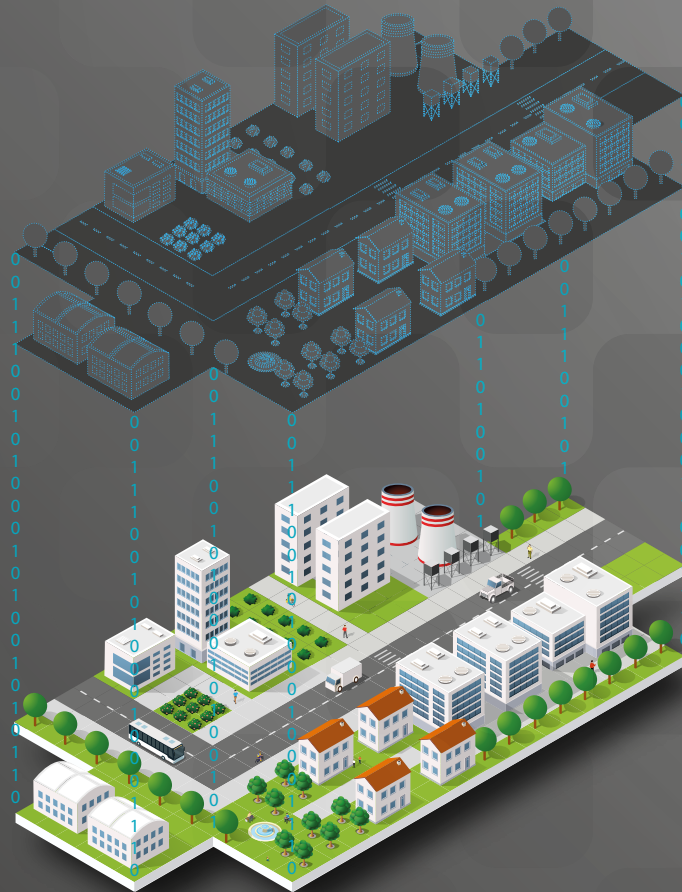


KOMMUNALE DATEN RICHTIG NUTZEN

EIN PRAXISORIENTIERTER LEITFADEN MIT STUFENMODELL ZUM ZUKUNFTSORIENTIERTEN
UMGANG MIT KOMMUNALEN DATEN IN STÄDTEN UND KOMMUNEN



Hrsg.: Wilhelm Bauer | Oliver Riedel | Steffen Braun

KOMMUNALE DATEN RICHTIG NUTZEN

**EIN PRAXISORIENTIERTER LEITFADEN MIT STUFENMODELL ZUM
ZUKUNFTSORIENTIERTEN UMGANG MIT KOMMUNALEN DATEN
IN STÄDTEN UND KOMMUNEN**

Autoren: Patrick Ruess | Willi Wendt | Martin Feldwieser | Rebecca Litauer | Johannes Sautter |
Alanus von Radecki

INHALT

1. EINFÜHRUNG	4
2. WISSENSCHAFTLICHE EINORDNUNG	5
3. AUFBAU UND VERWENDUNG DES LEITFADENS	6
4. HANDLUNGSFELDER UND ENTWICKLUNGSTUFEN BEIM UMGANG MIT KOMMUNALEN DATEN (4 X 3)	8
4.1 Governance kommunaler Daten	10
Interne Sektorale Governance	12
Interne Sektorübergreifende Governance	14
Governance durch Daten	16
4.1.1 Beispiele für Governance kommunaler Daten	18
4.2 Erfassung kommunaler Daten	20
Digitale Inseln und Testfelder	22
Kommunale IoT-Infrastruktur	24
Ökosysteme für kommunales Monitoring	25
4.2.1 Beispiele für die Erfassung kommunaler Daten	26
4.3 Analyse kommunaler Daten	28
Konventionelle statistische Analysen	30
Prädiktive Analysen	32
Präskriptive Analysen	34
4.3.1 Beispiele für die »Analyse kommunaler Daten«	35
4.4 In-Wert-Setzung kommunaler Daten	38
Open-Data-Plattformen	40
Data Exchange und Datenmarktplätze	42
Plattformen zur In-Wert-Setzung von Daten	44
4.4.1 Beispiele für die In-Wert-Setzung der kommunalen Daten	46

5. PERSPEKTIVEN UND AUSBLICK	49
6. HINTERGRUND: DIGITALAKADEMIE@BW	53
7. LITERATURVERZEICHNIS	55

ABBILDUNGEN

Zusammenspiel der Handlungsfelder im Leitfaden	8
Stufenbeschreibung für das Handlungsfeld »Governance kommunaler Daten«	11
Stufenbeschreibung für das Handlungsfeld »Erfassung kommunaler Daten«.....	21
Stufenbeschreibung für das Handlungsfeld »Analyse kommunaler Daten«	29
Stufenbeschreibung für das Handlungsfeld In-Wert-Setzung kommunaler Daten	39

1. EINFÜHRUNG

Mit dem schnell voranschreitenden digitalen Wandel in unseren Städten und Kommunen werden auch innerhalb des jeweiligen räumlichen und verwaltungstechnischen Einzugsgebiets einer Kommune immer mehr Daten generiert. Diese entstehen beispielsweise entlang der Ausführung von Verwaltungsprozessen, werden von Bürgerinnen und Bürgern in ihrem Alltag erzeugt oder sind Nebenprodukt von Diensten, die von Unternehmen im öffentlichen Raum angeboten werden.

Oftmals nutzen Kommunen diese Daten noch nicht für ihre Zwecke, weil sie sich der Gestaltungsmöglichkeiten nicht bewusst sind, die diese mit sich bringen können, oder sie sich nicht in der Lage fühlen, mit diesen Daten angemessen umzugehen. In einigen Fällen fehlt auch schlicht der Zugang zu relevanten Daten, da diese sich in privatwirtschaftlicher Hand befinden.

Dabei sind Daten ein wichtiges Werkzeug für eine zukunftsorientierte Stadtentwicklung, die sich den Bedürfnissen der eigenen Bürgerinnen und Bürger annimmt. Bedarfe können mittels Daten besser erkannt und Dienste, Räume und Infrastrukturen darauf ausgerichtet werden. Daten dienen folglich der Analyse des kommunalen Gemeinschafts-, Wirtschafts- und Politikraums, erleichtern die Umsetzung von städtebaulichen und regulatorischen Veränderungen und unterstützen den Betrieb und die Verbesserung von bestehenden Infrastrukturen und kommunalen Angeboten.

Sich darüber bewusst zu werden, welche Daten vorhanden sind, welche darüber hinaus noch benötigt werden, und zu erlernen, wie Daten für die Erreichung kommunaler Aufgaben organisiert und eingesetzt werden können, sind somit die zentralen Erfolgsfaktoren im Feld kommunaler Daten. Konkrete Ziele könnten in diesem Kontext die Verbesserung der Effizienz der Prozesse und Abläufe, die Steigerung der Lebens- und Arbeitsqualität, die Gewährleistung oder Steigerung öffentlicher Sicherheit oder die Stabilisierung von örtlichen Institutionen und kommunaler Politik umfassen.

Stadtverwaltungen und Kommunen sind beim Thema kommunaler Daten der zentrale Akteur. Denn sie können Daten generieren, aus verschiedenen Quellen sammeln und bereitstellen (Open Data). Sie sind zudem als Vermittler gefragt, da sie digitale Schnittstellen zwischen unterschiedlichen Interessengruppen schaffen. Nicht zuletzt stellen sie eine verlässliche Instanz dar, die Dritten im städtischen Umfeld die notwendige Vertrauenswürdigkeit im Hinblick auf Datenschutz und Datensicherheit bieten kann.

2. WISSENSCHAFTLICHE EINORDNUNG

Die zunehmende Konnektivität durch Technologien, Internet und Digitalisierung stellt einen wesentlichen Treiber für den Wandel in allen Lebensbereichen dar und führt zu Veränderungen in Gesellschaft, Ökonomie und Kultur ^[1]. Städte und Gemeinden gestalten im Zuge ihrer kommunalen Aufgabenstruktur den Rahmen, in dem sich dieser Wandel über die verschiedenen Bereiche hinweg vollzieht. Somit nehmen die öffentlichen Verwaltungen eine prominente Rolle in der digitalen Transformation ein, die gerade im kommunalen Kontext eng an den vorausschauenden Umgang mit Daten geknüpft ist. Daten gelten als wesentlicher Baustein für den digitalen kommunalen Wandel, der im Sinne einer nachhaltigen Ausgestaltung auf wesentlichen normativen Leitlinien beruht ^[2].

Mit der Erbringung der hoheitlichen Aufgaben einer Kommune ist auch die Erhebung, Verwaltung und Verwendung zahlreicher Daten verbunden. Der kontinuierliche Umgang mit umfangreichen und wachsenden Datenbeständen stellt für die öffentlichen Verwaltungen und Kommunen in Deutschland eine zunehmende Herausforderung dar und ist mit einer großen Komplexität verbunden. Daten, die für einen kommunalen Datenraum relevant sind, lassen sich nicht unter klar eingrenzbaaren räumlichen oder territorialen Kriterien abstecken. Stattdessen sind hierbei Daten aller Art inbegriffen, die zu einem Gemeinschafts-, Wirtschafts- und Politikraum beitragen ^[3]. Diese integrative Betrachtung ist auch vor dem Hintergrund des Smart-City-Konzepts entscheidend, das sich in den letzten Jahren, ausgehend von einer ursprünglich rein technologie- und unternehmensgetriebenen Initiative, zu einem konstanten Trend in der internationalen Stadtentwicklung entwickelt hat und inzwischen auch in Deutschlands Städten und Kommunen angekommen ist. Immer mehr Verwaltungen formulieren eine digitale Agenda oder machen sich auf den Weg zur Smart-City ^[4]. E-Government-Projekte und -Aktivitäten nehmen daher bei laufenden kommunalen Innovationsvorhaben den größten Raum ein ^[5]. Die Einführung einer datenbasierten Verwaltung eröffnet Effizienzpotenziale durch monetäre und zeitliche Einsparungen für Bürgerinnen und Bürger, aber auch für Städte und Kommunen. Des Weiteren können bestehende Prozesse beidseitig komfortabler gestaltet werden, auch unter Berücksichtigung von Datensouveränitätsbetrachtungen ^{[6][7]}.

Wesentliche Erfolgsfaktoren der kommunalen Digitalisierungsaktivitäten sind die Schaffung von klaren Strukturen und die Definition von eindeutigen Rollen innerhalb des Verwaltungsapparats sowie die Wahl geeigneter Kommunikationsmittel und der Aufbau wertvoller Netzwerke (Kommunen, Wirtschaft, Wissenschaft). Des Weiteren muss eine Balance zwischen einem bedacht-strategischen Vorgehen mit langfristigen Zielen und einer praktisch-umsetzungsorientierten Herangehensweise mit schnellen Projektergebnissen gefunden werden ^[4]. Der vorliegende Leitfaden greift diese Aspekte in den einzelnen Handlungsfeldern auf.

3. AUFBAU UND VERWENDUNG DES LEITFADENS

Dieser Leitfaden gibt eine praxisorientierte Einführung in das Handlungsfeld der kommunalen Daten. Dabei wird weniger der Anspruch erhoben, das Thema mit allen wissenschaftlichen Ausprägungen abzubilden, sondern konkret Orientierung entlang unterschiedlicher Perspektiven zu bieten, die aufzeigen, wie Daten in Kommunen zum Einsatz kommen können und welche konkreten Anwendungsfelder, Handlungsoptionen und Entwicklungsmöglichkeiten hierbei bestehen. Er soll Kommunen vor allem dabei dienen, einschätzen zu können, in welchem Entwicklungsstadium sie sich im Hinblick auf die verschiedenen Perspektiven der Digitalisierung gerade befinden.

Der Umgang mit Daten im kommunalen und räumlichen Kontext ist kein starrer Prozess. Abhängig von vorhandenen individuellen Erfahrungswerten, Kompetenzen und existierenden Ressourcen bieten sich unterschiedliche Einstiegspunkte, um sich im Bereich Daten langfristig und strategisch positionieren zu können.

Selbst wenn verarbeitungsfähige Daten ein Produkt digitalisierter Prozesse und Dienste sind und informationstechnisches Know-how wichtig ist, reicht technische Expertise allein nicht aus. Dies ist Herausforderung und Chance zugleich. Um die Anforderungen zu verstehen, die in diesem Kontext an eine Kommune gestellt werden und die Potenziale der Daten in vollem Umfang für sich nutzbar machen zu können, ergeben sich auch Fragestellungen, die Disziplinen wie Organisationsentwicklung, Strategie, gesellschaftliche Einbindung oder wirtschaftliche Verwertung umfassen.

Diese Komplexität, gepaart mit den Wechselwirkungen, die zwischen den Teildisziplinen bestehen, erschwert einen konkreten Einstieg sowie die Entscheidungsfindung bei notwendigen Maßnahmen. Auch die eigenen Aktivitäten, Stärken und Bedarfe lassen sich ohne ein tief greifendes Gesamtverständnis nicht detailliert einordnen.

