

Initiative Stadt.Land.Digital

Lagebeschreibung:  
Smarte Städte und digitale Regionen

# Open Data und Open Source für nachhaltige Smart-City-Lösungen

Autorinnen:  
Marina Happ  
Julia Wielgosch

Bad Honnef, Juni 2023



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Kommunen erkennen zunehmend Offene Daten als Chance</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Open Source für skalierbare Smart-City-Anwendungen</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>LoRaWAN für resiliente und nachhaltige Kommunen</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Fazit</b>	<b>8</b>
	<b>Literatur</b>	<b>9</b>



## 1 Einleitung

Aktuelle Studien untersuchen den Stand Offener Daten in Kommunen. Sie zeigen, dass Kommunen zunehmend Offene Daten als Chance sehen – sowohl für die eigene Verwaltung als auch für neue Dienstleistungen und Anwendungen von Forschung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft.

Um Anwendungen in die Fläche zu tragen, müssen Kommunalverwaltungen ihre Arbeitsweisen öffnen. Open-Source-Software bietet das Potenzial, digitale Anwendungen gemeinsam zu entwickeln und für eigene Zwecke anzupassen. Das Interesse der öffentlichen Verwaltung an Open-Source-Software ist aber bisher meist verhalten.

Das Long Range Wide Area Network (kurz LoRaWAN) ist in smarten Städten und digitalen Regionen bereits weit verbreitet. Das reichweitenstarke und energiesparende Funknetz bietet vielfältige Anwendungsmöglichkeiten für intelligent vernetzte Kommunen. Ob Hochwasservorsorge, Energiemonitoring, Gebäudemanagement – LoRaWAN kann ein wichtiger Baustein für resiliente und nachhaltige Kommunen sein.

Diese Lagebeschreibung gibt einen Überblick über aktuelle Studien, Leitfäden, Veranstaltungen und Projekte zu smarten Städten und digitalen Regionen im ersten Halbjahr 2023. Kapitel 2 beleuchtet den aktuellen Stand Offener Daten in Kommunen. Kapitel 3 setzt den Fokus auf die Verwendung offener Software für skalierbare Smart-City-Anwendungen. Kapitel 4 betrachtet die Potenziale von LoRaWAN für digitale Städte und smarte Regionen. Kapitel 5 zieht ein Fazit.

## 2 Kommunen erkennen zunehmend Offene Daten als Chance

In Kommunen kommen zunehmend digitale Anwendungen zum Einsatz, die sowohl Daten nutzen als auch Daten erzeugen. Sie erfassen und nutzen Grundstücksdaten, Zustandsdaten von Verkehrs- und Radwegen, Mobilitätsdaten und vieles mehr. Diese Daten bilden die Grundlage für einen modernen Staat. Öffentlich bereitgestellt können sie erheblichen Mehrwert für Wirtschaft, Wissenschaft, Kommunalverwaltung und Gesellschaft bieten. Diese Chance erkennen auch zunehmend Kommunen. Laut einer Kommunalbefragung der Bertelsmann Stiftung (2022) sehen die Kommunen einen Nutzen von Offenen Daten insbesondere in einer verbesserten Beteiligung und Information ihrer Bürgerinnen und Bürger sowie in einem vereinfachten Datenaustausch innerhalb der Verwaltung.

Dennoch ist der Anteil der Kommunen, die Daten öffentlich kostenlos bereitstellen, insgesamt noch gering. Gründe sind unter anderem fehlende personelle Ressourcen und Mehrkosten, die durch die Bereitstellung der Daten entstehen. Das stellt insbesondere kleine Kommunen vor Herausforderungen. Zudem fehle ein eindeutiger gesetzlicher Auftrag für die grundsätzliche Bereitstellung Offener Daten (Bertelsmann Stiftung 2022).

