haus
12
SMART CITY SOLUTIONS
von comNET · haus 12

comNET · haus 12 bietet Städten und Kommunen einen pragmatischen, mehrstufigen Weg zur Realisierung von Smart-City-Lösungen.

- Innovationsmanagement
- Technische Konzeption
- Umsetzungsplanung
- Realisierung
- City App
- Big Data Analytics
- Managed Services
- Weiterentwicklung

EINE PRAGMATISCHE STRATEGIE FÜR DIGITALE STADTENTWICKLUNG

ENABLING
Smart City Solutions

Die Smart-City-Landschaft wächst. Ob Wohnen, Mobilität, Gesundheitsversorgung oder Bildung – bestehende Prozesse in neue, digitale zu überführen und miteinander zu vernetzen birgt Potenzial: Die Zukunft kann hin zum Besseren gestaltet werden.

Die Konzepte der Digitalisierung für Städte und Gemeinden greifen tief hinein ins tägliche Leben der Bürgerinnen und Bürger, in Wirtschaft und Verwaltung. Und sie bieten große Möglichkeiten: Vernetzung und Datenanalyse machen das Leben und die Mobilität bequemer, sie tragen zum sparsameren Umgang mit Ressourcen bei, und damit auch zum Klimaschutz. Smarte Anwendungen sorgen für mehr Bürgernähe, bessere Bildungschancen, mehr Sicherheit und Sauberkeit.

Aber auch die Komplexität eines Digitalisierungsvorhabens ist gewaltig. Sie stellt Entscheider und Koordinatoren von Städten und Kommunen vor schwierige Herausforderungen.

Wie kann es gelingen, der politischen Vision einer digitalen Stadtentwicklung eine pragmatische Strategie zur Seite zu stellen? Eine, in der sich die Beteiligten nicht verlieren in der Fülle der Optionen und Interessen, sondern entlang definierter Ziele klare Prioritäten setzen, um smarte Lösungen wirklich zu realisieren?

Für diesen Weg möchte Ihnen comNET · haus 12 Anregungen und Orientierung geben.

Wir stellen ein Innovationsmanagement vor, das zu priorisierten Handlungsfeldern und deren Lösungsansätzen führt. Wir zeigen auf, wie Organisationsentwicklung und Umsetzungsplanung für das erfolgreiche Zusammenwirken der Beteiligten sorgen. Wir skizzieren beispielhaft smarte Anwendungsszenarien aus wichtigen Feldern des kommunalen Lebens und veranschaulichen deren Sensorik, Netzwerk und gemeinsame technische Plattform.

Großstädte und Modellregionen verfolgen, oftmals im Rahmen geförderter Forschungsprojekte, Big-Data-Konzepte. Mit Unterstützung aus der Wirtschaft können sie gleichzeitig auf mehreren Handlungsfeldern der Smart City aktiv sein. Doch nur wenige Lösungsansätze, die dort erprobt werden, lassen sich unmittelbar auf kleine und mittelgroße Städte und Kommunen übertragen. Sie müssen ihren eigenen Weg beschreiten: sich stark fokussieren und zunächst Einzellösungen umsetzen, ohne das Gesamtbild aus den Augen zu verlieren. Und sie brauchen Partner, die sie auf Augenhöhe bei der Umsetzung unterstützen und den Betrieb bei Bedarf als Managed Service übernehmen.

comNET · haus 12 ist ein deutschlandweit arbeitendes IT-Systemhaus mit Hauptsitz in Hannover und Niederlassungen in Hamburg, Bremen, Frankfurt, Gelsenkirchen und München. 1991 gegründet, hat sich unser Unternehmen auf individuelle Infrastrukturlösungen und IP-Kommunikation spezialisiert.

Diese Basis technischer Kompetenz haben wir erweitert um Qualifikationen und Ressourcen, die Städte und Kommunen für die Realisierung einer Smart City benötigen.

Wir beraten bei Innovationsmanagement und Umsetzungsplanung, entwickeln die technische Konzeption von Infrastruktur und smarten Anwendungen. Wir realisieren diese Vorhaben gemeinsam mit starken Partnern und bieten Kunden den Betrieb der Systeme als Managed Services an.

Unsere Kunden profitieren von diesem umfassenden Ansatz und einem hochspezialisierten Team von mehr als 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.

smartcity.haus12.eu
comnetgmbh.com
haus12.eu

MIT METHODE
Bausteine unseres Vorgehens

1

Innovationsmanagement

Von der Vision über Lösungsideen zu priorisierten Anwendungen und den Anforderungen, die Stadt und Bürger an sie stellen.

2

Technische Konzeption

Sensorik, Datentransport und Datenplattform: Wir konzipieren ein belastbares Fundament, das mit neuen Ideen mitwächst.

3

Umsetzungsplanung

Wir zeigen auf, welche Rollen und Qualifikationen das Projekt braucht – und in welchen Schritten das Zusammenwirken der Akteure gelingt.

4

Realisierung

Wir stellen sämtliche technischen Komponenten bereit, errichten auf Wunsch das City-Netz und übernehmen die Projektleitung.

5

City App

Wie kommen die smarten Dienste zu den Bürgern? Unsere modulare App nimmt alle mit und lässt sich vom Nutzer individuell konfigurieren.

6

Big Data Analytics

Was sagen uns die Daten, die die Sensoren liefern? Wir beraten zu Beschaffung, Aufbereitung, Interpretation und Visualisierung der Daten.

7

Managed Services

Wir übernehmen Betrieb und Wartung der technischen Systeme. Rund um die Uhr, an jedem Tag des Jahres – und zu kalkulierbaren Kosten.

8

Weiterentwicklung

Wir unterstützen darin, die Anwendungen auf Stand zu halten, Software zu optimieren und das Smart-City-Projekt in weiteren Handlungsfeldern auszubauen.

ZIELE ERREICHEN MIT UNTERSTÜTZUNG VON COMNET · HAUS 12

Unser Baustein #1:

Wir führen ein Costumer Journey Mapping durch mit Führungskräften und allen in den Themenkreis involvierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, um Bedürfnisse potenzieller Nutzergruppen sichtbar zu machen und technische Lösungsansätze zu skizzieren.

1

WIE KOMMT DAS NEUE IN DIE WELT
Managing Innovation

Innovation braucht Methode: ein strukturiertes Vorgehen, in dessen Ablauf Bedürfnisse und Interessen erkundet, Lösungsideen gesammelt, bewertet, priorisiert und schließlich erprobt werden.

Mit der Methode des Design Thinking steht dafür ein Arbeitsverfahren zur Verfügung. comNET · haus 12 hat sich darauf spezialisiert und es erfolgreich in der Zusammenarbeit mit Städten und Kommunen eingesetzt.

Einen für Städte und Kommunen geeigneten Einstieg in die Methode bietet das Customer Journey Mapping. Ursprünglich aus dem Marketing stammend, lassen sich mit diesem Verfahren in Workshops Grobkonzepte und erste Anwendungsszenarien von Smart-City-Lösungen erarbeiten. Die Teilnehmer machen die Vorstellungen, Wünsche und Widerstände der Zielgruppen entlang einer Zeitachse sichtbar und entwickeln wichtige Anforderungen an technische Lösungen.

> Design Thinking baut darauf, dass eine Gruppe von Menschen mit unterschiedlichen Perspektiven und Qualifikationen besser und schneller zu innovativen Lösungen gelangt als ein Einzelner. Das Verfahren stellt potenzielle Nutzer und Betreiber in den Mittelpunkt.
>
> Design Thinking wurde von Gründern der Agentur IDEO in New York entwickelt und wird an der Stanford d.school und am Hasso-Plattner-Institut praktiziert und gelehrt.

2

DIE ZUKUNFT BAUEN
Technische Konzeption

Die Konzeption der Technologie macht das Gedachte greifbar – so, wie das Modell des Architekten das neue Gebäude. Gleichzeitig definiert dieses Konzept den Rahmen, in den sich zahllose Details einfügen müssen, damit das Ganze entstehen kann.

Die Umsetzung der einzelnen Anwendungsszenarien einer Smart City basiert zu einem wesentlichen Teil auf der eingesetzten Technologie.

Doch mit welcher Technologie lassen sich die verschiedenen Vorstellungen heute umsetzen – und wie wird das zukünftig gelingen? Wie müssen technologische Konzepte beschaffen sein, damit sie ausbaubar sind oder mitwachsen?

Die Antworten auf diese Fragen haben nicht nur erhebliche wirtschaftliche Auswirkungen – sie sind entscheidend für die Leichtigkeit und das Tempo, mit denen neue Ideen Wirklichkeit werden.

