

Urbane Datenplattformen

Von der Idee bis zur Umsetzung: Entscheidungshilfen für Kommunen



IMPRESSUM

Herausgeber

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
Deichmanns Aue 31–37
53179 Bonn

Wissenschaftliche Begleitung

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
Referat RS 5 „Digitale Stadt, Risikoversorgung und Verkehr“
Dr. Charlotte Räuchle, charlotte.raeuchle@bbr.bund.de

Autoren

Koordinierungs- und Transferstelle Modellprojekte Smart Cities:
Steffen Hess, Matthias Koch
Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE
steffen.hess@iese.fraunhofer.de

Redaktion

Koordinierungs- und Transferstelle Modellprojekte Smart Cities:
Dorothee Fricke, DLR Projektträger

Stand

Februar 2023

Gestaltung

Koordinierungs- und Transferstelle Modellprojekte Smart Cities:
Sebastian Blunk, DLR Projektträger

Druck

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn
Gedruckt auf Recyclingpapier

Bestellungen

publikationen.bbsr@bbr.bund.de
Stichwort: Urbane Datenplattformen

Bildnachweis

Titelbild: Wolfgang Fuhrmannek, HLMD; S. 7: ulm.de; S. 8: BERNARD Mobility Analyser © BERNARD Gruppe; S. 9: DLR-PT;
S. 10: Digitalstadt Darmstadt; S. 11: engel.ac – stock.adobe.com; S. 13: thodonal – stock.adobe.com;
S. 14: monsitj – stock.adobe.com; S. 16/17/18/22: DLR-PT

Nachdruck und Vervielfältigung

Alle Rechte vorbehalten
Nachdruck nur mit genauer Quellenangabe gestattet.
Bitte senden Sie uns zwei Belegexemplare zu.

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des Herausgebers übereinstimmen.

Urbane Datenplattformen

Von der Idee bis zur Umsetzung: Entscheidungshilfen für Kommunen

Das Projekt des Förderprogramms „Modellprojekte Smart Cities“ wurde vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Auftrag des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) durchgeführt.

Inhalt

Zusammenfassung	5
1 Einleitung	6
2 Methodik	7
3 Urbane Datenplattformen im Smart-City-Kontext	8
3.1 Charakterisierung	8
4 Kriterien zur Klassifikation	11
4.1 Zielgruppen	11
4.2 Datenarten	12
4.3 Verfügbarkeit der Daten	13
4.4 Funktionen	13
4.5 Software	14
4.6 Umsetzung	15
4.7 Betrieb und Deployment	15
4.8 Finanzierung	15
5 Empfehlungen zum Einsatz urbaner Datenplattformen	16
5.1 Strategische Empfehlungen	17
5.2 Organisatorische Empfehlungen	18
5.3 Technische Empfehlungen	23
Literatur	24



Zusammenfassung

Urbane Datenplattformen ermöglichen durch Bereitstellung von Daten in einer Stadt oder Region die Realisierung verschiedener Anwendungsfälle in Handlungsfeldern der Stadt- und Regionalentwicklung (bspw. Mobilität oder Klimaschutz). In der Praxis können Datenplattformen vielfältige Ausprägungen haben, die sich im Hinblick auf Nutzergruppen, Datenarten und Anwendungsfälle unterscheiden und somit verschiedenste Funktionalitäten bieten.

Der Einsatz einer urbanen Datenplattform in einer Kommune setzt voraus, dass die kommunalen Akteure ein gemeinsames Verständnis von der gewünschten Datenplattform haben. Dies bedeutet insbesondere, dass Klarheit über die intendierten Nutzergruppen und Anwendungsfälle geschaffen wurde, bevor der Prozess der Beschaffung einer Datenplattform initiiert wird. Dieser Prozess beinhaltet in der Regel eine Ausschreibung und anschließende Zusammenarbeit mit dem Auftragnehmer, der die Datenplattform für eine Kommune (teilweise) entwickelt und anschließend bereitstellt. In dieser Phase geht eine Kommune mit der Herausforderung um, ein präzises Leistungsverzeichnis bei zugleich agilem Entwicklungsvorgehen zu erstellen und durch enge Beteiligung an der Entwicklung eine Datenplattform zu konzipieren, die tatsächlichen Nutzen für die Kommune stiftet.

Die vorliegende Kurzexpertise dokumentiert Empfehlungen, um diese Entwicklung zu meistern. Grundlage für die Erarbeitung der Empfehlungen sind Literaturrecherchen, Vorarbeiten des Projektteams in anderen Projekten und ein Workshop mit kommunalen Praktikerinnen und Praktikern, die bereits mit urbanen Datenplattformen arbeiten.

Dabei wird unter anderem deutlich, dass die notwendige enge Mitwirkung der Kommune im Entwicklungsprozess eine entsprechende Expertise und zeitliche Ressourcen in der Verwaltung voraussetzt. Die Erarbeitung von Handlungsempfehlungen offenbart weitere Unsicherheiten im Umgang mit verschiedenen Themen. Dazu gehört die Frage, ob eine urbane Datenplattform für eine einzelne Kommune realisiert werden sollte oder eine überkommunale Zusammenarbeit zum Aufbau einer regionalen Datenplattform sinnvoller ist. Die Frage, ob die Datenplattform selbst entwickelt werden oder eine bestehende Software lizenziert werden sollte, ist zudem häufig schwer zu beantworten. Eine offene Frage besteht zudem darin, inwiefern neben Daten auch die zugrundeliegenden Algorithmen zwischen Kommunen geteilt werden können. Während für einen Datenaustausch bereits Ansätze bestehen, bedarf es für die Weitergabe von Algorithmen noch technischer und organisatorischer Mechanismen.



Der Einsatz einer urbanen Datenplattform in einer Kommune setzt voraus, dass die kommunalen Akteure ein gemeinsames Verständnis haben.



1 Einleitung

Der Trend, Daten nutzbar zu machen, und die Erkenntnis über ihre Potenziale sind im Umfeld deutscher Kommunen und Kreise angekommen. Dies manifestiert sich in zunehmenden Bemühungen um die Nutzung von Datenplattformen, die in vielen Kommunen und Regionen bereits in Betrieb genommen wurden. Datenplattformen sollen „eine zentrale Anlaufstelle für Daten aus verschiedenen Quellen [bilden,] um darauf aufbauend Mehrwertdienste zu erstellen, die beispielsweise die Energieeffizienz einer Stadt optimieren“ (Tcholtchev et al. 2021: 10). Mit der Einführung und dem Einsatz von Datenplattformen gehen allerdings Herausforderungen organisatorischer und technischer Natur einher.

Damit Kommunen und Regionen Datenplattformen erfolgreich etablieren und Mehrwerte generieren können, ist zunächst die Auswahl einer passenden technischen Grundlage zu treffen. Diese ist Voraussetzung dafür, dass Daten in geeigneter Weise auf der Plattform abgelegt und von dort abgerufen werden können. Um diese technische Herausforderung zu meistern, sollte eine Kommune Klarheit darüber gewinnen, welche Anwendungsfälle sie mit einer Datenplattform adressieren möchte: Welche Zielgruppen und welche (bestehenden) Systeme (als Datenquellen oder zur Verwendung von Daten) aus der existierenden Systemlandschaft sollen eingebunden werden? Kommunen sollten nicht nur die aktuellen Bedarfe im Blick haben, sondern auch für künftige technische, gesellschaftliche, politische oder rechtliche Entwicklungen gewappnet sein. Daher sollten Kommunen diese abschätzen können und die Auswahl der technischen Grundlage der Datenplattform so treffen, dass auf diese Entwicklungen reagiert werden kann.

In der Analyse technischer und organisatorischer Anforderungen sind zudem die strategischen Rahmenbedingungen in der jeweiligen Kom-

mune oder Region zu berücksichtigen. Hier ist ein Rückgriff auf Praktiken von Kommunen und Regionen, die bereits Erfahrungen im erfolgreichen Einsatz von Datenplattformen gesammelt haben, hilfreich. Die vorliegende Expertise analysiert daher nicht nur vorbereitende Schritte, sondern auch die Einbindung der Stakeholder sowie organisatorische und technische Arbeiten zum Aufbau und der anschließenden Nutzung einer Datenplattform. Das Ziel der Kurzexpertise ist daher die Präsentation von Praktiken zur Einführung und dem Einsatz von Datenplattformen in Smart Cities und Smart Regions in Deutschland.

