

Serie Smart Cities, Teil 2

Sensoren sinnvoll nutzen

[20.05.2026] Sensorik und Internet of Things sind das Nervensystem der smarten Stadt – sie liefern Daten, welche Prozesse optimieren und die Entscheidungsfindung erleichtern können. Beim Aufbau einer entsprechenden Infrastruktur können Kommunen auch klein starten.

Städte und Regionen wachsen, vernetzen sich und stehen vor zunehmenden Anforderungen an Sicherheit, Lebensqualität und Ressourceneffizienz. Zugleich werden die verfügbaren finanziellen Mittel immer knapper. Für die Bewältigung dieser und weiterer Herausforderungen sind belastbare Daten unerlässlich, um sinnvolle Entscheidungen treffen zu können.

Diese Daten lassen sich einerseits durch Statistiken aus Fachverfahren bereitstellen; andererseits müssen sie durch physische Messungen gewonnen werden. Über vernetzte Messpunkte in Verkehr, Versorgung, Umwelt und Gebäuden lassen sich viele Messdaten automatisiert erheben, die zur Entscheidungsfindung beitragen können. Weiter gedacht können basierend auf dieser Infrastruktur mittels entsprechender Logik und Aktuatoren durch das System selbst Maßnahmen ergriffen werden. Sensorik und Internet of Things (IoT) bilden dabei die digitale Basisinfrastruktur, das Nervensystem der modernen Stadt oder Region, das diese Informationen in Echtzeit sammelt.

Erst einmal Inventur machen

Ein wichtiger erster Schritt ist eine Inventur dessen, was bereits an Sensoren und Infrastruktur für Kommunikation und Verarbeitung vorhanden ist. So bieten Verkehrssteuerungssysteme oft Schnittstellen zu verschiedenen Messwerten wie etwa zum Verkehrsaufkommen, die auch für andere Fragen genutzt werden können – beispielsweise wie viele Besucher einer Messe mit dem Auto angereist sind. Die Solaranlage auf dem Rathausdach kann oft auch Wetterdaten wie Sonneneinstrahlung und Temperatur liefern. Das Grünflächenamt hat möglicherweise eine Bewässerungsanlage, die Daten zur Bodenfeuchte und weitere Umweltdaten zur Verfügung stellen kann.

Wer danach sucht, findet viele solcher Beispiele, um eine erste Datenbasis zu erhalten. Dazu muss man unter Umständen das Silodenken einzelner Abteilungen, Ämter und Organisationen aufbrechen und Daten zentral zusammenführen und zugreifbar machen. Das kann mithilfe einer Urbanen Datenplattform (UDP) umgesetzt werden; in einem ersten Schritt reicht aber auch einfach eine Datenbank in Kombination mit Skripten zur Datenbeschaffung. Andere lokale Akteure, etwa die Stadtwerke oder Vereine wie die Freifunker, können weitere Daten zur Verfügung stellen.

Ziele konkretisieren

Basierend auf der ersten Inventur kann entschieden werden, welche Ziele mit den verfügbaren Datenquellen erreichbar sind. Will man bestehende Prozesse mithilfe der Daten optimieren oder nur Informationen darstellen? Welche Zielgruppen sind involviert? Zur Konkretisierung der Ziele empfiehlt es sich, die dahinter liegenden fachlichen Fragestellungen klar zu formulieren und im nächsten Schritt die passenden Metriken zu definieren, die zu deren Beantwortung beitragen können.

Die verfügbaren Datenquellen helfen bei der Entscheidung, ob eine Metrik bewertet werden kann. Sind Metriken noch offen und nicht bewertbar, so stellen sie Datenbedarfe dar, die durch neu anzuschaffende Sensoren oder andere Datenquellen zu schließen sind. Hierbei spielt die verfügbare und benötigte Datenqualität eine große Rolle: Für viele Fragestellungen genügen aggregierte historische Daten, andere benötigen sehr aktuelle Daten: So reicht es beispielsweise für die Planung eines benötigten Parkplatzes aus, die Verkehrsdaten der vergangenen Monate aggregiert zu betrachten; für die Steuerung der Parkplätze während einer Veranstaltung dürfen die Daten allerdings nur wenige Minuten alt sein.