Seit Januar 2023 gilt eine Veröffentlichungspflicht für so genannte hochwertige Datensätze (unter anderem Geodaten, Umwelt- und Erdbeobachtungsdaten). Mit Inkrafttreten der Durchführungsverordnung für hochwertige Datensätze der Europäischen

Kommission müssen öffentliche Stellen diese Daten bis zum 19. Juni 2024 kostenlos zur freien Weiterverwendung zur Verfügung stellen.<sup>1</sup> Die in der Durchführungsverordnung konkret benannten Datensätze müssen in maschinenlesbaren Formaten, über Anwendungsprogrammierschnittstellen (APIs) und als Massen-Download der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Die Europäische Kommission setzt damit die Kernpunkte der Open-Data-Richtlinie von 2019 um.

Die im Mai 2023 neu veröffentlichte Version des Musterdatenkatalogs der Bertelsmann Stiftung zeigt, dass Kommunen insbesondere Daten aus dem Themenbereich Raumplanung öffentlich bereitstellen. Kommunen stellen dabei vermehrt Bebauungspläne zur Verfügung. Der Musterdatenkatalog gibt einen Überblick über die Daten, die von rund 350 deutschen Kommunen öffentlich über das Open-Data-Portal GovData bereitgestellt werden.<sup>2</sup> Auch die Geschäftsstelle GovData möchte auf ihrem Portal hochwertige Daten wie Geodaten in den Fokus rücken. Bestimmte Datensätze sollen dann noch besser sichtbar sein (Tagesspiegel 2023a).

Um den Zugang zu Offenen Daten in Deutschland strategisch zu organisieren, hat die Bundesregierung 2022 beschlossen, ein Dateninstitut aufzubauen. Die vom Bundesministerium des Innern und für Heimat (BMI) und vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) berufene fünfköpfige Gründungskommission hat dazu auf dem Digital-Gipfel im Dezember 2022 einen Zwischenbericht vorgestellt. Das Dateninstitut soll demnach als Think- und Do-Tank fungieren, das Datenökosystem koordinieren und über Sektorengrenzen hinweg vernetzen (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2022). Für den Aufbau und die Arbeit des Dateninstituts stehen ab 2023 bis 2025 nach Zustimmung des Parlaments im Mai 2023 jährlich 10 Mio. Euro zur Verfügung.<sup>3</sup>

Urbane Datenplattformen bilden die Grundlage vieler digitaler Lösungen in smarten Städten und digitalen Regionen. Sie bündeln die an unterschiedlichen Stellen in einer Kommune entstehenden Daten und machen sie für eine zielorientierte und wirkungsvolle Nutzung verfügbar. Je nach Ausgestaltung beinhaltet dies sowohl Offene Daten als auch nur für bestimmte Nutzergruppen verfügbare Daten. Das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung empfiehlt, beim Aufbau einer Urbanen Datenplattform mit einem weniger umfangreichen Anwendungsfall zu beginnen (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung 2023a). Das ermöglicht, zunächst Erfahrungen zu sammeln und Kompetenzen im Umgang mit Datenplattformen aufzubauen.

Damit Unternehmen, Kommunen, Forschungseinrichtungen sowie Bürgerinnen und Bürger die Offenen Daten finden können ist es wichtig, dazu passende Metadaten anzulegen. Metadaten umfassen Informationen über Kontext, Inhalt und Umgang mit den Daten und sind ein zentraler Erfolgsfaktor für deren Auffindbarkeit (WIK Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH 2022). Das Kompetenzzentrum Open Data hat im Frühjahr 2023 einen Leitfaden für Metadaten

---

1 Durchführungsverordnung (EU) 2023/138 der Europäischen-Kommission vom 21. Dezember 2022 zur Festlegung bestimmter hochwertiger Datensätze und der Modalitäten ihrer Veröffentlichung und Weiterverwendung, unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32023R0138>.

2 Vgl. <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/unsere-projekte/smart-country/musterdatenkatalog>.

3 Vgl. <https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/DE/2022/12/dateninstitut.html>.

veröffentlicht. Die Handreichung zeigt, wie das Auffinden offener Datensätze durch eindeutige und vollständige Metadaten optimiert werden kann (Kompetenzzentrum Open Data 2023).