Die Kurzexpertise ist im Rahmen der Begleitforschung der Koordinierungs- und Transferstelle Modellprojekte Smart Cities entstanden. Im Jahr 2023 erscheinen weitere Studien, die einen Bezug zum Thema urbane Datenplattformen haben:

- Die Studie „Das Smart-City-Ökosystem – Systemlandschaften in Kommunen analysieren und gestalten“ analysiert digitale Ökosysteme in Smart Cities und Smart Regions. Dabei wird eine Methodik zur Modellierung der eigenen Systemlandschaft dieser Städte und Regionen entwickelt.
- Die Studie „Datenstrategien in Kommunen“ befasst sich mit dem Umgang mit kommunalen Daten. Hierbei wird die Erarbeitung einer Strategie, um kommunale Daten mit Aspekten der Infrastruktur, Anwendungsnähe, Governance und Ethik in der Entwicklung zu verbinden, erläutert.
- Eine weitere Studie mit dem Titel „Potenziale von digitalen Zwillingen in der Stadtentwicklung und Stadtplanung“ zeigt die Möglichkeiten kommunaler Planungsverfahren mit digitalen Zwillingen auf.

2 Methodik

Ziel der Studie ist es, Praktiken für die Einführung und den Einsatz von Datenplattformen in Kommunen aufzuzeigen. Hierfür hat das Projektteam ein Vorgehen gewählt, das auf Erfahrungen von Kommunen und Regionen zurückgreift, die bereits Datenplattformen nutzen. Diese Erfahrungen werden durch Einschätzungen von Fachexpertinnen und -experten ergänzt, die beratend die Konzeption und den Aufbau von urbanen Datenplattformen begleitet haben.

Konkret basieren die Handlungsempfehlungen zum Einsatz urbaner Datenplattformen auf der Analyse von Erfahrungen von Kommunen im Bundesprogramm Modellprojekte Smart Cities (MPSC). Die Erfahrungen der MPSC hat das Projektteam in einem Workshop zusammengetragen. Diese Kommunen haben entweder erste Schritte zur Einführung einer Datenplattform unternommen oder betreiben bereits eine solche Plattform. Für die Auswahl der Teilnehmenden wählte das Projektteam Vertreterinnen und Vertreter von MPSC aus, die Auskunft zu technischen, organisatorischen oder strategischen Aspekten für den praktischen Einsatz von Datenplattformen geben können. Daneben strebte das Team an, kleine, mittlere und große Kommunen sowie Regionen zu beteiligen.

Am Workshop zur Erarbeitung der Handlungsempfehlungen nahmen Vertreterinnen und Vertreter folgender Kommunen und Regionen teil:

- Heidelberg
- Kalletal und Lemgo
- Metropolregion Rhein-Neckar
- Solingen
- Südwestfalen

Darüber hinaus führte das Team ein Interview mit Vertretern der Stadt Kaiserslautern.

Das Projektteam führte den Workshop im Onlineformat durch. Der Workshop wurde für eine Dauer von 90 Minuten konzipiert. Im Anschluss an eine Einführung in Thema und Ziel des Workshops diskutierten und dokumentierten Projektteam und Teilnehmende Empfehlungen für Praktiken und Ansätze zur Vermeidung von Fehlern im Hinblick auf die strategische, organisatorische und technische Dimension einer Datenplattform. Diese wurden angereichert mit Ergebnissen des Workshops zu urbanen Datenplattformen beim MPSC-Kongress 2022 und Erfahrungen des Fraunhofer-Instituts für Experimentelles Software Engineering IESE in der Beratung von Kommunen bei Konzeption und Umsetzung von Datenplattformen (bspw. dem Datenhub der Stadt Ulm).

Die Empfehlungen sind in Kapitel 5 dokumentiert. Als Hinführung zu den Empfehlungen gehen die folgenden Kapitel 3 und 4 zunächst auf die Grundlagen urbaner Datenplattformen ein und stellen mögliche Kriterien vor, anhand derer sich Datenplattformen differenzieren lassen.

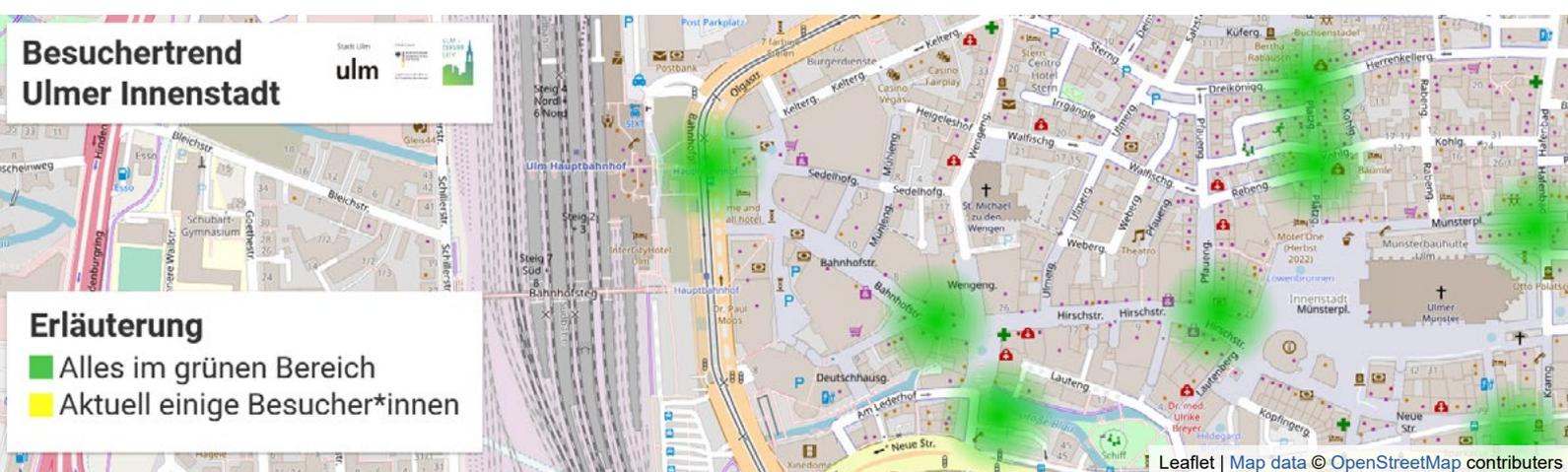


Abbildung 1: Die Auswertung von Besuchertrends ist ein Anwendungsbeispiel für den Datenhub der Stadt Ulm: Mithilfe von acht Sensoren können Besucherinnen und Besucher in Ulm ab jetzt erkennen, an welchen Orten der Innenstadt mehr oder weniger los ist | Quelle: ulm.de

3 Urbane Datenplattformen im Smart-City-Kontext

Urbane Datenplattformen sammeln, speichern und verarbeiten digitale Informationen, die in einer Kommune oder Region entstehen, und machen diese Informationen für die Stadtgesellschaft oder ausgewählte Gruppen von Nutzenden zugänglich. Das folgende Kapitel fasst zusammen, was urbane Datenplattformen auszeichnet und wie sie in Smart-City-Kontexten eingesetzt werden.

3.1 Charakterisierung

Der Begriff urbane Datenplattform wird auf vielfältige Weise und uneinheitlich verwendet. Im Rahmen dieser Studie wird unter einer urbanen Datenplattform eine Software verstanden, die Daten aus verschiedenen Quellen im stadträumlichen Kontext an einer zentralen Stelle bündelt. Als Software ermöglicht eine Datenplattform folgende grobe Anwendungsfälle:

- Die Datenplattform als *Datenkatalog*: Die Datenplattform erlaubt Anbietern von Daten, diese so zu teilen, dass Nutzende der Daten auf diese zugreifen können. Beispielsweise können kommunale Ressorts ihre Daten auf der Datenplattform ablegen, um der Stadtgesellschaft Zugriff auf diese Daten zu ermöglichen.
- Die Datenplattform als *Datenpräsentationsoberfläche*: Die Datenplattform erlaubt den Zugriff auf zielgruppenspezifische Daten. Beispielsweise können interessierte Bürgerinnen und Bürger für ihre spezifischen Bedarfe visuelle Präsentationen der Daten zusammenstellen und nutzen, gegebenenfalls mit begleitenden Infotexten.
- Die Datenplattform als *Ermöglicherin weiterer Dienste*: Die Datenplattform erlaubt Anbietern von Softwarelösungen und Dienstleistungen den Zugriff auf die Daten der Datenplattform, um ihre Angebote auszubauen. Dies dient beispielsweise der verwaltungsinternen Prozessoptimierung oder ermöglicht Anwendungsfälle für die Stadtgesellschaft.

Ein Beispiel für einen Anwendungsfall, der mittels einer Datenplattform als technische Grundlage realisiert werden kann, ist die Meldung von Füllständen durch das Anbringen von Sensoren an Mülltonnen. Dies ermöglicht die Optimierung der Leerungsvorgänge für die Entsorgungsbetriebe und die Realisierung eines Dienstes, der sie zu leeren Tonnen leitet. Einen ähnlichen Ansatz verfolgt das Beispiel der Parkplatzsensoren, die die Parkplatzbelegung messen. Hieraus erstellt die Datenplattform einen Datensatz, den Entwicklerinnen und Entwickler von Anwendungen nutzen können, um Parkplatzsuchende zum nächsten freien Platz zu leiten. Als letztes Beispiel dienen Umweltsensoren, mit deren Hilfe Umweltprobleme frühzeitig erkannt werden, beispielsweise Hochwasser oder CO₂-Belastungen. Verknüpfte Dienste können dann die Bürgerinnen und Bürger warnen oder ihnen Empfehlungen geben, zum Beispiel ufernahe Radwege zu vermeiden.

