



Jan Philipp Exner

Urbane Daten durch digitale Infrastrukturen in der Praxis

Digitalisierung: Internet of Things und Open Data

Erfassung, Analyse und Auswertung von urbanen Daten sind unverzichtbare Bausteine beim Bestreben, die Lebensqualität in Städten zu verbessern und an verschiedenen Stellen Effizienz zu erzeugen. Nur mit ihrer Hilfe können die Herausforderungen der Planung und Entwicklung vernetzter Städte und Gemeinden angenommen werden. Neben den vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten im Kontext Energie, Mobilitäts- und Messwertdaten stellt sich zunehmend die Frage, wie eine bedarfsgerechte Infrastruktur zur Erfassung dieser Daten ausgeprägt und betrieben werden kann. Als Akteur mit langjähriger Expertise in den Bereichen Messtechnik, moderne Kommunikationstechnologie, ganzheitliche IoT-Lösungen sowie als Plattformbetreiber, kann ZENNER International als integrierter Lösungsanbieter unterstützen.

Nachhaltigkeit und Notwendigkeit urbaner Daten

Das Themenfeld „urbane Daten“ hat sich in den vergangenen Jahren gerade im Umfeld der Smart Citys als prägend etabliert – insbesondere im Kontext von Nachhaltigkeit und Energie. Bei der Digitalisierung von Städten, Gemeinden und Regionen steht heute bei der digitalen Daseinsvorsorge mehr denn je das Thema Nachhaltigkeit im Vordergrund. Aus der durchgängigen Überwachung von Umweltdaten lassen sich beispielsweise Handlungsempfehlungen ableiten, um an bestimmten Orten die CO₂- oder Stickoxidbelastung aktiv zu reduzieren. So können etwa Entsorger dabei unterstützt werden, bei Starkwetterereignissen zu warnen, weil bisher in diesem konkreten Fall oftmals die Daten der entsprechenden Umweltämter nicht in ausreichender örtlicher und zeitlicher Granularität vorlagen.

Für die Stadt der Zukunft spielen Daten zudem im Kontext der Energiewende eine wichtige Rolle, da sie es ermöglichen, den Energieverbrauch und die Energieerzeugung genau zu überwachen und zu analysieren. Auf diese Weise können Städte und Gemeinden ihren Energieverbrauch optimieren und ihre Energieerzeugung sukzessive auf erneuerbare Energien umstellen.

Digitalisierung über vier Ebenen

Insgesamt trägt die Digitalisierung somit dazu bei, die Energiewende voranzutreiben und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern. Urbane Daten sind dabei nur ein Teil eines komplexen Lösungökosystems im Kontext digitaler Infrastrukturen. Als Lösungsanbieter mit jahrzehntelanger Kompetenz in der Mess- und Systemtechnik betrachten wir digitale Infrastrukturen auf folgenden miteinander verwobenen Ebenen:

Die Geräteebene

Diese Ebene bezieht sich auf die physischen Geräte und Komponenten, die für die digitale Infrastruktur erforderlich sind, wie beispielsweise Sensoren und Aktoren. Dies kann Temperatursensoren umfassen, vernetzte Wasserzähler oder andere Geräte, die über IoT-Technologien aktiv angesteuert werden können. Dazu gehören zum Beispiel CO₂-Ampeln, oder Schranken – um nur eine kleine Auswahl zu nennen.

Die Netzwerkebene

Diese Ebene bezieht sich auf die Verbindung zwischen verschiedenen Geräten und Systemen, die für die Kommunikation und den Datenaustausch erforderlich sind. Die Verbindungen können über Kabel

oder Funktechnologien, wie LoRaWAN, NB IoT, 5G oder WLAN, hergestellt werden. Der Prozess, Daten digital über Sensoren zu erfassen und über Funknetzwerke zu übertragen, erlebt seit einigen Jahren einen enormen Aufschwung. Insbesondere das Internet of Things (IoT) und speziell die LoRaWAN-Funktechnologie haben

