

**Zeitschrift:** Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES

**Band:** 110 (2019)

**Heft:** 3

**Artikel:** Offene, urbane Plattformen = Plateformes urbaines ouvertes

**Autor:** Hüppin, Marco

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-855924>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.10.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



Hardbrücke, Zürich.

# Offene, urbane Plattformen

**Ein skalierbarer Einstieg in Smart City** | Die Schweiz befindet sich mitten im digitalen Wandel. Die Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Nutzung der neuen Technologien sind gegeben. Jedoch fehlen noch oft klare Organisationsstrukturen und die notwendigen Hilfsmittel für eine erfolgreiche Umsetzung der vielversprechenden Möglichkeiten.

MARCO HÜPPIN

**D**ie Digitalisierung im öffentlichen und privaten Raum ist heute bereits in vielen Bereichen Alltag. Immer mehr Services werden primär digital angeboten, und das Angebot wird kontinuierlich weiterentwickelt. Digitale Dienstleistungen setzen sich durch und Smartphones etablieren sich als Alltagsgegenstand. Dadurch ist nicht nur die Telefonkabine seit Längerem obsolet, sondern bald auch das ganze Portemonnaie. Diese Auswirkungen bringen neue Anforderungen an die Infrastruktur mit sich. Städte und Verwaltungen sind gefordert, sich aktiv mit dem technologischen Wandel auseinanderzusetzen und auf die neuen Bedürfnisse einzugehen.

Die Vernetzung auf allen Ebenen bildet neben der Energieversorgung und

der Mobilitätsinfrastruktur die Basis smarterer Städte. Im Kontext von Smart City ist auch die bereichsübergreifende Zusammenarbeit der unterschiedlichen Anspruchsgruppen Teil davon: Verwaltung, Behörden, Politik, Bevölkerung, Industrie, Forschung und Entwicklung. Doch der Rohstoff der digitalen Transformation sind Daten unterschiedlichster Quellen, aus denen ein weitreichendes Daten-Ökosystem entsteht. In einer zukünftigen Smart City ist es zentral, dass den Beteiligten genau diejenigen Informationen zur Verfügung stehen, die sie benötigen.

## Interdisziplinäre Reorganisation

Am Anfang werden neue Technologien in Pilotprojekten eingesetzt. vielerorts werden Leuchten, Umweltsensoren,

Verkehrsmessungen oder auch Parksyste-me aus der Ferne ausgelesen und angesteuert. Häufig fehlen die notwendigen organisatorischen Strukturen, um solche interdisziplinären Anwendungen voranzutreiben; vielversprechende Pilotprojekte werden durchgeführt, jedoch anschliessend nicht weiterverfolgt. Um dieser Problematik entgegenzuwirken, bedarf es neuer Organisationsstrukturen und einfacher, erweiterbarer Systeme.