Eine urbane Datenplattform muss nicht alle Anwendungsfälle zugleich ermöglichen. Vielmehr ist eine konkrete Zielsetzung erforderlich, um die Software auszuwählen oder zu realisieren, die den Bedarfen einer Kommune genügt. Dennoch lässt sich ein gemeinsamer Kern aller urbanen Datenplattformen wie folgt skizzieren (siehe Abbildung 2):



Installation von Parkplatzsensoren für das intelligente Parkleitsystem | Quelle: BERNARD Mobility Analyser © BERNARD Gruppe

Datenlieferanten

Datenkonsumenten

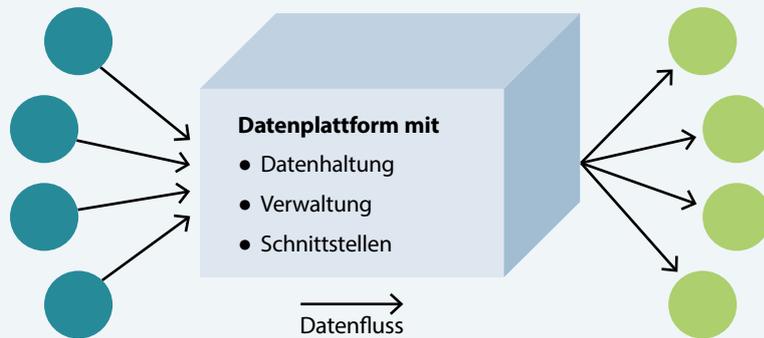


Abbildung 2: Schaubild einer Datenplattform | Quelle: eigene Darstellung

Die Datenplattform hat verschiedene Komponenten:

- Kernfunktionalität der Datenplattform ist die Datenhaltung, das heißt die Speicherung der Daten.
- Die Datenplattform hat eine Verwaltungsoberfläche, die es Administratorinnen und Administratoren ermöglicht, die Plattform zu steuern, um beispielsweise Zugriffsrechte für Nutzende auf der Datenplattform zu regeln.

- Die Datenplattform bietet Datenlieferanten sowie Datennutzenden Schnittstellen, um Daten auf die Plattform zu übertragen oder von der Plattform abzurufen.

Schnittstellen können beispielsweise grafische Schnittstellen sein, die Nutzende über eine Webseite oder Handy-App nutzen, oder technische Schnittstellen (Application Programming Interfaces, kurz: APIs). Entwicklerinnen und Entwickler von Anwendungen nutzen APIs, damit ihre Software mit der Datenplattform kommunizieren kann.



Abbildung 3: In Darmstadt erfassen Sensoren im Stadtgebiet die Verkehrsdaten und verarbeiten sie in Echtzeit. Dass die Daten wie in dieser Visualisierung auf Displays dargestellt werden, ist in Darmstadt bisher noch nicht umgesetzt | Quelle: Digitalstadt Darmstadt

Praxisbeispiele für urbane Datenplattformen

In einigen Kommunen in Deutschland sind bereits urbane Datenplattformen im Einsatz.

Die Datenplattform in **Darmstadt** adressiert unter anderem Anwendungsfälle im kommunalen Handlungsfeld Umweltschutz. Ziel der Plattform ist es, mit einem optimierten Verkehrsflussmanagement einen Beitrag zur Reduktion der CO₂-Emissionen und zur Verbesserung der Luftqualität in der Stadt zu leisten. Hierzu werden über Sensoren (Umwelt-)Daten anonymisiert gesammelt, mithilfe der Datenplattform aufbereitet und in Anwendungen für Nutzende visualisiert. Die gewonnenen Erkenntnisse dienen der Planung eines ökologisch nachhaltigeren Verkehrsflusses. Eine Smartphone-App sagt beispielsweise Ampelschaltungen voraus, ermöglicht die Anpassung der Fahrgeschwindigkeit zur Vermeidung roter Ampeln und trägt damit zur Reduktion des emissionsintensiven Start-Stopp-Verkehrs bei.

Auch die Stadt **Bad Hersfeld** nutzt eine Datenplattform im Handlungsfeld Umweltschutz. So werden im Zusammenhang mit dem hohen Verkehrsaufkommen vielfältige Daten gesam-

melt, verarbeitet und visualisiert. Zunächst werden mithilfe von Sensoren klimarelevante Daten gesammelt. Auf dieser Datenbasis stellt die Plattform den Bürgerinnen und Bürgern beispielsweise Informationen zu Luftverschmutzung, Lärmbelastung oder Parksituation zur Verfügung. Darüber hinaus entstehen durch die Messungen über Sensoren zusätzliche Informationen, zum Beispiel zu Energieverbrauch und Müllvolumen. Zudem werden intelligente Beleuchtungs- und Kamerasysteme sowie Anwendungen zur Visualisierung von Verkehrsströmen und Bewegungen von Fußgängerinnen und Fußgängern eingesetzt.

Während die ersten beiden Beispiele auf bestehende Software für Datenplattformen privater Anbieter setzen, verfolgt die Stadt **Ulm** bei der Realisierung ihrer Datenplattform „Datenhub“ den Ansatz einer Eigenentwicklung. Hierzu verwendet die Kommune den DCAT-AP.de¹-Standard für Metadaten und setzt verschiedene Open-Source-Komponenten ein. Damit realisiert Ulm verschiedene Anwendungsfälle, beispielsweise in den Handlungsfeldern Umweltschutz und Mobilität.



Weitere Informationen im Netz

- Datenplattform Darmstadt: <https://www.digitalstadt-darmstadt.de>
- Datenplattform Bad Hersfeld: <https://badhersfeld.urbanpulse.de>
- Datenhub Ulm: <https://datenhub.ulm.de>

¹ DCAT-AP.de ist das gemeinsame deutsche Metadatenmodell zum Austausch von offenen Verwaltungsdaten. Nähere Informationen zum Standard sind unter <https://www.dcat-ap.de> einsehbar.

4 Kriterien zur Klassifikation

Urbane Datenplattformen, wie sie im letzten Kapitel grob skizziert wurden, finden sich in verschiedensten Ausprägungen in Kommunen wieder. Die jeweils benötigten Funktionalitäten einer Datenplattform sind abhängig von diversen Faktoren, einschließlich der Frage, welche Daten(-typen) auf der Plattform abgelegt sein sollen. Im Folgenden stellen die Autoren Aspekte vor, anhand derer sich Datenplattformen klassifizieren lassen. Die Darstellung dient vor allem dazu, die generellen Charakteristika urbaner Datenplattformen zu erfassen und die aus der jeweiligen Einordnung resultierenden Anforderungen an die Software zu identifizieren. Die skizzierten Aspekte sind dabei nicht trennscharf: Die jeweiligen Kategorien können nicht unabhängig voneinander betrachtet werden, sondern sollten ganzheitlich beleuchtet werden.

4.1 Zielgruppen

Ein zentraler Aspekt zur Einordnung einer urbanen Datenplattform ist das Verständnis über die Zielgruppe, die mit der Plattform erreicht werden soll. Verschiedene Unterteilungen der Adressatinnen und Adressaten sind denkbar, die sehr fein abgestuft werden können. Als grobe Einordnung, wer mit einer urbanen Datenplattform angesprochen werden soll, unterscheidet die Forschung zwischen vier primären Zielgruppen (vgl. Apel-Soetebeer 2021):

- Bürgerinnen und Bürger
- Privatwirtschaftliche Unternehmen
- Kommunale Unternehmen
- Verwaltung (intern)

Die Zielgruppe der *Bürgerinnen und Bürger* umfasst insbesondere die Bewohnerinnen und Bewohner einer Kommune oder Region, die Interesse an Daten bzw. deren Analysen haben. Die Zielgruppe kann wiederum beispielsweise nach der digitalen Affinität der Bürgerinnen und Bürger in digitale Vorreiterinnen und Vorreiter, „digital Mithaltende“ und „digital Abseitsstehende“ verfeinert werden (vgl. Initiative D21 2021). Während allen Gruppen zwar gemein ist, dass sie potenziell Zugang zu Daten auf einer solchen Plattform erhalten wollen, so sind Zugänge und Zugangsmöglichkeiten der Gruppen zu den Daten unterschiedlich. Dies bedeutet, dass für die Gruppen jeweils geeignete Maßnahmen bei der Gestaltung der Datenplattform, insbesondere der Nutzeroberflächen, ergriffen werden müssen, so dass sowohl digital versierte als auch weniger digital affine Menschen effizient und effektiv die Datenplattform nutzen können.