Dieses Spannungsfeld löst der vorliegende Leitfaden durch die exemplarische Beschreibung von vier thematischen Schwerpunkten und deren Entwicklungsstufen auf. Beides gemeinsam ermöglicht die Verortung der eigenen kommunalen Aktivitäten und Ziele. Zwischen den Stufen werden mögliche Maßnahmen und Werkzeuge als Beispiele beschrieben, die in bestehenden und zurückliegenden Forschungsprojekten bewiesen haben, dass sie einer Kommune beim Sprung zur nächsten Stufe helfen können.

- **Handlungsfeld:** Der Begriff Handlungsfeld steht für die vier Bereiche, nach denen sich der Leitfaden auffächert:
 - | Governance kommunaler Daten
 - | Erfassung kommunaler Daten
 - | Analyse kommunaler Daten
 - | In-Wert-Setzung kommunaler Daten

Die Felder sind nicht vollständig voneinander abgrenzbar. Es bestehen Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Bereichen. Ein Handlungsfeld wird als die jeweils vorrangige Perspektive verstanden, die bei der Sicht auf die Verwendung kommunaler Daten eingenommen wird. Somit lassen sich verschiedene Sichten gegenüberstellen. Das reduziert die Komplexität und ermöglicht eine praxisorientierte Herangehensweise.

- **Stufen:** Eine Stufe ist eine exemplarische Zustandsbeschreibung eines Handlungsfelds mit typischen Merkmalen, die eine Stadtverwaltung in dieser Phase hinsichtlich ihrer Angebote und Kompetenzen im jeweiligen Entwicklungsstadium charakterisiert. Diese sind nicht als allgemeingültig zu verstehen, sondern sollen insbesondere der individuellen Selbsteinschätzung dienen und weitere Perspektiven aufzeigen.
- **Beispiele:** Beispiele sind Maßnahmen, Werkzeuge oder Formate, die in einem Handlungsfeld oder mehreren Handlungsfeldern zum Einsatz kommen können und beschreiben, mit welchen Mitteln und nach welchen Schritten weiter vorgegangen werden kann, um sich entlang der Stufen weiterzuentwickeln. Sie veranschaulichen somit die Schnittstellen zwischen den verschiedenen Entwicklungsschritten und erleichtern den Übergang. Die Beispiele können mit unterschiedlichen Zielsetzungen gleichermaßen in verschiedenen Handlungsfeldern und über verschiedene Stufen hinweg geeignete Lösungen darstellen.

4. HANDLUNGSFELDER UND ENTWICKLUNGSTUFEN BEIM UMGANG MIT KOMMUNALEN DATEN (4 X 3)

Daten nehmen bei einer Vielzahl von Angelegenheiten in der kommunalen Selbstverwaltung eine große Rolle ein, bei weiter zunehmender Priorität. Die Informationen in den gewählten Handlungsfeldern des Leitfadens sind daher als ämter- und ressortunabhängige Ressourcen zu sehen, die sich auf den jeweiligen Anwendungsbereich des Lesenden übertragen lassen sollen.

Die Handlungsfelder erlauben daher bewusst keine klare Verortung durch eine Nennung von Verantwortlichkeiten und Zuständigkeitsbereichen. Stattdessen erfolgt in diesem Kapitel eine nach Kompetenzfeldern gewählte Kategorisierung, die es ermöglicht, sich diesen unterschiedlichen Perspektiven durch die eigene Anwendersicht anzunähern.

Im Folgenden werden die vier Handlungsfelder dargestellt und mit Blick auf die verschiedenen Entwicklungsstufen detailliert beleuchtet.

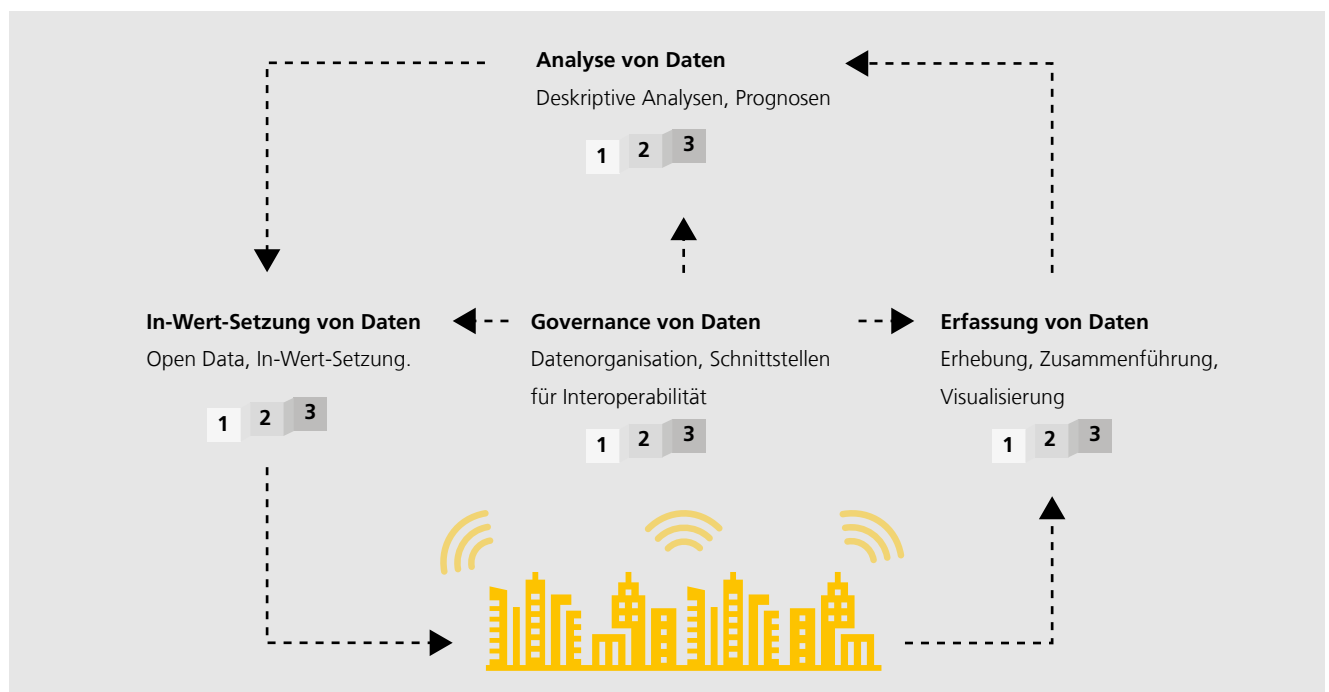


Abbildung 1
Zusammenspiel der Handlungsfelder im Leitfaden.

Die Handlungsfelder im Überblick

- Das Handlungsfeld **Governance kommunaler Daten** befasst sich mit einem Zielkonzept für eine kommunale Daten-Governance-Struktur und einer zugehörigen Etablierung von Rollen und Verantwortlichkeiten unter Berücksichtigung organisationsspezifischer Aspekte für einen langfristigen Betrieb. Die Entwicklungsmöglichkeiten umfassen eine ressortspezifische (Stufe 1) und ressortübergreifende (Stufe 2) Ausgestaltung der Governance kommunaler Daten sowie eine Zusammenarbeit mit externen Partnern (Stufe 3).
- Im Handlungsfeld **Erfassung kommunaler Daten** wird die Datenerhebung und -visualisierung in der Stadt adressiert. Hierbei steht zunächst der Aufbau von sensorgestützten Test- und Experimentierfeldern im Vordergrund (Stufe 1) sowie ein langfristiger Infrastruktur- und Technologieaufbau (Stufe 2). Mit einer umfassenden Einbettung dieser Komponenten in ein gemeinsames Daten-Ökosystem und einer bedarfsgerechten Darstellung, kann darauf aufbauend eine Einbindung von Bürgern und Unternehmen angestrebt werden (Stufe 3).
- Durch die zunehmende Digitalisierung rücken Städte verstärkt in die Rolle eines Dienstleisters. Daher widmet sich das Handlungsfeld **Analyse kommunaler Daten** den Service- und Innovationspotenzialen, die sich aus einer analytischen Verwertung der städtischen Daten ergeben. Hierzu zählen statistische Analysen (Stufe 1) und Prognosen (Stufe 2), aber auch erweiterte Modelle zur Berechnung von Eintrittswahrscheinlichkeiten als Entscheidungsunterstützung (Stufe 3).
- Abschließend wird im Handlungsfeld **In-Wert-Setzung kommunaler Daten** beschrieben, wie diese gelingen kann. Hierbei werden Ansätze betrachtet, wie sich der soziale, ökonomische und ökologische Wert der Daten bewerten lässt und wie sich daraus abgeleitet notwendige Investitionen in Personal oder (digitale) Infrastruktur legitimieren lassen.

4.1 GOVERNANCE KOMMUNALER DATEN

In Zeiten der Digitalisierung ist es unerlässlich, vorhandene Informationen aus unterschiedlichen städtischen, aber auch externen Quellen heranzuziehen und effizient zu nutzen. Dabei stehen Kommunen hinsichtlich des Datenmanagements vor zahlreichen Herausforderungen wie:

- | Ungeklärte Zuständigkeiten (Wer gibt Daten weiter? Wer prüft ihre Qualität? Wer gibt sie frei? Wer prüft Schutzrechte?)
- | Kein (Daten-) Austausch zwischen Ämtern, Dezernaten, städteeigenen Betrieben usw.
- | Verständnis von Datenobjekten fehlt.
- | Unterschiedliche Standards und Formate von Datensätzen und Schnittstellen
- | Keine stadtweiten einheitlichen Richtlinien zum Umgang mit Daten
- | Daten nicht in angemessener Qualität vorhanden.
- | Wertschöpfungspotenziale städtischer Daten sind unklar.
- | Private Unternehmen agieren mit Daten, an denen öffentliches Interesse besteht (und Kommunen wissen nicht, wie sie Zugang zu den Informationen erlangen können).

Der steuernde Umgang mit Daten (Daten-Governance) ist jedoch der Schlüssel für die digitale und nachhaltige Transformation unserer Städte. »Governance kommunaler Daten« ist ein Rahmenkonzept zur Entscheidungsfindung über datenbezogene Fragen, die sich auf das Gemeinwohl, die kommunale Wertschöpfung und die Zivilgesellschaft auswirken. Durch das kommunale Datenmanagement können Entscheidungen gefällt und operativ umgesetzt werden. Ohne Daten-Governance fehlen jedoch klare Vorgaben, Vorlagen und Optionen, um mit Daten zielgerichtet umgehen zu können. Neben der Definition von Rollen, Verantwortlichkeiten sowie Pflichten und Rechten gehört zu Daten-Governance im städtischen Umfeld auch die Teilhabe von BürgerInnen und Unternehmen an Entscheidungsprozessen und ihr Zugang zu offenen Daten.

Operatives Datenmanagement (»Exekutive«) findet bereits in jeder Organisation statt. Meist nicht explizit definiert sind hingegen Regeln und zu treffende Entscheidungen für das Datenmanagement (»Legislative«). Wesentliche Elemente der Daten-Governance sind demnach Prozesse, Technologien und Menschen, das heißt der Besitzer, das Wissen, die Qualität, die Sicherheit und der Zugang von und zu Daten. Neben einigen Prozessen zum Monitoring bzw. für Änderungen ist innerhalb der Daten-Governance der Datenlebenszyklus das Kernelement. Dieser gliedert sich in die Erhebung, Verarbeitung, Analyse und Speicherung der Daten sowie den Zugang, die Nutzung und Löschung eines Datensatzes.

Haupttreiber für die »Governance kommunaler Daten« sind derzeit regulative Anforderungen, die beispielsweise eine strukturierte Erfassung aller statischen Mobilitätsdaten europaweit einfordern. Doch Daten-Governance erfüllt viel mehr als nur regulative Anforderungen. Es schafft durch die Vereinheitlichung der Begrifflichkeiten und somit die Erhöhung der Auffindbarkeit und Nutzbarkeit relevanter Daten Vertrauen in die digitalen Prozesse.



*Abbildung 2
Stufenbeschreibung für das
Handlungsfeld »Governance
kommunaler Daten«.*

Stufe 1

INTERNE SEKTORALE GOVERNANCE

Die erste Stufe der Governance kommunaler Daten stellt bereits eine Herausforderung für Städte und städtische Unternehmen dar, die noch keine übergreifenden Ziele festgelegt haben und Datenmanagement zunächst als Ressortaufgabe begreifen. In den Ressorts werden Kompetenzen aufgebaut und Mitarbeiter geschult. Die erste Stufe »Interne Sektorale Governance« schlägt sich typischerweise in folgenden Charakteristika nieder:

- | Grundlegende Formulierung von Werten und Richtlinien für offene Daten sowie Implikationen gesetzlicher Anforderungen an die Datenqualität als erste Strategie für ein Datenmanagement pro Ressort oder übergreifend.
- | Es existieren klare Regeln zur Datenerstellung, -akquisition und -änderung innerhalb jedes Ressorts.
- | Es gibt definierte Lebenszyklusprozesse der Datensätze (Erhebung, Verarbeitung, Analyse, Speicherung, Zugang, Nutzung und Löschung), die mittels Checklisten unterstützt werden.
- | Es existieren technische Systeme im Ressort, die die Datennutzung im Sinne der Regeln ermöglichen.
- | Bezüglich des sektorübergreifenden Datenaustauschs herrscht »bedarfsorientiertes Geben und Nehmen«.
- | Es gibt wenige ressortübergreifende Systeme und erste Regeln zum bedarfsorientierten Datenaustausch.
- | Es gibt keine strukturierten Verantwortlichkeiten und Regeln für ressortübergreifende Datenobjekte.