Einige Kommunen nutzen Dateninfrastrukturen und Anwendungen, um ihre Resilienz zu stärken. Die Berliner Wasserbetriebe haben beispielsweise mit dem Kompetenzzentrum Wasser in Berlin eine Anwendung entwickelt, die auf Basis Maschinellen Lernens die Kanalalterung vorhersagt. Instandhaltungsmaßnahmen können damit frühzeitig erkannt und behoben werden. Laut einer Studie des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR 2023b) müssen die Themen Resilienz und Digitalisierung dabei nicht in einer separaten Resilienzstrategie festgehalten sein. Vielmehr bietet es sich an, Leitlinien für resiliente Systeme in bereits bestehenden oder in der Entwicklung befindlichen Nachhaltigkeits-, Klima- oder Smart-City-Strategien zu verankern.

Offene Daten können einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Ein Dortmunder Unternehmen nutzt beispielsweise offene Liegenschaftsdaten für eine interaktive digitale Kartenanwendung, die das Potenzial von Dachflächen für Solaranlagen und Begrünung anzeigt. Interessierte erhalten mit dem Tool einen ersten Anhaltspunkt für die Kosten und einen Hinweis, wann sich eine solche Investition bezahlt macht. Einige Kommunalverwaltungen nutzen das Angebot, um Bürgerinnen und Bürger zu ermutigen, mit ihren Dachteilflächen einen effektiven Beitrag zur Energiewende und dem Klimaschutz zu leisten.<sup>4</sup> Die Open Data Informationsstelle (ODIS) zeigt in ihrem im März 2023 veröffentlichten Berliner EnergieCheckpoint, welchen Beitrag öffentliche Gebäude zur Klimaneutralität leisten können. Die auf Offenen Daten basierende Anwendung weist auf einer digitalen Stadtkarte den Energieverbrauch einzelner kommunaler Gebäude und ihr Energieeinsparungspotenzial durch eine mögliche Sanierung aus.<sup>5</sup>

Die kostenlose Bereitstellung von Daten ermöglicht auch kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) sowie Start-ups, mit den Daten zu experimentieren und neue Anwendungen, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle zu entwickeln. Ein Hamburger Start-up verwendet beispielsweise offene Liegenschaftsdaten, um mithilfe von Künstlicher Intelligenz freie Bauflächen zu finden. Die digitale Kartenanwendung weist automatisch Baupotenzialflächen aus und gibt für jedes Grundstück das mögliche Bauvolumen an. Insbesondere in dicht bebauten, urbanen Gebieten kann das helfen, freie Flächen für die Immobilienentwicklung zu finden.<sup>6</sup>

---

4 Vgl. <https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Smart-City-Navigator/Projekte/solar-und-gruen-dachpotenzialkataster.html>.

5 Vgl. <https://odis-berlin.de/projekte/energiecheckpoint/>.

6 Vgl. <https://www.hamburg-startups.net/modoplus-gmbh/>.

### 3 Open Source für skalierbare Smart-City-Anwendungen

Open-Source-Software (oftmals auch: Freie und Open-Source-Software) zeichnet sich dadurch aus, dass sie ohne Einschränkungen von allen verwendet, verstanden, verbreitet und verbessert werden kann (FSFE 2023). Das bedeutet: ihr Quellcode ist offen zugänglich und die verwendete Lizenz erlaubt es, den Code frei zu nutzen, zu verändern und weiterzugeben. Aufgrund dieser Eigenschaften kann Open-Source-Software von allen kontrolliert und gestaltet werden. Abhängigkeiten von einzelnen Lösungsanbietern werden damit vermieden.