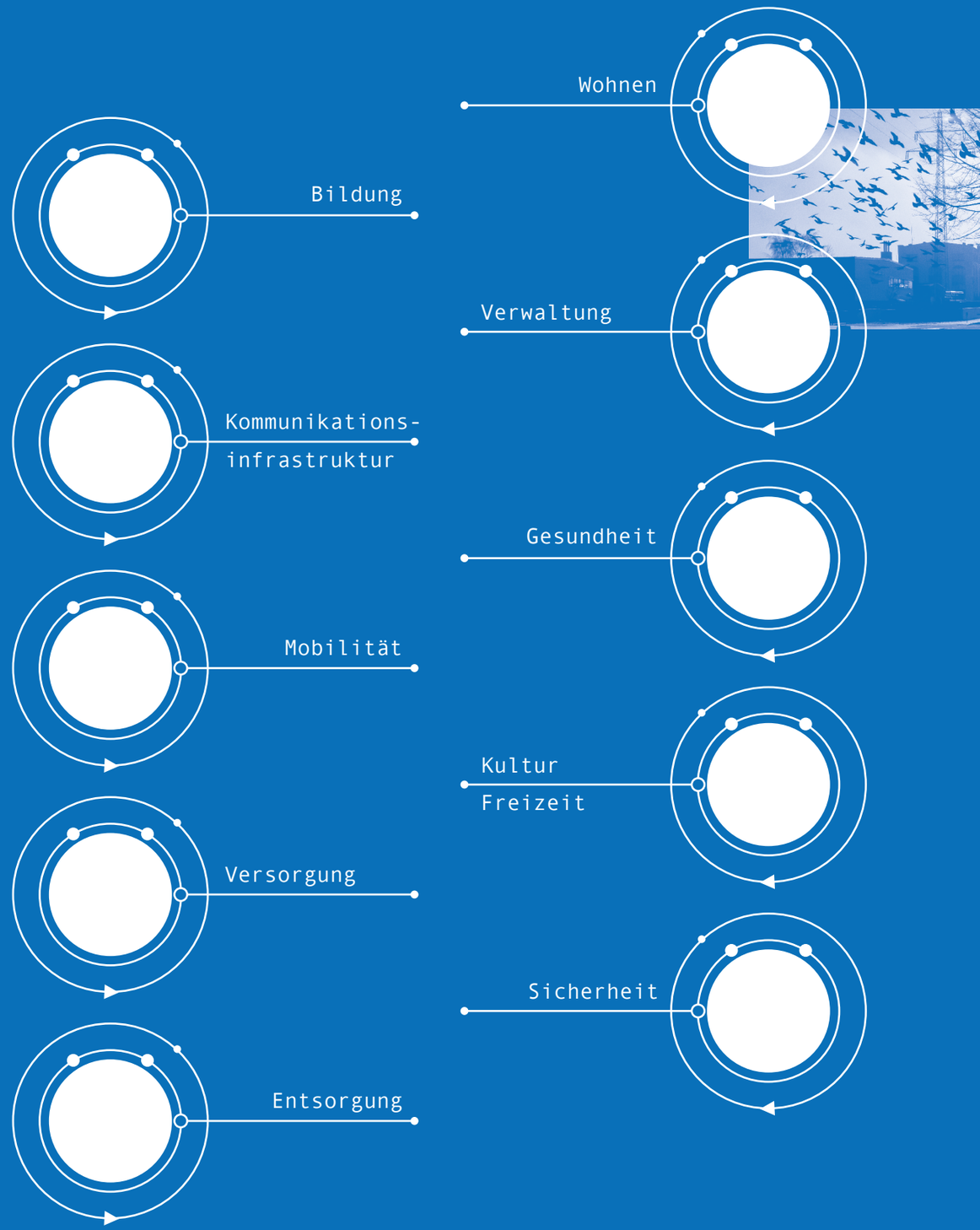
Unser Baustein #2:

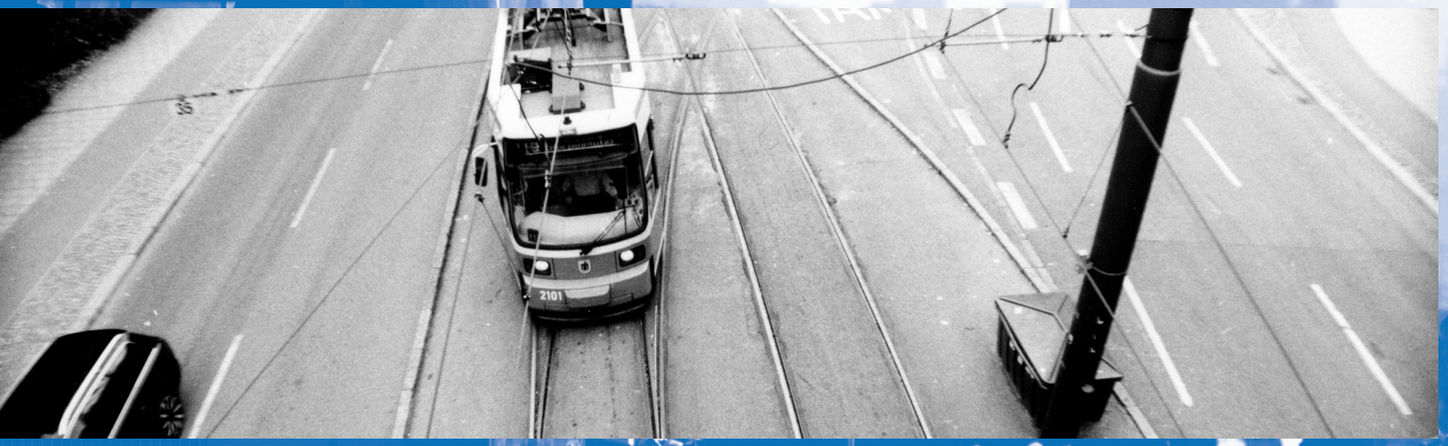
Wir analysieren den potenziellen Nutzen der Anwendungen, konzipieren die technische Umsetzung und identifizieren die zur Realisierung notwendigen Ressourcen.

Wir legen dar, auf welche Weise gewonnene Daten zusätzlichen Nutzen stiften können und prüfen das Vorhaben auf Konformität mit dem Datenschutz.

Wir empfehlen, auf welche Weise die Anwendungen vermarktet werden können.

SMART CITY
Mögliche Handlungsfelder





DAS BESTE VERKEHRSMITTEL WÄHLEN

Die kostenlose App des Darmstädter Verkehrsunternehmens HEAG mobilo informiert Nutzer bei der Routenplanung nicht nur über die beste Verbindung des öffentlichen Nahverkehrs, sondern erlaubt auch, über integrierte Google-Maps-Karten Sharing-Stationen für Fahrräder und Autos zu orten und diese zu buchen. So kann aus der App heraus das effizienteste Verkehrsmittel ausgewählt werden. Dieser Service soll auch in die Darmstadt-App integriert werden.

WO GIBT'S DENN EINEN FREIEN PARKPLATZ?

Ob am Michel, Hafen oder an der Alster: In der Hansestadt Hamburg sind laut Schätzungen der Innenbehörde drei von zehn Autofahrern auf der Parkplatzsuche, und die dauere im Schnitt 20 Minuten. Bis Ende 2019 sollen deshalb bis zu 11.000 öffentliche, kostenpflichtige Stellplätze mit Sensoren ausgestattet werden, die freie Parkmöglichkeiten in Echtzeit via Smartphone App an Autofahrer melden. Zwischen Binnenalster und Hafen, auf St. Pauli und in weiteren Stadtteilen können Autofahrer diesen Service bereits nutzen und sich per App gleich zum nächstgelegenen freien Platz navigieren lassen.

Um die Auslastung der Parkplätze voraussagen zu können, werden weitere Daten wie Wetterprognose, Wochentag und Uhrzeit genutzt. Auf Wunsch kann die Parkgebühr auch per App bezahlt werden.

Das Projekt »Intelligentes Parken« gehört zur Strategie »Verkehr 4.0«, mit der die Hansestadt intelligente Transportsysteme fördert.

SMART CITY HEUTE
Beispiel Mobilität

3 ENTSCHEIDEN, WIE ES LAUFEN SOLL
Organisationsentwicklung und Umsetzungsplanung

Bei Konzeption und Realisierung von Smart-City-Lösungen stehen Städte und Kommunen vor der Aufgabe, einen sektorenübergreifenden, bislang meist unbekannten Prozess steuern zu müssen, neue Rollen zu besetzen und Mitarbeiter zu qualifizieren. Und es bedarf der Kooperation mit einer Vielzahl kommunaler und regionaler Akteure – auf organisatorischer, kommerzieller, rechtlicher und technischer Ebene.

Ohne gezielte Organisationsentwicklung sind diese Aufgaben nicht zu bewältigen. Es gilt, Stabsstellen einzurichten, die den Prozess planen und steuern, externe Kompetenzen und Dienstleister einzubinden, für intensive Kommunikation und Bürgerbeteiligung zu sorgen. Neue Funktionen müssen bedacht und in Verwaltung und Betrieben geeignete Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gefunden werden, die bestmöglich zu einer agilen Arbeitsweise befähigt sind.