Passende Technologie auswählen

Eine häufig gewählte Kommunikationsinfrastruktur für die Sensorik ist ein Long Range Wide Area Network (LoRaWAN), da es mit wenigen Basisstationen große Flächen abdecken kann. Alternativen sind unter anderem LTE-M (Long Term Evolution for Machines) und NB-IoT (NarrowBand Internet of Things), die auf bestehenden Mobilfunknetzen aufbauen. Die jeweiligen Technologien haben individuelle Vor- und Nachteile; hier lohnt es sich, die jeweils verfügbaren Sensoren zu vergleichen.

#INFO#

Für die Auswahl und den Betrieb von Sensoren ist auch deren Lebenszyklus zu berücksichtigen. Viele Sensoren bringen eine eigene Batterie mit, aber lässt sich diese auch austauschen oder ist der Sensor bei Erschöpfung der Batterieleistung unbrauchbar? Hat der Sensor mechanische Komponenten, die verschleifen können und regelmäßig gewartet werden müssen? Zu berücksichtigen sind zudem Veränderungen in der Umgebung – so kann ein Wasserstandssensor durch Verschmutzung oder Bewuchs falsche Daten liefern. Auch Hardware und Software, inklusive der verwendeten Protokolle, sind relevant. Werden offene Standards verwendet, wodurch es einfacher ist, alte Sensoren an neue Systeme anzuschließen, oder wird ein proprietärer Adapter genutzt, für den es irgendwann keine Updates mehr gibt? Des Weiteren sind Vandalismus und Diebstahl wichtige Faktoren bei der Auswahl von Sensoren und deren Installationsort.

Bei einigen Sensoren lässt sich die Mess- und/oder Übertragungsfrequenz für Daten einstellen. Eine hohe Frequenz ist sinnvoll für Anwendungsfälle, die diese Daten in Echtzeit oder nahezu Echtzeit benötigen und in denen sich die Werte schnell ändern können. Die erhöhte Häufigkeit der Messung und Übermittlung geht allerdings mit dem Nachteil einher, dass die Batterie stärker beansprucht wird und somit häufiger Wartungsarbeiten anfallen oder sogar ein Austausch des Sensors nötig ist.

Auch klein anfangen lohnt sich

Wie erwähnt, ist zu Beginn nicht unbedingt eine vollumfängliche Datenplattform notwendig; man kann auch klein anfangen, um erste Daten zentralisiert zu sammeln und zu visualisieren. Ein geeigneter Mini-Stack wäre beispielsweise Grafana als Dashboard, TimescaleDB als Datenbank dahinter und Node-RED als Low-Code-Orientierungs- und Ingestion-Dienst, der Sensordaten abrufen und annimmt und sie als Rohdaten oder aufbereitet in die Datenbank speichert.

Gleichermaßen muss man für einige LoRaWAN-Sensoren, die man installiert, nicht zwingend sofort eine komplett eigene LoRaWAN-Infrastruktur (Gateways, Network Server) aufbauen, sofern lokal offene Netze wie The Things Network (TTN) verfügbar sind. Das spart Komplexität, ohne sich für die Zukunft etwas zu verbauen.

()

- <https://www.iese.fraunhofer.de>
- Hier kommen Sie zu Teil 1 der Serie Smart Cities
- Dieser Beitrag ist in der Ausgabe Mai 2026 von Kommune21 erschienen. Hier können Sie ein Exemplar bestellen oder die Zeitschrift abonnieren.

Stichwörter: Smart City, Fraunhofer IESE, Internet of Things (IoT), Sensorik