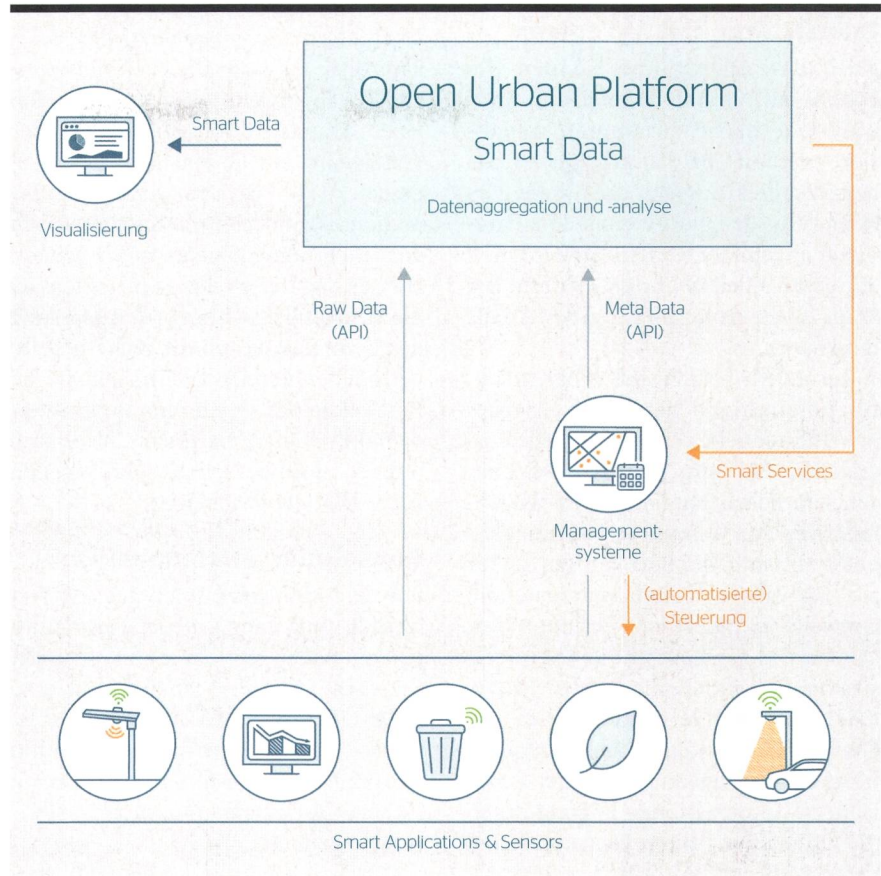
Als Bindeglied zwischen den Anspruchsgruppen wird zunächst eine zentrale Anlaufstelle geschaffen. Bereits hier zeigt sich, dass «Smart sein» keine Frage der Grösse, sondern ein skalierbarer Begriff ist. In mittelgrossen und kleinen Gemeinden werden meist nicht neue Positionen

geschaffen, dafür interne Projektierungsgruppen gegründet. In grösseren Städten wird ein Chief Digital Officer oder Chief Information Officer (CDO/CIO) eingesetzt, der eine übergreifende Rolle für alle Digitalisierungsthemen einnimmt. Unabhängig von der gewählten Organisationsform gehen die Verantwortlichkeiten über die Bereichsgrenzen hinaus. Gleichzeitig wird die interne Kommunikation gefördert.

Neben personellen Ressourcen werden technische Hilfsmittel benötigt. Dafür können OUPs eingesetzt werden: Offene, urbane Plattformen. Unter dem Begriff ist eine Cloud-Lösung zu verstehen, die auf offenen Schnittstellen und Datentransparenz basiert. Mit dem primären Ziel, Messwerte und Informationen aus heterogenen Quellen auf einer zentralen Plattform zusammenzuführen. Wenn Daten der neue Rohstoff des 21. Jahrhunderts sind, hilft eine OUP, diese zu sammeln, zu ordnen und verfügbar zu machen.

Die Einsatzmöglichkeiten von offenen, urbanen Plattformen sind skalierbar und können in Datenvisualisierung, intelligente Steuerung durch bereichsübergreifende Daten und Smart Services durch konsolidierte Datenanalyse unterteilt werden.

Als erster Schritt werden die Informationen von unterschiedlichen Applikationen, Systemen und Sensoren (**Bild 1**) aggregiert. Sie werden direkt als Rohdaten oder über ein Managementsystem (Metadaten) übermittelt. Dabei stellen



**Bild 1** Offene, urbane Plattform.

die entsprechenden Application Programming Interfaces (API), sogenannte Anwendungs-Programmierschnittstellen, den Austausch von Daten sicher. Voraussetzung für den Austausch sind neben den APIs die offenen Schnittstel-

len der Plattform. Deshalb wurden eine DIN Spec [1] für offene, urbane Plattformen verfasst und Normen definiert. Diese unabhängigen Standards sollen auch in Zukunft die notwendige Kompatibilität gewährleisten.