Das Zusammenwirken der Akteure vorausschauend zu gestalten ist ein zentraler Erfolgsfaktor. Wichtigstes Instrument dafür ist der Entwicklungsprozess, in dem gemeinsam mit den Akteuren die Umsetzungsplanung erarbeitet wird.

Erfahrungen zeigen, dass Organisationsentwicklung und Umsetzungsplanung möglichst unter externer Beratung und Moderation erfolgen sollten, da so der Prozess methodisch und interessenunabhängig begleitet wird. comNET · haus 12 unterstützt darin.

Wo liegen die Chancen, wo die Hürden des digitalen Stadtentwicklungsprojekts? Wer sind Verbündete und Freunde, wer Gegner oder gar Feinde des Vorhabens? Im Workshop erkunden die Beteiligten mithilfe einer Erfolgswahrscheinlichkeitsanalyse die hemmenden und fördernden Faktoren sowie den zu erwartenden Einfluss bestimmter Interessengruppen.

Das Ergebnis dieser Analyse zeigt nicht nur Fragen auf, die zu klären sind, sondern auch, welche Interessengruppen möglichst frühzeitig eingebunden werden sollten.

Am Ende des Entwicklungsprozesses steht die Feinstruktur einer Umsetzungsplanung, auf die sich die involvierten Akteure gemeinsam verständigt haben.

Unser Baustein #3:

Wir erkunden im Rahmen einer Kraftfeldanalyse die zu erwartenden Hürden und Chancen von Smart-City-Lösungen sowie die Interessen beteiligter Akteure.

Es werden Möglichkeiten der Bürgerbeteiligung erarbeitet.

Die Prozessplanung beschreibt Rollen und Aufgaben der Akteure, Zeitraum und Rahmenbedingungen der Umsetzung sowie die Form der Zusammenarbeit.

Nach der Prozessplanung liegt ein detaillierter Umsetzungsplan für das Vorhaben vor. Interne und externe Akteure kennen ihre Aufgaben und haben sich mit allen Beteiligten des Projekts abgestimmt.

»Wir wollen einen maximalen Nutzen sehen«

Die Stadt Gelsenkirchen ist eine von fünf digitalen Modellkommunen Nordrhein-Westfalens. Rund um die Veltins-Arena entsteht nun das Open Innovation Lab, ein digitales Versuchslabor für Technologien und Anwendungen einer Smart City. In diesem Projekt unterstützt comNET · haus 12 den städtischen Kommunikationsanbieter GELSEN-NET bei der Konzeption der Dateninfrastruktur, der Datenplattform und der Anwendungslösungen.

GELSEN-NET Geschäftsführer Thomas Dettenberg gibt Einblick in das Vorhaben und in die Zusammenarbeit mit comNET · haus 12.

Thomas Dettenberg, welche Aufgaben hat GELSEN-NET im Rahmen des Open Innovation Lab Gelsenkirchen übernommen?

Zentraler Ansatz des Projekts ist es, alle Daten auf eine gemeinsame kommunale Big-Data-Plattform fließen zu lassen. GELSEN-NET wird dafür gemeinsam mit Partnern die gesamte Dateninfrastruktur beisteuern – von einer Glasfaseranbindung mit WLAN-Access-Points, über ein flächendeckendes LoRaWAN-Netz bis hin zu einer 5G-Campus-Lösung. Außerdem das Herz der Vernetzung, die Datenplattform. Weil wir wissen müssen, mit welcher Sensorik die Daten erhoben und wie sie übermittelt werden, kümmern wir uns derzeit auch um die potenziellen Anwendungslösungen.

Um welche Anwendungsfelder geht es dabei im ersten Schritt?

Aktuell etwa um Smart Parking. Wir sondieren Lösungen für Parkhäuser, Straßen und Großparkplätze. Smart Waste ist ein weiteres Feld: Wir statten Altpapier-Container mit Füllstandsensoren aus, die konzeptionell und später in der Umsetzung zudem warnen sollen, wenn sie mit ganz anderen Dingen befüllt werden. Auch ein Missbrauch der Container soll detektiert werden. Wir werden noch viele weitere Handlungsfelder beackern.

Wie sind die Handlungsfelder entstanden, für die Lösungsansätze getestet werden?

Es braucht eine gemeinsame Vision aller Akteure der Kommune, auf welche Weise smarte Lösungen uns allen das Leben einfacher machen können. Dazu haben wir uns zu Beginn des Projekts zusammen mit Führungskräften aus Politik und Verwaltung in einem mehrtägigen Workshop angesehen, welche Problemstellungen sich auf dem 120 Hektar großen Testgebiet anbieten. Ein comNET-Experte für Innovationsmanagement hat diesen Workshop moderiert und als Customer Journey Mapping aufgebaut. Dabei entstanden Cluster, die wir nach und nach angehen werden.

Welche Anforderungen stellt Ihr Team an die Lösungen?

Die Bürgerinnen und Bürger, aber auch wir seitens GELSEN-NET, wollen einen maximalen Nutzen sehen. Außerdem müssen die Lösungen einzahlen auf das Konzept einer zentralen Datenplattform. Da scheidet ein etablierter Anbieter, der eine Insellösung parat hat, schon mal aus. Bei den Sondierungen technischer Lösungen stehen uns regelmäßig Spezialisten von comNET · haus 12 zur Seite – auch zu Fragen der Datenplattform und der Datenanalyse.

Kooperiert GELSEN-NET auch mit Start-ups?

Durchaus. Ein Beispiel: Vielfach müssen wir erkennen, dass es auf dem Markt wenige geeignete Sensoren für ein Vorhaben gibt. Aber es gibt ein Start-up-Unternehmen, das mit seiner Idee unseren Vorstellungen schon sehr nah kommt. Wir machen gute Erfahrungen damit, weil Start-ups flexibel sind und auch schnell auf unsere Wünsche eingehen.

Welche Anwendung wird voraussichtlich die erste sein, die Bürgerinnen und Bürger nutzen können?

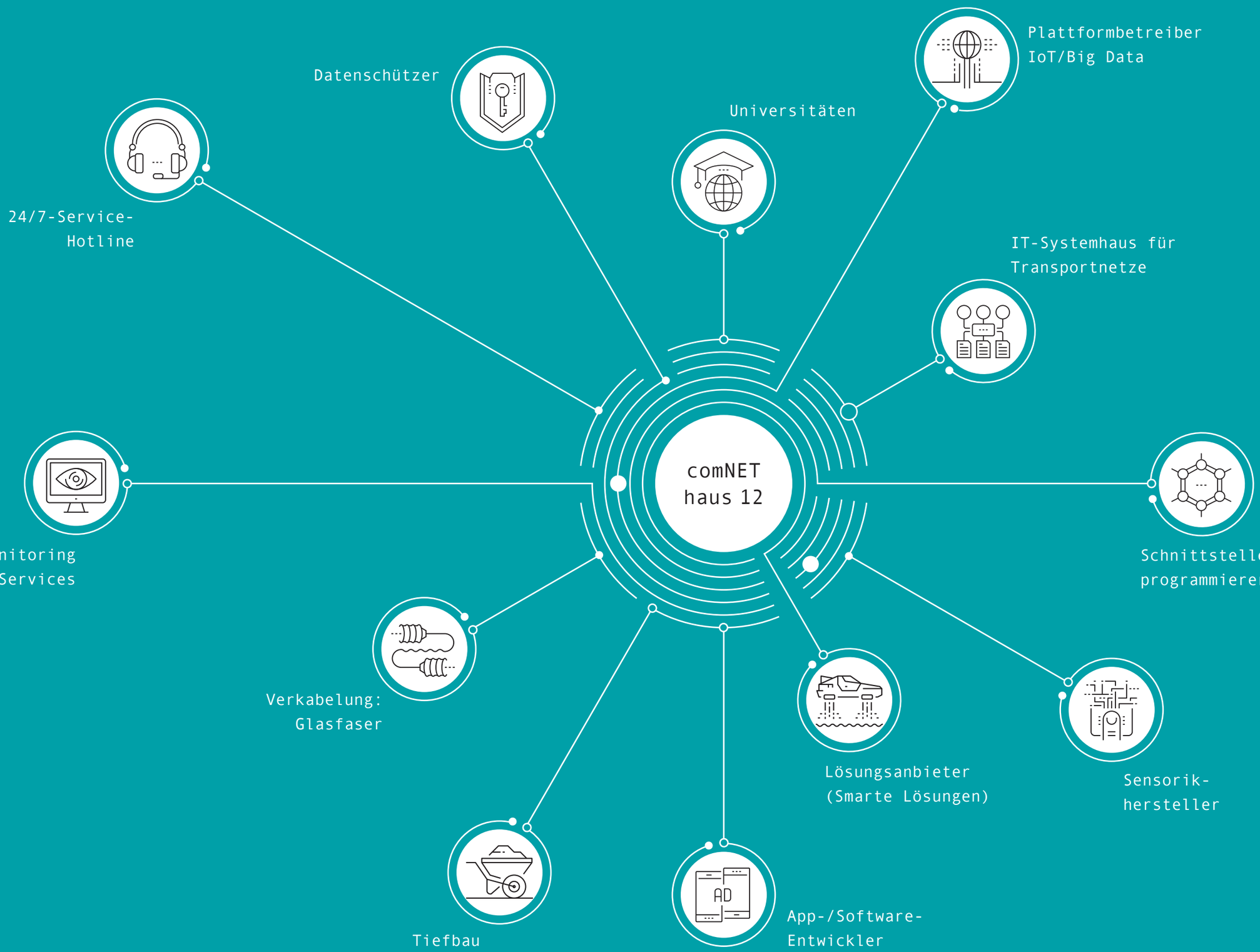
Uns war es wichtig, schon früh ein Medium zu schaffen, das smarte Lösungen zu den Menschen bringt. Mit Unterstützung von comNET · haus 12 hat unser Team die Idee und das Konzept einer City App entwickelt, die Menschen echte Lebenshilfe bietet. Im kommenden Jahr werden wir nunmehr eine solche App bereitstellen. Wer sich per Bürger-ID legitimiert, kann dann mit dem Smartphone auf eGovernment-Services zugreifen und etwa seinen Anwohnerparkausweis verlängern. Die App wird auch über einen Chatbot verfügen, der Bürgerfragen beantwortet.