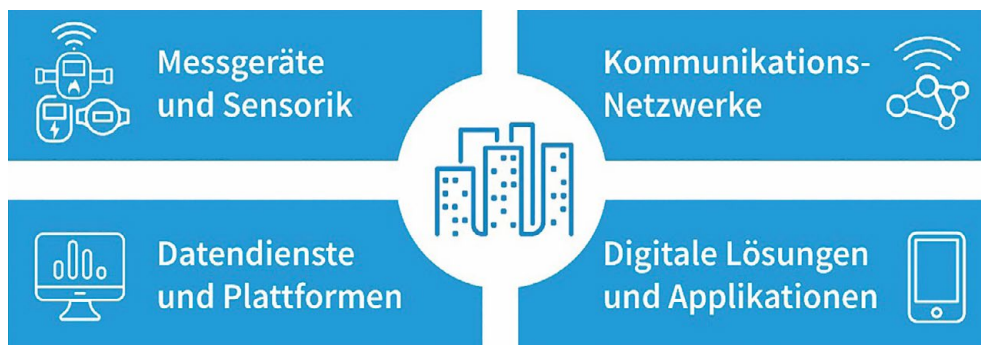


Abb. 1: Die Ebenen der digitalen Infrastruktur

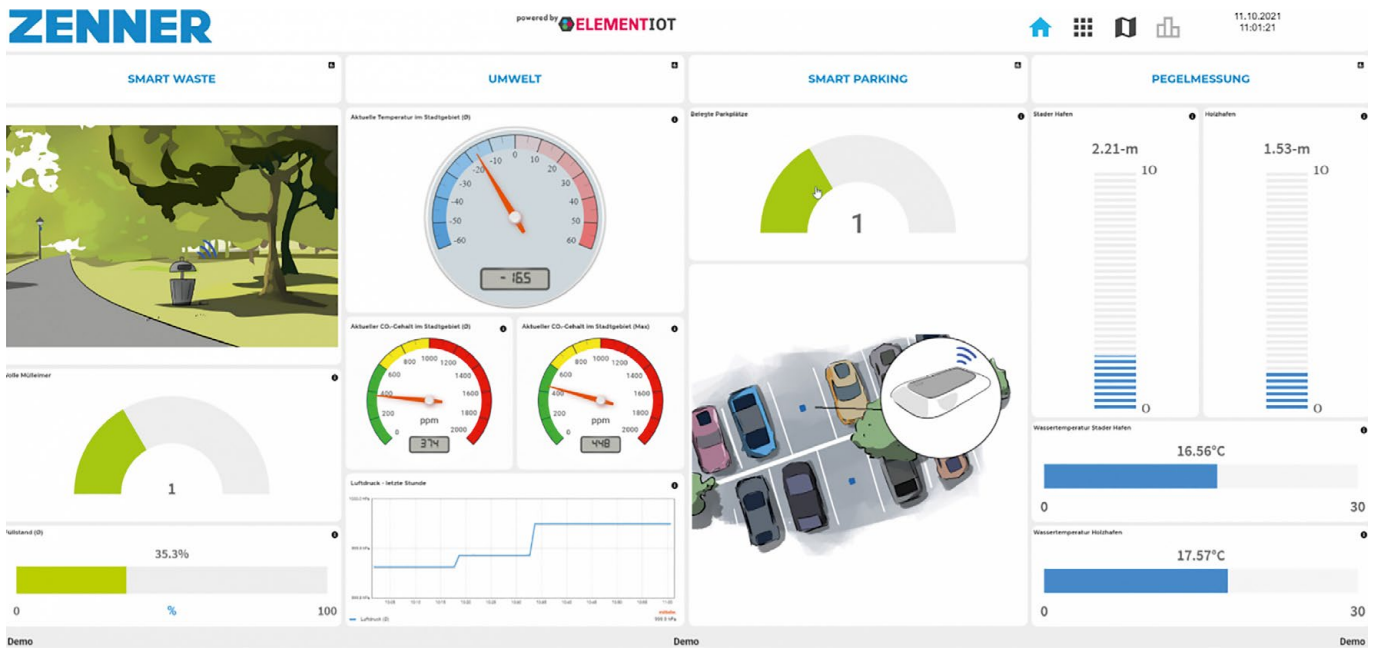


Abb. 2: Smart City Dashboard

diesen Trend beflügelt. Weil es sich bei LoRaWAN um einen offenen Funkstandard handelt, der die Möglichkeit bietet, eigene Netzwerke aufzubauen und zu betreiben, haben sich viele Kommunen und Stadtwerke bereits für diese Technologie entschieden. Der Aufbau einer solchen digitalen Infrastruktur beginnt mit dem Aufbau eines LoRaWAN-Netztes durch einen Connectivity-Provider oder in Eigenregie. Letzteres nehmen vor allem Stadtwerke in Angriff, die bereits Erfahrungen im Aufbau und im Betrieb von Kommunikationsnetzen haben und sich auch in Zukunft als Wegbereiter der digitalen Daseinsvorsorge sehen.