Im Hinblick auf die *privatwirtschaftlichen Unternehmen* in einer Kommune, die Interesse an einer urbanen Datenplattform haben können, kann beispielsweise zwischen Start-ups und etablierten Unternehmen unterschieden werden. Da Start-ups als junge Unternehmen in der Regel geringe Mengen an Daten selbst zur Verfügung haben und möglicherweise eine geringe Finanzkraft besitzen, stellen diese andere Anforderungen an eine urbane Datenplattform als bereits etablierte Unternehmen. Ergänzend zu dieser groben Unterscheidung kann eine feingliedrigere Unterscheidung hinsichtlich Unternehmensgrößen (z. B. Kleinst-/Kleinunternehmen oder mittlere Unternehmen) beziehungsweise der Finanzkraft vorgenommen werden, um präzisere Anforderungen der jeweiligen Gruppen von Unternehmen zu erheben.

Die unterschiedlichen Zielgruppen einer urbanen Datenplattform haben unterschiedliche Bedarfe | Quelle: engel.ac – stock.adobe.com



Kommunale Unternehmen wie etwa Stadtwerke unterscheiden sich von privatwirtschaftlichen Unternehmen durch ihre ausgeprägte Nähe zur Verwaltung. Dies stellt einerseits besondere Anforderungen an die Nutzung einer urbanen Datenplattform und bietet andererseits Chancen in Bezug auf deren forcierte Nutzung, insbesondere zur Bereitstellung von Daten, die in kommunalen Unternehmen vorliegen. Zugleich legt die Stadtgesellschaft häufig auf Aktivitäten kommunaler Unternehmen ein besonderes Augenmerk. Daher müssen die Datenplattformen entsprechenden Ansprüchen im Hinblick auf regulatorische oder ethische Aspekte genügen.

Die letzte Zielgruppe stellt die *Verwaltung* einer Kommune, eines Kreises oder sonstiger Gebietskörperschaften selbst dar. Hier gelten für die Nutzung einer urbanen Datenplattform für interne Zwecke besondere Anforderungen, beispielsweise zur Steuerung von Verwaltungsabläufen oder als Grundlage zur Entscheidungsfindung.

Die Auflistung der Zielgruppen ist nicht als abschließend anzusehen, sondern dient der groben Einordnung der Gruppen, die üblicherweise in den Blick genommen werden. Eine urbane Datenplattform kann stets mehr als eine Zielgruppe bedienen.

4.2 Datenarten

Urbane Datenplattformen eignen sich zur Bereitstellung verschiedenster Datenarten. Eine vollständige Auflistung aller Datentypen, die auf einer urbanen Datenplattform verarbeitet werden können, ist nicht zielführend. Stattdessen zeigen sich bei der Betrachtung kommunaler Datenplattformen zwei Grundausrichtungen im Hinblick auf primär unterstützte Datenarten: Open Data und IoT-Daten (siehe Infokasten).

Unter „Open Data“ bzw. „offenen Daten“ werden generell solche Daten verstanden, die der Öffentlichkeit frei zugänglich gemacht werden (Fraunhofer FOKUS 2018). Hierbei kann es sich um Daten handeln, die eine Verwaltung oder kommunale Einrichtung zur Verfügung stellt.

„IoT-Daten“ sind Daten, die in einem IoT-Netzwerk von Sensoren erfasst und im Anschluss auf einer Datenplattform zur Verfügung gestellt werden, damit diese von dort aus weiter ausgewertet werden können.



IoT: Internet of Things (Internet der Dinge). Netzwerk, bestehend aus physischen Objekten („Dingen“), die über Sensorik Daten erfassen und miteinander austauschen. Gesammelte und ausgewertete Daten können auf einer urbanen Datenplattform verfügbar gemacht werden.



Abbildung 4: Ein Datentreuhänder ist eine Vertrauensinstanz, die im Interesse eines Datengebers Daten an Datennutzende digital vermittelt | Quelle: thodonat – stock.adobe.com



Weitere Informationen dazu unter <https://www.iese.fraunhofer.de/blog/datentreuhaender-definition>

4.3 Verfügbarkeit der Daten

Neben den bereits genannten primären Zielgruppen einer urbanen Datenplattform kann die Kommune regeln, in welchem Rahmen der Zugriff auf die auf einer Plattform liegenden Daten erfolgen darf. Hier sind drei Möglichkeiten zu unterscheiden:

- Öffentliche Verfügbarkeit der Daten
- Regulierter Zugriff auf Daten
- Datentreuhänderschaft (siehe Abbildung 4)

Im ersten Fall sind die auf der Datenplattform vorliegenden Daten öffentlich zugänglich. Dies schließt nicht aus, dass eine Authentifizierung der Nutzenden erfolgt oder durch entsprechende Lizenzvereinbarungen die Datennutzung geregelt wird.

Im Falle des regulierten Zugriffs auf die Daten gibt der Betreiber der urbanen Datenplattform einen geschlossenen Rahmen vor, innerhalb dessen eine Nutzung der Daten erfolgen kann. Dies bedeutet, dass nicht jeder Zugriff erhält, sondern lediglich ausgewählte Nutzende beziehungsweise Nutzergruppen, beispielsweise bestimmte kommunale Einrichtungen oder privatwirtschaftliche Unternehmen.

Bestimmte Daten unterliegen spezifischen Schutzanforderungen, denen eine Datenplattform nach-

kommt, die als Datentreuhänder agiert. Dies kann umfassen, dass die Datenplattform entsprechend schutzwürdige Daten (z. B. personenbezogene Daten) vor Weitergabe anonymisiert oder pseudonymisiert, so dass sie nur unter Wahrung der entsprechenden Rechte verarbeitet werden können.

4.4 Funktionen

Urbane Datenplattformen bieten eine Vielzahl verschiedener Funktionen, deren Auflistung im Rahmen dieser Studie nicht möglich ist. Daher wird im Folgenden lediglich auf grundsätzliche Funktionen einer Datenplattform eingegangen (in Anlehnung an Tcholtchev et al. 2021 und auf Basis der Analysen der Autoren von dieser Studie):

Datenablage

Die Funktion der Datenablage repräsentiert die Kernanforderung, denen eine Datenplattform genügen muss: die Speicherung von Daten und die Möglichkeit, die Daten abzurufen. Diese Funktion wird auch Datenmanagement genannt und kann Erweiterungen umfassen, beispielsweise die Harmonisierung von Daten. Dies wiederum bedeutet, dass Daten im Rahmen der Speicherung auf der Datenplattform in ein einheitliches Format gebracht werden, um das Abrufen und Weiterverwenden zu erleichtern.



Open-Source-Lösungen machen Kommunen unabhängiger von bestimmten Anbietern | Quelle: monsitj – stock.adobe.com

Datendarstellung

Die Datendarstellung umfasst Funktionen, die über das Abrufen von Daten, wie sie auf der Datenplattform vorliegen, hinausgehen. Die Datenplattform bietet hierzu beispielsweise Dashboards, die Daten visualisieren und je nach Art der Daten verschiedene Möglichkeiten der Darstellung bereithalten, beispielsweise für Zahlenreihen. Weiterhin kann die Datendarstellung das „Erzählen“ kuratierter Daten-Stories umfassen, das heißt die Darstellung von Daten innerhalb eines Informationsangebots, das neben Datenvisualisierungen beispielsweise textliche Erläuterungen beinhaltet.

Datenverarbeitung

Über die Darstellung von Daten hinaus reicht die Verarbeitung von Daten. Dies kann eine Vielzahl an Funktionen der Datenplattform umfassen, die Daten beispielsweise auswerten, anreichern oder aufbereiten, zum Beispiel für Fachabteilungen. Weiterhin kann dies nicht nur die Erbringung weiterer Dienstleistungen durch die Datenplattform umfassen (z. B. den Versand von Benachrichtigungen beim Eingang von Daten oder dem Erreichen definierter Werte von Daten), sondern auch die Implementierung eigener Anwendungen wie Webseiten oder mobile Apps für bestimmte Zielgruppen (z. B. eine Müllleerungserinnerung).

Datenmarktplatz

Die Funktion des Datenmarktplatzes beinhaltet, dass Datenanbieter sowie Datennutzende über die Datenplattform miteinander vernetzt werden. Dies umfasst mehr als die reine Ablage der Daten: Anbieter sowie Nutzende werden in Bezug auf vorliegende Daten so zusammengeführt, dass Interaktionen zwischen den beiden Parteien möglich sind, beispielsweise der Handel mit den Daten unter Beachtung einschlägiger rechtlicher Voraussetzungen.

IoT-Integration

Dies umfasst die Verwaltung von Datenquellen, beispielsweise Sensoren, die als IoT-Geräte Daten in die Plattform speisen.