**Bild 2** Smart-City-Cockpit.

## Datenvisualisierung für mehr Transparenz und Akzeptanz

Nach der Aggregation können die Daten auf einer intuitiven Software-Oberfläche zusammen visualisiert werden (Bild 2). In der Praxis bedeutet dies, dass nur die für die Projektierungsgruppe essenziellen Parameter abgebildet werden. So wird man auf einen Blick über den Zustand der Stadt, einer Anlage oder eines Areal informiert.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, für unterschiedliche Anspruchsgruppen individuelle Visualisierungen zu erstellen. Ein interessanter Zusatznutzen, um beispielsweise Stadtpräsidenten, Werken, Verwaltungen, Innovationsleitern oder der Bevölkerung die für sie relevanten Daten darzustellen. Umweltverantwortliche erhalten beispielsweise Einblick in die Energieersparnis der öffentlichen Beleuchtung. Oder die Stadtverwaltung wird auf Umweltbelastungen an hoch frequentierten Kreuzungen aufmerksam. Zuvor isolierte Informationen können durch die Offenlegung Interesse wecken und aktives Mitwirken fördern. Die transparente Darstellung kann ein erster Schritt weg vom «Silo-Denken» hin zum interdisziplinären Arbeiten sein.

Zukünftig können die Daten auch mit weiteren Städten oder Gemeinden geteilt werden. Dies kann einen indirekten Wettbewerb erzeugen und eine Motivation für gemeinsame Smart-City-Projekte sein.

## Bereichsübergreifende Daten einsetzen

Neben der Visualisierung können die gesammelten Daten bereichsübergreifend eingesetzt werden. Die Plattform agiert dabei als Schnittstelle zwischen

unterschiedlichen Anwendungen und leitet Informationen weiter. In der Praxis kann diese Funktionalität beispielsweise von der Feuerwehr genutzt werden. Bei einem Brand wird vom Alarmsystem der Feuerwehr ein Signal an die OUP geschickt. Die Plattform wertet die Information aus und leitet sie automatisch an das Lichtmanagementsystem weiter. Hier erfolgt der direkte Steuerbefehl an die Strassenbeleuchtung zur Anpassung des Dimmlevels, um die Sicherheit im betroffenen Bereich zu erhöhen. Solche Praxisfälle verlangen eine hohe Interoperabilität der Plattform, die durch offene, normgerechte Schnittstellen nach DIN Spec gegeben ist.

## Konsolidierte Datenanalyse

Sobald Daten zusammen ausgewertet werden und daraus neue Anwendungen entstehen, spricht man von Smart Services. Als Praxisbeispiel hierzu dient ein Sensor, der an einer Hauptstrasse den Verkehr misst. Bis anhin wurden die erfassten Informationen isoliert für einzelne Mobilitätsauswertungen genutzt.

Durch den Import auf die OUP werden die Daten nun in einen grösseren Kontext gebracht und interdisziplinär verwendet. Die Verkehrsinformationen dienen beispielsweise als Datengrundlage für eine verkehrabhängige Lichtregelung. Dabei wird das Verkehrsvolumen auf der Plattform normgerecht ausgewertet und das Lichtniveau entsprechend der Beleuchtungskategorie berechnet. Über die Software-Schnittstelle werden die Auswertungen an das Lichtmanagement-System übermittelt und nachfolgend die Leuchten über einen Steuerbefehl entsprechend gedimmt. Dadurch können Gemeinden und Städte einerseits die Strassen ener-

gieffizient und bedarfsgerecht beleuchten, andererseits die Lichtverschmutzung reduzieren.

Verkehrsdaten können auch für eine intelligente Ampelsteuerung eingesetzt werden. Sobald der Verkehrssensor mehr als drei Lastwagen an einer Ampel detektiert, wird auf grün umgeschaltet. Auch hier wertet die OUP die Daten aus und sendet die Information an das Drittsystem, das die Ampeln direkt ansteuert. So wird die Umweltbelastung auf vielbefahrenen Strassen verringert.

