale Smart-City-Einheit kann die Aktivitäten der verschiedenen Fachabteilungen mit ihren Spezialanwendungen koordinieren und Synergien nutzen. Dazu ist aber nicht zwangsläufig eine eigene Abteilung in Linienfunktion notwendig. Oft reicht schon ein Kompetenzteam, das die Aktivitäten quer zur Linie im Sinne einer Projektorganisation koordiniert.

»» **PRIORITÄTEN SETZEN UND DANK AGILEM VORGEHEN SCHNELL HANDELN UND LERNEN.**

.....



NETZWERK: Was kann ich von anderen lernen?

Viele Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Studie betonten den Wert des aktiven Austausches mit anderen Kommunen und kommunalen Unternehmen als Motor der Entwicklung. So können eigene Experimente mit den Erkenntnissen anderer Versuche kombiniert werden. Es wird nicht vielfach das Gleiche gemacht, sondern unterschiedliche Experimente ergänzen sich zu schnellerem Wissensgewinn.

Meistens geschieht der Austausch stadtübergreifend, indem Städte ihre Erfahrungen in Foren von gemeinsamen Förderprogrammen, in Benutzergruppen von Industriepartnern oder

in anderen Formen der inter-städtischen Zusammenarbeit austauschen.

In großen Städten, in denen verschiedene Smart-City-Initiativen zusammenkommen, erfolgt dies oft auch über stadtinterne Plattformen. Ein teils auch gewählter Vereinsansatz der Akteure sorgt über den Austausch hinaus für mehr Verbindlichkeit und Mitsprache.

Neben dem Erfahrungsaustausch ergeben sich Kooperationsmöglichkeiten und das Beispiel anderer hilft auch oft dabei, Veränderung zu stimulieren. Für eine wirksame Teilnahme an diesem Austausch ist es aber wichtig, dass man selbst das eigene Experimentieren gestartet hat. Man kann sich damit zwar auch effizient vorab informieren, doch lebt der Austausch vom Geben und Nehmen. Wer selbst experimentiert, versteht auch besser, was andere machen.

»» **MITEINANDER VERNETZEN UND VON DEN ERFAHRUNGEN DER ANDEREN PROFITIEREN.**

.....



KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIE: Ist LoRaWAN die neue Wunderwaffe?

Je nach Smart-City-Anwendung ergeben sich andere Anforderungen an die Kommunikationstechnologie als zentrales Bindeglied zwischen dem Sensor oder Controller im Feld und der Software im so genannten Backend.

LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) wurde hier in besonders vielen Projekten als Kommunikationstechnologie ausgewählt, um die in der Stadt verteilten Messstellen und Sensoren zu erreichen. In 13 der 35 befragten Projekte kam es zur Anwendung. Das Spektrum reicht hierbei von der räumlich begrenzten Nutzung eines LoRaWAN, das durch Dritte bereitgestellt wird, bis zur stadtweiten Verfügbarkeit eines selbstbetriebenen Netzes. Mehrere der befragten Stadtwerke bieten den Netzbetrieb anderen Städten und Stadtwerken als Service an.

Viele der befragten kommunalen Unternehmen schätzen vor allem den Vorteil, das Netzwerk selbst betreiben zu können und damit unabhängig von den Telekommunikationsanbietern zu sein. Auch kann man mit überschaubaren Investitionen erste Netze zu Testzwecken aufbauen. Außerdem wächst das Angebot an kompatiblen Sensoren kontinuierlich. Die Gateways zur Sammlung der Funkdaten können oftmals mit dem eigenen Glasfasernetz erreicht werden und die sendenden Einheiten im Feld können wegen des geringen Strombedarfs mit Batterien betrieben werden.

Allerdings sind Datenrate und Reaktionszeit technisch begrenzt, so dass es auch Anwendungen gibt, die leistungsstärkere Kommunikationstechnologien benötigen. Anwendungen für kritische Energie-Infrastruktur wie Smart Grid und teils auch Smart Meter sind mit LoRaWAN nicht möglich (siehe

Infokasten „Kommunikationstechnologie“). Sensoren sollten vorab ausreichend getestet werden, da die Technik vielfach noch unreif ist. Eine qualitativ hochwertige Netzverfügbarkeit erfordert den Betrieb einer Kombination verschiedener Hardware- und Software-Komponenten. Dieser Betrieb setzt entsprechendes Know-how oder dessen Einkauf als technische Dienstleistung voraus. Die Abhängigkeit von solchen Service-dienstleistern sollte z. B. gegenüber der Abhängigkeit von Verträgen mit Mobilfunkanbietern abgewogen werden.

Viele sehen aufgrund der oben genannten Vorteile LoRaWAN als wichtige Facette ihrer Kommunikationsstrategie und haben in den Aufbau des Netzes investiert. Alle bestätigen aber, dass letztendlich eine Mischung von Kommunikationstechnologien bereitgestellt werden muss, um den verschiedenen Anwendungen gerecht zu werden. LoRaWAN ist also nicht das

So viele Möglichkeiten: Wie finde ich die richtige Kommunikationstechnologie?

Bei der Weiterentwicklung der Infrastruktur, um besonders nachhaltige und effiziente Anwendungen zu ermöglichen oder diese sogar untereinander smart zu vernetzen, ist eine Kommunikationstechnologie meist unerlässlich. Dies gilt sowohl für die Fernauslesung von Messwerten oder Betriebszuständen als auch für das Versenden von Sollwerten und Steuersignalen. Beides setzt eine Kommunikationstechnologie voraus, die das adressierte Stadtgebiet gut abdeckt und die für die Anwendung spezifischen Anforderungen an Verfügbarkeit, Sicherheit und Übertragungsgeschwindigkeit, ausgedrückt in Bandbreite und Übertragungsverzögerung, also Latenzzeit, liefert.