Für Kommunen ergibt sich durch Open Source die Chance, digitale Lösungen anhand eigener Bedürfnisse zu entwickeln und dabei mit unterschiedlichen IT-Dienstleistern und Partnern zusammenzuarbeiten. Entwickelte Lösungen stehen als Bausteine zur Verfügung und können von anderen Kommunen genutzt oder weiterentwickelt werden. Eine Veröffentlichung der KGSt (2021) legt dar, dass Open-Source-Software aufgrund ihrer Eigenschaften eine wichtige Grundlage für digital souveräne Kommunen bildet – also Kommunen, die ihre Rolle in der digitalen Welt selbstbestimmt, selbstständig und sicher ausüben.

Die Bundesregierung hat sich in ihrem Koalitionsvertrag und in der Digitalstrategie zu dem Ziel bekannt, Open Source zu stärken. Auch wenn das Thema zunehmend diskutiert wird, ist das Interesse der öffentlichen Verwaltung an offener Software bisher verhalten: Einer Untersuchung des Bitkom e. V. (2021) zufolge ist ein Drittel der Verwaltung interessiert und aufgeschlossen gegenüber Open-Source-Lösungen, 42 Prozent sind unentschieden, ein Viertel ist ablehnend.

Ein möglicher Grund kann dabei in den für die Verwaltung oft wenig vertrauten Lizenzbedingungen für Open-Source-Lösungen liegen (Wickinghoff 2023). So orientieren sich Ausschreibungen in der Regel an Vertragsvorlagen wie der EVB-IT („ergänzende Vertragsbedingungen für die Beschaffung von IT-Leistungen“), die der öffentlichen Hand den Beschaffungsprozess vereinfachen. Da diese allerdings von proprietärer Software ausgehen, erschweren sie die Beschaffung offener Lösungen.

Eine erfolgreiche Einführung von offenen Softwarelösungen in der Verwaltung erfordert eine andere Vorgehensweise als die Beschaffung von proprietärer Software, so eine Studie des Kompetenzzentrum Öffentliche IT (2022). Nicht der einmalige Kauf einer fertigen Lösung steht im Vordergrund. Stattdessen sollte die Verwaltung eine langfristige Beziehung zur Entwicklungscommunity aufbauen und pflegen, um einen lebendigen Markt von nützlichen und innovativen Lösungen zu schaffen.

Verschiedene Kommunen in Deutschland treiben Open Source als strategisches Werkzeug für ihren Weg zu einer smarten Stadt und digitalen Region voran. Sie tun das teils aus eigenem Antrieb, aber teils auch, weil die Bedingungen der von ihnen beantragten Förderung von Bund oder Ländern es erfordern. Ein zentrales Förderkriterium der vom Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) geförderten Modellprojekte Smart Cities ist es etwa, dass entwickelte Software unter einer Open-Source-Lizenz beziehungsweise als Freie Software allen Kommunen zur Verfügung gestellt werden muss. Dadurch soll eine gute Übertragbarkeit der Lösungen sichergestellt werden. Beispielsweise entwickeln fünf vom BMWSB geförderte Smart-



City-Modellprojekte unter dem Namen „KODI-Kommunen Digital“ gemeinsam innovative Technologien und Apps, um das Leben in ländlichen Regionen verbessern. Dazu nutzen sie die Open-Source-App HEIDI – Heimat Digital als Grundlage.

Die Koordinierungs- und Transferstelle Modellprojekte Smart Cities (KTS) formuliert fachliche Empfehlungen zum Umgang mit Open Source und offenen Schnittstellen.<sup>7</sup> Eine Liste der zulässigen Open-Source-Lizenzen ist auf der Plattform Open CoDe veröffentlicht. Eine Herausforderung dieser Vorgabe liegt darin, dass bereits bewährte Lösungen als proprietäre Software im Markt angeboten werden. Eine Neuentwicklung als Open-Source-Anwendung kann in einigen Fällen viel teurer sein als die Beschaffung einer fertigen (proprietären) Lösung, so Ivan Acimović, Projektleiter Smart City aus Freiburg (Tagesspiegel 2023b).