## Fazit

Bei der Digitalisierung handelt es sich nicht um ein in sich geschlossenes Projekt, sondern um eine schrittweise Entwicklung. Die Basis für den Einstieg in Smart City bildet die bereichsübergreifende Kommunikation. Offene, urbane Plattformen setzen genau dort an: Daten aus unterschiedlichen Applikationen werden gesammelt, konsolidiert und übersichtlich visualisiert. Die einzelnen Anspruchsgruppen können die für sie essenziellen Informationen nutzen und daraus einen Mehrwert in Form neuer Anwendungen generieren. Durch die offenen Schnittstellen können jederzeit weitere Sensoren und Akteure integriert werden. Dadurch erhalten Städte und Gemeinden die notwendige Flexibilität und sind für zukünftige Projekte gewappnet.

## Referenz

- [1] Referenzarchitekturmodell Offene Urbane Plattform (OUP): DIN SPEC 91357:2017-12, [www.beuth.de/de/technische-regel/din-spec-91357/281077528](http://www.beuth.de/de/technische-regel/din-spec-91357/281077528)



### Autor

Marco Hüppin ist Vertriebs- und Projektleiter Smart City.  
→ Elektron AG, 8804 Au (ZH)  
→ [m.hueppin@elektron.ch](mailto:m.hueppin@elektron.ch)

amperio

Stromschienen/Rail d'énergie



-Original = Sicherheit  
-Planen mit BIM  
-Zuverlässigkeit  
-Professionalität

In der Schweiz seit 2002



En Suisse depuis 2002



25-6300 A  
Informieren Sie sich unter / informez-vous sous  
[www.amperio.ch](http://www.amperio.ch)

-Original = Sécurité  
-Planification avec BIM  
-Fiabilité  
-Professionalisme

Amperio GmbH - Grande Ferme 24 - CH-3280 Murten - Tel. +41 (0)26 6723070 - +41 Fax (0)26 6723070 - [info@amperio.ch](mailto:info@amperio.ch)

## Branchenlösungen zu Netztechnik

Jetzt bestellen und profitieren!

### NEPLAN®DACH – Beurteilungssoftware für Netzurückwirkungen

Die Software ermöglicht die professionelle Beurteilung von Netzurückwirkungen durch Verbraucher- und Erzeugeranlagen.  
[www.strom.ch/neplan](http://www.strom.ch/neplan)

### NeDisp® – Der Qualitätsausweis für Ihren Netzbetrieb

Mit der Software werden die Verfügbarkeitskennzahlen (SAIDI, CAIDI, SAIFI) ermittelt und Auswertungen lassen sich einfach erstellen.  
[www.strom.ch/nedisp](http://www.strom.ch/nedisp)

### NeQual® – Power Quality Monitoring EN 50160

Software zur Auswertung von Spannungsqualitätsmessungen. Der Regulator (EiCom) empfiehlt den Verteilnetzbetreibern die Teilnahme am Programm NeQual!  
[www.strom.ch/nequal](http://www.strom.ch/nequal)



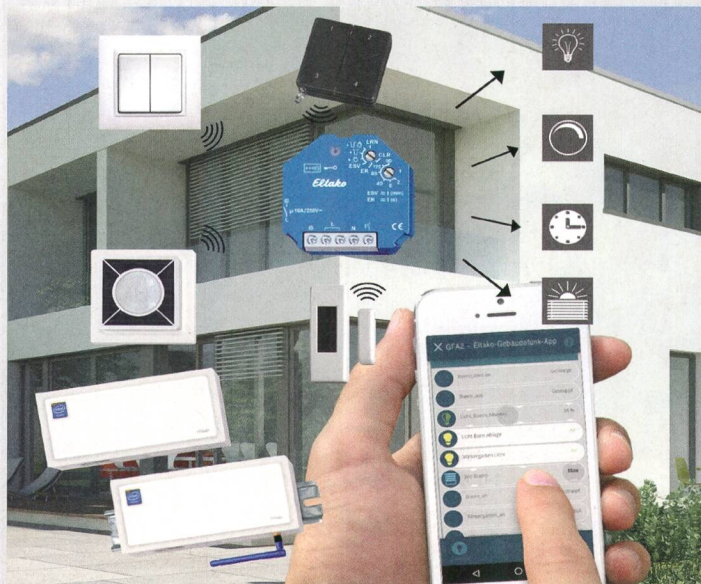
# Le système radio pour bâtiments

Eltako ELECTRONICS



Eltako radio avec technique sans piles *enocean*®

Kits de démarrage en combinaison avec la centrale Smart-Home «MiniSafe»