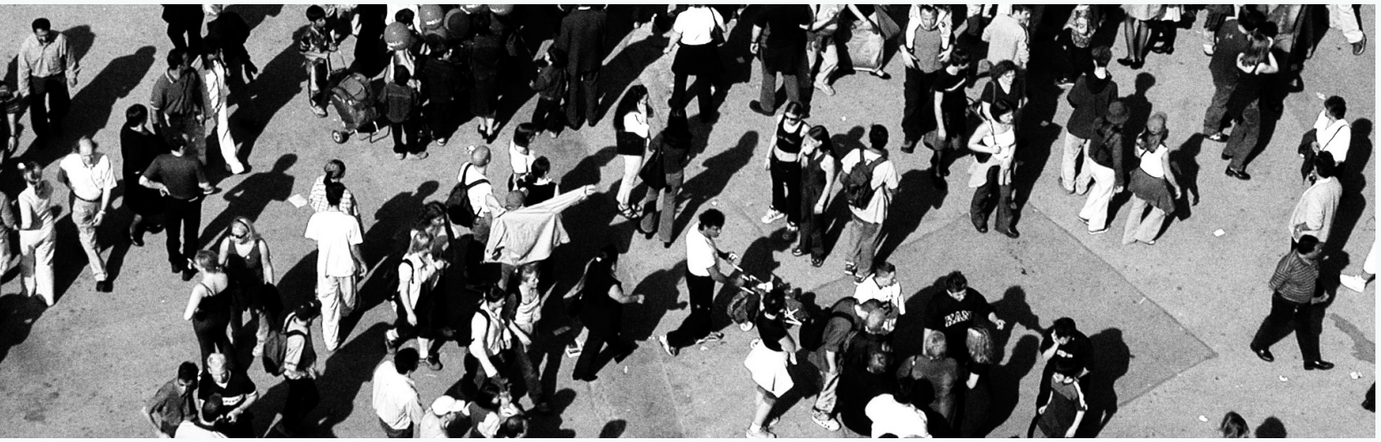
Gelsenkirchen profitiert beim Open Innovation Lab von Förderung, Partnerschaften und wissenschaftlicher Begleitung. Was raten Sie kleinen Städten und Gemeinden, die ohne solche Unterstützung auskommen müssen?

Auch wenn zunächst nur einzelne Lösungen umgesetzt werden können: Die Beteiligten sollten von Anfang an ein Gesamtbild der zukünftigen smarten Kommune vor Augen haben. Andernfalls passiert es schnell, dass Insellösungen verhindern, die Daten im Sinn der Kommune gemeinsam zu nutzen. Um so ein ganzheitliches Konzept zu entwickeln, braucht es Beratung – und Experten, die zukunftsfähige Lösungen identifizieren.

Thomas Dettenberg
Geschäftsführer
GELSEN-NET

PARTNERMANAGEMENT





SMART CITY HEUTE
Beispiel Bürgerbeteiligung + Bürgerinformation

HOCHBEETE STATT PARKPLÄTZE

Wie können digitale Technologien Bürgerbeteiligung fördern? Das testet in Wien das Austrian Institute of Technology mit dem Projekt CityMaking!Wien. Bürgerinnen und Bürger können sich auf citymaking.wien darüber informieren, wo sie sogenannte Parklets errichten dürfen: temporäre Bauten wie etwa Hochbeete oder Holzdecks, die eine Straße in einen sozialen Treffpunkt verwandeln. Die Webseite bietet auch ein Planungstool, mit dem Ideen skizziert und zur Genehmigung eingereicht werden können.

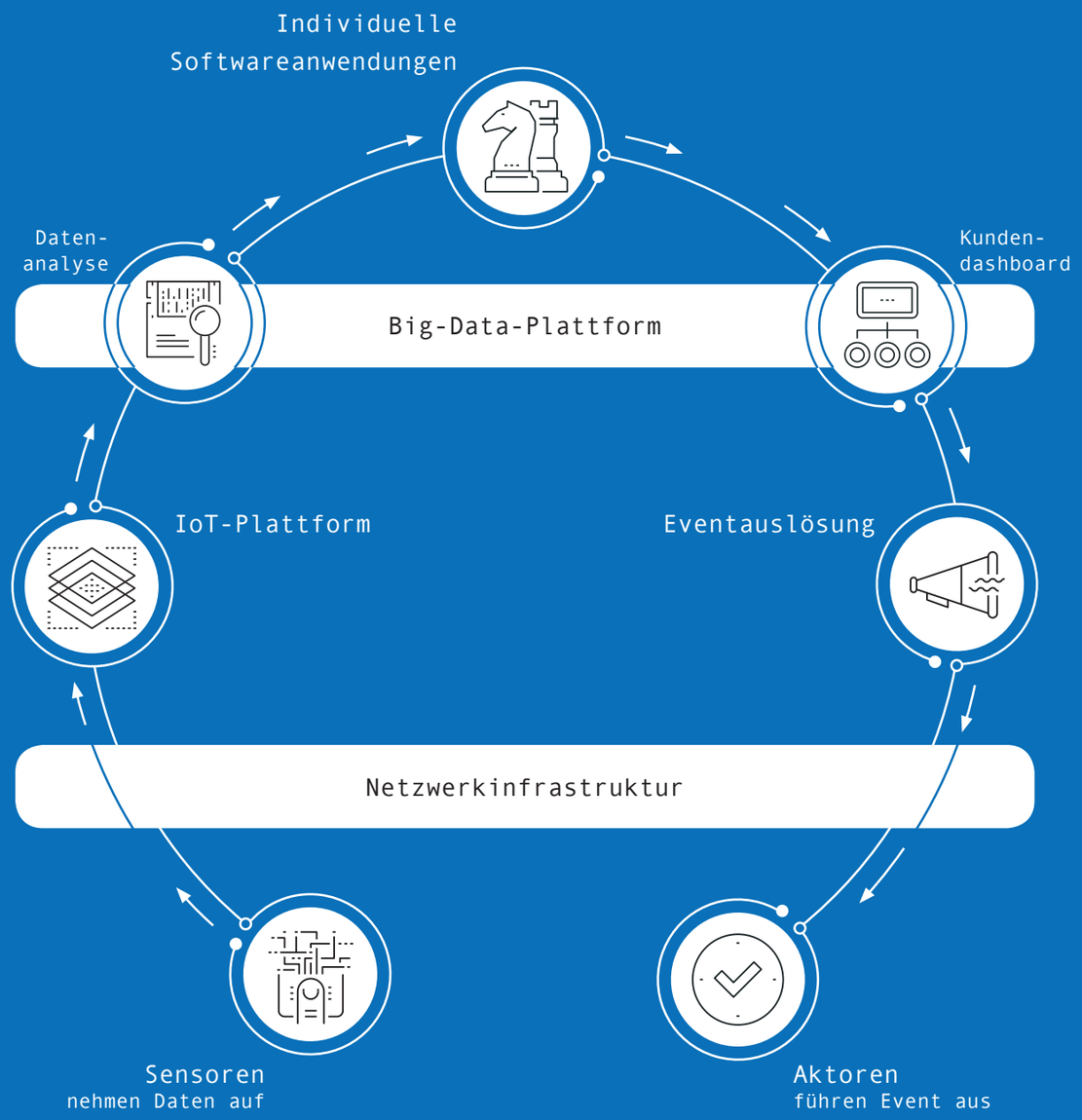
KARTEN AUF DEN TISCH

Wenn Hamburgs Bezirksämter und Landesbetriebe Bürgerinnen und Bürger in die Stadtplanung einbeziehen, steht inzwischen vielfach ein riesiger Datentisch im Mittelpunkt der öffentlichen Veranstaltungen. Auf dessen Touchscreen erscheinen Landkarten, die per Fingertipp präzise Informationen zu einer Problemstellung zeigen.