4.5 Software

Eine Datenplattform ist eine Software, die zu meist von einem oder mehreren Unternehmen originär entwickelt und längerfristig weiterentwickelt wird. Der resultierende Programmcode der Software kann entweder

- als Open-Source-Code zugänglich sein oder
- als proprietäres Eigentum bei dem/den Unternehmen verbleiben (vgl. Tcholtchev et al. 2021).

Im Falle eines Open-Source-Codes liegt der Programmcode in der Regel öffentlich vor, sodass unabhängig von den ursprünglichen Entwicklerinnen und Entwicklern die Datenplattform angepasst und um neue Funktionen angereichert werden kann. Für die vom Bund geförderten Modellprojekte Smart Cities gibt es ein Open-Source-Gebot (siehe Infokasten S. 15). Bei proprietärer Software ist dies nicht ohne den Eigentümer oder die Eigentümerin der Software möglich. Eine Datenplattform kann aber auch zugleich Bestandteile umfassen, die Open Source sind und solche, die einem Eigentümer oder einer Eigentümerin gehören. Unabhängig vom Vorliegen des Programmcodes kann sich die Datenplattform durch modulare Erweiterbarkeit auszeichnen, das heißt Möglichkeiten der Erweiterung der Funktionalitäten der Datenplattform, sofern definierte Erweiterungspunkte vorgesehen sind, zum Beispiel über Plugin-Mechanismen. Dies kann sowohl in Open-Source-Lösungen als auch in proprietärer Software der Fall sein.

4.6 Umsetzung

Um eine urbane Datenplattform einsetzen zu können, muss die Software entwickelt werden oder worden sein. Daraus ergeben sich zwei generelle Optionen für Kommunen:

- Datenplattform kaufen
- Datenplattform neu entwickeln

Der Kauf bereits bestehender Software für eine Datenplattform setzt die Auswahl eines geeigneten Anbieters auf dem Markt voraus, der die Anforderungen mit seiner Software bereits erfüllt. Alternativ dazu kann eine Software neu entwickelt werden, die die Datenplattform realisiert. Dies kann in Entwicklungsgemeinschaften geschehen.

Darüber hinaus ist eine Kombination möglich, indem eine bestehende Datenplattformsoftware als Grundlage verwendet und dann an die Bedarfe einer Kommune angepasst oder entsprechend weiterentwickelt wird.

4.7 Betrieb und Deployment

Neben der Entwicklung ist der Betrieb der Software essenziell, um eine urbane Datenplattform einsetzen zu können. Der Betrieb umfasst das Aufspielen der Software auf einen Server (Deployment), der die Datenplattform für Nutzende zugänglich macht. Hierfür bestehen zwei Möglichkeiten: Betrieb in der Cloud oder Betrieb On-Premise (vgl. Tcholtchev et al. 2021).

Der Betrieb der Datenplattform in der Cloud setzt die Auswahl eines geeigneten Anbieters der Infrastruktur voraus. Dies können beispielsweise kommunale Gebietsrechenzentren oder (inter-)nationale Cloud-Anbieter sein, die für den zuverlässigen und sicheren Betrieb der Datenplattform verantwortlich sind.

Beim Betrieb einer Datenplattform On-Premise nutzt eine Kommune eine Infrastruktur vor Ort, das heißt entsprechende Server, um die Datenplattformsoftware zu installieren und damit den zuverlässigen Betrieb sicherzustellen.

4.8 Finanzierung

Sowohl die (initiale und kontinuierliche) Entwicklung als auch der Betrieb einer Datenplattform sind mit Kosten verbunden. Als letzten Punkt dieser Einordnung von Datenplattformen kann mit Blick auf die Finanzierung einer urbanen Plattform unterschieden werden zwischen:

- kostendeckend oder gewinnbringend und
- subventioniert.

Eine Kommune kann die Entscheidung treffen, einzelne Funktionalitäten oder die Nutzung einer Datenplattform insgesamt gegen Entgelt anzubieten, um die Kosten zu decken oder einen Überschuss zu erzielen, der entsprechend reinvestiert werden kann. Alternative Einnahmemodelle sind ergänzend oder stattdessen denkbar, beispielsweise die Einbindung von Sponsorinnen und Sponsoren oder Gewerbetreibenden.

Soll eine Datenplattform für Nutzende kostenfrei zur Verfügung gestellt werden, impliziert dies die Notwendigkeit der Subventionierung der Datenplattform. Auch eine Kombination ist denkbar, das heißt Teile der Datenplattform sind kostenpflichtig, um die Höhe der Subventionen zu mindern.



Open-Source-Gebot für geförderte Kommunen

Im Förderprogramm Modellprojekte Smart Cities gibt es ein Open-Source-Gebot für die geförderten Kommunen. Das Open-Source-Gebot der Förderrichtlinie Modellprojekte Smart Cities besagt, dass Software, die mit Fördermitteln des Bundes mitfinanziert wird, nachvollziehbar dokumentiert, auf OpenCode.de eingestellt und veröffentlicht und eine der dafür zulässigen Lizenzen genutzt werden soll.

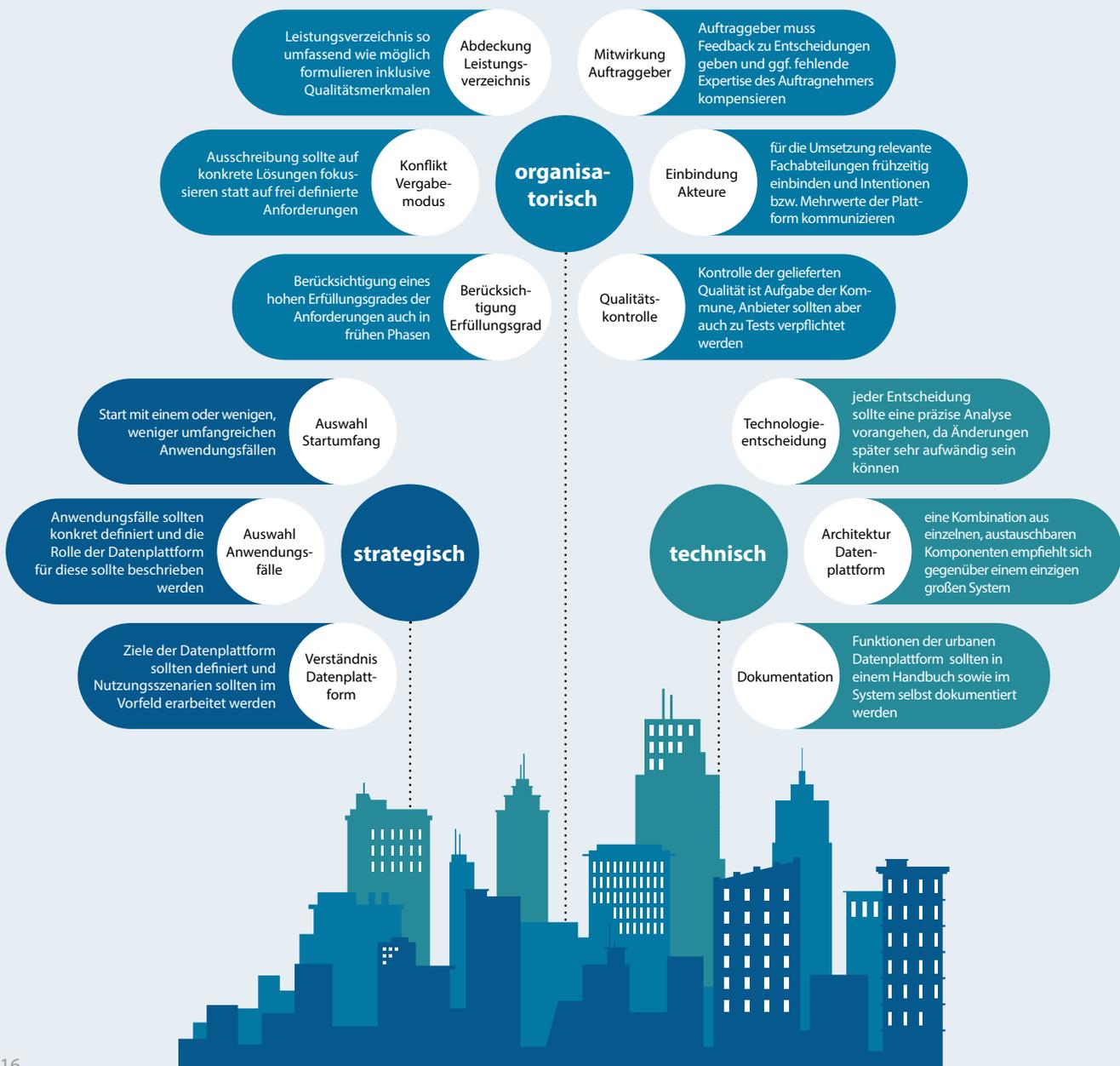
5 Empfehlungen zum Einsatz urbaner Datenplattformen

Der Einsatz einer urbanen Datenplattform in einer Kommune oder Region ist mit einer Vielzahl von Entscheidungen verbunden, die in Zusammenhang mit der Ausrichtung der Datenplattform anhand der Klassifikationskriterien stehen. Zudem handelt es sich bei einer Datenplattform grundsätzlich um Software, deren Entwicklung und Betrieb inhärent mit Herausforderungen verbunden ist. Daher gelten einige der in dem

folgenden Kapitel gegebenen Empfehlungen nicht spezifisch für urbane Datenplattformen, sondern sind aus generellen Erfahrungen zur Einführung und Nutzung von Software im kommunalen Umfeld abgeleitet.