Die Vielfalt der möglichen Kommunikationstechnologien ist groß und in den meisten Fällen wird eine Kombination von Technologien notwendig sein, um den Anwendungsbedarf der Städte zukunftsfest sicherzustellen. Im Folgenden werden die wichtigsten Technologien kurz vorgestellt. Wichtige Unterscheidungs- und Auswahlkriterien sind hierbei:

- › Technische Leistungsfähigkeit der Datenübertragung
- › Reichweite und Gebäudedurchdringung
- › Bisherige räumliche Verfügbarkeit des Netzzugangs
- › Langfristige zeitliche Verfügbarkeit der Technologie
- › Kosten des Netzausbaus und des Betriebs
- › Betriebsmodell als Eigenbetrieb des Netzes oder Kom-

- › plattformservice durch einen Telekommunikationsanbieter
- › Schwarzfallfestigkeit, um das Netz gegen Stromausfall abzusichern
- › Konformität gemäß Vorgaben des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), insbesondere für Smart Grid und Smart Meter

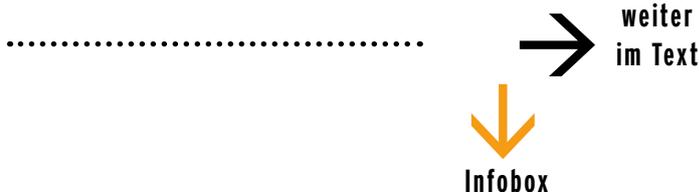
Kabelgebundene Techniken

Bei der kabelgebundenen Kommunikation sind Kupferleitungen weit verbreitet, die durch Techniken wie xDSL in ihrer Bandbreite erweiterbar sind. Sie spielen in der Internetversorgung von Bürgerinnen und Bürgern sowie Unternehmen eine wichtige Rolle, da sie in weiten Teilen des Bundesgebietes verfügbar sind - wenn auch mit unterschiedlichen Übertragungsleistungen. Eine weitere Technik stellen Koaxialkabel dar, die sich durch verlustarme Übertragung über weite Strecken auszeichnen. Techniken wie xDSL sind zwar weit verbreitet und technisch leistungsfähig, erreichen aber Smart-Grid- und Smart-Meter-Einrichtungen nicht entkoppelt vom Endkundenanschluss und erfüllen damit nicht die Anforderungen sicherer Verfügbarkeit.

Die leistungsfähigste Breitbandversorgung wird durch Glasfaserleitungen erreichbar sein, die aber bezüglich der

allumfassende Wundermittel, aber ein interessanter Baustein im eigenen Mix der Kommunikationstechnologien. Hier gibt es viele weitere interessante Alternativen wie z. B. die für die kritische Infrastruktur der Energieversorgung stark diskutierte Funktechnik im 450-MHz-Frequenzband. Einen Überblick über alle Möglichkeiten bietet der Infokasten „Kommunikationstechnologie“.

» ANWENDUNGSVIELFALT DURCH PASSENDEN MIX AN KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIEN ERMÖGLICHEN



Versorgung bis zum Endnutzer (Fiber to the Home - FTTH) bisher nur kleine Teile des Bundesgebietes abdecken. Die Glasfasertechnologie kann alle betrachteten Anwendungsfälle zuverlässig unterstützen; ein voller Rollout stößt jedoch oft an die finanziellen Grenzen der Investoren.

Darüber hinaus gibt es Powerline-Lösungen, bei denen das Kommunikationssignal über Stromversorgungskabel transportiert wird. Die Datenübertragung kann in ihrer Qualität stark von den lokalen Gegebenheiten abhängen, wobei die breitbandigen Ausführungen den schmalbandigen deutlich überlegen sind.

All diese Techniken lassen sich aber nur schwer gegen einen Stromausfall absichern, also schwarzfallfest realisieren, da viele Komponenten mit Notstromversorgungen ausgestattet werden müssten.

Funktechniken im lizenzierten Spektrum

Bei den lizenzierten Funktechniken stehen die verschiedenen Generationen des Mobilfunks als Komplettservice zur Verfügung. Wichtige Auswahlkriterien sind hier die räumliche und zeitliche Verfügbarkeit. 2G (GSM) ist zwar weit verbreitet, doch ist unklar, wie langfristig diese Technologie weiter unterstützt werden wird. 3G (UMTS) ist als Technologie zwar leistungsfähiger, die Abdeckung ist aber nicht so gut wie bei 2G und die langfristige Verfügbarkeit ist ebenso unsicher. 4G, oft auch LTE genannt, stellt eine sehr attraktive Alternative dar, da sie die meisten Anwendungen technisch

voll unterstützt und langfristig verfügbar ist. Allerdings wird sich der Netzausbau für 4G noch hinziehen, bis die volle Netzabdeckung in Deutschland erreicht sein wird. Mit dem sogenannten NarrowBand IoT gibt es eine kostengünstige, schmalbandige Version von 4G mit geringem Strombedarf, die besonders auf die Übertragung kleiner Datenmengen über größere Distanzen mit guter Gebäudedurchdringung optimiert ist. 5G hingegen wird keine Wünsche an sehr hohe Übertragungsraten und kurze Latenzzeiten offenlassen, ist aber noch ganz am Anfang, was den Rollout betrifft. Je nach verwendeter Frequenz der verschiedenen Generationen kann eine geringe Gebäudedurchdringung für manche Anwendung zum Problem werden, da diese nur für niedrige Frequenzen im Sub-GHz-Bereich gut gewährleistet ist.