205 843 629 **NEW** Smart-Home-Centrale MiniSafe

205 843 529 **NEW** Smart-Home-Centrale MiniSafe REG

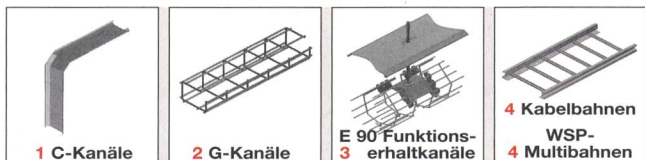
- 204 604 004 **Starter-Kit N° 1**  
Acteur de commutation INC + poussoir radio AP
- 204 614 014 **Starter-Kit N° 2**  
Acteur de variation INC + télécommande
- 204 604 104 **Starter-Kit N° 3**  
Régulateur de lumière INC + détecteur de présence solaire
- 204 604 204 **Starter-Kit N° 4**  
Acteur de variation INC + poussoir radio AP
- 204 604 114 **Starter-Kit N° 5**  
Acteur de commutation à cordon + télécommander
- 204 604 214 **Starter-Kit N° 6**  
Acteur de variation à cordon + télécommande
- 204 604 304 **Starter-Kit N° 7**  
Acteur de jalousies INC + poussoir radio AP
- 204 604 404 **Starter-Kit N° 8**  
Acteur de commutation INC + contact de porte/fenêtre AP
- 204 604 504 **Starter-Kit N° 9**  
Acteur de commutation INC 2 canaux + poussoir AP
- 204 604 604 **Starter-Kit N° 10**  
Acteur de commutation INC + module émetteur (2 canaux)

**demelectric**

Représentation pour la Suisse:

Demelectric SA • Steinhaldenstrasse 26 • 8954 Geroldswil  
 téléphone +41 43 455 44 00 • fax +41 43 455 44 11  
[info@demelectric.ch](mailto:info@demelectric.ch) • [www.demelectric.ch](http://www.demelectric.ch)

Achat auprès des grossistes. Demandez notre documentation.



## Funktionserhalt im Brandfall E90

„Stromkreis für Sicherheitszwecke müssen von anderen Stromkreisen unabhängig verlegt werden“. (NIN 2015 5.6.7.1).

LANZ liefert für kleine – mittlere Kabelmengen

- 1 LANZ C-Kanäle mit Abdeckung (pat.) E90.
- 2 LANZ G-Kanäle alle Grössen E90.

LANZ liefert für mittlere – grosse Kabelmengen

- 3 LANZ E90 Funktionserhalt-Kanäle. Rundum geschlossen. Aus hochwarmfesten Stahl. Mit Schutzblechen. 1-Dübel-Montage (pat. pending).
- 4 LANZ Kabelbahnen E90.
- 4 LANZ Weitspann-Multibahnen E90.

LANZ informiert kompetent. Rufen Sie an. 062/388 21 21

**lanz oensingen ag**  
 CH-4702 Oensingen Südringstrasse 2 [www.lanz-oens.com](http://www.lanz-oens.com) [info@lanz-oens.com](mailto:info@lanz-oens.com)  
 Tel. ++41/062 388 21 21 Fax ++41/062 388 24 24



Le pont Hardbrücke  
à Zurich.

# Plateformes urbaines ouvertes

**Une entrée pas à pas dans la smart city** | La Suisse est en pleine transformation numérique. Les conditions-cadres pour une exploitation réussie des nouvelles technologies sont définies. Il manque toutefois encore des structures organisationnelles claires et les moyens nécessaires à une mise en œuvre fructueuse des possibilités très prometteuses.