Die Empfehlungen sind in strategische (Kapitel 5.1), organisatorische (Kapitel 5.2) und technische Aspekte (Kapitel 5.3) untergliedert.

Abbildung 5: Empfehlungen zu Datenplattformen | Quelle: eigene Darstellung



5.1 Strategische Empfehlungen

Strategische Empfehlungen beziehen sich auf die grundlegende Ausrichtung einer Datenplattform in einer Kommune. Die identifizierten strategischen Empfehlungen lassen sich in die in Abbildung 6 dargestellte Abfolge gliedern.

Auswahl eines Startumfangs

Eine Vielzahl von Anwendungsfällen können für die Realisierung über eine urbane Datenplattform in Betracht gezogen werden. Hierbei ist es schwierig, eine vollständige Erfassung von Anwendungsfällen sicherzustellen und damit alle notwendigen Funktionen der Datenplattform zu definieren.

Da die Beschäftigung mit Anwendungsfällen und damit des Festlegens des Funktionsumfangs der Datenplattform potenziell lange dauern kann, ist es nicht ratsam, bis zum Abschluss dieser Aktivitäten zu warten, bevor erste Schritte in Richtung der Umsetzung einer urbanen Datenplattform unternommen werden. Stattdessen sollte eine Auswahl eines Anwendungsfalls oder einer kleinen Menge von Anwendungsfällen getroffen werden, mit der eine Kommune in die Umsetzung startet. Es ist empfehlenswert, mit einem weniger umfangreichen Anwendungsfall zu starten, der mit geringen Risiken behaftet ist, aber dennoch den relevanten Zielgruppen der Datenplattform deren Nutzen aufzeigt.

Auswahl von Anwendungsfällen

Im Anschluss an die Definition des Fokus der Datenplattform formuliert die Kommune im fol-

genden Schritt die konkreten Anwendungsfälle, die die Datenplattform abdecken soll.

Um zu erarbeiten, welche Funktionen eine Datenplattform für eine Kommune tatsächlich umfassen muss, sollte das Konzeptionsteam die Anwendungsfälle konkret beschreiben. Insbesondere sollte das Team präzise die Rolle der Datenplattform für die geplanten Anwendungen erläutern. Dies ermöglicht die Herleitung von Funktionen der Datenplattform und erlaubt zugleich die Rückfrage, ob spezifische Anwendungsfälle gegebenenfalls ohne eine Datenplattform umsetzbar sind.

Verständnis Datenplattform

Die Kommunen nutzen verschiedene Typen von Datenplattformen, beispielsweise Sensordaten-, Open-Data- oder Datenanalyseplattformen. Diese decken jeweils unterschiedliche Ziele, Anwendungsfälle und Nutzergruppen ab.

Um eine urbane Datenplattform erfolgreich einführen und die mit ihrer Einführung verbundenen Erwartungen erfüllen zu können, ist es notwendig, klar zu definieren, welche Ziele die jeweilige Kommune mit der Plattform erreichen möchte. Dabei ist die Erarbeitung von Nutzungsszenarien von Relevanz, die anhand konkreter Beispiele verdeutlichen, wofür die einzuführende Datenplattform dienen soll. Geschieht dies nicht, besteht die Gefahr, dass die realisierte Lösung möglicherweise viele Funktionen bietet, die nicht benötigt werden.

Abbildung 6: Strategische Schritte | Quelle: eigene Darstellung



5.2 Organisatorische Empfehlungen

Die Einführung einer urbanen Datenplattform ist zumeist mit dem Durchlaufen eines Vergabeverfahrens verbunden. Die folgenden Empfehlungen betreffen die Auswahl eines geeigneten Anbieters und die Zusammenarbeit mit diesem.

Berücksichtigung des Erfüllungsgrads von Anforderungen in der Vergabe

Im Rahmen der Vergabe geben potenzielle Anbieter an, zu welchem Grad sie die an die urbane Datenplattform gestellten Anforderungen mit ihrer Lösung erfüllen können. Der angegebene Erfüllungsgrad repräsentiert die Abweichung zwischen der jeweils angebotenen Lösung und dem gewünschten Zielzustand. Daher dient der Erfüllungsgrad als Indikator für das Projektrisiko, das hoch ist, wenn der Erfüllungsgrad niedrig ausfällt.

Häufig ist zu beobachten, dass Anbieter systematisch den Erfüllungsgrad zu positiv und den Aufwand zur Erfüllung offener Anforderungen zu niedrig einschätzen. Die Konsequenz daraus ist, dass bei der Auswahl eines Anbieters nicht nur der Erfüllungsgrad zu berücksichtigen ist, sondern auch eine Plausibilitätsprüfung anhand von Beispielen und einer Demonstration der Lösung notwendig sind, um eine zu positive Einschätzung der Erfüllung von Anforderungen zu erkennen. Etwaige Abweichungen zwischen angebotener Lösung und gewünschten Anforder-

ungen sollten entsprechend als Projektrisiko bewertet werden. Zugleich sollte die Kommune die Umsetzung fehlender Anforderungen begleiten, wofür entsprechender Aufwand einzuplanen ist.

Inhärenter Konflikt bei Vergabemodus und Entwicklung

Je geringer der Erfüllungsgrad bei der Bewertung der angebotenen Lösungen im Abgleich mit den im Leistungsverzeichnis gestellten Anforderungen im Vergabeverfahren ausfällt, desto stärker kann die Einführung einer urbanen Datenplattform in einer Kommune oder Region als „Entwicklungsprojekt“ wahrgenommen werden. Zudem sind die Anforderungen in einem Leistungsverzeichnis inhärent unvollständig, weil es nicht möglich ist, alle Aspekte umfassend zu spezifizieren. Weiterhin sind die Anforderungen umsetzungsagnostisch formuliert, das heißt, die Verwaltung erstellt ein Leistungsverzeichnis, ohne auf eine konkrete Lösung festgelegt zu sein, die die Anforderungen technisch umsetzt.

Aus dieser Konstellation kann sich für die Kommune der Konflikt ergeben, dass ein Anbieter möglichst günstig anbietet und dieser günstige Preis mit Annahme des Angebots fixiert wird. Zugleich sind die Funktionen durch die Beschreibung im Leistungsverzeichnis festgelegt. In der Folge bleibt als einziger variabler Faktor die Qualität der Umsetzung der Datenplattform beziehungsweise die Erfüllung der Anforderungen. Beispielsweise kann dies grundlegende Funktionen wie die Qualität der Ergebnisse bei Datensuchen betreffen. Das

Abbildung 7: Organisatorische Schritte | Quelle: eigene Darstellung



bei der Umsetzung von Datenplattformen typische agile Vorgehen, also das Durchlaufen von Iterationen mit Lernen und Anpassen, verschärft diesen Konflikt weiter: Funktionen, die bereits abgenommen wurden, müssen teils nochmal modifiziert werden. Eine Konsequenz ist die notwendige kontinuierliche Auseinandersetzung mit der Umsetzungsqualität.

Damit eine Kommune diesen Konflikt möglichst umgehen kann, ist es notwendig zu vermeiden, dass die Datenplattform wie ein Entwicklungsprojekt wirkt. Dies bedeutet, dass bei Auswahl und Ausschreibung ein stärkerer Fokus auf konkrete Lösungen als auf frei definierte Anforderungen gelegt werden sollte. Anstatt als Kommune also jegliche Anforderungen recht frei zu erdenken, sollte sie sich an bestehenden Lösungen orientieren. Vorbereitend hierzu ist es ratsam, dass eine Kommune sich bestehende Angebote für Datenplattformen am Markt anschaut und im Idealfall selbst testet. So kann die Kommune evaluieren,

welche bestehende Lösung bereits eigene Bedarfe erfüllen kann. Erst dann sollte die Ausschreibung gestartet werden.