Wie vielen Kindern steht im Stadtteil ein Kindergartenplatz zur Verfügung? Wo sind Parkplätze und Bushaltestellen? Wie sieht es mit Grünflächen aus. Woher weht in der Regel der Wind? Mit digitalen Simulationen lassen sich auf dem Bildschirm auch die Auswirkungen einer Planungsoption veranschaulichen.

Der Touchscreen ist Teil des Partizipationssystems DIPAS, mit dem das Hamburger CityScienceLab das Potenzial eines Urban Data Hubs für die Bürgerbeteiligung erforscht. 2016 halfen Bürgerinnen und Bürger mit diesem System, mögliche Flächen für Flüchtlingsunterkünfte zu bestimmen.

DATEN IN AKTION



4

AUF EXPERTISE SETZEN
Realisierung

Sensoren, Rechenzentren, die Smartphones der Bürger: Sie alle stellen an die Netze, über die Daten transportiert werden sollen, sehr unterschiedliche Anforderungen.

Sensordaten sind meist kompakt und müssen energie- und bandbreitenschonend transportiert werden. Das gelingt zumeist über Funktechnologien wie LoRaWAN, WLAN, NBIoT oder 4G/5G.

Bürgerinnen und Bürger nutzen Dienste mehrheitlich mobil und benötigen dazu Public WiFi oder Mobilfunk.

In und zwischen den Rechenzentren müssen große Datenmengen schnell und sicher transportiert werden. Daher kommen LAN- und WAN-Netze zum Einsatz.

Alle diese Netze greifen im Hintergrund auf leistungsstarke Glasfasernetzwerke zurück, die ein Höchstmaß an Sicherheit garantieren.

Die Auswahl technischer Bausteine erscheint oft grenzenlos und bedarf einer genauen Betrachtung. Die unterschiedlichen Komponenten müssen sorgsam ausgewählt und aufeinander abgestimmt werden, damit ein funktionierendes Ganzes entsteht. Dazu braucht es Fachwissen, Expertise und Detailverliebtheit – die Stärken von comNET · haus 12.

Unser Baustein #4:

Auf Wunsch übernehmen wir die Projektleitung – entweder für einzelne Phasen oder das gesamte Projekt. Wollen Städte und Gemeinden das Projekt selbst leiten, bieten wir Projektunterstützung an sowohl auf technischer als auch auf organisatorischer Ebene.

Wir liefern betriebsfertig sämtliche technischen Komponenten, die benötigt werden: Kommunikationsnetz, Datenspeicher, Rechnerkapazitäten, Sensoren, Aktoren und Displays.

Wir planen und errichten auf Wunsch das City-Netz, ganz gleich ob WAN, WLAN, LoRaWAN, Mobilfunk oder Glasfaser.

Wir liefern Plattformen für die Verwaltung der Infrastruktur und der Sensoren, für Verwaltung und Auswertung der Daten.

Wir stellen die Software für Ihre Smart City zur Verfügung: ob für Webseiten, City App, Datenanalyse oder Prozesssteuerung.

»Nicht reden. Machen!«

In der Stadt Langenhagen bei Hannover werden die 56.000 Einwohnerinnen und Einwohner viele Anliegen mit der Stadtverwaltung bald über weitestgehend digitale Kommunikationswege abwickeln. Zudem sollen auch deren Mitarbeiter örtlich flexibel auf Anwendungen und Dienste der kommunalen IT-Systeme zugreifen können. Neben der Fertigstellung des Verwaltungsportals geht ein Team nun auch ein Smart-Waste-Projekt an, bei dem comNET · haus 12 beratend zur Seite steht.

Bürgermeister Mirko Heuer über die Herausforderungen, die sich besonders kleinen Städten und Kommunen auf dem Weg zur smarten City stellen.

Herr Heuer, Sie sind Bürgermeister, kommen ursprünglich aus dem IT-Bereich und können Aufwände für digitale Innovationen daher gut abschätzen. Wie geht die Stadt Langenhagen, die nicht über Zuwendungen wie eine digitale Modellkommune verfügt, beim Aufbau smarter Lösungen vor?

Sprechen wir über digitale Innovationen und Aufwände, dann reden wir über Prozesse und Lösungen. Zwei Säulen unserer digitalen Agenda. Ein Aufwand ist Zeit. Das können Sie nicht über Zuwendungen finanzieren. Sie müssen die Dinge einfach machen. Um Lösungen zu entwickeln, müssen Sie zum Beispiel Prozesse gestalten und sich mit ihren Abläufen und Strukturen auseinandersetzen. Wir haben dazu ein zentrales Prozessmanagement eingeführt und bisher über 80 Prozesse erfasst. Aber natürlich kostet der Aufbau von eGovernment auch Geld. Um Lösungen anzubieten, brauchen Sie etwa eine Plattform. Wir starten in Kürze unser Verwaltungsportal, auf dem wir – nach und nach – alle Verwaltungsleistungen auch digital anbieten. Smarte Lösungen gibt's aber auch außerhalb des Portals. Nehmen Sie die saubere Stadt. Ein Thema, das mir besonders am Herzen liegt. Dort finden Sie unter Smart Waste digitale Lösungen, die Kommunen helfen, sauberer zu werden und Aufwände zu sparen.

Sowohl seitens der Bürgerinnen und Bürger, aber auch unter den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern besteht mitunter Skepsis gegenüber neuen Technologien. Was hilft, um diese abzubauen?

Menschen mitnehmen, sie beteiligen und offen kommunizieren. Wir müssen deutlich machen, welche Vorteile sich durch Digitalisierung ergeben. Wenn Bürgerinnen und Bürger ihre Anliegen rund um die Uhr digital erledigen können, sparen sie sich den Weg ins Rathaus. Sie haben keine Wartezeiten und sind über den Bearbeitungsstand informiert. Auch die Verwaltungsmitarbeiter profitieren. Wenn Bürgerinnen und Bürger ihre Daten online eingeben, brauchen sie in der Verwaltung nicht abgetippt zu werden. Medienbruchfreie Prozesse, bei denen die Daten dann in die Fachverfahren übernommen werden, verkürzen Verfahrenszeiten, sparen Kosten und erhöhen die Kundenzufriedenheit.

Worum ging es im Smart-Waste-Workshop, mit welcher Intention haben Sie dazu eingeladen und was war das Ergebnis?

Wir haben gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen aus unterschiedlichen Fachabteilungen im Smart-Waste-Workshop überlegt, wie wir unsere Stadt sauberer machen können, mit konventionellen Lösungen, aber natürlich auch mit digitaler Unterstützung. Schon heute haben wir eine Mängelmelder-App, über die wir zahlreiche Hinweise erhalten. Ein Lösungsansatz aus dem Workshop waren »digitale« Papierkörbe, die ihren Füllstand automatisch mitteilen. Das hilft den Kollegen, die sie entleeren, bei der Tourenplanung, vermeidet Leerfahrten, spart Zeit und Energie – und schont das Klima.

Welche Handlungsfelder einer Smart City wird Langenhagen außerdem angehen?

Ich kann mir so manches vorstellen: etwa eine elektronische Verwaltungs-Packstation, in der sich Bürgerinnen und Bürger Dokumente abholen, oder intelligente Straßenlaternen, die energiesparend gesteuert werden und E-Ladesäulen enthalten. Eine City App, die verschiedenste Datenquellen und Informationen zusammenfasst und anhand von Nutzervorlieben auswählt und präsentiert und die vielleicht über einen Chatbot Antworten auf viele Fragen rund um unsere Stadt gibt. Aber es gibt natürlich auch viele andere Ideen, die wir uns anschauen und priorisieren werden.

Was raten Sie anderen Kommunen und Städten ähnlicher Größe, die noch am Anfang stehen?

Auf einem meiner Pullover steht auf Plattdeutsch: Sabbel nich. Dat geit! Oder anders ausgedrückt: Nicht reden. Machen. Leider straft unsere Gesellschaft Scheitern gern gnadenlos ab, zum Beispiel über Presse oder soziale Medien. Fehler sind nicht erlaubt, aber in der Umsetzung von Themen wie Smart Cities mit den vielen Unwägbarkeiten, die wir auf kommunaler Ebene vielleicht gar nicht beeinflussen können, wird nicht jedes Projekt fehlerfrei funktionieren und manche tollen Ideen werden auch wieder sterben. Deswegen braucht es vor allen Dingen Mut, einen langen Atem und Vernetzung mit Gleichgesinnten.