Mit 450 MHz wird aktuell ein weiteres Frequenzband stark diskutiert, für das es bereits 3G/CDMA- und als nächstes auch 4G/LTE-Versionen gibt. Diese Frequenz wird mit Wirkung ab 2021 neu durch die Bundesnetzagentur vergeben. Die Energie- und die Wasserwirtschaft bemühen sich darum, diese Frequenz für die kritische Infrastruktur der Wasser- und Energieversorgung zu sichern, wobei auch die Sicherheitsbehörden, wie Polizei und Feuerwehr, diese Frequenz für ihre Belange reklamieren. Die vergleichsweise niedrige Frequenz führt zu hohen Reichweiten und zu einer guten Durchdringung von Gebäuden. Insofern ist eine geringere Zahl an Sendemasten nötig, wodurch eine gute Abdeckung günstiger realisiert werden kann – ebenso wie die Schwarzfallfestigkeit. Allerdings steht ein flächendeckender Netzausbau noch aus. →



weiter
im Text



FLEXIBLE TECHNOLOGIE- ENTWICKLUNG: Wie bleibe ich handlungs- fähig inmitten sich schnell ändernder Systemlandschaften?

Beispielsweise bei Projekten zur intelligenten Steuerung der Straßenbeleuchtung wurde erkannt, dass die Kommunen und kommunalen Unternehmen von den Systemanbietern die Verwendung standardisierter Schnittstellen zu anderen Systemen verlangen müssen, um nicht von einzelnen Herstellern abhängig zu werden und für die Zukunft flexibel zu bleiben. Im Zentrum stehen dabei insbesondere Datenschnittstellen, sogenannte APIs (Application Programming Interfaces), die zum Einsatz kommen, wenn z. B. Systeme zur Verkehrsmessung intelligent mit Systemen zur Lichtsteuerung verknüpft werden, um durch Datenaustausch nachhaltige Gesamtlösungen zu erhalten. Standardisierte APIs liefern die Offenheit, Systeme unterschiedlicher Hersteller smart-ernetzt zu verknüpfen.

Gleichzeitig leben IT-Systeme mit ihrer Software davon, kontinuierlich verbessert und angepasst zu werden, was ohne den Lieferanten der Software mit seinem Zugriff auf den Source Code nicht möglich ist. Interviewpartnerinnen und -partner haben hier frühzeitig erkannt, dass eine langfristige Entwicklungspartnerschaft mit dem Technologielieferanten sehr zielführend ist. Gemeinsam werden Systeme spezifiziert, entwickelt, getestet, optimiert und skaliert. Der Technologiepartner investiert vor dem Hintergrund eigener Vermarktungsrechte und das Stadtwerk oder die Stadt erhalten optimierte Lösungen und bauen eigene Technologiekompetenz auf, um gewisse Anpassungen in der Zukunft auch selbst vorzunehmen. Diese inhaltlich und ökonomisch sehr tragfähige Partnerschaft lässt sich auch ausschreibungstechnisch gut umsetzen.

Diese zwei Ansätze stellen die notwendige Balance dar. Stadtwerte und Kommunen sollten sich gegenüber den Technologieunternehmen fordernd aufstellen, was die Standardisierung und Offenheit von Schnittstellen betrifft, um die Systeme



Energie- und Wasserversorger haben diese Frequenz jedoch bereits seit einigen Jahren umfangreich in der Praxis getestet und betreiben einzelne regionale 450-MHz-Netze.

Funktechniken im nicht lizenzierten Spektrum

Im nicht lizenzierten Spektrum der Funktechniken werden Frequenzbereiche verwendet, die allen Interessenten gebührenfrei offenstehen. Dadurch ist man nicht an die klassischen Telekommunikationsanbieter und ihre Preise gebunden. Der Nachteil ist, dass die Übertragung durch Interferenzen gestört werden kann, da auch jedes andere Unternehmen in diesem Frequenzband aktiv werden kann. Darüber hinaus sind die Bandbreiten in diesem auch zeitlich geteilten Spektrum sehr niedrig. Deshalb sind diese Technologien nicht für Anwendungen einsetzbar, die BSI-konform sein müssen, wie z. B. Smart Grid und Teile von Smart Meter.

Der populärste Vertreter ist LoRaWAN, das wegen seiner Frequenz und Schmalbandigkeit eine sehr gute Reichweite und Durchdringung bei geringem Strombedarf bietet. Es kann attraktiv sein, LoRaWAN selbst zu betreiben, wenn eine große Anzahl von Messstellen und Sensoren mit kleinen Datenmengen vorliegt. Eine andere Alternative im nicht lizenzierten Spektrum ist SigFox, das in manchen Städten als bereits vorhandenes Netz für Anwendungen mit sehr niedriger Datenrate genutzt werden kann. Daneben gibt es WLAN-Techniken für kürzere Distanzen und auch breitbandigere Technologien, bei denen die Empfangsgeräte das Netz für andere Empfänger verstärken, wie z. B. Wi-Sun.

verschiedener Hersteller frei kombinieren zu können. Man sollte aber auch nicht aus dem Auge verlieren, dass innovative IT-Systeme kontinuierliche Investitionen in die Weiterentwicklung der Software benötigen, was von Technologiepartnern nur dann geleistet werden kann, wenn sich auch für sie ein nachhaltiger Geschäftsplan ergibt.

»» DIE RICHTIGE BALANCE AUS OFFENEN SCHNITTSTELLEN UND LANGFRISTIGEN TECHNOLOGIEPARTNERSCHAFTEN FINDEN.



DATENSCHUTZ: Wie werde ich der Maxime technisch gerecht?

Der Datenschutz ist ein für die Praxis zentrales Thema, dessen konsequente Umsetzung für die Akzeptanz smarter Infrastrukturlösungen entscheidend ist. Neben der vertraglichen Abbildung, der offenen Kommunikation über den Umgang mit den Daten und transparenten Prozessen kommt es auch stark auf die technische Umsetzung an.