Insgesamt ist es empfehlenswert, tendenziell „klein“ zu starten und vorhandene Kompetenzen in der Kommune zu berücksichtigen, um eigene Ressourcen effizient einsetzen zu können. Der Fokus auf Themenfelder, in denen eine Kommune auf eigenen Kompetenzen aufbauen kann, trägt zur Reduktion des Risikos bei, falsche Wege einzuschlagen beziehungsweise sich von Anbietern in ungünstige Richtungen lenken zu lassen. Dies bedeutet umgekehrt, mit großen Unsicherheiten behaftete Komponenten auszusparen, um erst Erfahrungen und Kompetenzen im Umgang mit Datenplattformen zu sammeln. Fallen dennoch Entwicklungsleistungen an, sollte eine Kommune deren Implikationen definieren. Dies bedeutet, dass sie damit einhergehende Risiken und gegebenenfalls Konsequenzen bei deren Eintreten erarbeitet und dokumentiert.



Der Fokus auf Themenfelder, in denen eine Kommune auf eigenen Kompetenzen aufbauen kann, trägt zur Reduktion des Risikos bei, falsche Wege einzuschlagen beziehungsweise sich von Anbietern in ungünstige Richtungen lenken zu lassen.



Abdeckung im Leistungsverzeichnis

Wie im letzten Abschnitt erläutert, sind Anforderungen in einem Leistungsverzeichnis notwendigerweise unvollständig und ergebnisoffen. In der Folge führt die unvollständige Auflistung von Funktionen zu Diskussionen über Änderungsanträge. Dies gilt zum Beispiel, wenn zu einer Kommentarfunktion neben der Anlage von Kommentaren deren Löschung, Bearbeitung oder Meldung nicht ausformuliert sind, oder wenn zu einer Datenlieferung an integrierte Systeme die Notwendigkeit der Benachrichtigung über aufgetretene Fehler nicht explizit benannt ist. Weiterhin führen unvollständige Qualitätsdefinitionen zu Diskussionen über die vertretbare Umsetzungsqualität, beispielsweise bei der Verwendung von Platzhaltern in Suchfunktionen (zum Beispiel ein Sternchen für beliebige Zeichen).

Das Problem der Unvollständigkeit ist nicht vermeidbar. Dennoch bildet das Leistungsverzeichnis bei Konflikten eine Entscheidungsgrundlage. Deshalb sollte die Kommune das Verzeichnis so umfassend wie möglich gestalten. Dies bedeutet, dass zu einer Funktion zugehörige Qualitätseigenschaften explizit benannt werden sowie die Nutzersicht – das für Nutzende durch die Funktion zu erfüllende Bedürfnis – betrachtet wird. Zudem sollte die Qualität für Funktionen und das Gesamtsystem definiert werden, beispielsweise mithilfe von Architekturszenarien. Weiterhin ist es ratsam, im Leistungsverzeichnis auf Standards und gängige Praxis zu verweisen, zum Beispiel einen Hinweis auf Jakob Nielsens „10 Usability Heuristics for User Interface Design“ einzufügen (vgl. Nielsen 1994). Zudem sollte das Verzeichnis häufig relevante Faktoren für die Gesamtqualität des Systems berücksichtigen, beispielsweise Barrierefreiheit, Performance, Sicherheit (Security), Nutzbarkeit, die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO), Verfügbarkeit oder Betrieb. Bei allen Tätigkeiten sollte daher Bezug auf die Punkte des Leistungsverzeichnisses genommen werden, um

nachvollziehbar zu machen, welche Anforderungen wie adressiert werden.

Entwicklungsprojekte brauchen starke Mitwirkung des Auftraggebers

Trotz der zuvor genannten Empfehlung, ein Entwicklungsprojekt zur Einführung einer Datenplattform weitgehend zu vermeiden, wird dies häufig nicht vollständig möglich sein. Daher benötigt ein Anbieter vielfach Rückmeldungen zu Entwürfen und fachliche Entscheidungen. Zum Beispiel ist ein Vorschlag für die visuelle Gestaltung einer Nutzeroberfläche abzunehmen oder eine Entscheidung zu verschiedenen Umsetzungsoptionen für die technische Pflege von Metadaten zu treffen. Nicht jeder Anbieter ist in der Lage, umfassende und technische plausible User-Experience-Konzepte (siehe Infokasten) zu erstellen. Dies muss dann der jeweilige Auftraggeber kompensieren. Im Falle einer urbanen Datenplattform ist dies in der Regel die Kommune oder ein kommunales Unternehmen. Der für die Kommune oder das kommunale Unternehmen potenziell hohe Begleitaufwand ergibt sich zum Beispiel aus der Konkretisierung von Anforderungen, Konzeptdefinition, Qualitätsprüfung oder der Durchführung von Tests. Zudem benötigen die Erstellung und Bewertung von Konzepten eine breite Expertise, unter anderem in den Themen User Experience, Design, Architektur, Implementierung, Technologien, Qualität und Betrieb.

Um sicherzustellen, dass das Projekt erfolgreich verläuft, sollte vorab geprüft werden, ob die Expertisen in der Kommune vorhanden sind und die betreffenden Personen Zeit haben, sich im Projekt der urbanen Datenplattform zu engagieren. Falls dies nicht der Fall ist, sollte die Kommune externe Unterstützung in Erwägung ziehen. Zudem ist es ratsam, beim Auftragnehmer neben technischer Kompetenz konzeptionelle Kompetenz als festen Bestandteil im Projektteam zu fordern und vertraglich abzusichern.



Die User Experience eines Produkts beschreibt das Erlebnis, das eine Person bei der Nutzung des Produkts hat.

Einbindung von Akteuren

Falls Eigenentwicklungen geplant sind wie beispielsweise die Programmierung von Schnittstellen, um in einer Kommune bestehende Systeme anzubinden, müssen Mitarbeitende mit passender IT-Expertise im lokalen Team eingesetzt werden. Insbesondere bei Anbindung vorhandener Systeme bindet die Kommune in der Regel also die jeweilige lokale IT-Abteilung ein. Auch ist es ratsam, Fachabteilungen, die für die Umsetzung der urbanen Datenplattform relevant sind, frühzeitig zu informieren und ihnen die Intentionen und möglichen Mehrwerte der Datenplattform zu erläutern. Weiterhin können beispielsweise lokale Gruppen, die sich mit georeferenzierten Daten beschäftigen, relevante Grundlagen zur Verwendung von IoT-Daten in einer Datenplattform beitragen, sofern diese eingebunden werden sollen.

Qualitätskontrolle nicht unterschätzen

Die Kontrolle der vom Anbieter gelieferten Qualität der Datenplattform ist Aufgabe der Kommune. Hierfür sind fundierte Tests wertvoll und können zahlreiche Fehler aufdecken. Fehler verstecken sich häufig in Randfällen, die jedoch im Praxiseinsatz der Datenplattform nicht selten vorkommen. Um diese bei der Abnahme zu identifizieren, ist zum Teil eine tiefere technische Expertise nötig. Zudem zahlt sich eine Investition in Testautomatisierung häufig aus, da Tests so schnell wiederholt werden können.

Eine Empfehlung ist, den Anbieter durch das Leistungsverzeichnis zu umfassenden Tests zu verpflichten. Die geforderte Abdeckung durch Testfälle sollte dabei verschiedenste Testpfade umfassen, beispielsweise den Happy Path, Angry Path oder Delinquent Path (vgl. Adzic et al. 2015, siehe auszugsweise Tabelle 1). Zudem sollte der Auftraggeber die Automatisierung der Testdurchführung fordern.

Durch die inhaltliche Mitwirkung der Kommune während der Umsetzung einer urbanen Datenplattform kann es gelingen sicherzustellen, dass das Ergebnis näher an den eigenen Vorstellungen liegt. Allerdings ermöglicht dies dem Auftragnehmer, Verantwortlichkeiten von sich zu weisen. Beispielsweise kann die Kommune vorschlagen, den Einsatz von CKAN (siehe Infokasten) als möglichen Baustein der Datenplattform zu evaluieren. Der Auftragnehmer evaluiert CKAN und entscheidet sich für den Einsatz. In der Folge weist nun der Auftragnehmer bei Problemen mit CKAN die Verantwortung von sich, da der Auftraggeber CKAN eingebracht hat. Um dies zu vermeiden, kann eine Kommune insbesondere im Hinblick auf technische Fragen, deren Auswirkungen für sie schwer vorhersehbar sind, eher Vorschläge formulieren, anstatt Forderungen oder Entscheidungen. Wenn trotzdem Entscheidungen getroffen werden, sollten diese samt Nachweisen durch die beteiligten Projektakteure immer schriftlich dokumentiert werden. Zudem ist es ratsam, als Kommune eher Feedback zu geben, anstatt Arbeiten selbst zu übernehmen.



CKAN steht für „Comprehensive Knowledge Archive Network“ und ist eine Software, die zur Verwaltung und Verfügbarmachung von Daten eingesetzt werden kann.