Die Plattformebene

Software- und Systemplattformen sind der Kern der Plattformebene, die für die Verwaltung, Administration und Verteilung von Daten („Nutzbarmachung“) erforderlich sind. Beispiele für solche Plattformen sind Datenbanken, Cloud-Computing-Plattformen und Analyse-Tools. Eine IoT-Plattform in einer Smart City fungiert als Datendrehscheibe und zentrales Element beim Umgang mit urbanen Daten. Dies ermöglicht es Städten, Daten von verschiedenen Quellen zu sammeln und zu analysieren. Um dynamische Daten in Echtzeit zu erfassen, werden IoT-Plattformen als unverzichtbare Basis benötigt. Über ELEMENT IoT, die IoT-Plattform der ZENNER, können dynamische Daten aus den verschiedensten sensorbasierten Anwendungen erfasst, verarbeitet, veredelt und verfügbar gemacht werden – für interne kommunale Anwendungen oder, um die Öffentlichkeit zu informieren. Umgekehrt lassen sich auch Daten aus urbanen Datenplattformen übertragen, um speziell auf der IoT-Plattform verfügbare Anwendungen zu nutzen. Dazu stehen dem User diverse Module, Apps sowie ein einfach programmierbarer (Low-Code)-IoT-App-Baukasten auf Applikationsebene zur Verfügung. Damit lassen sich Daten verarbeiten und visualisieren.

Die Applikationsebene

Die Applikationsebene bezieht sich auf die spezifischen Anwendungen und Dienste, die von der digitalen Infrastruktur unterstützt werden. Dazu gehören beispielsweise thematische Dashboards sowie Einbindungen in externe Systeme, um den Bürgern eine Vielzahl von Diensten und Informationen zur Verfügung zu stellen. Ein Dashboard erlaubt dabei einen strukturellen Blick auf einen einzelnen vernetzten IoT-Wasserzähler ebenso wie den Gesamtüberblick über alle IoT-Anwendungen in der Stadt. Zudem können verschiedene Stakeholder jeweils die Informationen erhalten, die sie für ihre Bedarfe und Anwendungen benötigen. Zum Beispiel lassen sich Füllstände von Müllcontainern an den lokalen Entsorger übermitteln oder Taupunktinformationen von neuralgischen Straßen an den kommunalen Winterdienst. Das Dashboard ist damit ein Schaufenster zu den Daten der smarten und vernetzten Stadt. Die offenen und für alle Bürger zugänglichen Daten bieten mehr Transparenz, mehr Beteiligungsmöglichkeiten für Bürger und die Chance, neue Services oder Geschäftsmodelle auszuprägen.

Generell kann man dabei eine grobe Unterteilung in statische (u. a. klassische Stammdaten) und dynamische Daten vornehmen. Die besondere Herausforderung liegt darin, beide Datentypen zusammenzuführen, um daraus neue Lösungen zu generieren. Statische Daten stammen meist aus den Fachbereichen der Verwaltung – beispielsweise aus Katasterbehörden, die in der Regel über umfangreiches Kartenmaterial verfügen. Dieses Material kann auf einer urbanen Datenplattform genutzt werden, um Lösungen mit Raumbezug zu erstellen. Ein Beispiel dafür ist die Verknüpfung von Echtzeit-IoT-Daten mit einem 3D-Stadtmodell, das gespeist ist mit den Daten verschiedener Stadtämter.



Urbane Datenplattformen

Die offenen Daten der vernetzten Stadt bilden auch die Basis für urbane Datenplattformen. Diese sind wiederum ein wichtiger Baustein bei der digitalen Transformation von Städten und Gemeinden. Während die IoT-Plattformen primär für den eigentlichen Betrieb der digitalen Infrastruktur (Sensor- und Gateway-Management etc.) ausgerichtet sind und dabei auch Schnittstellen- und Visualisierungsaufgaben übernehmen, sammeln und homogenisieren urbane Datenplattformen stadtweit und fachbereichsübergreifend alle relevanten Daten. Bestehende Datensilos sollen dabei zusammengeführt werden und einen unmittelbaren Nutzen stiften. Durch die Kombination von Daten aus verschiedenen Fachbereichen können weitere smarte Lösungen entwickelt werden, die Prozesse automatisiert steuern. In Verbindung mit Anwendungen aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz (KI) lassen sich zudem Analysen und Prognosen erstellen. Verbindet man zum Beispiel die Ladevorgänge von Elektroladesäulen mit den Belegungsdaten der zugehörigen Parkfläche, lassen sich die tatsächliche Auslastung und die Wirtschaftlichkeit der Ladesäule ermitteln und Prognosen über die zukünftige Nutzung erstellen. Die Einbindung von Wetterdaten wiederum eröffnet die Möglichkeit, Vorhersagen über eventuelle Hochwasserszenarien zu treffen oder den Trinkwasserbedarf der kommenden Tage zu planen. Erwähnt werden muss, dass neben diesen nahezu unbeschränkten Möglichkeiten bislang das Potenzial der nicht-KI-bezogenen Lösungen im kommunalen Kontext bei Weitem noch nicht ausgeschöpft ist.