Stufe 2

INTERNE SEKTORÜBERGREIFENDE GOVERNANCE

Für die Städte, die Stufe 1 erreicht haben, stellt die zweite Stufe die nächste Herausforderung dar. Nun geht es daran, den strategischen Wert der Daten in Bezug auf politisches Handeln zu setzen und als übergreifendes messbares Ziel strategisch mit einem klaren Zeitplan festzulegen. Wesentliche Aufgabe einer ressortübergreifenden Daten-Governance ist es, ein adäquates und minimales ressortübergreifendes Datenmodell inkl. zugehöriger Prozesse zu entwickeln, dessen Grundbegriffe zudem – mittels eines wenige Begriffe umfassenden Glossars – intern allen Mitarbeitenden bekannt sind. Schulungen und Qualifizierungen entlang eines übergreifenden Daten-Governance-Rollenmodells sind weitere wesentliche Aktivitäten. Wurde die Stufe 2 erreicht, schlägt sich dies in folgenden Charakteristika nieder:

- | Eine Datenstrategie wurde formuliert, die sowohl die umfassende Systemlandschaft, den Bezug der Daten zur Politik als auch eine zugehörige Beteiligungs-Smart-City und eine Open-Data-Strategie nebst messbaren Zielen und Roadmap umfasst.
- | Es gibt strukturierte Verantwortlichkeiten zu ressortübergreifenden Datenobjekten; außerdem gibt es Führungskräfte auf mittlerer und höchster Ebene (Chief Data Officer), die die Datenstrategie umsetzen und Meilensteine der Strategie verfolgen.
- | Eine konsistente Begriffswelt regelt alle grundlegenden Fragen bezüglich ressortübergreifender Daten.
- | Klare Regeln zur Datenerstellung, -akquisition und -änderung existieren abgestimmt innerhalb jedes Ressorts sowie ressortübergreifend. Weiterhin sind datentyp- und ressortübergreifend den Datenerhebern alle Datennutzer bekannt.
- | Die Datenhoheiten für jeden Datentyp bzw. für die unterschiedlichen Datenfelder eines Typs sind klar geregelt und werden systemisch unterstützt.

| Es gibt definierte Prozesse zu folgenden Aspekten:

- Datenlebenszyklus: Datenanlage, -akquisition, -bearbeitung, -änderung und -archivierung (darin: schrittweise Zustimmungsprozesse je nach Datenhoheit)
- Lebenszyklusprozess- sowie Datenqualitätsmonitoring
- Anforderungs- und Konzeptionsmanagement (strategisch, übergreifend sowie pro Ressort)
- Datenaspekte sind im Führungssystem verankert (bspw. Mitarbeiter-Stellenbeschreibungen).

| Es existiert eine Datenarchitektur mit folgenden Bestandteilen:

- Vollautomatische Datenlogistikprozesse, die andere Systeme mit nötigen Datenobjekten versorgen und Änderungen synchronisieren.
- Klare Definition, welches Datenobjekt in welchem System als »Single Version of Truth« liegt.
- Metadatenmanagement
- Ressortübergreifende Systeme sind klar als Fachsysteme gebunden oder erfüllen übergreifende Datenmanagementfunktionen (Metadaten, Stammdaten, Datenqualitätsprüfung).

| Der Datenaustausch findet automatisch im Rahmen der Prozesse statt. Erfolgt ein anderweitiger ressortübergreifender Austausch, ist dies nur unter Einbezug der Daten-Governance erlaubt, der zukünftige grundsätzliche Regelungen erwägt.

Stufe 3

GOVERNANCE DURCH DATEN

Parallel zur Stufe 2 oder als nächste Herausforderung können Städte grundlegend neue Formen öffentlich-privater Partnerschaften entwickeln und dafür die richtigen Governance-Instrumente identifizieren. Die Daten dienen als ein Instrument zur Steuerung und zur Zusammenarbeit mit externen Vertragspartnern und der Zivilgesellschaft. In der Stufe 3 kommen die folgenden Aspekte hinzu:

- | Erhaltung, Anreicherung und In-Wert-Setzung von datenbezogenem Wissen
- | Die sozialen, ökologischen und ökonomischen Folgen, die durch datenbasierte Dienste in der Stadt entstehen, werden proaktiv bewertet und bei der Entscheidung (z. B. zur Einführung eines neuen Dienstes) berücksichtigt.
- | Datenbasierte Initiativen und Projekte der Zivilgesellschaft und der lokalen Wirtschaft (und Forschung) werden in ein Datenökosystem integriert.
- | Fungiert die Stadt als Auftraggeber, hat sie den Bezug der Nutzungsdaten von Infrastrukturen mit den Betreibern vereinbart.
- | Die Stadt hat eine klare Haltung zu kritischen Themen der Datennutzung definiert und transparent veröffentlicht. Dies beinhaltet beispielsweise Fragestellungen wie die Monetarisierung der Daten (siehe auch Kapitel 3.4), die Speicherung personenbezogener Daten und die Entscheidung, welche Daten wann veröffentlicht werden.
- | Mit Blick auf die Zivilgesellschaft gilt:
 - Übergeordnete Leitbilder repräsentieren die BürgerInnen, die digitale Daseinsvorsorge, den Schutz der Zivilgesellschaft und der Persönlichkeitsrechte sowie den öffentlichen Dialog etc.
 - Einbindung von BürgerInnen und externen Partnern in Formulierung und Durchführung der Strategie sowie der Leitbilder
- | Mit Blick auf die Politik gilt:
 - Definition der Regeln und Kriterien zum Treffen von Entscheidungen im besten öffentlichen Interesse.
 - Bereitstellung von Instrumenten, Richtlinien und Vorlagen zur datengestützten Beurteilung und Priorisierung von Ideen, Maßnahmen, Anträgen etc.
- | Umfassendes Berichtswesen zur Datenqualität (auf Basis von messbaren Kennzahlen)
- | Umfassendes Berichtswesen zur Prozessqualität (auf Basis von messbaren Kennzahlen)



4.1.1 Beispiele für Governance kommunaler Daten

Die ersten Schritte: Wie kann eine Kommune die erste Stufe des Governance kommunaler Daten erreichen?

Weiterbildungsseminare für kommunales Data-Governance

Ausgangspunkt für eine Auseinandersetzung mit dem Thema Data-Governance können Schulungs- und Weiterbildungsseminare sein, die den Teilnehmern einen inhaltlichen Einblick in Best Practices kommunaler Daten-Governance-Strategien bieten und Wissen zu fachlichen Fragestellungen der Daten-Governance und ihrer Integration in kommunale Verwaltungsstrukturen vermitteln. Zur zielgerichteten und bedarfsorientierten Vermittlung der Kenntnisse bieten sich solche Formate und einschlägige Kongresse an, die einen Mix aus Fachbeiträgen aus Wissenschaft und kommunaler Praxis sowie konkreten Fallbeispielen bieten.

Die Weiterentwicklung: Welche Schritte kann eine Kommune realisieren, um sich von Stufe 1 auf Stufe 2 für das Governance kommunaler Daten weiterzuentwickeln?

Ganzheitliche kommunale Digitalisierungsstrategien

Die Entwicklung ganzheitlicher kommunaler Digitalisierungsstrategien unter Einbeziehung aller lokalen Akteure, was die kommunale Verwaltung ämterübergreifend ebenso einschließt wie die lokale Wirtschaft und die Stadtgesellschaft, ist ein zentraler Baustein auf dem Weg zur kommunalen Digitalisierung. Eine abgestimmte und gemeinschaftliche Herleitung übergreifender Ziele, Handlungsstrategien und Maßnahmen zielt auf die Festlegung (interner) sektorübergreifender Governance-Prozesse. Hierbei bieten sich co-kreative Prozesse an, die an den konkreten lokalen Bedürfnissen ausgerichtet sind und die Kommunen dazu befähigen, ihre Digitalstrategie zukünftig selbstständig fortzuführen.

Kommunale Schulungen zu kommunalen Datenräumen

Um das Verständnis für das Handlungsfeld »Governance kommunaler Daten« in der gesamten Stadtverwaltung zu erhöhen und rein sektorale Handlungsansätze zu überwinden, kann die Teilnahme an einem Konzeptions- und Schulungsprogramm zum kommunalen Datenraum sinnvoll sein. Das Ziel einer solchen Veranstaltungsreihe ist es, kommunale Beschäftigte aller Fachabteilungen hinsichtlich Datenarten- und Typen sowie Daten-Governance zu schulen und aufbauend auf diesem gemeinsamen Erfahrungsschatz eine kommunale Perspektive bezüglich dieser Fragestellungen zu entwickeln. Das Ergebnis dieses Schulungsprozesses ist eine ganzheitliche Strategie zum sektorübergreifenden Umgang mit kommunalen Daten sowie eine Definition der zugehörigen Daten-Governance-Prozesse und -Rollen.

Das Meistern: Wie kann eine Kommune auch die finale Stufe 3 für das Governance kommunaler Daten erreichen?

Konzeption ganzheitlicher kommunaler Datenplattformen

Um Governance für kommunale Daten systemisch betreiben und eine Governance durch Daten selbst ermöglichen zu können, müssen alle prozessualen und technischen Systembestandteile in ein Gesamtkonzept eingeflossen sein, das den Bedarfen aller Akteure gerecht wird. Außerdem müssen alle Mitarbeiter und Partner ihre Aufgaben kennen und im Sinne der definierten gemeinsamen Regeln ausführen. Die Konzeption und Realisierung einer solchen ganzheitlichen Struktur, die alle Verantwortungsbereiche und Rollen klar regelt, sollte in allen Entwicklungsschritten begleitet werden.

4.2 ERFASSUNG KOMMUNALER DATEN

Um maschinenlesbare Daten nutzen und verwerten zu können, müssen diese in einem ersten Schritt erfasst werden. Im städtischen Raum werden hierfür Technologien wie Sensorsysteme oder intelligente Infrastrukturkomponenten (z. B. Straßenlaternen, Ampeln) eingesetzt. Mit zunehmender Bedeutung kommunaler Daten halten daher immer mehr dieser technischen Lösungen Einzug in den städtischen Raum. Die Sensorik bietet die Grundlage für die Erfassung kommunaler Daten. Zudem sind das Internet der Dinge (IoT) und das Cloud-Computing zwei stark verzahnte Schlüsseltechnologien, mit denen sich Kommunen heute und in der Zukunft beschäftigen müssen. Das Handlungsfeld »Erfassung kommunaler Daten« beschreibt, wie Kommunen Daten in ihrem Einzugsgebiet automatisiert durch Technologie erfassen können und welche verschiedenen Vorgehensweisen beim Technologieeinsatz infrage kommen. Das Ziel ist es, Technologien bedarfsgerecht einzusetzen, um eine relevante und verwertbare Informations- und Entscheidungsgrundlage zu erhalten. Nachfolgend werden drei Stufen beschrieben, die sich mit folgenden Themen befassen: einer intelligenten Datenerfassung über IoT-Technologien, einer städtischen und kommunalen IoT-Infrastruktur und Plattformlösungen zur Datenkombination und einer Öffnung dieser Plattformen hin zu einem Ökosystem, das es ermöglichen soll, weitere Akteure des öffentlichen Raums zu berücksichtigen.

Am Ende steht die Vision eines datengetriebenen Echtzeit-Managements der Stadt in dem Verkehr, Wohnungsbau, Logistik- und Materialflüsse und sämtliche Bedürfnisse der Menschen aufeinander abgestimmt sind.

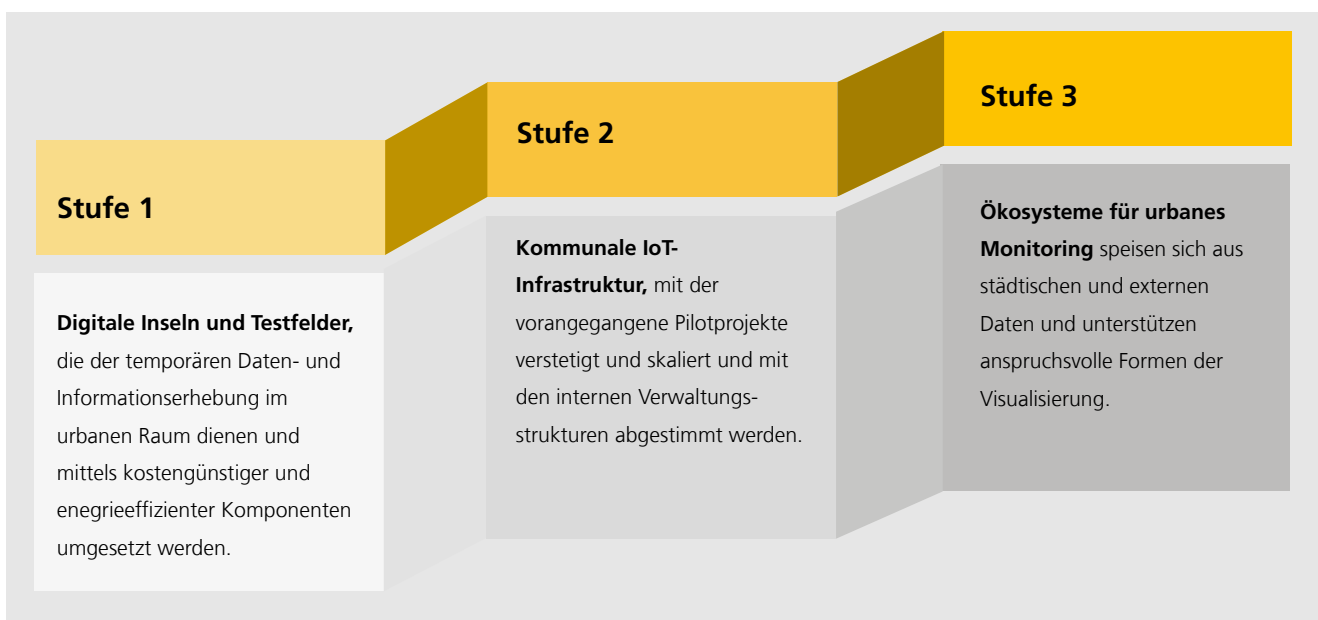


Abbildung 3
Stufenbeschreibung für das Handlungsfeld »Erfassung kommunaler Daten«.