Einige der befragten Projekte mit besonders sensiblen Bewegungsdaten haben dies gelöst, indem sie die notwendige Anonymisierung und Verschlüsselung bereits in die Sensorik integrierten. Diese notwendigen Anpassungen der Technologie kosten zwar zusätzlich Geld und Zeit für die Abstimmung und Umsetzung, führen aber zu robusten Lösungen, die den Datenschutz grundlegend sicherstellen.

Weitere Aspekte sind die Speicherung und Bearbeitung von Daten auf Web-basierten Servern, was zwangsläufig notwendig ist, wenn die Software „als Dienstleistung“ (Software as a Service, SaaS) gekauft wird. Damit die Vorteile einer SaaS, bei dem die Stadt oder das Stadtwerk von den kontinuierlichen Verbesserungen der Software durch den Lieferanten profitiert, sicher genutzt werden können, müssen die Datenschutz-Vorgaben bei der Auswahl der Server beachtet werden.

Eine auch technisch aktive Rolle bei diesem sensiblen Thema, etwa durch den Aufbau eigener IT-Kompetenz im Stadtwerk, kann die Bürgerakzeptanz für Smart-City-Projekte nachhaltig steigern.

Ein lokaler Versorger genießt meist bereits einen Vertrauensvorsprung der Bürger und Unternehmen und kann aus der Kombination dieses Images mit der nötigen IT-Kompetenz einen Wettbewerbsvorteil gegenüber privaten Anbietern entwickeln.

»» DIE DATENSCHUTZ-PROBLEMATIK ALS KOMMUNALEN WETTBEWERBSVORTEIL VERSTEHEN.



SKALIERUNG: Wie mache ich aus einem Piloten eine Lösung für die ganze Stadt?

Mit Blick auf die operative Umsetzung ist es sehr hilfreich, einen zentralen Initiator und Organisator zu haben. Die Verantwortung für die zu digitalisierende Infrastruktur sollte aber bei der ursprünglichen Organisation, d. h. dem Betreiber, verbleiben, um Eigenverantwortung, Motivation und die Nachhaltigkeit der Lösung zu erhöhen.

Viele Stadtwerke in der B E T-Befragung haben bewusst mit Projekten begonnen, die die Herausforderungen der heutigen Arbeit im Stadtwerk adressieren, damit die Vorteile der digitalen Vernetzung für die Mitarbeiter sofort erfahrbar waren, und sie dadurch motiviert wurden, die operative Umsetzung mitzutragen. Diese Umsetzung benötigt einen durchdachten Ende-zu-Ende-Prozess, da z. B. eine zusätzliche Datenerfassung mittels Sensoren nur dann zu wirklichen Effizienzverbesserungen führt, wenn die Daten in bereits digitalisierten Prozessen verwendet werden können.

Auch eine Mobilitätsplattform, die das Mobilitätsverhalten aller Einwohnerinnen und Einwohner ändern möchte, wird derzeit bewusst erst innerhalb des Stadtwerks und der Stadtverwaltung eingeführt, um alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter als glaubwürdige Botschafter für eine stadtweite Einführung zu gewinnen. Auch Bürgermeisterinnen und Bürgermeister können als Multiplikatoren fungieren. Dennoch bleibt es eine Herausforderung, die neue digitale Lösung des Projektteams in die breite operative Realität des kommunalen Unternehmens auszurollen und die im begrenzten Pilotgebiet erprobte Lösung auf das ganze Stadtgebiet auszuweiten.

Innerhalb des kommunalen Unternehmens sollte dabei auf Schulungen, Unterstützung durch die Geschäftsführung und die Kooperation mit dem Personal- und Betriebsrat gesetzt werden. Was die Akzeptanz bei Bürgerinnen, Bürgern und Unternehmen betrifft, so muss das Pilotprojekt klare und übertragbare Vorteile geliefert haben, die auch gut kommuniziert werden.

»» DIE PROFITEURE DER PILOTPROJEKTE ALS FÜRSPRECHER FÜR ERFOLGREICHE SKALIERUNG GEWINNEN.



FINANZEN: Jetzt mal Butter bei die Fische: Lohnt sich das?

Bei vielen der untersuchten Projekte steht nicht unmittelbar die Profitabilität im Mittelpunkt, sondern die Verbesserung der Standortfaktoren für die lokale Wirtschaft und der Lebensbedingungen für die Bürgerinnen und Bürger. Die Motivation für diese Städte, Gemeinden und kommunalen Unternehmen ist es, hohe Lebensqualität und eine gute regionale Wirtschaftskraft herzustellen sowie häufig auch die Lebensbedingungen in ländlichen und städtischen Regionen durch eine gute Daseinsvorsorge einander anzunähern. Die Daseinsvorsorge geht heute z. B. in Form von Breitbandversorgung über den klassischen kommunalen Versorgungsumfang hinaus. Mittelbar kommen diese Investitionen natürlich auch den Finanzen der Kommune zu Gute, z. B. über Gewerbesteuereinnahmen, ohne dass dies schon bei Projektstart in einem Geschäftsplan mit detailliert berechneter Refinanzierung abgebildet sein müsste. Auch Vorteile für den Tourismus dienen in manchen Städten als zusätzlicher Grund für die Investition.