MARCO HÜPPIN

**L**a digitalisation dans l'espace public et privé fait déjà partie du quotidien dans bien des domaines. De plus en plus de services sont proposés principalement sous forme numérique et l'offre ne cesse d'être développée. Les prestations de service numériques s'imposent et les smartphones s'installent en tant qu'objets de tous les jours. Ainsi, non seulement la cabine téléphonique est devenue depuis longtemps obsolète, mais ce sera aussi bientôt le tour de l'ensemble du porte-monnaie. Ces faits génèrent de nouvelles exigences en termes d'infrastructure. Les villes et les administrations sont appelées à

agir face à cette mutation technologique et à répondre aux nouveaux besoins.

Outre l'approvisionnement en énergie et les infrastructures dédiées à la mobilité, la mise en réseau à tous les niveaux forme la base des villes intelligentes. Ceci inclut la collaboration intersectorielle des différentes parties prenantes telles que les administrations, les pouvoirs publics, le monde politique, la population, l'univers industriel, la recherche et le développement. Néanmoins, la matière première de la transformation numérique est constituée de données issues de sources extrêmement variées, qui donnent

naissance à un vaste écosystème de données. Dans une future smart city, il sera capital de fournir aux personnes concernées exactement les informations dont elles auront besoin.

## Réorganisation interdisciplinaire

Pour commencer, les nouvelles technologies sont employées dans le cadre de projets pilotes. En de nombreux endroits, des luminaires, des capteurs environnementaux, des instruments de mesure du trafic ou encore des systèmes de stationnement sont lus et commandés à distance. Or, les structures organisationnelles indispen-

sables pour faire progresser ces utilisations interdisciplinaires font souvent défaut. Des projets pilotes prometteurs sont réalisés mais ne sont pas poursuivis par la suite. Pour contrer ce problème, il faut de nouvelles structures organisationnelles ainsi que des systèmes simples et extensibles.

Un point de contact central doit d'abord être instauré en tant que lien entre les parties prenantes. Il apparaît d'ores et déjà ici qu'« être smart » n'a rien à voir avec la taille, mais qu'il s'agit d'un concept évolutif. Les petites et moyennes communes ne créent généralement pas de nouveaux postes, mais des groupes de projet internes y sont mis sur pied. Dans les grandes villes, un « Chief Digital Officer (CDO) » (directeur des services numériques) ou un « Chief Information Officer (CIO) » (directeur de l'information) est nommé, qui joue un rôle prépondérant pour toutes les questions relatives à la numérisation. Quelle que soit la forme d'organisation choisie, les responsabilités s'étendent au-delà des limites des divisions. En même temps, la communication interne est encouragée.

En plus des ressources en personnel, des moyens techniques sont nécessaires. Les « plateformes urbaines ouvertes » (OUP ou open urban platforms) peuvent être utilisées à cet effet. Il faut entendre par ce terme une solution en nuage basée sur des interfaces ouvertes et sur la transparence des don-