Stufe 1

DIGITALE INSELN UND TESTFELDER

Unabhängig davon, welche Daten in der Stadt anfallen, um aus ihnen tatsächliche Informationen und Wissen zu generieren, müssen diese in einem bekannten Kontext gebracht werden. Dieser Kontext ist in der Stadt primär der öffentliche Raum selbst, der sensorgestützt durch relevante physische Messgrößen wie Temperatur, Luftpartikel oder Schall bzw. Lärm und 'Events' wie Verkehrs- und Materialströme beschrieben wird. Kommunen in Stufe 1 machen sich daher damit vertraut, an welchen Orten Informationen erhoben werden müssen bzw. welche Zustandsinformationen einen großen Mehrwert für Stadtämter und weitere Akteure bieten.

Stadtverwaltungen in der ersten Stufe werden sich daher der Vorteile bewusst, die ihnen eine »Erfassung kommunaler Daten« bieten kann, und führen erste Pilotprojekte durch. Sie lernen durch Daten etwa, wie hoch die Verkehrsbelastung an wesentlichen Knotenpunkten ist, wie viele Parkplätze in der Innenstadt zur Verfügung stehen oder welche Teile der Versorgungsinfrastruktur einen erhöhten Wartungsbedarf aufweisen.

Das Internet der Dinge (IoT) ist das grundlegende Technologiekonzept, um die städtische Infrastruktur zu digitalisieren. Hierfür wird bisher mehrheitlich auf die Hard- und Software von privaten Anbietern zurückgegriffen, die den technischen Aufbau und den Betrieb der Komponenten sowie die Bereitstellung der Daten in aufbereiteten Reports oder auf Dashboards übernehmen. Um langfristige Abhängigkeiten von einzelnen Technologie- und Softwareanbietern zu vermeiden, reagieren jedoch noch viele Kommunen eher verhalten.

In Pilotprojekten können sich kommunale Entscheidungsträger über die Anforderungen gegenüber den Netzbetreibern bzw. über die Anforderungen an eine eigene IoT-Infrastruktur klar werden. Der technologische Reifegrad von Mikrocontroller und anderen Komponenten wie Sensoren, Antennen und Messgeräte erlaubt es, mit kostengünstigen Sensorkomponenten erste Experimente in der Stadt zu realisieren. Für typische Smart-City-Anwendungen ist eine Netzwerktechnologie geeignet, die sich vor allem durch eine hohe Abdeckung und Energieeffizienz auszeichnet, da zumeist keine lokale Stromversorgung zur Verfügung steht. Auch spielen Latenzzeiten eine eher geringe Rolle. Daher sind vor allem die Low Power Wide Area Networks (LPWAN) wie LoRaWAN von zentraler Bedeutung. Die Endknoten werden hier über freie ISB-Bänder (433 und 868 MHz) mit Gateways verbunden, die wiederum über 3G, Ethernet oder WLAN mit einem Server kommunizieren, in dem die Daten verarbeitet, visualisiert gespeichert sowie verschiedene Geräte verwaltet werden. Dadurch werden mit nur einem Gateway in der Stadt Reichweiten von bis zu fünf Kilometern realisiert.

Aufbauend auf diese ersten Testumgebungen können Kommunen lernen, welche Daten automatisiert erhoben werden sollten, um sich anschließend dem Aufbau einer kommunalen IoT-Infrastruktur widmen zu können.

Stufe 2

KOMMUNALE IOT-INFRASTRUKTUR

Kommunen in Stufe 2 haben erfolgreich erste Pilotprojekte initiiert und müssen sich nun mit der Skalierbarkeit und der Verknüpfung verschiedener Systeme beschäftigen, um das vollständige Potenzial von IoT-Anwendungen nutzen zu können. Im Vordergrund steht hier die Implementierung einer umfassenden digitalen Infrastruktur.

Die Erfahrungen der Pilotprojekte sollen in den Regelbetrieb übernommen werden. Um die Netzwerksicherheit zu gewährleisten, ist zu fragen, inwieweit eine kommunal eigenständige IoT-Infrastruktur errichtet werden soll. Kommunen sind in der Lage, ein solches Netzwerk aktiv voranzutreiben. Dennoch stehen die Verwaltungen an dieser Stelle vor der Entscheidung, ob sie die Kontrolle über ihren Datenbestand vollständig behalten möchten und damit den damit verbundenen Kompetenz- und Strukturaufbau anstreben oder sie strategische Partnerschaften in der Datenerhebung und im Management eingehen möchten. Generell sollte dieser eingeschlagene Weg weiterverfolgt werden, da sich der Aufbau und Betrieb eines Systems mit steigender Anzahl von integrierten Applikationen lohnt.

Neben einer flächendeckenden Verteilung der Antennen bzw. Gateways für das IoT-Netzwerk sind weitere komplementäre Hardwareelemente von Bedeutung. So kann zum Beispiel ein WLAN-Zugang zur Kommunikation des Gateways mit dem Server eine Herausforderung darstellen. Auch kann eine lokale Stromversorgung bei stationären Sensorsystemen sinnvoll sein. Kommunen auf der Stufe 2 müssen sich daher mit einer langfristigen Verwendung der Hardware beschäftigen. Auf der einen Seite stehen diesbezüglich konkrete Use Cases mit einem gezielten Output, die einen planbaren Ressourceneinsatz ermöglichen und auf der anderen Seite das Thema Flexibilität zur Verfügung. Neue Anwendungen sollen jederzeit integrierbar sein.

Kommunen auf der Stufe 2 bündeln daher ihre Ressourcen aus unterschiedlichen Ämtern und Ressorts und befassen sich ganzheitlich mit der Planung ihres Infrastrukturnetzwerkes. IoT-Lösungen sind in nahezu allen kommunalen Sektoren denkbar. Darüber hinaus fallen die generierten Daten mit weiteren historischen Fachdaten zusammen.

Einzelne Fachbereiche haben unterschiedliche Anforderungen an die Datenverarbeitung und Verwendung, die alle berücksichtigt werden müssen. Ist die zweite Stufe erreicht, entstehen in allen städtischen Bereichen große Datenmengen, die zum Teil noch dezentral organisiert und verwaltet werden bzw. bereits in einer Cloud-Infrastruktur gebündelt sind. In der letzten Stufe wird eine weitere Zentralisierung der Datenspeicherung und eine Öffnung über die Grenzen der städtischen Verwaltung hinaus angestrebt.

Stufe 3

ÖKOSYSTEME FÜR KOMMUNALES MONITORING

Mit der dritten Stufe erreichen Kommunen eine Handlungsebene, in der Schnittstellen nicht nur zwischen den einzelnen kommunalen Applikationen und Komponenten geschaffen werden, sondern auch Möglichkeiten bestehen, Daten von verschiedenen Gemeinschaftsgruppen, wissenschaftlichen Institutionen oder Privatpersonen in den städtischen Datenspeicher einzuspeisen und Anwendungsentwicklern verfügbar zu machen. Lokale Mobilitätsanbieter können so zum Beispiel ihre Fahrzeugflotten nutzen, um, je nach Bedarf, Daten im Bereich Verkehr, Straßenbeschaffenheit oder Luftqualität bereitzustellen oder für eigene Applikationen zu nutzen.

Daher müssen sich Kommunen spätestens in der dritten Stufe mit den verschiedenen Möglichkeiten eines ganzheitlichen Cloud-Computings zur Organisation der »Erfassung kommunaler Daten« beschäftigen. Kommunale Betriebe wie Stadtwerke, kommunale Rechenzentren oder Vermessungsämter mit leistungsstarker Geodateninfrastruktur spielen hierbei neben privatwirtschaftlichen Partnern eine wichtige Rolle. Relevante kommunale Daten stammen aus unterschiedlichen internen und externen Systemen (z. B. private Carsharing-Daten, kommunal erhobene Passantenströme, Social-Media-Daten) und bilden somit eher ein »System von Systemen«.

Notwendige Maßnahmen in dieser Stufe sind beispielsweise die Öffnung oder die Bereitstellung eines LoRaWAN-Netzes, das Bürgerinnen und Bürger durch ihre eigenen Geräte und Dienste erweitern können. Unternehmen, die mit ihren Angeboten im öffentlichen Raum tätig sind und Daten generieren, können vor der Betriebsaufnahme zur Bereitstellung der standardisierten Nutzungsdaten aufgefordert werden, wie das in einigen Städten bei Anbietern von Leihrollern geschehen ist.

Die »Erfassung kommunaler Daten« beinhaltet auch die bedarfsgerechte Visualisierung zur Entscheidungsunterstützung in Verwaltungsabläufen und Planungsprozessen. Für Kommunen in der Stufe 3 bietet sich aufgrund der breiten Datenbasis ein großer Gestaltungsspielraum über verschiedene Darstellungsformen und Medien hinweg. Die Möglichkeiten reichen von einer Vielzahl digitaler Dashboards bis hin zu einer digitalen Nachbildung der Stadt in Form eines digitalen Zwillings oder dem Transfer in eine virtuelle Umgebung, die sich mittels VR-Brillen betrachten lässt.

4.2.1 Beispiele für die Erfassung kommunaler Daten

Die ersten Schritte: Wie kann eine Kommune die erste Stufe der Erfassung kommunaler Daten erreichen?

Kommunale Experimentierräume und Mitmachlabore

Solche digitalen Labore sind offene und co-kreative Interaktionsräume für Kommunen, in denen Verwaltungsmitarbeiter aller Ämter gemeinsam mit der Stadtgesellschaft und der lokalen Wirtschaft neue und innovative Lösungen für aktuelle lokale Probleme identifizieren, entwickeln und ausprobieren können. Neben der Entwicklung und Implementierung konkreter Lösungen zielen Experimentierräume vor allem darauf ab, den Teilnehmern die Angst vor digitalen Werkzeugen zu nehmen und ihnen gleichzeitig die Möglichkeiten zu vermitteln, die sich durch die Digitalisierung ergeben können.

Die Weiterentwicklung: Welche Schritte kann eine Kommune realisieren, um sich von der Stufe 1 zur Stufe 2 für die Erfassung kommunaler Daten weiterzuentwickeln?

Datenbasierte Steuerungsdashboards

Im Stadtraum erfasste Daten können unter anderem dazu genutzt werden, Entscheidungs- und Steuerungsprozesse in der Stadt zu unterstützen (z. B. im Kontext der Verkehrssteuerung oder dem Parkraummanagement). Mithilfe der Sensorik können städtische Abläufe in Echtzeit messbar gemacht und analysiert werden z. B. über bedarfs- und zielgruppengerechte Dashboards. Diese reichen von maßgeschneiderten Prototypen bis zur visuellen Darstellung von Daten aus Großprojekten.

Das Meistern: Wie kann eine Kommune auch die finale Stufe 3 zur Erfassung kommunaler Daten erreichen?

Offene kommunale Datenplattformen

Die Anreicherung kommunaler Informationen auf einer Datenplattform mittels weiterer externer Daten ist vor dem Hintergrund von Fragen nach Schnittstellen, Datenqualität, Datenschutz u. v. m. die Königsdisziplin im Kontext der Datenerfassung.

Die Zusammenarbeit sowie der Erfahrungs- und Wissensaustausch zwischen Städten, Kommunen wie auch kommunalen Partnern kann dabei sehr gewinnbringend sein. Durch strategische Partnerschaften können neben der technischen Umsetzung auch, Kosten-Nutzen-Abwägungen, rechtliche Aspekte (z. B. Blueprint-Vereinbarungen, Smarte Verträge für den Datenaustausch) und organisatorische Fragestellungen (z.B. Strategien und Richtlinien für den Betrieb und Management) gemeinschaftlich erarbeitet werden.

4.3 ANALYSE KOMMUNALER DATEN

Im Zuge der Digitalisierung, der vermehrten Verfügbarkeit von Datenquellen und des Einsatzes von Verfahren zur automatisierten Datenanalyse ergeben sich völlig neue Innovationspotenziale im öffentlichen Raum. Wie den Arbeitsalltag hat die Informationstechnik schon längst die restlichen Lebensbereiche durchdrungen und drängt Städte verstärkt in die Rolle des Dienstleisters.