Gerade der Infrastrukturbereich bietet Möglichkeiten, Smart City als eine digitale Erweiterung der historischen Rolle der Stadtwerke anzusehen. Viele Best-Practice-Projekte wurden von Netz- oder Messstellenbetreibern umgesetzt, die auf diese Weise die Möglichkeiten für die Zukunft testen und ein modernes, digitalisiertes Netz schaffen. Hieraus ergeben sich signifikante Einsparungspotenziale im intelligenten Messwesen und Netzmanagement. Zusätzliche Technologie erhöht zwar zunächst den Energieverbrauch und damit auch die Kosten

für den Betrieb. Netto ergeben sich jedoch durch Effizienzgewinne meist signifikante Energieeinsparungen. Gleichzeitig ermöglicht die Hinzunahme von weiteren Sensoren ganz neue Smart-City-Anwendungen und Servicedienstleistungen. Der notwendige Kompetenz- und Technologieaufbau wird als Investition in zukünftige Geschäftsmodelle gesehen.

Für viele Stadtwerke ist Smart City eine Chance, als innovatives Unternehmen wahrgenommen zu werden. Das resultierende positive Image, neue digitalisierte Produkte und innovative Kombiprodukte schaffen gut nutzbare Differenzierungsmöglichkeiten gegenüber der Konkurrenz und ermöglichen nachhaltigen Geschäftserfolg. Hierzu wurde auch häufig betont, dass das Stadtwerk als lokaler Akteur durch seine Kundennähe und das Vertrauen der Kunden einen wesentlichen Trumpf in der Hand hält, den es in nachhaltige Geschäftsvorteile gegenüber globalen Akteuren übersetzen kann, wenn es schnell genug handelt.

Es gibt aber auch Stadtwerke, die Smart-City-Projekte nur bei untermauertem Geschäftsplan beginnen und dessen Realisierung genau überwachen. Ein Stadtwerk konnte durch die smarte Vernetzung der Abwasseraufbereitung mit der erneuerbaren Stromversorgung hohe jährliche Einsparungen generieren - selbst unter Berücksichtigung aller notwendigen Investitionen. Auch in anderen Sektoren erwarten kommunale Unternehmen durchaus profitable Geschäftsmodelle, wie z. B. über das Zurverfügungstellen der eigenen Glasfaser- und Straßenbeleuchtungsinfrastruktur als Grundlage für den Rollout des 5G-Mobilfunks durch private Telekommunikationsanbieter.

Grundsätzlich muss das Stadtwerk oder die Kommune bereit sein, die finanziellen Risiken zu tragen, die mit der Erschließung eines neuen Themenfeldes einhergehen - hierbei bildet Smart City keine Ausnahme. Fördergelder helfen, das Risiko zu mindern, doch auch hier gehen Stadtwerk und Stadt teilweise in finanzielle Vorleistung, bevor ein Förderbescheid feststeht.

»» RENTABILITÄT ÜBER DAS EINZELPROJEKT HINAUS LANGFRISTIGER DENKEN.



Bahn frei für Smart Cities: Was sollte die Politik anders machen?

Neben den Erfolgsfaktoren und „Lessons Learned“ zum jeweiligen Smart-City-Projekt haben einige der befragten Projektverantwortlichen Vorschläge geäußert, wie die Politik die Rahmenbedingungen für diese Innovationsprojekte verbessern sollte. Ein wesentliches Thema sind die öffentlichen Fördergelder, die für einige der befragten Projekte die Voraussetzung für die Durchführung bilden (siehe hierzu auch den Infokasten „Fördermöglichkeiten“). Besonders beim Breitbandausbau betonten die Interviewpartner die Wichtigkeit der Förderung, da die Konsumentennachfrage für eine schnelle Refinanzierung oftmals noch zu zögerlich ist. Als Ergänzung einer Förderung der Investition sollte daher auch eine Nachfrageförderung seitens der Politik geprüft werden, z. B. in Form von Gutscheinen für einen Glasfaser-Hausanschluss oder einer Förderung von Internet-Vertragsabschlüssen mit hoher Bandbreite.

Gleichzeitig stellt sich die Frage, wie die Förderinstrumente und der Ordnungsrahmen selbst den notwendigen Innovationsschritt in ein digitales Zeitalter machen können. Dabei geht es nicht nur um internetbasierte Antragsformulare, sondern um die grundsätzliche Inkompatibilität einer agilen Arbeitsweise mit den derzeitigen Förderbedingungen. Da IT-basierte Entwicklungen agil erfolgen, dürfen starre Festlegungen für die gesamte Projektlaufzeit die agile Arbeitsweise nicht verhindern, sondern müssen es erlauben, dass Erkenntnisse aus einer Projektphase die Planung der nächsten nachhaltig verändern können. Die befragten Kommunen und Stadtwerke konstatieren, dass die Strukturen der Förderprogramme mit einer agilen Arbeitsweise noch nicht kompatibel sind. Auch weisen sie darauf hin, dass die Kombination aus Förder- und Vergaberichtlinien die unternehmerische Freiheit soweit einschränken, dass nicht immer die optimalen Lösungen gewählt werden können.

Ziel sollte es auch sein, den immensen Aufwand für die Antragstellung und das Berichtswesen der Förderprojekte zu reduzieren. Verschiedene Städte räumten ein, dass sie angesichts der komplexen Förderverfahren auf die Erfahrung ihrer Forschungspartner angewiesen waren, um an die für sie notwendige Förderung zu kommen. Für eine kleine Kommune oder ein kleines Stadtwerk sind manche Förderprogramme des Bundes viel zu kompliziert, was durch Landesförderung

aufgefangen werden muss. Hier stellt sich die Frage nach der notwendigen „Barrierefreiheit“ der Fördergelder, um auch kleinen und mittleren Stadtwerken und Kommunen einen realistischen Zugang zu ermöglichen. Ebenfalls sollte der Anteil der Projektmittel, die in das projektinterne Berichtswesen zurückfließen, reduziert werden, da er zur angestrebten Innovation nichts beiträgt.