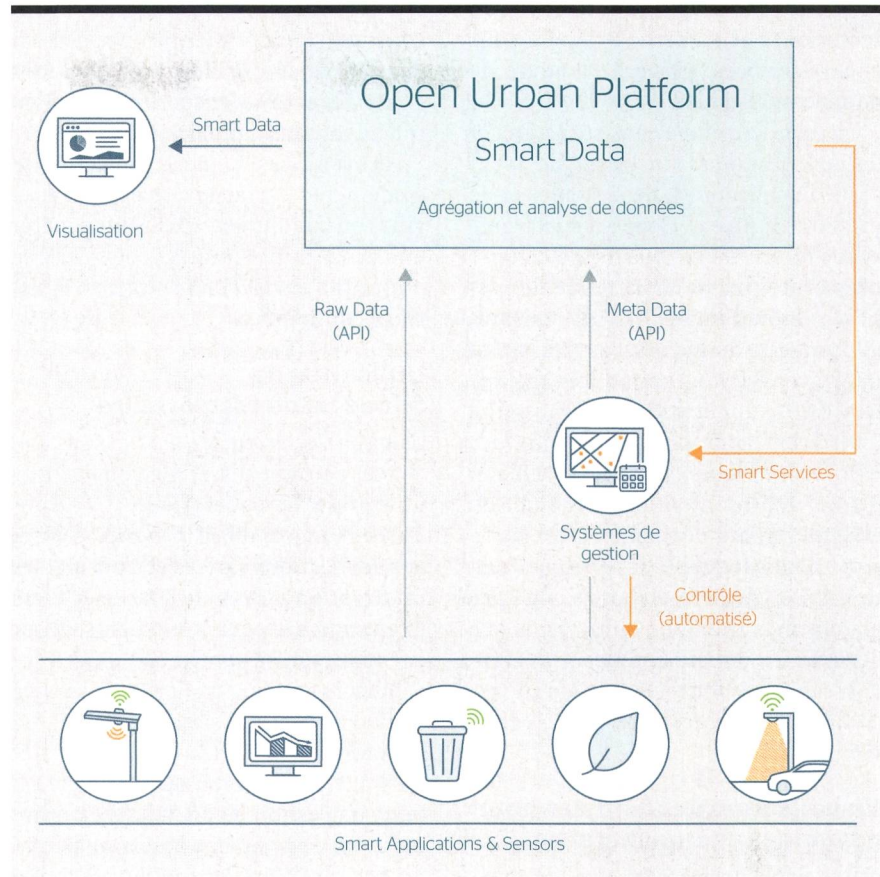


Figure 1 Plateforme urbaine ouverte.

nées. Son principal objectif vise à regrouper sur une plateforme centralisée des valeurs mesurées et des informations en provenance de sources hétérogènes. Si les données sont la nouvelle matière première du XXI<sup>e</sup> siècle,

une OUP permet de les collecter, de les ordonner et de les rendre disponibles.

Les possibilités d'utilisation des plateformes urbaines ouvertes sont évolutives et peuvent être subdivisées en visualisation de données, en gestion



Figure 2 Cockpit smart city.

intelligente au moyen de données intersectorielles et en services intelligents (smart services) grâce à l'analyse de données consolidées.

La première étape consiste à agréger les informations provenant de toute sorte d'applications, de systèmes et de capteurs (figure 1). Celles-ci sont transmises directement sous forme de données brutes ou via un système de gestion (métadonnées). Ce faisant, l'échange de données est assuré par les interfaces de programmation applicative (API, application programming interfaces) appropriées. En plus des API, les interfaces ouvertes de la plateforme représentent une condition essentielle pour l'échange. C'est la raison pour laquelle une spécification DIN [1] a été élaborée pour des plateformes urbaines ouvertes et que des normes ont été définies. Ces standards indépendants visent à garantir la compatibilité nécessaire, et ce, également à l'avenir.

### Visualisation des données pour davantage de transparence

Après leur agrégation, les données peuvent être visualisées ensemble sur une interface utilisateur de logiciel intuitive (figure 2). En pratique, cela signifie que seuls sont représentés les paramètres essentiels pour le groupe de planification du projet. Ainsi est-on renseigné d'un seul coup d'œil sur l'état de la ville, d'une installation ou d'une zone.

Il est en outre possible d'élaborer des visualisations individuelles pour les diverses parties prenantes. Un avantage supplémentaire intéressant pour présenter par exemple aux présidents de conseil communal, aux entreprises, aux administrations, aux directeurs de l'innovation ou à la population les données qui sont pertinentes pour eux. Les responsables de l'environnement peuvent se faire ainsi une idée des économies d'énergie liées à l'éclairage public. Ou l'administration municipale est rendue attentive à la pollution environnementale à proximité des carrefours très fréquentés. Des informations auparavant isolées peuvent, grâce à cette transparence, susciter l'intérêt et encourager une participation active. La

représentation transparente peut constituer un premier pas permettant de s'éloigner du cloisonnement des domaines et de se lancer sur la voie d'un travail interdisciplinaire.