Mirko Heuer
Bürgermeister
LANGENHAGEN

ABFALLBEHÄLTER UND TRAFOS GEBEN BESCHEID

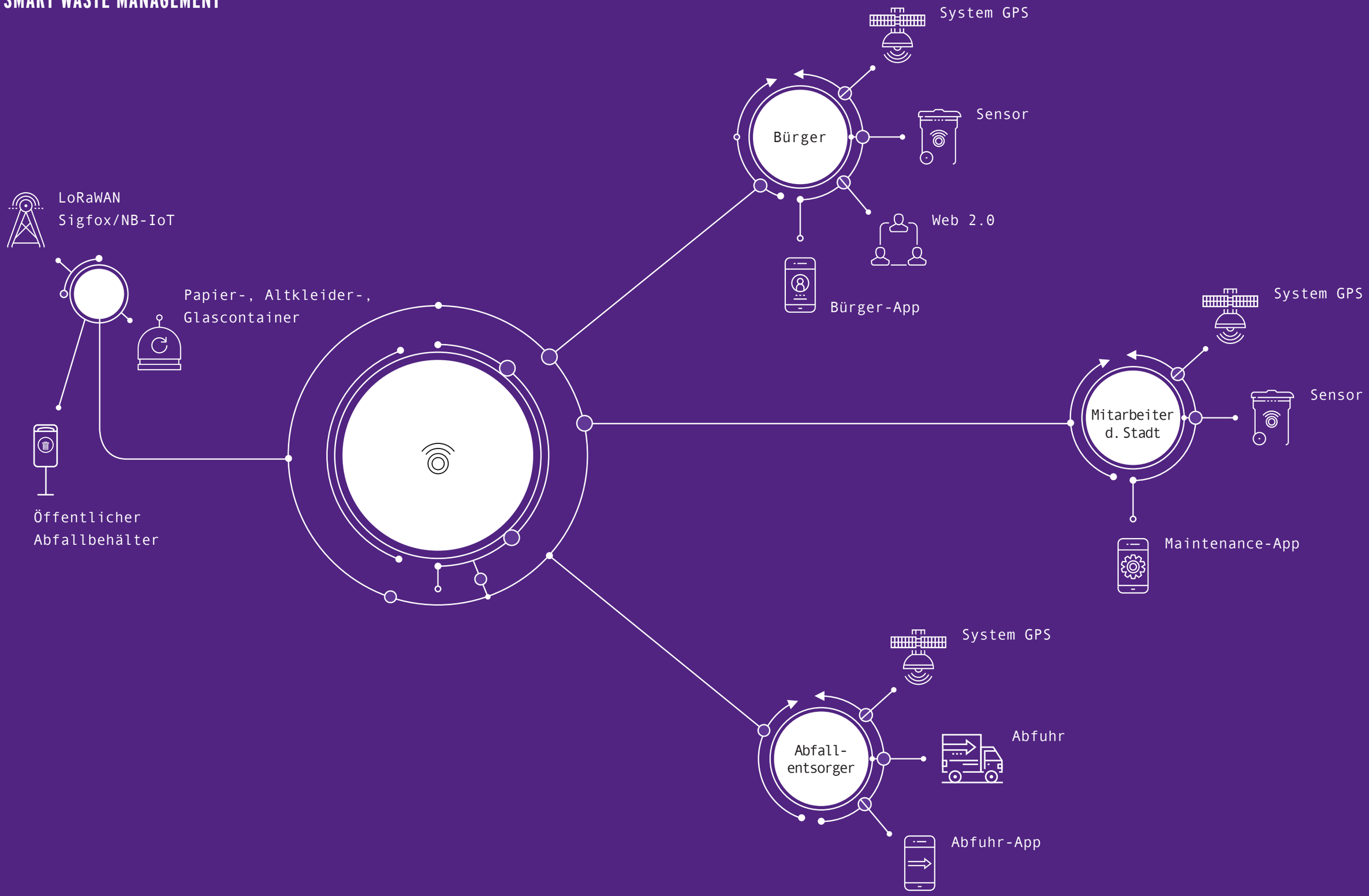
Abfallbehälter erst leeren, wenn es wirklich nötig ist. Frühzeitig erkennen, wenn im Stromnetz Trafos ausfallen könnten. Zwei Anwendungsszenarien von vielen, die die Stadtwerke Karlsruhe im Stadtgebiet mit dem Aufbau eines flächendeckenden LoRaWAN-Netzes ermöglichen. Kleinste Sensoren übermitteln ihre Daten verschlüsselt bis zu 20 Kilometer weit an Antennen und von dort an Server der Stadtwerke. Da die Datenmengen klein sind, kommen die Sensoren mit Batterien aus und die Strahlenbelastung ist gering.

Bereits fortgeschritten ist die Ausrüstung von Unterflur-Abfallbehältern der Verkehrsbetriebe mit Sensoren, die per Ultraschall den Füllstand erkennen. Mitarbeiter werden per Signal darüber informiert, wenn ein kritisches Maß erreicht ist. So können unnötige Leerfahrten vermieden und Entleerungszeiten und Fahrrouten optimiert werden.

Ausbilder und Auszubildende haben zudem einen Kurzschlussanzeiger entwickelt, der bereits zur kostengünstigen Fernüberwachung eingesetzt wird.

SMART CITY HEUTE
Beispiel Entsorgung + Versorgung

SMART WASTE MANAGEMENT



LÄNGER IN DEN EIGENEN VIER WÄNDEN LEBEN

Wie können Versorgung und Digitalisierung dazu beitragen, dass ältere Menschen weiterhin zu Hause wohnen, obwohl sie pflegebedürftig werden? Das Pilotprojekt NetzWerk GesundAktiv in Hamburg ist für ältere Menschen eine zentrale Anlaufstelle mit engagierten Mitarbeitern, die auf individuelle Bedürfnisse eingehen und rund um die Uhr erreichbar sind.

Die Technik unterstützt darin. Teilnehmer erhalten ein Tablet mit einer Software, die einen unkomplizierten Zugriff auf Video-Chats, Nachrichten und Terminverwaltung bietet. Zukünftig sollen weitere Funktionen für bestmögliche Vernetzung im Alter sorgen: Online-Sprechstunden mit Ärzten, Veranstaltungshinweise aus dem Quartier, die Steuerung etwa von Licht und das Erkennen von Notfällen per Bewegungsmelder.

SMART CITY HEUTE
Beispiel Alter

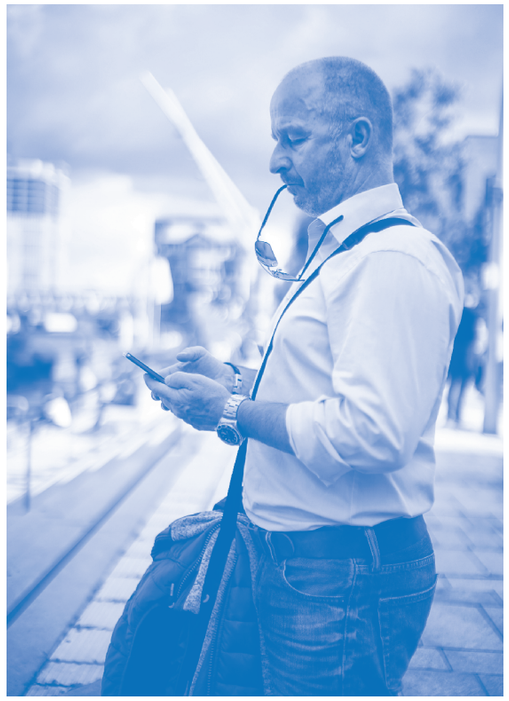
5 SERVICE ZUM BÜRGER BRINGEN
City App

Wie lassen sich die digitalen Services und Informationen einer smarten Stadt zu den Bürgerinnen und Bürgern bringen? Am besten so, dass sie auf mobilen Endgeräten jederzeit bequem verfügbar sind. Diese Anforderungen führen zu einer City App für Smartphones und Tablets.

Jede App muss um die Aufmerksamkeit und die Akzeptanz seiner Nutzer ringen. Funktioniert die App nicht, wird sie gelöscht.

Eine City App kann daher nur dann erfolgreich sein, wenn sie die Informationsbedürfnisse der Bürgerinnen und Bürger möglichst individuell bedient.

comNET · haus 12 hat dazu in Workshops mit möglichen Nutzern das Konzept einer modularen City App entwickelt, die mit dem Ausbau weiterer digitaler Handlungsfelder in der Smart City mitwachsen kann.



Kommunen stehen dabei vor der Herausforderung, langfristig eine Fülle von Diensten in einer App zu vereinen. Die Bürgerin und den Bürger verwirrt es, wenn unterschiedliche Apps nach und nach bereitgestellt werden und sie deren Bedienungslogik jeweils neu erlernen müssen.

comNET · haus 12 hat sich dieser Aufgabe gewidmet. In Zusammenarbeit mit unseren Kunden und Partnern haben wir in Customer-Journey-Workshops mit potenziellen Nutzern das Konzept einer modularen City App entwickelt. Der Ansatz erlaubt es, Services in Etappen zu implementieren.

Bürgerinnen und Bürger können die App nach eigenen Wünschen so für sich einrichten, dass sie schnell auf diejenigen Dienste zugreifen können, die sie persönlich besonders interessieren. Darüber hinaus können sie sich per Bürger-ID für die Nutzung unterschiedlicher kommunaler Services zentral authentifizieren.