Modularität, Flexibilität und Offenheit

Bürgerinnen und Bürger haben gemäß Datennutzungsgesetz ein Recht auf freien Zugang zu Daten des öffentlichen Sektors. Dieser stellt folglich in wachsendem Umfang offene Daten der smarten und vernetzten Stadt bereit. Dazu gehören zum Beispiel Wetter- und Verkehrsdaten, Umweltdaten, wie zum Beispiel die aktuelle Luftqualität, oder andere Daten und Statistiken mit Ortsbezug. Auch private Haushalte, Verbände oder Unternehmen können Daten im Rahmen von Smart-City-Projekten beitragen und so die vom Gesetzgeber gewünschte Transparenz schaffen. So entstehen Schritt für Schritt digitale Open-Data-Ökosysteme.

Mit den offenen Daten können viele Mehrwerte für die Bürger und den kommunalen Querverbund geschaffen werden, und sie sind Grundlage neuer Geschäftsmodelle – auch für die regionale Wirtschaft. So können etwa über dieselbe Infrastruktur eines Stadtwerks Pflichtaufgaben, wie das Auszählen von Wasserzählern, durchgeführt werden und gleichzeitig Facility Management Services der Liegenschaften oder verschiedene Smart-City-Anwendungsfälle.

Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, müssen die Daten in spezifizierten Formaten mit standardisierten Schnittstellen vorgehalten werden. Je nach Anforderungsprofil können auch konkrete Angebote und Module konzipiert werden (z. B. Element Open Data), um die gesetzlichen Anforderungen gemäß Datennutzungsgesetz zu erfüllen. Die Bereitstellung offener Daten stärkt das Vertrauen zwischen politischen Institutionen sowie Bürgerinnen und Bürgern, Medien und Wirtschaft und fördert eine aktive Gestaltung des digitalen Zeitalters. Das Modul entspricht den Förderrichtlinien der Bundesministerien hinsichtlich Open Data und unterstützt den gesamten Prozess von der Auswahl der freizugebenden Daten über die Selbstregistrierung der Bürgerinnen und Bürger bis zur Ausgabe der Werte in offenen, maschinenlesbaren Formaten mit minimalem Aufwand.

Neben Open Data kann Open-Source-Software auch einen wichtigen Beitrag zur Stärkung der digitalen Stadt leisten, weil der Quellcode der Software frei zugänglich ist und von jedem eingesehen und verändert werden kann. Neben den unbestrittenen Vorteilen von Open Source muss jedoch – gerade in Hinblick auf eine langfristige Betriebsphase der digitalen Infrastruktur – die Wartung sichergestellt sein. Hier gilt es, gesellschaftliche Maßgaben und Zielvorstellungen sowie die fördermitteltechnischen Rahmenbedingungen mit den Fragenstellungen hinsichtlich des langfristigen Betriebs in Einklang zu bringen. So kann beispielsweise eine IoT-Plattform, wie die Element IoT von ZENNER, in einer „Kommunalversion“ fördermittelrechtskonform in Hinblick auf Open Source für Kommunen und Stadtwerken ausgeprägt werden. Generell ist aber in Hinblick auf die Wahlfreiheit und Flexibilität des Infrastrukturbetreibers eine größtmögliche Kombinationsmöglichkeit aus Open-Source-Anwendungen als auch proprietären Spezialanwendungen wünschenswert.