Als weitere Beispiele für ein Ausbremsen der digitalen Flexibilisierung der Energiewelt durch die Politik wurden die Regelung für steuerbare Verbrauchseinrichtungen (§ 14a EnWG) und die bestehende Netzentgeltssystematik benannt. Die bestehenden Netzentgelte verhindern die Wirtschaftlichkeit von nachhaltigen und flexiblen Quartierslösungen. Der zu bürokratische regulatorische Rahmen für erneuerbare Energien und Speicher erschwert die Planung von Quartierslösungen.

Auch das sehr langsame Vorankommen bei der Zertifizierung der Smart-Meter-Gateways und damit beim Rollout der intelligenten Messsysteme in ausreichender Anzahl und Funktionalität führt für Quartierslösungsprojekte zu signifikanten Verzögerungen.

Vielfach sind Verwaltungsverfahren zur Einbindung aller notwendigen Behörden nicht digitalisiert und damit sehr langsam. Auch verzögern Kapazitätsengpässe bei den Baubehörden die notwendigen Genehmigungsverfahren. Hier sollte die Politik schnell Abhilfe schaffen, zumal alle Infrastrukturprojekte unter dem Ressourcenmangel im Baugewerbe leiden.

Es mag erstaunen, aber keine der von uns befragten Städte hat Einschränkungen der Gemeindeordnung als Hindernis für die Umsetzung von Smart-City-Projekten angeführt. Dies liegt auch daran, dass viele der kommunalen Unternehmen einen evolutionären Weg gehen, in dem die Hinzunahme der Digitalisierung zu bestehenden Aktivitäten schrittweise neue Betätigungsfelder eröffnet. Die Gemeindeordnung schränkt sicher die Aktivitätsfelder ein, doch ist es den Best-Practice-Projekten gelungen, zulässige Tätigkeitsfelder zu finden. Das mag all die ermutigen, die darin bisher die zentrale Hürde sehen.

Auswahl der Förderprogramme des Bundes (Stand 09.2019)

| Fördergeber | Förderprogramme | Beschreibung | Empfänger/Förderberechtigte |
|-------------|---|--|---|
| BMBF | Forschung für nachhaltige Entwicklungen (FONA3) – MobilitätsWerkStadt 2025 | Förderung von Projekten zur kommunalen Mobilität. Weiterentwicklung des bestehenden ÖPNV und Integration einer Steuerung kommunaler Car-Sharing-Angeboten | Unternehmen; Forschungseinrichtung; Hochschule; Kommune; Öffentliche Einrichtung; Verband/Vereinigung |
| BMI | Smart Cities made in Germany | Förderung von Digitalisierung und Smart-City-Strategien zur nachhaltigen Stadtentwicklung | Kommunale Gebietskörperschaften jeder Größe; Gemeindeverbände; andere Formen der interkommunalen Zusammenarbeit |
| BMU | Klimaschutzinitiative – Klimaschutzprojekte im kommunalen Umfeld (Kommunalrichtlinie) | Breit gefasste angebotene Unterstützung von Projekten jeder Art, die dem Klimaschutz dienen | Unternehmen; Hochschule; Kommune; Öffentliche Einrichtung; Verband/ Vereinigung |
| | Kommunalrichtlinie | Zusammenfassung mehrerer Förderprogramme in den Bereichen Energie, Infrastruktur und Mobilität, sowie Trinkwasserversorgung, Abfallwirtschaft, (kommunale) Netzwerke, Beleuchtung und Klima- bzw. Umweltschutz | Unternehmen; Hochschule; Kommune; Öffentliche Einrichtung; Verband/ Vereinigung |
| | Forschung und Entwicklung im Bereich der Elektromobilität (gemeinsam mit BMWi) | Feldversuche und Pilotprojekte zur Erschließung des Klimavorteils der Elektromobilität | Unternehmen; Forschungseinrichtung; Hochschule; Kommune; Öffentliche Einrichtung |
| | Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV | Investitionszuschuss zur Anschaffung von Elektro- oder Hybridbussen für den ÖPNV sowie der zugehörigen Ladeinfrastruktur (im Zusammenhang mit Anschaffung von Bussen) | Unternehmen (im ÖPNV tätig), insbesondere (aber nicht ausschließlich) KMU |
| BMVI | Modernitätsfonds (mFUND) | Einzel- und Verbundprojekte der Kategorien Datenerfassung, -nutzbarmachung und -anwendung | Unternehmen; Forschungseinrichtung; Hochschule; Kommune; Öffentliche Einrichtung; Privatperson; Verband/Vereinigung |
| | Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme | Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme zur Reduzierung von Stickstoffdioxid-Grenzwertüberschreitungen | Kommune; Öffentliche Einrichtung; Verband/ Vereinigung |
| | 5G-Innovationswettbewerb im Rahmen der 5x5G-Strategie | Wettbewerb für innovative Projekte zur 5G-Anwendung | Kommunen |
| | Förderaufruf Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge | Förderung des Ausbaus von Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge | Natürliche und juristische Personen |
| BMWi | Energieforschungsprogramm (gemeinsam mit BMBF, BMEL) | Projekte zur Energiewende in den Verbrauchssektoren und nachhaltigen Energieerzeugung und Integration | Unternehmen; Forschungseinrichtung; Hochschule |
| | Entwicklung digitaler Technologien (Rahmenprogramm) | „Leuchtturmprojekte“ innovativer, digitaler Technologien für die Energiewende | Unternehmen; Forschungseinrichtung; Hochschule |
| | Reallabore der Energiewende | Ideenwettbewerb mit Fokus in den Bereichen Sektorenkopplung, Energiespeicher, energieoptimierte Quartiere | Unternehmen; Forschungseinrichtung |
| | Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE) (gemeinsam mit BAFA, KfW) | Marktanreizprogramm für Anlagen zur erneuerbaren Wärmeversorgung | Unternehmen; Kommune; Öffentliche Einrichtung; Privatperson; Verband/ Vereinigung |
| | Modellvorhaben Wärmenetzsysteme 4.0 | Planung, Entwicklung und Realisierung erneuerbarer Wärmeversorgung | Unternehmen; Kommune; Öffentliche Einrichtung; Verband/Vereinigung |
| KfW | Energetische Stadtsanierung | Erstellung von Quartierskonzepten zur Verbesserung der Energieeffizienz der Gebäude und der Wärmeversorgung im Quartier | Kommune |
| | IKK – Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung | Förderung von erneuerbarer Wärmeversorgung und energieeffizientem Wasser- und Abwassermanagement | Kommune; Öffentliche Einrichtung |

So viele Förderprogramme – ist da etwas für mich dabei?