Smart Cities nutzen bereits eine Vielzahl von digitalen Informations- und Kommunikationslösungen, um den Herausforderungen der städtischen Lebensgemeinschaft zu begegnen. Dazu gehören insbesondere die ökologische Nachhaltigkeit, sozioökonomische Innovationen, öffentliche Dienstleistungen sowie partizipatorische Governance. Im Mittelpunkt stehen hierbei Smart Services für alle Akteure des öffentlichen Raumes. Der Bedarf danach kann oftmals nicht durch einzelne Anbieter und deren Produkte gedeckt werden; folglich muss dieser sowohl durch einen ganzheitlichen Ansatz digitaler Ökosysteme als auch durch branchenübergreifende Netzwerke von Herstellern und Dienstleistern befriedigt werden. Ein solch übergreifendes System kann durch die Zusammenführung von IoT-Plattformen sowie durch Datenerhebungs- und Analysemethoden hervorgebracht werden [8]. Offene Daten spielen dabei eine zentrale Rolle. Sie machen das Handeln einer Stadt transparenter und vereinfachen zahlreiche Arbeitsabläufe im Alltag. Durch die Bereitstellung der Daten werden die Analyse und Weiterverarbeitung in Diensten und Applikationen erleichtert und folglich innovativere Mehrwerte hervorgebracht.

Die »Analyse kommunaler Daten« bezeichnet ein weites Spektrum an methodischen Verfahren, mit denen Daten aus den unterschiedlichsten Quellen extrahiert und auf bestimmte Fragestellungen hin untersucht werden können. Zu diesen Methoden gehören klassische statistische Analyseverfahren (*Deskriptive und Diagnostische Analysen*) und solche, die die Zukunft beherrschbarer machen (*Prädiktive und Präskriptive Analysen*) und den KI-Werkzeugen zugeordnet werden können. Das Ziel solcher Analysen ist es, aus den Ergebnissen konkrete Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen ableiten zu können. Hierfür sind das unbegrenzte Sammeln, Verschneiden und Analysieren der Daten unerlässlich. Zudem ist es sinnvoll, explorativ vorzugehen, da zahlreiche Anwendungsfelder erst aus Analysen wie der Mustererkennung sichtbar werden. Bereits heute bieten Datenanalysen über nahezu alle Wissenschaftsdisziplinen Potenziale zur Verbesserung der Lebensqualität im kommunalen Raum.



*Abbildung 4
Stufenbeschreibung für das
Handlungsfeld »Analyse
kommunaler Daten«.*

Stufe 1

KONVENTIONELLE STATISTISCHE ANALYSEN

Die erste Stufe des Handlungsfelds Analyse kommunaler Daten umfasst alle deskriptiven und diagnostischen Analyseverfahren, mit denen den Fragen nachgegangen werden soll, was in der Vergangenheit passiert ist (deskriptive Analysen) und warum etwas passiert ist (diagnostische Analysen). Folglich stellen deskriptive Analysen den Kontext für das Verständnis von Informationen und Daten bereit, während mittels diagnostischer Analysen Ursachen, Aus- und Wechselwirkungen von Zuständen ermittelt werden. Dabei werden (Roh-)daten aus den unterschiedlichsten Quellen extrahiert, miteinander verschnitten und auf Zusammenhänge überprüft. Obwohl für die meisten Verfahren auf historische Daten zurückgegriffen wird, ist auch eine Analyse von Echtzeit-Daten längst Realität; sie wird zukünftig weiter an Bedeutung gewinnen. Wie man dieser Entwicklung angemessen begegnen kann, lässt sich auch aus dem Handlungsfeld »Governance kommunaler Daten« entnehmen.

Für Städte besteht der Vorteil deskriptiver Analysen in der Gewinnung einer grundlegenden Übersicht über alle im Besitz befindlichen Daten. Durch deren Aggregation und Visualisierung werden Städte befähigt, Problemfelder und Potenziale abzuleiten. Mittels der folgenden Verschneidung der Daten lassen sich mit diagnostischen Analyseverfahren Zusammenhänge untersuchen und Einflüsse auf ein bestimmtes Phänomen identifizieren. Gängige Methoden im Bereich der konventionellen statistischen Analysen sind:

- | **Datenaggregation:** Bei der Aggregation von Daten unterschiedlicher Beobachtungsebenen (z.B. geo-referenzierte Daten und Datenzeiträume) werden diese hinsichtlich eines gleichartigen Merkmals zu übergeordneten Einheiten zusammengefasst. Dies ermöglicht die Identifikation erster möglicher Zusammenhänge.
- | **Data Mining:** Mittels unterschiedlicher Aufbereitungs- und Analysetechniken wird von einem bestimmten Aggregationsniveau auf die jeweils nächsttiefere und somit detailliertere Verdichtungsstufe eingestiegen. Diese Operation bewirkt eine sehr detaillierte Darstellung der Daten. Es sollte jedoch bereits vor der Modellierung identifiziert werden, bis zu welchem Detaillierungsgrad die Daten vorhanden sein sollen. Die statistische und visuelle Aufbereitung der Daten ermöglicht weitere nutzerorientierte Verfahren zur Erkennung von Mustern. Dies schließt ebenfalls Zusammenhangs- und Ausreißeranalysen mit ein.
- | **Visualisierung und Reporting:** Die Visualisierung und Interpretation der Daten spielen eine entscheidende Rolle, da diese so transparent und benutzer-/leserfreundlich wie möglich aufbereitet werden sollten. Hier werden meist Dashboards zur Übersicht erstellt

Stufe 2

PRÄDIKTIVE ANALYSEN

Da Städte das Ziel verfolgen, die Lebensqualität mithilfe technologischer Mittel zu verbessern und so letztlich einen nachhaltigeren Raum zu schaffen, bedarf es der Zusammenarbeit von zahlreichen Akteuren, die der Frage nachgehen, wie Informationen, Technologien und Datenlösungen effizient und sicher integriert werden können. Insbesondere im Rahmen von Big-Data-Analysen ist die Identifikation und Zusammenlegung von bestehenden Services ein essenzieller Schritt. Die Analyse großer Datenmengen befähigt Städte, ihre physischen Infrastrukturen wie den Transportsektor mit städtischen Versorgungsdiensten zu integrieren. Typischerweise werden ökologische, wirtschaftliche und soziale Komponenten so zusammengeführt, dass die Effizienz der Primärsysteme nachhaltig maximiert wird. Hier wird mit der zweiten Stufe der Handlungsebene Analyse kommunaler Daten angesetzt: »Prädiktive Analysen«.

KI, IoT und steigende Mengen an Open Data eröffnen Städten das Potenzial, ihre Herausforderungen insbesondere in den Bereichen Energie, Verkehr und Gesundheit zu bewältigen und durch datenbasierte Konzepte zukunftsfähig zu gestalten. Mittels fortschrittlicher Techniken wie der prädiktiven Analyse und dem maschinellen Lernen werden auf Basis von historischen und Echtzeit-Daten Trends erkennbar; diese können zur (politischen) Entscheidungsfindung herangezogen werden. Im Vergleich zu konventionellen statistischen Analysen bieten prädiktive Analysen die Möglichkeit, Bedürfnisse besser zu verstehen, Anomalien rechtzeitig zu erkennen, Vorhersagen für die Zukunft zu erstellen, Texte und Bilder maschinell zu verarbeiten und Prozesse zu optimieren. Sie umfassen klassische statistische Analysetechniken, analytische Abfragen sowie automatisierte Algorithmen, um maschinelles Lernen, die Erstellung von Vorhersagemodellen und die Berechnung von Wahrscheinlichkeiten zu ermöglichen.

Der Prognoseprozess, der im Mittelpunkt der prädiktiven Analyse steht, wird in drei Schritte unterteilt: konventionelle Datenaufbereitung, prädiktive Modellierung und Vorhersage. Auf der höchsten Ebene werden die Lernalgorithmen in überwachte und unbeaufsichtigte Typen unterteilt. Folgende Methoden zählen heute zu den gängigsten Analyseverfahren:

- | **Überwachtes maschinelles Lernen:** Den Systemen/Algorithmen werden Trainings-, Input- und Output-Muster zum Lernen vorgegeben. Die Ausgangswerte der Stichproben sind bekannt (Trainingsdaten).
 - **Klassifikation:** Zusammenfassen von Daten zu Klassen/Kategorien; Klassen werden vorab bestimmt (z.B. Klassifikation von unterschiedlichen Verkehren im urbanen Raum).
 - **Regressionsanalysen:** Gängigste statistische Analysemethoden, die zur Analyse und Vorhersage eines Phänomens (auf der Grundlage früherer Datenanalysen) verwendet werden (z.B. die Auswirkungen von städtischen Verkehren auf Umweltfaktoren).
- | **Unbeaufsichtigtes maschinelles Lernen:** Den lernenden Systemen werden keine Eingangsvariablen oder -kennzahlen vorgegeben. Die Ausgangswerte der Stichproben sind nicht bekannt.
 - **Dimensionsreduzierung:** Bereinigung der Daten, Reduktion der Dimensionen in den Daten, indem sie nach bestimmten mathematischen Eigenschaften miteinander kombiniert werden (z.B. Identifikation von regionalen Clustern).
 - **Clusteranalyse:** Identifikation von Kategorien, Klassen oder Gruppen in den Daten (z.B. Identifikation von Gruppenmerkmalen und -zugehörigkeiten auf Social Media Plattformen).

Stufe 3

PRÄSKRIPTIVE ANALYSEN

Als Antwort auf die Fragen, die bei prädiktiven Analysen im Vordergrund stehen, liefern präskriptive Analysen zusätzliche Informationen zu den Eintrittswahrscheinlichkeiten bestimmter Phänomene. Das bedeutet, dass mittels dieser Analyseverfahren versucht wird, das beste Ergebnis bzw. die optimale Lösung zu identifizieren, indem die Auswirkungen der verschiedenen Handlungsoptionen auf die vorangegangenen Ergebnisse/Prognosen analysiert werden. Dabei soll untersucht werden, welche Handlungen für ein bestimmtes Ergebnis auszuführen sind. Damit gehen präskriptive Analysen einen Schritt weiter als prädiktive Analysen und liefern zusätzlich zu den Eintrittswahrscheinlichkeiten passende Handlungsempfehlungen für bestimmte Situationen.

Mittels präskriptiver Analysen werden Städte in der Entscheidungsfindung befähigt, Handlungsalternativen datenbasiert abzuwägen und sich für eine Vorgehensweise zu entscheiden, die zu einem optimalen Ergebnis oder zu minimalen Risiken führt. Das bedeutet, dass man eine Entwicklung in einer Stadt (wie bspw. verstärktes Verkehrsaufkommen) in eine gewünschte Richtung beeinflussen, ein vorhergesagtes Phänomen verhindern oder auf ein zukünftiges Ereignis reagieren kann. Zudem lässt sich mit der Identifikation entscheidungsrelevanter Faktoren städtisches Handeln bis zu einem gewissen Grad optimieren und automatisieren. Hierfür werden die Daten (beeinflussende Variablen) in Optimierungsverfahren und Simulationen eingespeist. Für die Analyse werden die Ziele, die Anforderungen an das Ergebnis und der Handlungsrahmen festgelegt. Auf Basis komplexer mathematischer Verfahren wie der linearen Optimierung werden schlussendlich Handlungsalternativen bestimmt.

Der Vorteil einer Stadt, die dritte Stufe frühzeitig anzugehen, besteht insbesondere in der datenbasierten Entscheidungsfindung und in der Ressourcenplanung in Bereichen, in denen große Unsicherheit herrscht. Ein Simulationsmodell befähigt Städte zur Identifikation von externen Variablen, die einen Einfluss auf die eigenen Prozesse haben.

4.3.1 Beispiele für die »Analyse kommunaler Daten«

Die ersten Schritte: Wie kann eine Kommune die erste Stufe der Analyse kommunaler Daten erreichen?

(Geo)Daten-Dashboards

Mithilfe sogenannter digitaler Daten-Dashboards können Daten zielgruppengerecht aufbereitet und verfügbar gemacht werden. Die Funktionalitäten eines digitalen Dashboards erlauben es dem Nutzer darüber hinaus, freigegebene Daten eigenständig zu analysieren und so individuelle Fachfragen zu beantworten.

Kommunale Experimentierräume und Mitmachlabore

Solche digitalen Labore sind offene und co-kreative Interaktionsräume für Kommunen, in denen Verwaltungsmitarbeiter aller Ämter gemeinsam mit der Stadtgesellschaft und der lokalen Wirtschaft neue und innovative Lösungen für aktuelle lokale Probleme identifizieren, entwickeln und ausprobieren können. Neben der Entwicklung und Implementierung konkreter Lösungen zielen Experimentierräume vor allem darauf ab, den Teilnehmern die Angst vor digitalen Werkzeugen zu nehmen und ihnen gleichzeitig die Möglichkeiten zu vermitteln, die sich durch die Digitalisierung ergeben.

In Digital.Labore, die von KIC@bw entwickelt wurden, haben Verwaltungen die Möglichkeit, erste Daten-Dashboards für unterschiedliche lokale Fachfragen zu entwerfen und einzusetzen.