Die Free Software Foundation Europe, der Verein Offene Kommunen.NRW und die Initiative Do-FOSS informierten am 11. Januar 2023 in einer Onlineveranstaltung darüber, wie die Stadt Dortmund sich für die Verwendung Freier Software engagiert.<sup>8</sup> Die Stadt Dortmund blickt auf eine Reihe an Beschlüssen zurück, die die Verwendung von Freier Software in der Stadt stärken. Unter anderem in der Charta „Digitales Dortmund 2018 – 2030“ und im Leitbild zur Digitalisierung sind Bekenntnisse zu Freier Software festgehalten. Im Dezember 2022 hat der Rat der Stadt die Einrichtung einer Koordinierungsstelle „Open Source und Digitale Souveränität“ beschlossen, die das Engagement für Freie Software in Dortmund nun institutionell verankert. Gemeinsam mit Berlin und München gründete Dortmund zudem die "Open Source Big 3", um den interkommunalen Austausch zu Freier Software zu fördern. Es ist geplant, diese Kooperation künftig auf weitere Kommunen auszuweiten.

Bundesweit soll zukünftig das Zentrum für digitale Souveränität der Öffentlichen Verwaltung (ZenDiS) Open Source in den Kommunen, Ländern und auf Bundesebene vorantreiben. Dazu soll es die Zusammenarbeit zwischen Entwicklungscommunities und Verwaltung unterstützen. Das Zentrum für digitale Souveränität wurde im Dezember 2022 gegründet.

Mit dem Ziel, einen zentralen Ort für offene Quellcodes der Verwaltung zu schaffen, startete im Juni 2022 die Plattform Open CoDe ([www.opencode.de](http://www.opencode.de)) in den Regelbetrieb. Das Bundesministerium des Innern und für Heimat sowie die Länder Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen hatten dieses Angebot gemeinsam initiiert. Im Vergleich zu bereits bestehenden Plattformen wie GitHub richtet sich Open CoDe explizit an die öffentliche Verwaltung und kann so dazu beitragen, einen leichteren Zugang zu Open Source zu ermöglichen. Inzwischen nutzen über 50 Open-Source-Projekte dieses Werkzeug zur Veröffentlichung Ihrer Anwendungen. Darunter sind auch einige Smart-City-Projekte, wie beispielsweise das Klimadashboard der Stadt Münster oder eine digitale Lagekarte für die Koordination des Katastrophenschutzes in Bamberg. Künftig sollen alle entwickelten Quellcodes der Modellprojekte Smart Cities auf der Plattform Open CoDe veröffentlicht werden. In ähnlicher Weise unterstützt auf Ebene der Europäischen

<sup>7</sup> Siehe <https://www.smart-city-dialog.de/modellprojekte/informationen-zu-open-source-im-foerderprogramm-modellprojekte-smart-cities>.

<sup>8</sup> Eine Aufzeichnung der Onlineveranstaltung ist abrufbar unter <https://fsfe.org/news/2023/news-20230119-01.de.html>.

Union seit September 2022 die Plattform <https://code.europa.eu> die gemeinsame Entwicklung, den Austausch und die Wiederverwendung von Lösungen der Europäischen Institutionen.

Vom 15. bis 18. März 2023 diskutierte die jährliche FOSSGIS-Konferenz (Konferenz für Freie und Open Source Software für Geoinformationssysteme) in Berlin aktuelle Entwicklungen und gute Beispiele rund um Open-Source-Software im Bereich der Geoinformation. Die Konferenz zeigte unter anderem zahlreiche Beispiele auf, in denen Kommunen offene Software nutzen, um räumliche Daten zu analysieren und um Lösungen zu entwickeln. In Berlin gibt es beispielsweise unter Open-Source-Lizenzen die App „Gieß den Kiez“ zur Bewässerung von Stadtbäumen, eine digitale Karte mit Erfriechungsorten bei Hitzeperioden sowie ein digitales Werkzeug zur Festlegung von Wahlbezirken. Hamburg entwickelt zusammen mit rund 40 Kommunen das „Masterportal“ zur interaktiven Darstellung von Daten auf digitalen Karten. Die Open-Source-Software KomMonitor bietet Kommunen räumliche Analysen „auf Knopfdruck“: Das webbasierte Planungswerkzeug ermöglicht beispielsweise Erreichbarkeitsanalysen und wird unter anderem vom Kreis Viersen und dem Regionalverband Ruhr eingesetzt.