Die Politik hat erkannt, dass Digitalisierung, vernetzte Infrastruktur und Smart City wichtig für die Standortattraktivität und die Zukunftsfähigkeit Deutschlands sind. Daher gibt es nicht nur auf europäischer, sondern auch auf nationaler und Länderebene ein breites Spektrum an Förderprogrammen. Dabei ist teilweise auch eine Kombination der Fördermittel aus den verschiedenen Ebenen möglich. Mit Hilfe von Zuschüssen können Kommunen, kommunale Unternehmen und Forschungseinrichtungen, aber auch private Unternehmen ihre Zukunftskonzepte bei reduziertem Risiko entwickeln und umsetzen.

Die Themenfelder der derzeit aktiven Förderprogramme sind dabei überaus vielfältig und unterscheiden sich insbesondere im Hinblick auf die Breite des Fördergegenstands. Projektförderungen mit eng begrenzten Förderzielen reichen beispielsweise von Investitionszuschüssen für Elektrobusse im ÖPNV über die Unterstützung bei der Planung und Umsetzung von erneuerbarer Wärmeversorgung bis hin zur Förderung von innovativen Konzeptentwicklungen im Funknetzausbau. Daneben stehen jedoch auch sehr breit gefasste Förderprogramme, die die unterschiedlichsten Initiativen im Zusammenhang mit „Smart-City-Entwicklungen“ oder „Digitalisierung“ zur Förderung zulassen. Auch die förderfähigen Projektphasen sind unterschiedlich: Einige Förderinitiativen konzentrieren sich

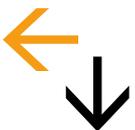
auf die Konzeptentwicklung, andere dagegen auf die operative Umsetzung.

Die Förderdatenbank des Bundes ermöglicht einen umfassenden und aktuellen Überblick über Förderprogramme der EU, des Bundes und der Länder: www.foerderdatenbank.de. Die Seite bietet eine Suchfunktion und vielfältige Filtermöglichkeiten, so dass Sie die Suche auf Ihre individuellen Anforderungen eingrenzen können.

Darüber hinaus kann es sich lohnen, das zuständige Landesministerium direkt anzufragen oder das Entwicklungsprogramm für den Ländlichen Raum des Landes zu Rate zu ziehen. Ebenfalls besteht die Möglichkeit, sich direkt mit der Förderberatung des BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie in Verbindung zu setzen und in einem persönlichen Gespräch beraten zu lassen. Außerdem kann auch der Bundesanzeiger ein wertvolles Werkzeug sein, um über Förderaufrufe zeitnah informiert zu werden.

Die Übersicht (s. linke Seite) zeigt ausgewählte Förderprogramme des Bundes. Diese werden durch umfangreiche Förderprogramme der einzelnen Länder ergänzt. Es werden lediglich die Förderprogramme aufgeführt, die einen Zuschuss gewähren.

Infobox



weiter im Text

Und Sie: Wann starten Sie Ihre Smart-City-Reise?

Der Umbau und die Erweiterung der kommunalen Infrastruktur in eine smarte Zukunft ist eine sehr lange Reise. Bei jeder Etappe ergeben sich aber für die Bürger, die Unternehmen, die Stadt und deren Stadtwerke spürbare Verbesserungen. Gerade die ersten Etappen müssen dabei nicht lang sein. Schon kleine Schritte bringen Sie weiter. Jeder – ob kleine Gemeinde oder große Metropole – kann und sollte sich auf den Weg machen.

Für den Start brauchen Sie keinen großen Masterplan, sondern lediglich einen sauberen methodischen Ansatz, um die Vision

Ihrer Smart City zu formulieren und die richtigen Prioritäten zu setzen. So ist sichergestellt, dass Sie schnell in kleinen agilen Projekten in die richtige Richtung starten können.

Aber: Überlassen Sie das Feld nicht anderen. Beherrigen Sie die Handlungsempfehlungen, die zu Ihnen passen, setzen Sie Kurs und starten Sie besser heute als morgen. Ihre Infrastruktur wird nur dann smart, wenn Sie Ihre eigenen Erfahrungen machen.

.....

06



Anhang

Kurzbeschreibung VKU & B E T

Profile Autoren & Ansprechpartner

Impressum & Bildnachweise

B E T ist ein führendes Beratungsunternehmen der Energie- und Wasserwirtschaft mit Sitz in Aachen, Büros in Leipzig und Hamm sowie einer Tochtergesellschaft in der Schweiz, der B E T Suisse AG.

Wir gestalten als Vordenker und Experte die Energiewelt von morgen.

Wir können durch Querdenken und interdisziplinäre Zusammenarbeit bei neuen Fragestellungen mit unseren Kunden um die besten Lösungen ringen und unkonventionelle Wege wagen.

Wir entwickeln als unabhängiger und starker Partner Lösungen für eine erfolgreiche Positionierung unserer Kunden.

Wir unterstützen Energieversorger, Stadtwerke und neue Marktteilnehmer in allen Fragen der Energiemärkte und leisten hoch qualifizierte Beratung über die gesamte Wertschöpfungskette.