Die Weiterentwicklung: Welche Schritte kann eine Kommunen realisieren, um sich von Stufe 1 auf die Stufe 2 für die Analyse kommunaler Daten weiterzuentwickeln?

Kommunale Daten für Citylogistikplanung

Kommunen verfügen über eine breite Basis an planungsrelevanten Daten, welche z. B. bei der Planung von Maßnahmen im Bereich der Citylogistik eingesetzt werden können. Dabei sind insbesondere georeferenzierte Datensätze von Interesse, die sich etwa zur Identifikation von Flächen für die Nutzung alternativer Logistikkonzepte heranziehen lassen. Kommunen haben im Kontext der Citylogistik verschiedene gestalterische Maßnahmen über die Verschneidung unterschiedlicher kommunaler Datenquellen und können diese aktiv umsetzen und steuern.

Datenanalyse und -visualisierung (methodisch)

Stetig wachsende Datenmengen bergen zentrale Vorteile für Kommunen und können den Prozess der Entscheidungsfindung und Vorhabenplanung zentral unterstützen. Selbst generierte und offene sowie kommerzielle Daten können vermehrt miteinander kombiniert werden und tiefgreifende Einblicke in vergangene und aktuelle Phänomene geben.

Daten verstehen, aus ihnen lernen und mögliche zukünftige Entwicklungen abschätzen: Das gelingt durch die Auswahl bedarfsgerechter Analyseverfahren und Visualisierungstechniken. Diese ermöglichen es, zentrale Erkenntnisse zu generieren und Handlungsoptionen aufzuzeigen und nach außen zu tragen.

Prädiktive Parkraumauslastung

Um datengestütztes Parkraummanagement betreiben zu können, benötigen Kommunen einen Überblick über das Parkraumangebot ihrer Stadt. Nur so kann Parkraum bedarfsgerecht ausgewiesen, die Parkplatznutzung effizienter gestaltet und Einfluss auf den fließenden Verkehr genommen werden.

Zur Sichtbarmachung von Park- und Mobilitätsdaten dient in der kommunalen Praxis ein Parkraummanagement-Dashboard. In diesem werden alle wichtigen Informationen zum Verkehr einer Stadt (z. B. zur Parkhausauslastung, Anzahl von Parkverstößen, Verortung von Bewohnerparkzonen etc.) gebündelt, strukturiert und visualisiert. Die Daten werden in Karten, Diagrammen und Tabellen in einem Portal grafisch aufbereitet. Zusätzlich sind im Dashboard Analysefunktionen integriert, mit denen Kommunen einfache Datenauswertungen selbstständig vornehmen können.

Das Meistern: Wie kann eine Kommune auch die finale Stufe 3 für die Analyse kommunaler Daten erreichen?

Datengestützte Szenarien, Prognosen und Simulationen

Um auf die Zukunft vorbereitet zu sein, können städtische Daten für die Entwicklung sowie die Bewertung verschiedener Strategie-Szenarien herangezogen werden. Das Ziel ist es, Wirkzusammenhänge und Effekte von derzeitigen und zukünftigen Einflussgrößen (Klima, Verkehr, Sicherheit, Bevölkerungsentwicklung) zu verstehen. Dies gelingt durch die Aufbereitung in konsistenten und plausiblen Alternativszenarien, die durch eine breite Datenbasis modelliert und visualisiert werden können (z. B. auch anhand eines digitalen Zwillings).

Somit wird eine Informations- und Entscheidungsgrundlage herbeigeführt, die für derzeitige und zukünftige Entwicklungen sensibilisiert und den intensiven und kollaborativen Austausch zwischen allen Beteiligten unterstützt.

4.4 IN-WERT-SETZUNG KOMMUNALER DATEN

Was ist der Wert kommunaler Daten und wie kann er im besten Interesse des Gemeinwohls gehoben werden? Diese Frage steht im Zentrum der »In-Wert-Setzung kommunaler Daten«. Wie verhält sich der Nutzen eines Datensatzes zum kumulierten Nutzen der aggregierten Daten in einer Echtzeit-Applikation? Welche Faktoren muss ich kennen, um den ökonomischen, den sozialen, den ökologischen Wert berechnen zu können, der hierin für eine Kommune versteckt liegt? Und in welcher Höhe sind Ausgaben hierdurch gerechtfertigt – beim Aufbau der digitalen Infrastruktur, bei der Bereitstellung offener Daten oder beim Kauf von Daten von Drittanbietern?

Während sich Kommunen mit einer ganzheitlichen Bewertung ihres Datenbestandes schwer tun und deshalb oft den Möglichkeiten der Digitalisierung hinterherhinken, operieren Unternehmen bereits mit Daten im öffentlichen Raum – sei es durch die Bereitstellung eines freien WLAN, Bike- oder Carsharing-Systeme oder Messungen von diversen verhaltensgenerierten Daten. Unternehmen bieten ihre Dienstleistungen für den öffentlichen Raum für wenig Geld an, generieren dadurch Daten und generieren aus diesen Umsatz. Sie wissen, dass Daten ferner als Zahlungsmittel für die kommunale Wertschöpfung eingesetzt werden können, da sie als Grundlage für politische Entscheidungen dienen. Kommunen werden so zu einem profitablen Kunden für Unternehmen.



*Abbildung 5
Stufenbeschreibung für das
Handlungsfeld »In-Wert-
Setzung kommunaler Daten«.*

Stufe 1

OPEN-DATA-PLATTFORMEN

Die Bereitstellung einer möglichst großen Anzahl offener Daten über städtische Open-Data-Plattformen stellt den primären Wertschöpfungsfall kommunaler Daten dar. Offene Daten umfassen sowohl kommerzielle und öffentliche, aktuelle und kontextsensitive Daten über städtische Infrastrukturen und Ressourcen als auch aggregierte Informationen [3]. Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen können sich aktiv an der Bereitstellung und Nutzung der Daten und der Informationen beteiligen.

Ein primäres Ziel von Open Data ist es, Daten der öffentlichen Verwaltung zur Nutzung und (Weiter-) Verarbeitung bereitzustellen und hierüber die Stadtgesellschaft – auch über digitale Instrumente – an Willensbildungs- und Entscheidungsprozessen zu beteiligen. Open Data soll zu mehr Transparenz zwischen Staat, Bürgerinnen und Bürgern, Wissenschaft und Wirtschaft beitragen sowie Partizipation und Zusammenarbeit zwischen Bürgerinnen und Bürgern und der Verwaltung ermöglichen. Zudem soll die Bereitstellung offener Daten in enger Verzahnung mit der Stadtgesellschaft und konkreten Anforderungen und Wünschen Innovation fördern und erweiterte politische Gestaltungs- und Steuerungsmöglichkeiten ermöglichen.

Auch wenn Open Data bereits gängige Praxis ist (80 deutsche Kommunen verfügen bereits über ein Open-Data-Portal) und im Rahmen des Online Zugangsgesetzes (OZG) ihren Weg in die Gesetzgebung gefunden hat, bereitet in der Praxis der Umgang mit Open Data vielen Kommunen noch Kopfzerbrechen. Der Grund hierfür ist eine Frage der Werte – und zwar im doppelten Sinne:

- | Politische Entscheidungen werden durch offene Daten transparenter, kontrollierbar und hinterfragbar. Eine offen einsehbare, gemeinsam gestaltbare digitale Karte an Schlaglöchern im Stadtgebiet kann auf der einen Seite eine gut gemeinte Priorisierungshilfe für die städtischen Straßenbetriebe sein. Auf der anderen Seite ist sie aber ein impliziter Vorwurf der Untätigkeit, sodass Politik, Fachämter und Behörden dazu Stellung nehmen müssen. Gleiches gilt für Luftqualitätsdaten, die durch Bürgerinnen und Bürger bereitgestellt werden. Nicht jede Politikerin und jeder Politiker bzw. jede Dezernentin und jeder Dezernent gestehen der Stadtgesellschaft dieses Mehr an Kontrolle (und oft auch Erregung) gerne zu. Der Wert offener Daten für die demokratische Entscheidungsfindung muss deshalb kontinuierlich eingefordert und dargestellt werden.
- | Der Umgang mit offenen Daten kostet Geld. Daten müssen standardisiert, strukturiert, vollständig und maschinenlesbar sein, damit sie im Kontext Stadt einen Mehrwert erzeugen. Kommunale Verwaltungsmitarbeiter können ein Lied davon singen, wie viel Aufwand bei der Datenbereitstellung nötig ist. Ziel ist es, Bürgern und kommunalen Unternehmen Datensätze aus der Verwaltung in hoher Qualität und definiertem Rhythmus (jährlich, täglich, in Echtzeit) verlässlich anzubieten. Während geheime Träume kommunaler Wirtschaftsförderungen von Einhörnern (Start-ups), die auf Basis der Verwertung offener Daten das digitale Geschäftsmodell der Zukunft erschließen, sich längst zerschlagen haben, stellt sich akut die Frage: Wie viele Ressourcen sollte eine Kommune in die Bereitstellung offener Daten stecken? Diese Frage stellt sich besonders, da in der Praxis Städte mit Open-Data-Portalen festgestellt haben, dass das Angebot nur zu einem verschwindend geringen Teil genutzt wird.

Eine Stadt, die die Open-Data-Stufe erfolgreich meistert, gibt sich ein eigenes Set an Prinzipien, nach dem Daten offen zur Verfügung gestellt werden. Dabei werden die beiden wesentlichen Wertkategorien (der demokratische Wert und der wirtschaftliche Wert offener Daten) berücksichtigt und eine mit den verfügbaren Ressourcen der Kommune kompatible Strategie gewählt, um die Entscheidungen hinsichtlich der offenen Bereitstellung der Daten transparent, klar und für alle nachvollziehbar treffen zu können.

Stufe 2

DATA EXCHANGE UND DATENMARKTPLÄTZE

Die ökonomische Theorie besagt, dass der freie Markt immer die effizienteste Form der Ressourcenallokation zur Schaffung von Wert ist; Marktplätze sorgen dafür, dass diese ausgehandelt werden kann und die Transaktionskosten gesenkt werden.

Diese Marktlogik wird im Fall der Smart City auch oft auf Daten übertragen: Es wird angenommen, dass mehr Akteure bereit sind, ihre Daten im Kontext Stadt bereitzustellen, wenn dies mit einem Preismechanismus und einem freien Markt für Daten gekoppelt wird. Dies wiederum führt dazu, dass neue, datenbasierte und wertschöpfende Dienstleistungen in der Stadt entstehen und die Potenziale, die in kommunalen Daten schlummern, möglichst voll ausgeschöpft werden. Dabei ist es sekundär, welche institutionelle Form der Datenanbieter und der Datenkäufer hat. In der Realität bieten allerdings bevorzugt private Unternehmen ihre Daten zum Erwerb an und Kommunen oder städtische Betriebe treten als Käufer auf. Es gibt Fälle, in denen (nicht offene) kommunale Daten Unternehmen gegen Gebühr zur Verfügung gestellt werden.

Einige Städte haben bereits mit Datenmarktplätzen experimentiert. Das prominenteste Beispiel ist der Copenhagen Data Exchange, über den eine große Anzahl an Datensätzen erworben und direkt genutzt werden kann. Jeder, der über Daten verfügt, die potenziell einen Wert für andere Akteure haben, kann diese Daten im Copenhagen Data Exchange anbieten und mit einem Preis versehen. Die Beziehungsmechanismen reichen von einem Einmal-Download über regelmäßige Updates bis hin zu Echtzeit-Datenflüssen über standardisierte APIs, die für Datenkäufer geöffnet werden. Während im Kopenhagen-Datenaustausch vor allem B2B bzw. B2City stattfindet, sollen in London bald auch Bürgerinnen und Bürger ihre Daten der Stadt zur Verfügung stellen können und hierfür eine Vergütung – z. B. in Form von Vergünstigungen bei städtischen Diensten – erhalten.

Datenmarktplätze zur Steigerung der Innovation und Servicequalität in Städten sind ein spannendes Phänomen. In der Realität haben sie sich bisher jedoch noch nicht durchsetzen können. Der Grund dafür liegt in der arbiträren Natur der Preisgestaltung für die angebotenen Datensätze: Es ist oftmals schwierig, den wirklichen Wert abzuleiten, der durch die Bereitstellung eines Datensatzes in der Stadt erreicht werden kann. Dies führt dazu, dass Unsicherheit hinsichtlich des Wertes der Daten vorherrscht und unklar bleibt, ob der vom Anbieter anvisierte Preis gerechtfertigt ist. Hinzu kommt, dass das Angebot im Datenmarktplatz in der Regel eine Zweitverwertung von Datensätzen bedeutet, die sich durch ihren primären Zweck bereits amortisiert haben.

Aufseiten der Datenanbieter ist eine einzelne Stadt oftmals kein lohnender Markt – hier wäre ein Datenmarktplatz auf nationaler oder europäischer Ebene sinnvoller und effizienter. So bleiben die wenigen Datenmarktplätze bisher weit hinter ihren Potenzialen zurück und es kommt nur vereinzelt zum Kauf und Verkauf von Datensätzen.