Testpfad	Kurzbeschreibung
Happy Path	Test eines Szenarios ohne Ausnahmen und Fehlerzustände
Scary Path	Test eines Szenarios, das zu Fehlverhalten führt
Angry Path	Test eines Szenarios, das zu einem Ausnahmeverhalten führt, jedoch insgesamt in einem funktionierenden Zustand bleibt
Delinquent Path	Test von Sicherheitsmaßnahmen, z. B. Authentifizierung, Autorisierung oder Verschlüsselung
Embarassing Path	Test eines Szenarios, das im Falle eines Eintritts zu einer Rufschädigung führen kann
Indecisive Path	Test eines Szenarios, in dem eine Reihe von Aktionen durchgeführt und wieder rückgängig gemacht werden
Greedy Path	Test eines Szenarios, in dem eine möglichst große Anzahl von Aktionen in kurzer Zeit ausgeführt wird

Tabelle 1: Zusammenfassung von Testpfaden | Quelle: eigene Darstellung nach Adzic et al. 2015

Zur testbasierten Qualitätskontrolle gehören folgende Arbeitsschritte:

- Der Anbieter übernimmt die Vorbereitung der Testpläne und formuliert diese konkret aus.
 - Der Auftraggeber erhält die Gelegenheit, die Testpläne zu prüfen und gegebenenfalls zu ergänzen.
 - Der Auftragnehmer führt die Testpläne eigenständig vor der Übergabe der Datenplattform an den Auftraggeber durch.
 - Anschließend führt der Auftraggeber die Testpläne im Rahmen der Abnahme durch.
- Wenden Auftraggeber und -nehmer Verfahren zur beidseitigen Durchführung der Tests an, erhält der Auftraggeber ein qualitativ höherwertiges System zur Abnahme, da der Auftragnehmer bereits alle Tests durchgeführt hat. Zudem kann der Auftraggeber durch die Automatisierung per Knopfdruck einen Teil der Abnahme bereits erledigen, sofern die Tests vorab geprüft wurden.

Abbildung 8: Technische Schritte | Quelle: eigene Darstellung



5.3 Technische Empfehlungen

Abschließend lassen sich technische Empfehlungen skizzieren, die die Software einer urbanen Datenplattform betreffen.

Weitreichende Auswirkungen von Technologieentscheidungen

Die Auswahl von Technologien zur Umsetzung einer urbanen Datenplattform beinhaltet zugleich Entscheidungen beziehungsweise Annahmen zu Architekturen und zur Verwendung der Technologien. Technologieentscheidungen haben somit häufig weitreichende Auswirkungen. Werden Technologieentscheidungen zu schnell und ohne tiefergehende Analyse getroffen, können sich dadurch dauerhafte Nachteile ergeben, die nur schwer rückgängig zu machen sind. Wird beispielsweise die Entscheidung getroffen, Daten in SQL-Datenbanken (siehe Infokasten) in CKAN zu speichern, kann der Datenbestand später nur mit großem Aufwand umgezogen werden. Analog verhält es sich beispielsweise mit der Modularität im Aufbau der urbanen Datenplattform, die nachträglich nur mit hohem Aufwand hergestellt werden kann. Daher sollten Technologieentscheidungen nicht leichtfertig getroffen werden. Vor jeder Entscheidung sollte der Auftragnehmer zu einer präzisen Analyse verpflichtet werden.

Architektur einer Datenplattform

Eine urbane Datenplattform ist häufig ein umfangreiches System, deren interner Aufbau maßgeblich entscheidend dafür ist, eine langfristige Weiterent-

wicklung zu ermöglichen. Es empfiehlt sich, auch bei einer Datenplattform auf einen modularen Aufbau zu setzen. Anstatt – technisch betrachtet – einen Monolithen zu schaffen, sollten einzeln kombinierbare Komponenten eingesetzt werden. Dies ermöglicht es beispielsweise, leichter eine Visualisierung für verschiedene Zielgruppen oder eine Anbindung an dritte Systeme auszutauschen, um auf geänderte Anforderungen reagieren zu können, ohne die komplette Datenplattform zu ersetzen.

Bei der Architekturkonzeption einer Datenplattform sollte weiterhin der Einsatz von Open Source beleuchtet werden, der neben dem Einsatz von Standards dazu beitragen kann, einen Austausch mit anderen Kommunen zu ermöglichen (siehe Infokasten S. 15).

Dokumentationen im System und im Handbuch

Eine urbane Datenplattform ist ein komplexes System, das die Projektakteure umfassend dokumentieren sollten. Eine Möglichkeit der Strukturierung bieten die Anwendungsfälle. Zudem sollte die Dokumentation nach anderen Kriterien durchsucht werden können, beispielsweise nach allen Feldern einer Bildschirmansicht.

Eine Dokumentation im System selbst sollte eher kurz und knapp an der jeweiligen Stelle vorliegende Funktionalitäten mit Verweis auf das Handbuch erklären. Das Handbuch dagegen sollte umfassend alle Details erläutern und insbesondere anhand der Anwendungsfälle die Zusammenhänge zwischen Funktionalitäten erklären.



SQL-Datenbanken basieren auf der Datenbanksprache SQL (Structured Query Language), mit deren Hilfe Daten gemäß einer definierten Datenstruktur abgelegt und abgerufen werden.

Literatur

Zitierte Literatur

Adzic, G.; Evans, D.; Roden, T., 2015: Fifty Quick Ideas To Improve Your Tests. London.

Apel-Soetebeer, A., 2021: Erwartungen und Anforderungen zur IoT-Datenplattform in der Stadt Ulm. Zugriff: https://www.zu.de/institute/togi/assets/pdf/veranstaltung-iot/ZK_HF5_Praesentation_SmartGovAkad_IoT-Plattformen_v2-Ulm.pdf [abgerufen am 02.02.2023].

Fraunhofer FOKUS – Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme (Hrsg.), 2018: Urbane Datenräume – Möglichkeiten von Datenaustausch und Zusammenarbeit im urbanen Raum. Berlin.

Initiative D21, 2021: D21-Digital-Index. Zugriff: <https://initiated21.de/d21index20-21> [abgerufen am 02.02.2023].

Nielsen, J., 1994: 10 Usability Heuristics for User Interface Design. Zugriff: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics> [abgerufen am 02.02.2023].

Tcholtchev, N.; Lämmel, P.; Raabe, J., 2021: Ein Überblick urbaner Datenplattformen – Eine Evaluierung nach Designprinzipien der DIN SPEC 91357. Stuttgart.

Weiterführende Literatur

Deutscher Städtetag (Hrsg.), 2021: Die Stadt der Zukunft mit Daten gestalten. Berlin, Köln. Zugriff: <https://www.staedtetag.de/publikationen/weitere-publikationen/stadt-der-zukunft-mit-daten-gestalten-2021> [abgerufen am 02.02.2023].

Das Diskussionspapier geht auf den Umgang mit Daten im kommunalen Umfeld, auch mit Hilfe von urbanen Datenplattformen, ein.

eco – Verband der Internetwirtschaft e. V. (Hrsg.), 2021: Der deutsche Smart-City-Markt 2021/2026. Köln. Zugriff: <https://www.eco.de/themen/internet-of-things/studien/studie-der-smart-city-markt-in-deutschland-2021-2026/> [abgerufen am 02.02.2023].

Die Studie stellt Smart-City-Trends und Herausforderungen vor und gibt in diesem Zusammenhang Beispiele für den Einsatz von Datenplattformen.

Fraunhofer FOKUS – Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme (Hrsg.), 2018: Urbane Datenräume. Berlin. Zugriff: <https://publica.fraunhofer.de/entities/publication/f1eb9061-b287-4718-b96a-e79523d12472/details> [abgerufen am 02.02.2023].

Die Studie gibt einen Überblick über den Stand der Praxis und leitet unter anderem strategisch-organisatorische und technische Empfehlungen zu Datenplattformen ab.

Fraunhofer IAO – Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (Hrsg.), 2021: Ein Überblick urbaner Datenplattformen. Stuttgart. Zugriff: <https://publica.fraunhofer.de/entities/publication/0ba5eea6-f7f3-4a3f-88b6-593b684f1c61/details> [abgerufen am 02.02.2023].

Die Studie gibt einen Überblick über den Stand der Technik und nimmt eine Bewertung von Datenplattformen vor, die aktuell angeboten werden.

NEGZ – Nationales E-Government Kompetenzzentrum e. V. (Hrsg.), 2021:

Interoperabilität von Smart City-Datenplattformen. Berlin. Zugriff: https://www.fortiss.org/fileadmin/user_upload/06_Ergebnisse/Informationsmaterialien/fortiss_NEGZ-Kurzstudie-Interoperabilitaet-Smart-City-Datenplattformen.pdf [abgerufen am 02.02.2023].

Diese Kurzstudie fasst Empfehlungen zu Datenplattformen zusammen und stellt Datenplattformen in Zusammenhang zu Smart-City-Vorhaben.