À l'avenir, les données pourront être également partagées avec d'autres villes ou communes. Ceci peut générer une concurrence indirecte et créer une motivation en faveur de projets « smart city » communs.

### Utilisation de données intersectorielles

Outre la visualisation, les données collectées peuvent aussi faire l'objet d'une utilisation intersectorielle. La plateforme fait alors office d'interface entre des applications variées et transmet les informations. Dans la pratique, cette fonctionnalité peut être employée, par exemple, par les pompiers. En cas d'incendie, le système d'alarme du service du feu envoie un signal à l'OUP. La plateforme évalue les informations et les transmet automatiquement au système de gestion de l'éclairage. L'ordre est alors directement donné à la commande de l'éclairage public d'adapter le niveau d'intensité lumineuse afin d'accroître la sécurité dans la zone concernée. De tels cas pratiques exigent une grande interopérabilité de la plateforme, assurée par des interfaces ouvertes conformes aux normes selon la spécification DIN.

### Analyse des données consolidées

On parle de services intelligents, ou smart services, dès que des données sont exploitées collectivement et qu'il en ressort de nouvelles applications. Un exemple concret: un capteur qui mesure le trafic sur une route principale. Jusqu'à présent, les informations récoltées étaient utilisées isolément pour des évaluations individuelles de mobilité.

Grâce à l'importation sur l'OUP, les données sont placées désormais dans un contexte élargi et sont exploitées de manière interdisciplinaire. Les informations sur la circulation servent ainsi, par exemple, de base de données pour le réglage de l'éclairage en fonction du trafic. Le volume du trafic est alors éva-

lué sur la plateforme conformément aux normes en vigueur et le niveau d'intensité lumineuse est calculé en fonction de la classe d'éclairage. Les évaluations sont communiquées au système de gestion de l'éclairage via l'interface du logiciel, puis l'intensité des luminaires est ajustée de façon appropriée par une commande de contrôle. Ainsi, les communes et les villes réussissent, d'une part, à éclairer les rues en fonction des besoins avec une bonne efficacité énergétique et, d'autre part, à réduire la pollution lumineuse.

Les données relatives à la circulation peuvent aussi être utilisées pour une commande intelligente des feux de signalisation. Dès que le capteur de trafic détecte plus de trois camions à un feu, celui-ci passe au vert. Ici aussi, l'OUP évalue les données et envoie les informations au système qui contrôle directement les feux. Ceci permet de limiter la pollution environnementale sur les routes très fréquentées.

### Conclusion

La digitalisation ne constitue pas un projet cloisonné; il s'agit plutôt d'un développement étape par étape. La communication intersectorielle forme la base de l'accès à la smart city. Les plateformes urbaines ouvertes sont mises en œuvre précisément là où des données issues de diverses applications doivent être collectées, consolidées et visualisées de manière claire. Les différentes parties prenantes peuvent exploiter les informations essentielles pour elles et en tirer une plus-value sous forme de nouvelles utilisations. Grâce aux interfaces ouvertes, des capteurs et des actuateurs complémentaires peuvent être intégrés à tout moment. Ainsi les villes et les communes bénéficient de la flexibilité nécessaire et sont armées pour faire face aux projets de demain.

#### Référence

[1] Reference Architecture Model Open Urban Platform (OUP): DIN Spec 91357:2017-12, [www.beuth.de/en/technical-rule/din-spec-91357/281077528](http://www.beuth.de/en/technical-rule/din-spec-91357/281077528)



#### Auteur

**Marco Hüppin** est responsable des ventes et projets Smart city.  
→ Elektron AG, 8804 Au (ZH)  
→ [m.hueppin@elektron.ch](mailto:m.hueppin@elektron.ch)