Kommunen in der Stufe 2 beschäftigen sich mit der Frage des Datenaustauschs und der In-Wert-Setzung der Daten. Auch wenn dies nicht mit der Erstellung oder Nutzung eines Datenmarktplatzes einhergeht: Es wird zunehmend wichtiger, systematisch einschätzen zu können, ob und unter welchen Bedingungen ein bestimmter Datensatz von der Stadt erworben werden soll oder wie die Stadt unter Umständen alternativen Zugriff auf die Daten erhält (z. B. indem sie sie selbst erzeugt oder Dienstleister im Rahmen der Beschaffung vertraglich zur Bereitstellung der Daten verpflichtet). Im Zentrum der Frage nach dem Austausch der Daten im Kontext Smart City steht eine neue Art der Bewertung der Kosten und des Nutzens, die mit der Beschaffung und Nutzung der Daten verbunden ist. Städte, die diese Stufe meistern, haben klare Kriterien definiert und verwenden einfache Berechnungsmodelle, die ihnen bei der Abwägung über Kosten und Nutzen der Datensätze behilflich sind und die Entscheidungsfindung erleichtern.

Stufe 3

PLATTFORMEN ZUR IN-WERT-SETZUNG VON DATEN

Die vorläufig letzte Stufe im Bereich der In-Wert-Setzung kommunaler Daten wird durch sogenannte »Daten-In-Wert-Setzungs-Plattformen« erzielt. Dabei handelt es sich um eine Kombination aus einer kommunalen Datenplattform und einem Datenmarktplatz, die unterschiedliche Akteure eines kommunalen Datenraums ohne Reibungsverluste entlang der digitalen Wertschöpfungskette einer Smart City vernetzt und sie über digitale Transaktionen in Echtzeit an der Wertschöpfung teilhaben lässt.

Zum Stand 2020 existiert noch keine Stadt in Europa, die eine funktionierende Plattform betreibt – der Weg dorthin ist allerdings klar und wird in den kommenden Jahren Schritt für Schritt umgesetzt werden. Erste gute Anwendungsbeispiele liefern uns London, Barcelona, Mailand und Amsterdam. Diese vier Musterbeispiele zeigen, wie unterschiedlich man mit Bürgerdaten umgehen kann. In London ist die Stadt die treibende Kraft der Datenerhebung und -nutzung; die Daten wurden von Unternehmen gesammelt. BürgerInnen können Punkte sammeln oder bekommen Geld, wenn sie ihre Daten mit der Stadt teilen. Zudem steht mit dem London Data Store das wohl am weitesten entwickelte Datenökosystem in einem urbanen Raum in Europa zur Verfügung. In Barcelona ist dies genau umgekehrt. Hier sind die Verwaltung und die Politik radikal bürgerorientiert, was den Umgang und die Nutzung öffentlicher Daten anbelangt. Die Stadtverwaltung versucht, ohne externe Anbieter die Privatisierung der Daten zu verhindern und sie als gesellschaftliches Vermögen zu behalten und auszuwerten. Das Ziel ist, die digitale Infrastruktur Barcelonas eigenständig aufzubauen und zu betreiben. Unternehmen können ihre Apps und ihre Software auf der entstandenen Plattform anbieten. Dabei sieht die Stadtverwaltung Digitalisierung nicht aus der Technologieperspektive, sondern versucht mit ihren Überlegungen bei den BürgerInnen anzusetzen und zu schauen, was für sie notwendig ist und was nicht.

Die Stadt Mailand öffnete eine Plattform, auf der Daten von BürgerInnen und KonsumentInnen offengelegt und eingetragen werden können, um diese im Nachhinein auswerten und nutzen zu können. Beispielsweise lässt sich so das Konsumentenverhalten genauer in den Blick nehmen und diverse Verhaltensmuster können erkannt werden, sodass sich daraus Erkenntnisse, Verbesserungen und Lösungen gewinnen lassen.

Um eine solche Plattform erfolgreich betreiben zu können, muss eine Reihe an Komponenten zusammenkommen:

- a. Standardisierte Datenmodelle (Use Cases) mit standardisierten Schnittstellen
- b. Lokal adaptierbare Bewertungsmodelle für Datensätze in Bezug auf einen Use Case
- c. Datensouveränität: Nutzungskonditionen, Berechtigungen, Preise und Policies werden im Datensatz verankert und plattformseitig durchgesetzt.
- d. Smart Contracts und digitale Transaktionen: Einfache und transparente digitale Vertragsmodelle, die z. B. Zahlungen über die Plattform ermöglichen (z. B. über ein blockchainbasiertes Transaktionsmodell).
- e. Datenbroker: Broker erleichtern Datenanbietern und -abnehmern, sich zu finden; so können z. B. verfügbare Datenquellen und Daten bezüglich des Inhalts, der Strukturqualität, der Aktualität und anderer Attribute gesucht werden.
- f. Clearinghouse: Intermediär, der Clearing- und sonstige Abrechnungsdaten für alle Daten- und Finanztransaktionen auf der Plattform anbietet. Zudem fungiert es als neutrale Instanz, die als Treuhänder die Qualität, die Zugangsberechtigung und den Preis in Einklang bringen kann.
- g. Identitäten-Provider: Die Identitätsdaten von und für Teilnehmer der Plattform müssen einheitlich erstellt, gepflegt, verwaltet und validiert werden, unabhängig davon, unter welchen Rollen sie teilnehmen möchten. Die erwiesene Identität aller Teilnehmer stellt ein grundlegendes Gebot der Daten-Plattform dar.

4.4.1 Beispiele für die In-Wert-Setzung der kommunalen Daten

Die ersten Schritte: Wie kann eine Kommune die erste Stufe der In-Wert-Setzung erreichen?

Reifegradeinschätzung Open Government und Data

Die Themen Open Government und Open Data sind für viele Kommunen noch nicht vollständig bekannt oder gar etabliert. Viele Kommunen fragen sich noch, welche Handlungsfelder, Aufgabenbereiche und Verantwortlichkeiten auf sie zukommen und wie sie mit Blick auf ihre bereits existierenden Strukturen dastehen.

Das Fraunhofer IAO hat vor diesem Hintergrund ein Reifegradmodell entwickelt, mithilfe dessen Kommunen einschätzen können, wie sie im Kontext Open Government und Data positioniert sind und im Hinblick auf welche Teilfragen sie Nachholbedarf haben.

Ganzheitliche kommunale Digitalisierungsstrategien

Die Entwicklung ganzheitlicher kommunaler Digitalisierungsstrategien unter Einbeziehung aller lokalen Akteure, was die kommunale Verwaltung ämterübergreifend, die lokale Wirtschaft und die Stadtgesellschaft einschließt, ist zentraler Baustein auf dem Weg zur kommunalen Digitalisierung. Eine abgestimmte und gemeinschaftliche Herleitung sektorübergreifender Ziele, Handlungsstrategien und Maßnahmen muss auch den Umgang mit Open Data im Blick haben.

Hierbei bieten sich co-kreative Prozesse an, die an den konkreten lokalen Bedürfnissen ausgerichtet sind und die Kommunen dazu befähigen, ihre Digitalstrategie zukünftig selbstständig fortzuführen.

Offene Daten für Wirtschaftsverkehre

Auch wenn den Kommunen bereits die zentralen planungsrelevanten Daten zur Umsetzung und Steuerung von Wirtschaftsverkehren vorliegen, existieren auch außerhalb des kommunalen Kosmos vielerlei nützliche Datenquellen. Häufig haben frei im Internet zugängliche Informationen zu Standorten von Gewerbetreibenden und somit potentiellen Lieferadressen eine höhere Aktualität als diejenigen, welche den Kommunen vorliegen.

Diese Daten können systematisch in Eigenrecherche ausfindig gemacht oder gemeinsam mit Partnern identifiziert und zur weiteren Verwendung aufbereitet werden.

Visualisierung von Echtzeit-Daten (Dashboard)

Die Aufbereitung und Bereitstellung von Echtzeit-Daten haben nicht nur für kommunale Verwaltungen und Politik zahlreiche Vorteile, sondern ermöglichen auch Unternehmen, Forschungsinstitute und Bürgerinnen und Bürgern sich flexibel jederzeit rasch einen Überblick über den Zustand bzw. die Gegebenheiten des städtischen Raumes zu verschaffen (z.B. offene Verkehrsdaten und entsprechende Apps).

Die in einem Dashboard aufbereiteten Daten aus bspw. einer Vielzahl von Sensoren und Induktionsschleifen ermöglichen Nutzern eines öffentlichen Raumes jeglicher Art, sich einen Überblick über ihren Standpunkt und ihr Umfeld machen zu können. Betriebliche, sowie persönliche Vorhaben können durch die Bereitstellung von Echtzeit-Daten flexibel angepasst werden und haben langfristig zahlreiche positive Auswirkungen auf das Stadtleben (Umwelt-, Verkehrs-, Industriesituation).

Der Prozess umfasst die Erfassung, Auswertung, Visualisierung, Präsentation und Bereitstellung von Echtzeit-Daten dynamischer Datenströme. Der jeweilige Einsatz eines Dashboards umfasst

Es werden bedarfsgerechte Formate, Schnittstellen und technische Anforderungen erhoben und für den jeweiligen Einsatz eines Dashboards analysiert.

Die Weiterentwicklung: Welche Schritte kann eine Kommune realisieren, um sich von der Stufe 1 auf die Stufe 2 für die In-Wert-Setzung der Daten weiterzuentwickeln?

Konzeption ganzheitlicher kommunaler Datenplattformen

Die ersten Städte haben kommunale Datenmarktplätze realisiert und betreiben diese. Was diese Städte eint, sind klar konzeptionierte, siloübergreifende und technisch realisierte kommunale Datenplattformen, die Bürgerinnen und Bürgern Zugang zu Informationen (vgl. Open Data) und kommunalen Servicedienstleistungen gewähren und verwaltungs-intern Datenaustausch und Kooperation ermöglichen. Speziell die Definition des Verhältnisses zu externen Akteuren und die Einbeziehung, Nutzung sowie Freigabe von Daten spielen hierbei eine zentrale Rolle.

Auf dem Weg von der Konzeption bis zur Realisierung der kommunalen Datenplattformen, sind über interkommunale Partnerschaften vorteilhaft, die Städte, Gemeinden, Landkreise sowie kommunale Betriebe mit einschließt

Datengestützte Service-Entwicklung in der Kommunalwirtschaft

Um den aktuellen Herausforderungen – vom Fachkräftemangel bis hin zum Klimawandel, zur Energie- und Mobilitätswende – erfolgreich zu begegnen, ist die Kommunalwirtschaft gefordert, ihre derzeitigen Geschäftsmodelle auf den Prüfstand zu stellen und neue Betätigungsfelder zu erschließen. Ein großes Potenzial liegt dabei in der Nutzung digitaler Technologien und digital erhobener Daten als Grundlage innovativer Wertschöpfung. Die Entwicklung, Pilotierung und Evaluierung neuer Geschäftsmodelle sollte hierbei mit allen Anspruchsgruppen in einem partizipativen Prozess entwickelt und in Reallaboren erprobt werden

Das Meistern: Wie kann eine Kommune die finale Stufe 3 für die In-Wert-Setzung erreichen?

Wissensaufbau und -transfer durch internationale Stadtnetzwerke und Forschungspartnerschaften

Die letzte Stufe zur In-Wert-Setzung von Daten ist international erst von wenigen Städten realisiert worden. Diese Städte sind die Schritte zur kommunalen Daten-Plattform auch nicht allein gegangen, sondern waren in gemeinsamen Projekten und Netzwerken organisiert. Die Erkenntnisse und Erfahrungen aus diesen Kooperationen und Vorhaben stehen auch weiteren ambitionierten Kommunen zur Verfügung.

5. PERSPEKTIVEN UND AUSBLICK

Die Stufen in den einzelnen Handlungsfeldern zeigen, wie Daten sinnvoll genutzt werden können und welche Möglichkeiten sie bieten, damit sich Städte und Kommunen effizienter, bürgerzentrierter und digitaler aufstellen können. Ebenfalls lohnt es sich aber, einen Blick über die Stufen hinaus zu wagen. Denn vielerorts gibt es bereits vielversprechende Ansätze, die in der Breite noch nicht bekannt sind oder sich in der Praxis noch nicht etabliert haben.

Die Abbildung 6 zeigt eine Auswahl verschiedener datenbasierter Zukunftskonzepte, die veranschaulichen, wie sich Themen aus den einzelnen Handlungsfelder in den nächsten Jahren entwickeln könnten.