#### **4 LoRaWAN für resiliente und nachhaltige Kommunen**

LPWAN (Low Power Wide Area Network) gilt als wichtiger Grundbaustein für smarte Städte und digitale Regionen. Das Netzwerk ermöglicht es, kostengünstig Sensordaten über große Entfernungen zu übertragen.

Eine der bekanntesten LPWAN-Technologien ist LoRaWAN (Long Range Wide Area Network), die von einer zunehmenden Zahl von Kommunen für digitale Projekte ausgebaut und genutzt wird.<sup>9</sup> LoRaWAN basiert zum Teil auf einer proprietären Lösung, bietet aber durch Open-Source-Bausteine und die Verwendung offener Standards eine Vielzahl von Lösungsanbietern und Entwicklungsmöglichkeiten.

Eine Studie der Technischen Universität München (2022) nach setzen 49 von 106 befragten Städte bereits LoRaWAN-Technologien um. Fünf weitere planen oder diskutieren dies. LoRaWAN wird als Technologie eingeschätzt, die eine hohe Unabhängigkeit von Dritten, eine hohe IT-Sicherheit und einen niedrigen Energieverbrauch bietet. Die große Mehrheit der befragten Kommunen (96 von 104) setzt auf eigene Netzwerke, die durch die Kommune oder kommunale Unternehmen betrieben werden. Nur acht Kommunen arbeiten mit einem externen Anbieter zusammen. Der Großteil der Kommunen plant, die Technologie für eigene Zwecke zu nutzen; aber auch kommunale und private Unternehmen sowie Bürgerschaft und Vereine werden als Zielgruppen genannt. Die Investitionskosten reichen von 2.000 bis 500.000 Euro, wobei der Durchschnitt im Bereich unterhalb von 0,50 Euro pro Einwohner liegt. Die durchschnittlichen jährlichen Betriebskosten liegen unterhalb von 0,10 Euro pro Einwohner.

Digitale Lösungen bieten Kommunen Potenziale, um Ressourcen zu sparen und resilientere Strukturen aufzubauen, unter anderem in den Handlungsfeldern Energie,

---

<sup>9</sup> Andere LPWAN-Technologien sind beispielsweise Sigfox, MIOTY und NarrowBand-IoT.

Mobilität und Wetterextreme (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2023b). Eine wichtige Rolle kommt dabei dem Monitoring zu, beispielsweise von Energieverbräuchen, Regenmengen und der Luftqualität. Diese Sensordaten werden heute schon in vielen Kommunen mithilfe von LoRaWAN erprobt und realisiert:

- Die Stadt Pforzheim hat ein digitales Gebäudeleitsystem für kommunale Liegenschaften eingeführt. Sensoren messen unter anderem, ob Personen anwesend sind und welche Temperatur- und Lichtverhältnisse in den Räumen herrschen. Beleuchtung und Heizungen werden anhand der Daten automatisch gesteuert. Im Ergebnis konnte der Energieverbrauch deutlich reduziert werden. Dabei kann Pforzheim auf eine stadtweit verfügbare LoRaWAN-Infrastruktur zurückgreifen, die gemeinsam mit den Stadtwerken Pforzheim (SWP) aufgebaut wurde.<sup>10</sup>
- Das städtische Wohnungsunternehmen ABG Frankfurt Holding nutzt LoRaWAN, um den Energieverbrauch in Liegenschaften zu verringern. Gemeinsam mit dem regionalen Energieversorger Mainova AG stattete das Unternehmen bis Ende 2022 die Heizungsanlagen von über 100 ABG-Liegenschaften in Frankfurt am Main mit Sensoren aus. Ziel des Projektes „Heatral“ ist es, die Anlagen durch die Fernüberwachung effizienter zu betreiben und Störungen frühzeitiger zu erkennen.<sup>11</sup>
- Augsburg nutzt die LoRaWAN-Technologie unter anderem, um die historischen Wassertürme der Stadt effizienter und sorgfältiger zu überwachen. Sensordaten geben der Unteren Denkmalschutzbehörde Auskunft über Besucherzahlen, Luftfeuchte- und Temperaturdaten sowie mögliche Wasserschäden. Das von den Stadtwerken Augsburg kürzlich flächendeckend ausgebaute Netz wird zudem für weitere Anwendungen erprobt, beispielsweise um die Füllstände in Elektroschrottcontainern zu ermitteln und die Einsatzplanung des Winterdienstes zu unterstützen.<sup>12</sup>
- LoRaWAN wird von einigen Kommunen eingesetzt, um Risiken durch Hochwasser oder Starkregen zu verhindern. Beispielsweise untersucht die Stadt Dormagen, wie mittels Sensorik die Reinigungshäufigkeit von Straßenabläufen verbessert werden kann. Die Sensordaten aus den Abläufen können zusätzlich dazu beitragen, besser zu verstehen, wie sich Niederschläge auf die Straßeninfrastruktur auswirken.<sup>13</sup> Die Stadt Neu-Anspach arbeitet mit den privaten Unternehmen m2m German und melita.io zusammen, um eine Gewässerüberwachung für den Hochwasserschutz zu realisieren. Künftig sollen Sensoren Pegelmeldungen des örtlichen Flusses Usa an die Feuerwehr oder den Bauhof leiten.<sup>14</sup>

<sup>10</sup> Vgl. <https://www.pforzheim.de/stadt/aktuelles/pressemeldungen/s1/article/detail/News/stadt-pforzheim-spart-energie-mittels-sensortechnik.html>.

<sup>11</sup> Vgl. <https://www.mainova.de/de/ihre-mainova/presse-und-politik/pressemittelungen/2022/abg-und-mainova-digitalisieren-heizzentralen-smart-city-loesung-heatral-unterstuetzt-beim-energiesparen-100804>.

<sup>12</sup> Vgl. <https://www.sw-augsburg.de/ueber-uns/presse/detail/lorawan-und-smart-city-augsburg-die-historischen-wassertuerme-werden-dank-den-stadtwerken-intelligent/>.

<sup>13</sup> Vgl. <https://smart-industrial.city/news/detail/stadt-ruestet-sich-mit-sensoren-im-kanalsystem-gegen-starkregen-und-sturzfluten>.

<sup>14</sup> Vgl. <https://www.m2mgermany.de/hochwasser-fruehwarnsystem-schuetzt-vor-ueberschwemmungen/>.

Reallabore erproben eine Vielzahl möglicher Sensoren und Anwendungsmöglichkeiten von LoRaWAN für smarte Städte und digitale Regionen, zum Beispiel in den Projekten „Smart Region Südbaden“ und „Klimastraße Koblenz“. Im Reallabor „Smart Region Südbaden“ entstanden so unter anderem Lösungen für die Fernauslesung von Wasser- und Wärmemengenzählern, die Belegungserfassung von Parkplätzen, die Bodenfeuchtemessung, die Hochwasserüberwachung sowie die Füllstandssensorik für Altglascontainer. Beteiligt waren die fünf Gemeinden Breisach am Rhein, Freiburg, Gundelfingen, Kirchzarten, Lahr, sowie die Thüga AG und der regionale Energieversorger badenova AG & Co. KG. Im Reallabor „Klimastraße Koblenz“ stattete die Thüga AG gemeinsam mit der Energieversorgung Mittelrhein (evm) AG probeweise eine Straße mit Lösungen für smartes Parken, eine effiziente Bewässerung, Verkehrszähler sowie Füllstandsmessungen für Müllbehälter aus. Zusätzlich wurde die Luftqualität gemessen und Glättemeldeanlagen wurden erprobt. Die Lösungen der Reallabore sind veröffentlicht und stehen nun für interessierte Kommunen zur Verfügung.