Die Anordnung der Dienste innerhalb der App folgt dem Konzept, Angebote zu Mobilität, eGovernment oder aktuelle Meldungen in Basismodulen zu bündeln. Diese bieten etwa Auskünfte zum öffentlichen Nahverkehr, zu Car Sharing und Parkplätzen, sie ermöglichen, Mängel zu melden oder einen Parkausweis zu verlängern. Nutzer können sich über Ereignisse aus dem öffentlichen Leben informieren, zu Müllabfuhr, Luftqualität und Wetter. Zukünftig werden sie per Chatbot Antworten auf ihre Fragen erhalten.

Andere Module folgen einem Lebensphasen-Modell. Junge Eltern, Familien mit schulpflichtigen Kindern, Senioren: Sie alle finden Informationen per Klick. Und die Module enthalten die jeweils relevanten Services. Etwa die Online-Anmeldung für den Kindergarten oder den Vertretungsplan der Schule, der Schüler und ihre Eltern frühzeitig über Ausfälle oder Änderungen des Unterrichts informiert. Ältere Menschen können auf digitale Angebote der Gesundheitsversorgung zugreifen und sich über barrierefreie Wege informieren.

Unser Baustein #5:

Wir erarbeiten in Workshops die Bedürfnisse der Bürgerinnen und Bürger. Und fragen, welche Erwartungen seitens der Stadt bestehen.

Welche Schnittstellen zu Lösungsszenarien stehen zur Verfügung? Können aus weiteren Quellen sinnvolle Informationen bereitgestellt werden? Wir beraten zu den Optionen.

Gemeinsam mit Partnern entwickeln wir die Konzepte für Inhalte und Dienste, für Design und technische Umsetzung. Den Datenschutz beziehen wir ein.

Wir bieten an, bestehende Umsetzungen unseres Konzepts der modularen City App zu übernehmen. Das spart Kosten.

Wir halten die City App technisch auf Stand und entwickeln sie an der Seite unserer Kunden weiter.

DEN UNTERRICHT DER ZUKUNFT ERFORSCHEN

Keine Pausenklingel, keine Stundenpläne, ohne Klassenzimmer und festgelegte Schulferien: Die Universitätsschule Dresden bricht seit August 2019 mit Konventionen. In dem renovierten Plattenbau aus DDR-Zeiten wird mit neuen Unterrichtsformen experimentiert, die jeden einzelnen Schüler trotz unterschiedlichster Ausgangsbedingungen individuell fördern sollen.

Gut 200 Schülerinnen und Schüler lernen in Grund- und Oberschule ganztägig in jahrgangsübergreifenden Gruppen. Im Mittelpunkt ihres Schulalltags stehen Forschungsaufgaben, mit denen sie Wissen fächerübergreifend erwerben - und ein Laptop, das ihnen bereits in der ersten Klasse zur Verfügung gestellt wird.

Sie organisieren mit einer Software ihren Schulalltag, tragen ihre Forschungsfragen ein, suchen sich Mitstreiter für Projekte sowie Lehrer, die sie unterstützen.

Zugleich gibt die Software Erziehungswissenschaftlern der Universität Dresden einen Einblick in den Lernfortschritt der Schülerinnen und Schüler. Die Wissenschaftler wollen in einer mindestens dreijährigen Begleitung erkunden, wie die Entwicklungswege der Schüler verlaufen und wie die Lehrer dem Einzelnen gerecht werden können.

SMART CITY HEUTE
Beispiel
Bildung + Schule

6

DIE DATEN SPRECHEN LASSEN
Big Data Analytics

Wo liegen die perfekten Standorte für öffentliche Mülleimer? Nur ein Beispiel, doch auch eine von vielen Fragen der Stadtplanung, die sich mithilfe von Big Data Analytics beantworten lassen.

Smarte Mülleimer senden regelmäßig Informationen zum Füllstand. Diese Daten werden dazu verwendet, die Leerung zu veranlassen und Mitarbeitern auf Basis von Vorhersagemodellen optimierte Fahrtrouten zur Verfügung zu stellen. Aktuelle Ereignisse, etwa öffentliche Veranstaltungen, werden dabei berücksichtigt.

Mit Big Data Analytics lässt sich aus den Daten eine Vorhersage treffen, wo Mülleimer bestmöglich platziert werden. Dazu werden weitere Attribute einbezogen wie die Nähe zu öffentlichen Einrichtungen und Flächen, Wetterereignisse und Veranstaltungen.

Daten gewinnen, sie interpretieren, miteinander verknüpfen und daraus einen Nutzen für Stadt und Bürger ziehen: Big Data Analytics kann als mächtiges Instrument für Entwicklung und Planung der Kommune eingesetzt werden.

So lassen sich Daten von Sensoren kombinieren mit Informationen zu Soziodemografie, Geografie und Verkehr, um geeignete Standorte etwa für öffentliche Einrichtungen und Gesundheitsversorgung zu identifizieren und Bedarfe frühzeitig zu prognostizieren.

Doch für solche Modelle braucht es eine erhebliche Übersetzungsleistung. Die Daten werden von einer Vielfalt an Sensoren geliefert, die in den unterschiedlichsten Szenarien Anwendung finden und oftmals eigene Sprachen sprechen. Übermittelt werden sie je nach Umfang, Dichte und erforderlicher Geschwindigkeit über verschiedene Übertragungsmedien, die in der smarten Stadt von heute und morgen State of the Art sind: LAN, WAN, LoRaWAN, NB-IoT, WLAN oder 5G.

Die Herausforderung dabei: Die Mehrheit der durchs Internet of Things bereitgestellten Daten liegt unstrukturiert vor. Oft sind die Datenmengen zu groß, zu komplex, zu schnelllebig. Was sagen sie mir eigentlich? Wo verbergen sich wertvolle Informationen? Die Daten müssen aufbereitet, erforscht und modelliert werden, bevor sie sich interpretieren und visualisieren lassen. Das gewünschte Ergebnis kann mit herkömmlichen Methoden der Datenverarbeitung nicht erreicht werden. Es braucht Big Data Analytics, um aus den Datenmengen relevante Informationen zu ziehen. Doch wo und wie fängt man damit an? Welche wichtigen Schritte sind einzuhalten? Welche Vorteile bieten heutige Big-Data-Systeme gegenüber einer klassischen Data-Warehouse-Struktur?

Für comNET · haus 12 bedeutet Big Data Analytics nicht nur den Einsatz eines geeigneten maschinellen Lernalgorithmus. Wir beraten und unterstützen bei der Ideenfindung, der Planung und Durchführung wesentlicher Schritte auf den Feldern klassischer Datenanalyse, statistischer Verfahren und im Data Mining. Wir konzipieren die sinnvolle Nutzung maschinellen Lernens zur Erkennung von Mustern und Vorhersagen sowie die Verwendung neuronaler Netze, um noch mehr aus den bereits generierten Daten herauszuholen.

Zu unserem Gesamtpaket Big Data Analytics zählt auch das häufig vernachlässigte Drumherum: Wie integriere ich meine Daten? Welche Systeme und Wege bieten sich dafür an? Welche Infrastruktur benötige ich? Und wie kann ich meinem Publikum die Ergebnisse in geeigneter Form aufzeigen?

Ganz gleich, ob Sie erst am Anfang stehen, Ihnen unterwegs die Kraft ausgegangen ist oder Ihrer begonnenen Arbeit der letzte Schliff fehlt: Wir helfen, Antworten auch auf sehr komplexe Fragen zu finden.

Unser Baustein #6:

1. **Das Geschäft verstehen**
2. **Daten beschaffen**
3. **Daten vorverarbeiten**
4. **Daten erforschen**
5. **Daten modellieren**
6. **Daten interpretieren**
7. **Daten visualisieren**

DIE GEMEINSAME VERGANGENHEIT ERZÄHLEN

Zur Identität von Städten und Gemeinden gehört die kulturelle Geschichte, die Bürgerinnen und Bürger verbindet. Wie sie sich mit digitalen Möglichkeiten sichtbar machen und erzählen lässt, zeigt die Open Memory Box Leipzig, die Einblick in den DDR-Alltag gewährt. Mehr als 400 Stunden auf 8-Millimeter-Film gedrehtes Material von 150 Familien haben die Macher digitalisiert, verschlagwortet und auf open-memory-box.de gestellt. Aufnahmen ohne Ton wurden mit Erinnerungen der Zeitzeugen hinterlegt.

Das Material stammt aus den Jahren 1947 bis 1990. Die Filmsequenzen aus dem DDR-Alltag sollen dazu beitragen, Vorurteilen zu begegnen und Stereotype aufzubrechen.

LAUSCHTOUREN DURCH BAYERISCH-SCHWABEN

Geführte Stadtrundgänge und Wanderungen nur zu festen Zeiten? Nicht so in der Region Bayerisch-Schwaben. Dort können Touristen und Bürger unter ganzen 18 sogenannten Lauschtouren wählen: Audiodateien zu bestimmten Themen, die der Tourismusverband per App samt Routenkarten kostenlos zur Verfügung stellt.