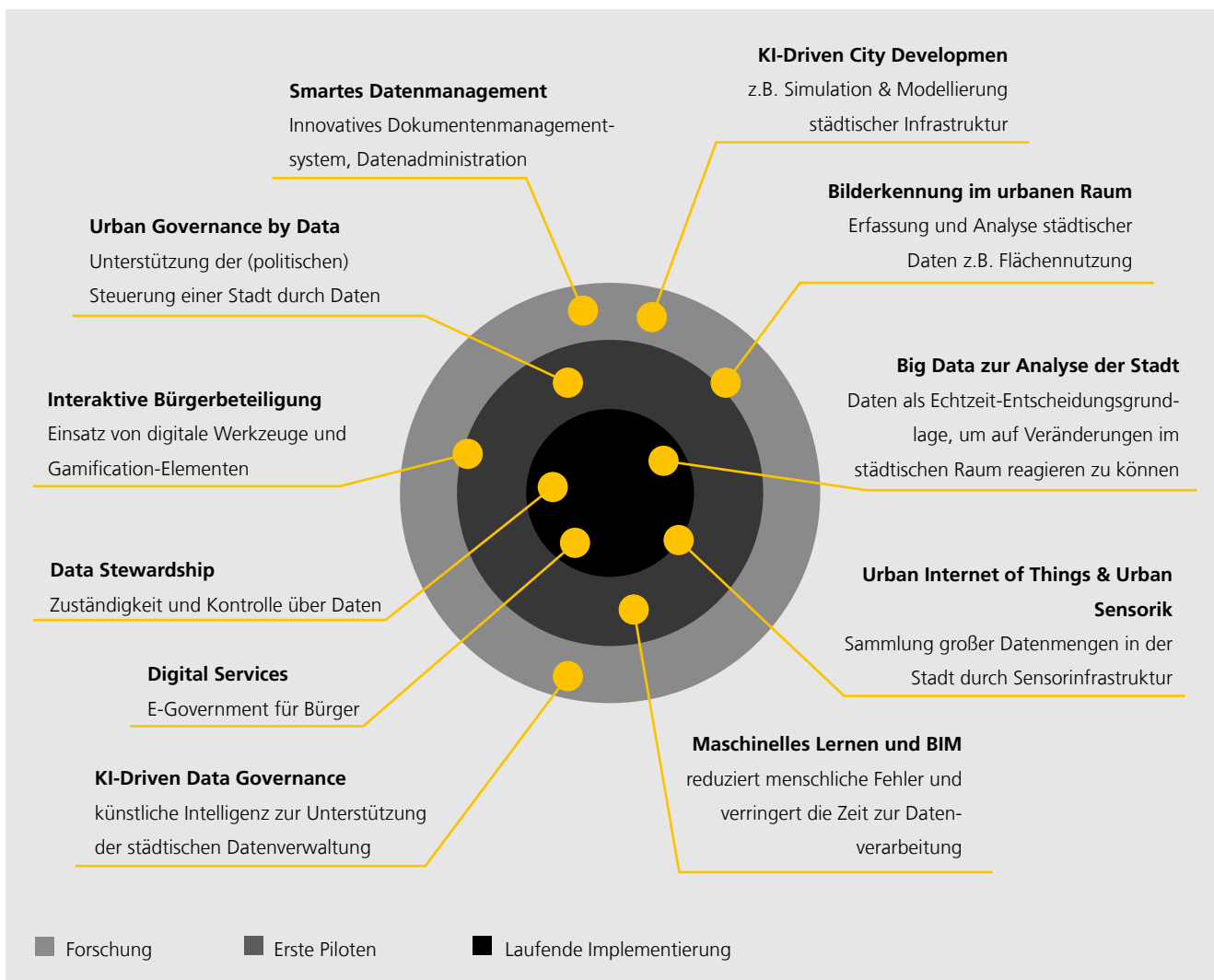


Abbildung 6: Trendradar zur Zukunft der kommunalen Daten.

Perspektive 1: Daten schaffen mehr Bürgernähe

Schon heute erkennen immer mehr Verwaltungen und Behörden die Chance, die sich aus der Digitalisierung der Verwaltungsprozesse in Kombination mit neuen Bürgerportalen und anderen digitalen Schnittstellen ergibt: eine Verbesserung der angebotenen Dienstleistungen durch eine unkomplizierte und uneingeschränkte Erreichbarkeit sowie eine langfristige Etablierung neuer Partizipationsmöglichkeiten für Bürgerinnen und Bürger. Neben den konventionellen Formen der Bürgerbeteiligung, wie Informationsveranstaltungen, ermöglichen neue daten-gestützte Werkzeuge eine interaktive und niederschwellige Teilhabe an Veränderungsprozessen und -projekten im eigenen kommunalen oder städtischen Umfeld. So können mit innovativen Formaten der Informationsvisualisierung (z. B. über Augmented- oder Virtual-Reality-Anwendungen) Informationen leicht verständlich und breitenwirksam kommuniziert und verständlich gemacht werden. Grundsätzlich bieten die digitalen Technologien die Möglichkeit, Bürgerinnen und Bürger partnerschaftlich in Entscheidungs- und Entwicklungsprozesse einzubeziehen.

Dazu müssen die Kommunen die technischen Möglichkeiten aber aktiv nutzen. Vor allem im Hinblick auf die ständige Erreichbarkeit und den hohen Informationsbedarf der aktiven Bürgerinnen und Bürger müssen Inhalte gepflegt und Diskussionen moderiert werden.

Perspektive 2: Daten verbessern die Stadtentwicklungsplanung

Das Kapitel 3 hat veranschaulicht, dass die Digitalisierung die Art und Weise, wie wir Städte verstehen, planen und betreiben, grundsätzlich verändert. Daten tragen dazu bei, die Komplexität einer Kommune nahezu in Echtzeit zu erfassen und datenbasierte Erkenntnisse über den gesamten urbanen Raum zu erhalten.

Während schon heute in kommunalen Experimentierräumen und Laboren sensorgestützte Demonstratoren getestet werden und diese in einigen Fällen auch den Sprung in eine dauerhafte städtische Implementierung sowie in ein größeres Daten-Ökosystem geschafft haben, zeigt ein Blick in die Forschung noch weitere Entwicklungen auf.

In den kommenden Jahren wird die künstliche Intelligenz Einzug in die Stadtplanung halten. Erhobene Daten werden dann verwendet, um die Anordnung von Gebäuden, den Verlauf von Verkehrswegen, die Positionierung von Grünflächen oder den Lichteinfall algorithmengestützt zu planen und zu optimieren. Zunächst nur auf Gebäude und Quartiersebene beschränkt, werden sich mittelfristig auch infrastrukturelle Veränderungen im größeren städtischen Maßstab mithilfe von KI und maschinellem Lernen konzipieren und simulieren lassen (City Information Modelling). Diese Instrumente profitieren auch von neuen Methoden der Generierung maschinenlesbarer Daten, etwa aus Bildaufnahmen aus dem öffentlichen Raum.

In ihrer Rolle an der Schnittstelle aller kommunalen Akteure kann die Stadtplanung mithilfe geeigneter Datenplattformen eine zentrale Rolle bei der Nutzung und Steuerung kommunaler Datenplattformen einnehmen.

Perspektive 3: Daten erleichtern die politische Steuerung

Politische Steuerungsprozesse basieren immer auf Informationsgrundlagen, die mehr oder weniger nutzbar sind. Oft schwankt die Aussagekraft aufgrund mangelnder Belegbarkeit oder fehlenden Informationen. Auch in der politischen Kommunikation wird immer häufiger der Ruf nach umfassender Offenlegung der Informationsgrundlagen laut, die zu einer Entscheidung geführt haben (besonders bei hoch umstrittenen Themen).

Mithilfe von belegbaren und qualitativ hochwertigen Daten können politische Entscheidungsprozesse vorbereitet und unterstützt werden. Daten-Governance ist dabei ein wesentlicher Schlüssel für die digitale und nachhaltige Transformation unserer Städte, da sie dazu beiträgt, Datenqualität sicherzustellen.

Nichtsdestotrotz müssen noch Schnittstellen geschaffen werden, die gezielt politische Entscheidungsprozesse unterstützen, z. B. in Form von datengestützten Szenariotechniken (vergleiche auch *Analyse kommunaler Daten*). Dabei müssen diese nicht nur auf technischer Ebene (der Datenplattform), sondern auch in organisatorischer/ strategischer Hinsicht angepasst werden. Es müssen Rollen geschaffen werden, die für eine zielgerichtete Aufbereitung der Informationen sorgen und deren Einbeziehung innerhalb des politischen Entscheidungsprozesses sicherstellen.

6. HINTERGRUND: DIGITALAKADEMIE@BW

Die Digitalakademie@bw ist eines der zentralen Innovationsprojekte der Landesstrategie digital@bw zur digitalen Transformation und Zukunftssicherung der Kommunen und Landkreise in Baden-Württemberg; sie wird durch das Ministerium für Inneres, Digitalisierung und Migration Baden-Württemberg gefördert. Sie entwickelt als einzigartiges Kompetenznetzwerk neue Formate für Qualifizierung, Innovation, Wissenstransfer und kulturellen Wandel in Kommunal- und Landesverwaltungen.

Hierzu arbeiten und forschen die kommunalen Spitzenverbände Städtetag, Landkreistag und Gemeindetag BW, das Fraunhofer IAO mit dem Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT) der Universität Stuttgart, die Führungsakademie BW und die regionale IT-Dienstleisterin Komm.ONE seit Juli 2018 partnerschaftlich und interdisziplinär zusammen.

Die Digitalakademie@bw als Verbundvorhaben besteht aus den folgenden sechs Modulen bzw. Elementen:

- Geschäftsstelle mit Fachberatungsstellen bei kommunalen Landesverbänden
- Modul 1 »Digital Leadership« (Leitung: Führungsakademie BW)
- Modul 2 »Kommunale Digitallotsen« (Leitung: Kommunale Landesverbände)
- Modul 3 »Digitale Verwaltungsprozesse« (Leitung: ITEOS)
- Modul 4 »Kommunales Innovationscenter KIC@bw« (Leitung: Fraunhofer IAO)
- Lenkungsreis zur Priorisierung von Maßnahmen (Vorsitz: CDO/CIO Stefan Krebs)

Seither nimmt die Digitalakademie@bw eine wichtige strategische und operative Funktion zwischen Bund, Land, Kommune, Kommunalwirtschaft, Wissenschaft und weiteren Akteuren (z. B. soziale Träger) ein, die in dieser Form in Baden-Württemberg noch nicht besteht und sowohl das fachliche Monitoring über neu entstehende Bedarfe der Kommunen als auch die kontinuierliche Vernetzung im Zuge der digitalen Transformation über Ressort- und Organisationsgrenzen hinweg unterstützt.

Kommunales InnovationsCenter KIC@bw

Das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO hat gemeinsam mit dem Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT der Universität Stuttgart das Kommunale InnovationsCenter (KIC@bw) ins Leben gerufen. Im Mittelpunkt steht das Schaffen von Experimentierräumen und neuen Innovationspartnerschaften zwischen Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft. Das Ziel ist es, innovative Lösungen für Städte, Gemeinden, Landkreise und Regionen zu entwickeln und umzusetzen.

Das KIC@bw trägt vorhandenes Wissen und Best Practices der Digitalisierung in Kommunen in die Breite, vernetzt innovationsfreudige Akteure und schafft attraktive Formate für den Austausch. Im KIC@bw werden die Innovationsfähigkeit sowie Bedarfe und Potenziale von Kommunen und Landkreisen in Bezug auf die Digitalisierung untersucht und darüber hinaus Werkzeuge und Methoden entwickelt, um Innovationen im öffentlichen Sektor zu fördern. Ein Netzwerk aus regionalen Experten gibt Impulse zu aktuellen Entwicklungen und trägt sie in die Verwaltungen. Schließlich erlauben Zukunftsstudien einen Blick in die Welt von Übermorgen.

7. LITERATURVERZEICHNIS

- ^[1] C. Schuldt, »Digitale Erleuchtung,« Zukunftsinstitut GmbH, Frankfurt am Main, 2016.
- ^[2] Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, »Smart City Charta. Digitale Transformation in den Kommunen nachhaltig gestalten,« Rautenberg Verlag, Troisdorf, 2017.
- ^[3] I. Schieferdecker, L. Bruns, S. Cuno, M. Flügge, K. Isakovic, J. Klessmann, P. Lämmel, D. Stadtkewitz, N. Tcholtchev, Imbusch, B. T. Imbusch, L. Strauß, F. Flock, F. Flocke und V. Kraft, »Urbane Datenräume - Möglichkeiten von Datenaustausch und Zusammenarbeit im urbanen Raum,« Fraunhofer FOKUS, Berlin, 2018.
- ^[4] Bitkom e.V., »Smart City Atlas. Die kommunale digitale Transformation in Deutschland,« Bitkom e. V., Berlin, 2019.
- ^[5] V. Prochazka und N. Wingartz, »Innovation und Digitalisierung in den Kommunen und Landkreisen Baden-Württembergs. Status Quo, Herausforderungen, Bedarfe, Handlungsempfehlungen,« Fraunhofer IAO, Stuttgart, 2019.
- ^[6] B. Fadavian, D. Franzen-Paustenbach, D. Rehfeld, M. Schmitt, D. Schweikart und C. Djefal, »Data Driven Government,« Nationales E-Government Kompetenzzentrum e. V., Berlin, 2019.
- ^[7] P. Deutschland, »Datensouveränität in der Smart City,« PD – Berater der öffentlichen Hand GmbH, Berlin, 2020.

Danksagung

*Wir danken Lukas Koch
für seine Unterstützung bei der
Erstellung des Leitfadens*

Impressum

*Kontaktadresse:
Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und
Organisation IAO, Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart
www.iao.fraunhofer.de*

Patrick Ruess

*Telefon +49 711 970-2201
patrick.ruess@iao.fraunhofer.de*

*urn:nbn:de:0011-n-6055952
<http://publica.fraunhofer.de/dokumente/N-605595.html>*

Layout: Lilian Ruchay

Titelbild: © AlexZel Adobe.Stock / Fraunhofer IAO

© Fraunhofer IAO, 2020