## 5 Fazit

Digitalisierung kann einen wichtigen Beitrag leisten, um kommunalen Herausforderungen wie dem Klimaschutz und der Energiewende zu begegnen. Unternehmen, Start-ups, Wissenschaft, Zivilgesellschaft und auch die Kommunen selbst entwickeln dafür vielfältige, innovative Anwendungen, die auf Offenen Daten basieren. Kommunen stellen zunehmend Offene Daten bereit, Nichtsdestotrotz gibt es noch viele Städte und Regionen, für die nur wenige Daten verfügbar sind. Es bleibt abzuwarten, inwiefern die Durchführungsverordnung für Hochwertige Datensätze der Europäischen Kommission die Entwicklung weiter vorantreibt.

Eine erfolgreiche Skalierung digitaler Anwendungen erfordert, dass die Kommunalverwaltungen ihre Arbeitsweise öffnen. Offene Daten und Open-Source-Software unterstützen die Übertragbarkeit von Lösungen und fördern gleichzeitig Transparenz, Partizipation und Kooperation. Sie stellen die Kommunen aber auch vor neue Herausforderungen.

Mit LoRaWAN etabliert sich in einer zunehmenden Zahl von Kommunen eine digitale Infrastruktur zur kostengünstigen Übertragung von Sensordaten. Smarte Anwendungen, die auf dieser Infrastruktur basieren, leisten einen Beitrag zur Entwicklung von klimafreundlichen und resilienten Städten und Regionen.

## Literatur

Bertelsmann Stiftung (2022): Kommunalbefragung Open Data 2022.

Bitkom e. V. (2021): Open-Source-Monitor.

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (2023a): Urbane Datenplattformen. Von der Idee bis zur Umsetzung: Entscheidungshilfen für Kommunen.

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (2023b): Resilienz in der Smart City. Wie Kommunen besser mit Krisen umgehen und proaktiv eine nachhaltige Zukunft gestalten können.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (2022): Der Weg zu einem Dateninstitut für Deutschland. Zwischenbericht – Erste Empfehlungen der Gründungskommission.

Free Software Foundation Europe e. V. (FSFE) (2023): Was ist Freie Software? Online <https://fsfe.org/freesoftware/freesoftware.de.html> (abgerufen am 20.6.2023).

Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsmanagement (KGSt, 2021): Open Source in Kommunen. Ein Baustein für mehr Digitale Souveränität. Teil 1.

Kompetenzzentrum Open Data (2023): Leitfaden Metadaten.

Kompetenzzentrum Öffentliche IT (2017): Digitale Souveränität.

Kompetenzzentrum Öffentliche IT (2022): Ein Open-Source-Ökosystem für die öffentliche Verwaltung.

Tagesspiegel Background Smart City & Verwaltung (2023a): „GovData wechselt zu Fitko: Das Portal muss skalieren“. Interview mit Thomas Tursics und Christian Horn, Ausgabe vom 5.1.2023.

Tagesspiegel Background Smart City & Verwaltung (2023b): „Wir müssen alle Kommunen erreichen“. Interview mit Ivan Acimović, Ausgabe vom 28.2.2023.

Technische Universität München (2022): Smart Cities in Deutschland 2022. Technologien, Anwendungsfälle und Partizipation.

Wickinghoff, Claus R., Open Source Business Alliance e. V. (2023): „Es ist doch nur Software. Warum beschafft die öffentliche Verwaltung nicht mehr FOSS?“ Vortrag auf der FOSSGIS-Konferenz 2023. Online abrufbar unter <https://pretalx.com/foss-gis2023/talk/ED37UP/>.

WIK Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH (2022): Open Data bei Katasterdaten: Status quo, gute Beispiele und Herausforderungen.