Erkenntnisse für den Betrieb

Um die urbanen Daten einer Stadt bestmöglich nutzen zu können, muss zunächst für eine „Produktion“ sowie den „Transport“ dieser Daten Sorge getragen werden. So, wie es die klassischen Infrastrukturen jetzt schon für Städte und Gemeinden sind, müssen auch die digitalen Infrastrukturen sowie deren langfristiger Betrieb neben modellhaften Ausprägungen ein inhärentes Aufgabenfeld von Kommunen und Stadtwerken darstellen. Dabei muss klar sein, dass digitale und urbane Daten in der Regel ihren Ursprung in haptischen Sensoren haben und somit auch alle Ebenen der digitalen Infrastruktur als systemischer Komplex zu betrachten sind. Diesen gilt es, möglichst umfänglich und effizient zu nutzen. Neben allen virtuellen Skalierungsoptionen beinhaltet dies auch konkrete Fragen bezüglich Betrieb und Wartung von Sensoren der urbanen Datenproduktion im Feld, damit im übertragenen Sinne nicht nur der Informa-



tionsgehalt der Daten „abgeschöpft“ wird. Nur so können die optimale Inwertsetzung urbaner Daten garantiert und sinnvolle Endanwendungen entwickelt und implementiert werden.

Werden entsprechende Bestrebungen von öffentlicher Seite mit Fördermitteln unterstützt, haben sich lösungsorientierte Maßgaben, die einen flexiblen und iterativen Prozess ermöglichen, als bester Ansatz herausgestellt. Zudem ermöglicht die geforderte Modularität, die Leistung und Skalierbarkeit von Plattformen zu verbessern, indem bestimmte Komponenten ausgetauscht oder angepasst werden, um die Anforderungen der Anwendungen und Benutzer besser zu erfüllen. Stellt sich die Frage nach möglichen Treibern dieser Entwicklung, so sind es gerade die kommunalen Akteure des Querverbands, die sich mit ihrer lokalen Verbundenheit und der gleichzeitigen Technologiekompetenz in der Partnerschaft mit Wirtschaft und Forschung als verlässliche Enabler der digitalen Daseinsvorsorge eignen. Dabei sollten neben dem modellhaften Charakter verschiedenster Smart-City-Lösungen auch deren langfristiger Betrieb im Sinne der Daseinsvorsorge sowie die Replizierbarkeit insbesondere auch für kleinere Kommunen betrachtet werden.



Dr. Jan-Philipp Exner

Senior Project Engineer Smart City, erster Ansprechpartner für Städte und Kommunen, die die Digitalisierung für sich nutzen sowie umsetzen wollen bei ZENNER International GmbH & Co. KG, Saarbrücken

WEBINAR

Baulandentwicklung und Baulandmodelle

**Donnerstag, 20. April 2023,
9:30 bis 16:00 Uhr**

Baulandmodelle im Umfeld steigender Mieten, anhaltendem Wohnungsmangel und übersteuerten Bodenpreisen stehen weiter hoch im Kurs! Kommunen können mithilfe von Baulandstrategien kommunale Haushalte entlasten, sie zur Schaffung miet- und belegungsgebundenen Wohnraums verpflichten oder Bauverpflichtungen durchsetzen. Allerdings stehen kleinere Gemeinden mangels ausreichenden Personals und größere Städte mit ihren komplexen Ausgangssituationen bei Fragen und Zielstellungen, die im Zusammenhang mit Baulandmodellen zu klären sind, vielfach vor großen Herausforderungen. Die Referenten liefern einen roten Faden durch den Dschungel städtebaulicher und rechtlicher Anforderungen. Dabei soll es nicht um theoretische Erörterungen von rechtlichen Detailfragen gehen - vielmehr stehen pragmatische Lösungsansätze und taktische Herangehensweisen für den Umgang mit Flächenengpässen im Vordergrund.

Ihre Referenten:

Klaus Hoffmann, Dr. Gerhard Spieß

Teilnahmegebühren:

310,00 Euro für Mitglieder des vhw

375,00 Euro für Nichtmitglieder

Rückfragen und Kontakt:

Anmeldung: 030/390473-610

Bei allen organisatorischen Fragen wenden Sie sich bitte an unsere

Servicehotline Webinare:

Tel.: 030/390473-595, E-Mail: webinare@vhw.de

Technische Voraussetzungen für Ihre Teilnahme an Webinaren:

Die Webinar-Software ist webbasiert und ohne Download des Programms und dessen Installation einsetzbar. Die Anwendung wird nach dem Klick auf einen veranstaltungsspezifischen Link direkt über den Browser aufgerufen. Wählen Sie, nachdem Sie Ihren Namen und Ihre E-Mail-Adresse eingegeben haben, „per Browser beitreten“ aus. Zur Teilnahme empfehlen wir die Browser Chrome, Safari oder Firefox. Ältere Betriebssysteme und Browserversionen unterliegen ggf. Einschränkungen. Für das Webinar benötigen Sie entweder einen Desktop-PC, ein Laptop oder ein anderes mobiles Endgerät (z. B. Tablet).