B E T steht für Vielfalt, Leidenschaft und Exzellenz.

B E T berät zu allen energiewirtschaftlichen Fragestellungen und stellt zukunftsfähige Antworten bereit. Wir sind als inhabergeführtes Unternehmen in unserer Beratungstätigkeit unabhängig von den Interessen Dritter.

Die Autoren und Ansprechpartner



Tim Ronkartz

Tim Ronkartz ist Senior-Manager und Leiter des Kompetenzteams „Unternehmensentwicklung“ bei B E T und verantwortet hier die Schwerpunkte Strategieentwicklung sowie innovative Geschäfts- und Kooperationsmodelle von Stadtwerken und Kommunen.

T.: +49 241 47062-465
tim.ronkartz@bet-energie.de



Dr. Peter Zink

Dr. Peter Zink ist Senior-Manager und Leiter des Kompetenzteams „Digitale Lösungen“ bei B E T. Er verantwortet die Schwerpunkte Smart City, Flexibilitätsmanagement und digitalen Messstellenbetrieb.

T.: +49 241 47062-425
peter.zink@bet-energie.de

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 268.000 Beschäftigten wurden 2017 Umsatzerlöse von mehr als 116 Milliarden Euro erwirtschaftet und rund 10 Milliarden Euro investiert. Im Endkundensegment haben die VKU-Mitgliedsunternehmen große Marktanteile in zentralen Ver- und Entsorgungsbereichen: Strom 61 Prozent, Erdgas 67 Prozent, Trinkwasser 86 Prozent, Wärme 70 Prozent, Abwasser 44 Prozent. Sie entsorgen jeden Tag 31.500 Tonnen Abfall und tragen entscheidend dazu bei, dass Deutschland mit 68 Prozent die höchste Recyclingquote in der Europäischen Union hat.

Immer mehr kommunale Unternehmen engagieren sich im Breitband-Ausbau. Ihre Anzahl hat sich in den letzten vier Jahren mehr als verdoppelt: Rund 180 Unternehmen investierten 2017 über 375 Millionen. Euro. Seit 2013 steigern sie jährlich ihre Investitionen um rund 30 Prozent und bauen überall in Deutschland zukunftsfähige Infrastrukturen (beispielsweise Glasfaser oder WLAN) für die digitale Kommune aus.

Ansprechpartner VKU

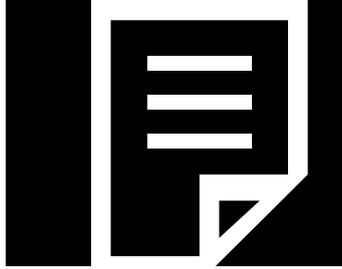


Florian Zwerg

Florian Zwerg ist Referent für Grundsatzfragen und Digitalisierung der Energiewirtschaft im VKU. Neben der Begleitung strategisch wichtiger Energiethemen betreut er Fragestellungen rund um die Digitalisierung entlang der gesamten Wertschöpfungskette von Stadtwerken.

T.: +49 3058580-143
zwerg@vku.de

IMPRESSUM



B E T Büro für Energiewirtschaft
und technische Planung GmbH

Verantwortliche Geschäftsführer:
Dr. Alexander Kox und Dr. Olaf Unruh

Alfonsstraße 44
52070 Aachen

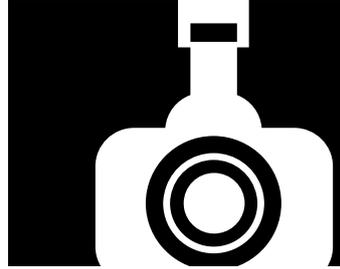
Handelsregister: HRB 5731
Registergericht: Amtsgericht Aachen

Layout & Grafik: Heico Dörrig
Redaktion: Anja Dohmen

Kontakt
info@bet-energie.de

Aachen, Oktober 2019

BILDNACHWEISE



Titelseite: Gilly/unsplash.com
Seite 02: Portrait Michael Ebeling: Alexander Heimann
Portrait Dr. Olaf Unruh: Martin Stockberg
Seite 03: Inhalt: von l.o nach r.u.:
Daniel Olah/unsplash.com
Echo Grid/unsplash.com
TJ Holowaychuck/unsplash.com
jeshootsjpg/unsplash.com
Clark Young/unsplash.com
Victor/unsplash.com
Seite 04: Daniel Olah/unsplash.com
Seite 06: Echo Grid/unsplash.com
Seite 10: TJ Holowaychuck/unsplash.com
Seite 16: jeshootsjpg/unsplash.com
Seite 18: (Grundkarte) illpos/shutterstock.com
Seite 26: Clark Young/unsplash.com
Seite 27: Andy Beales/unsplash.com
Seite 28: 1. Spalte: Robert Baker/unsplash.com
2. Spalte: Aaron Thomas/unsplash.com
Seite 29: 1. Spalte: Daria Shevtsova/unsplash.com
2. Spalte: Pavan Trikutam/unsplash.com
Seite 32: Frank V./unsplash.com
Seite 33: 1. Spalte: asharkyu/shutterstock.com
2. Spalte: Cody Hiscox/unsplash.com
Seite 34: Matthew Henry/unsplash.com
Seite 38: Victor/unsplash.com
Seite 41: Portrait Tim Ronkartz: Martin Stockberg
Portrait Dr. Peter Zink: Martin Stockberg
Portrait Florian Zwerg: Stefanie Herbst
Seite 42: Icons: Sky Designs/shutterstock.com

KOMMUNALE INFRASTRUKTUR Aufbruch in eine smarte Zukunft

Eine Studie von

B E T

mit freundlicher Unterstützung von

VKU
VERBAND KOMMUNALER
UNTERNEHMEN e.V.