Das Besondere: Aktiviert der Nutzer die Ortungsfunktion seines Smartphones, so startet die App automatisch eine Audiosequenz, sobald er sich am betreffenden Punkt der Route befindet. Dazu muss das Smartphone gar keine Internetverbindung haben, denn die Lauschtouren lassen sich zu Hause per WLAN herunterladen.

Zu Fuß Spuren der Reformation oder Kneipps Wassertherapie entdecken, auf Römerspuren radeln: In jeder Lauschtour kommen Persönlichkeiten aus der Region zu Wort, die mit Fachwissen und Anekdoten ein lebendiges Bild zeichnen.

SMART CITY HEUTE
Beispiel
Kultur + Freizeit

7

NICHT ALLES SELBER MACHEN
Managed Services

All das, was Bürgerinnen und Bürger sowie die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einer Kommune als Vorzüge einer Smart City erleben, basiert zu einem Großteil auf Technologie. Sensoren, Netzwerke, Datenplattformen und Aktoren müssen sicher und zuverlässig betrieben, gewartet und stetig weiterentwickelt werden. Dazu braucht es qualifizierte Menschen, die sich professionell darum kümmern – schnell und rund um die Uhr.

Oft ist es weder möglich noch sinnvoll, die dazu benötigten Ressourcen selbst zu stellen. Es müssen Mitarbeiter gewonnen und qualifiziert, Technik vorgehalten, Arbeitsprozesse gesteuert und überwacht werden.

Managed Services erlauben es, die individuell benötigten technischen Komponenten und Anwendungen zu nutzen, ohne sich um die vielen, mit deren Bereitstellung verbundenen Aufgaben kümmern zu müssen. Sie liegen in der Hand von comNET · haus 12.

Damit bietet das Modell Managed Services Städten und Gemeinden beim Betrieb von Smart-City-Lösungen eine ganze Reihe von Vorzügen:

- Klare Zuständigkeit für den technischen Betrieb.
- Verlässliche Verfügbarkeit von Personal an jedem Tag des Jahres rund um die Uhr.
- Hohe Servicequalität durch die nachgewiesene Qualifikation des Anbieters.
- Hohe Sicherheit durch die professionelle Überwachung der Abläufe.
- Transparente und vorhersagbare Kosten, keine verdeckten Personalkosten.
- Führungskräfte und Mitarbeitende in Stadt und Kommune haben den Kopf frei für die weitere Entwicklung smarter Lösungen und verbrauchen ihre Energie nicht für den Betrieb der Technik.

Seit fast drei Jahrzehnten betreibt comNET · haus 12 deutschlandweit die IT-Infrastruktur von Kunden mit kritischen Anforderungen. Durch unser proaktives Monitoring stellen wir vorausschauend sicher, dass die Systeme jederzeit verfügbar, leistungsfähig und sicher sind. Rund um die Uhr und mit zertifiziertem Fachpersonal.

Unser Baustein #7:

Wir sorgen mit unseren Managed Services für den stabilen und sicheren Betrieb, die Überwachung und die Entstörung – rund um die Uhr, an 365 Tagen im Jahr.

Sollen Teile der Lösung mit eigenen technischen und personellen Ressourcen betrieben werden, so unterstützen wir dies mit unserer Service-Hotline, unserem Remote-Service sowie unseren Spezialisten.

Unsere Experten begleiten die Aufbereitung und Analyse der Daten.

VORSTELLUNGEN REALISIEREN MIT UNTERSTÜTZUNG VON COMNET · HAUS 12

8

VONEINANDER LERNEN
Weiterentwicklung

comNET · haus 12 steht seinen Kunden zur Seite, wenn es gilt, umgesetzte Anwendungen zu optimieren und in weiteren Handlungsfeldern der Smart City voranzukommen.

Sich über Innovationen und bestehende Lösungen austauschen, von den Prozessen anderer lernen: comNET · haus 12 betreibt aktives Wissensmanagement und lädt Kunden und Partner dazu ein, Erfahrungen und Perspektiven miteinander zu teilen. Damit etwas entsteht.

Unser Baustein #8:

Wir unterstützen die fortlaufende Weiterentwicklung der technischen Anwendungen und die Optimierung der Lösungen.

Wir begleiten den weiteren Ausbau des Smart-City-Projekts in allen Phasen – von der Ideenfindung über Konzeption, Prozessplanung und Umsetzung.

Wir sehen den Weg in die Smart City der Zukunft nicht als einmalige Anstrengung, sondern als iterativen Prozess des Lernens und Verstehens. Eine Smart City lässt sich nicht als Ganzes durchgehend planen, vielmehr ist ein agiles, ständig neu hinzulernendes Vorgehen notwendig. Neue Anwendungsfälle entstehen, existierende verändern sich. Die technische Infrastruktur muss weiterentwickelt werden, damit sie verlässlich und leistungsfähig bleibt.

Entscheidend ist der Austausch mit den Bürgerinnen und Bürgern. Entscheidend ist auch der Blick nach außen, um von anderen zu lernen und gemeinsam Fortschritt zu gestalten. Dies geschieht auf einer stabilen und offenen Basis der Zusammenarbeit, des Austauschs und des Verstehens.

comNET · haus 12 steht bereit, Sie auf diesem Weg zu begleiten.

COMNET · HAUS 12
Was uns ausmacht

Selbstverständnis

Unsere Maximen – Wissen, Antwort, Flexibilität, Austausch, Vision, Innovation – sind keine Selbstdarstellung, sie werden von uns gelebt.

Wissen

Wir arbeiten seit 28 Jahren zusammen und für unsere Kunden. Wir verstehen Consulting und kennen Ihre IT wie unsere eigene.

Antwort

Direkte Kommunikation ist für uns ein Grundsatz. Wir garantieren Ihnen einen persönlichen Ansprechpartner, der sich um Ihre Belange kümmert.

Flexibilität

Wir organisieren Prozesse so, dass sich Einfälle in die Tat umsetzen lassen. Wir treffen individuelle Entscheidungen für gute Lösungen.

Austausch

Die Kooperation, die wir mit jedem unserer Kunden eingehen, beruht auf Wertschätzung. Wir können zuhören.

Vision

Bei regelmäßigen Planungsterminen mit Ihnen verständigen wir uns über aktuelle und zukünftige Anforderungen. Wir begleiten Sie bei jedem Schritt.

Innovation

Wir wissen, was Zukunft hat und richten unsere Arbeit darauf aus, um unser Können in Ihren Dienst zu stellen.

Der persönliche Austausch mit Ihnen ist uns wichtig. Am besten im Rahmen eines ersten Treffens. Wir möchten Ihre Gedanken hören, Ihre Herausforderungen verstehen und stellen uns Ihnen gern vor. Vielleicht entsteht eine Zusammenarbeit – in der Zukunft, in ein paar Monaten, sofort.

Dietmar Bethke
Leitung Geschäftsbereich SMART CITY
comNET · haus 12

Haben wir Ihr Interesse an comNET · haus 12 geweckt? Kommen Sie auf uns zu. Womöglich haben Sie bereits erste Digitalisierungsprojekte umgesetzt, etwa zu eGovernment, und wollen nun weitere Felder angehen. Oder Sie suchen konkret nach einem Partner für bestimmte Anwendungsszenarien. Ganz gleich, wo Sie stehen auf dem Weg zu Ihrer Smart City: Nehmen Sie Kontakt mit uns auf.

Wöhlerstraße 42
30163 Hannover
Telefon: 0511 · 35 86 50
comnetgmbh.com
haus12.eu · smartcity.haus12.eu

Bildnachweise:

Cover: Totopoztle / photocase.de
S. 7: steffne / photocase.de
S. 8/9: frau.L. / photocase.de
S. 10: Ahkka / photocase.de
S. 11: five / photocase.de
S. 12: karabonga / photocase.de
S. 12/13: steffne / photocase.de
S. 15: esmaqe / photocase.de
S. 20: priamos / photocase.de
S. 20/21: pheebs / photocase.de
S. 26: Jenzig / photocase.de
S. 26/27: five / photocase.de
S. 30: REHvolution.de / photocase.de
S. 30/31: nerek / photocase.de
S. 32: läns / photocase.de
S. 34: simonthon.com / photocase.de
S. 34/35: bilderberge / photocase.de
S. 37: krockenmitte / photocase.de
S. 38: Susann Städter / photocase.de
S. 38/39: talentlos / photocase.de
S. 43: froodmat / photocase.de
S. 45: funkfly / photocase.de

Wöhlerstraße 42 · 30163 Hannover · T. 0511 / 35 86 50 · info@comnetgmbh.com · comnetgmbh.com · haus12.eu
smartcity.haus12.eu · team.haus12.eu · its.haus12.eu · haus12-WEST.eu · haus12-akademie.eu · haus12-cloud.eu