

Ina Schieferdecker

2.3 Urbane Datenräume und digitale Gemeingüter – Instrumente für Open Government und mehr

Abstract: In den letzten Jahren gab es verschiedenste Ansätze zur Weiterentwicklung von Städten und Gemeinden mittels digitaler Angebote und digitalisierter Infrastrukturen. Egal, ob es dabei um neue Beteiligungs-, ÖPNV- oder Bildungsangebote geht, spielen öffentlich zur Verfügung gestellte Daten eine zentrale Rolle. So betraf eine der ersten Aktivitäten weltweit die Öffnung großer Datenmengen nach Open-Data-Prinzipien von verschiedenen öffentlichen Verwaltungen und Versorgungsunternehmen innerhalb einer Stadt, um ein funktionierendes Ökosystem für städtische Dienste und Anwendungen rund um diese Daten zu schaffen. Dabei wurde schnell deutlich, dass offene Daten der öffentlichen Hand zwar ein wichtiges, aber nicht das einzige Datenangebot in einem solchen Ökosystem sein sollten, sondern ein breites Spektrum an Daten verschiedenster Anbieter und somit unter verschiedenen Nutzungskonditionen benötigt werden, um attraktive datengetriebene Angebote zu ermöglichen. Dabei werden Teile dieser Datenangebote als Gemeingüter benötigt, so dass jede und jeder an der Nutzung und Weiterverarbeitung partizipieren kann. Zudem wurde klar, dass die bereitgestellten Daten und Metadaten auf ihre Qualität zu überprüfen und ein entsprechendes Qualitätsniveau zu gewährleisten ist. Zudem entstand das Konzept einer offenen urbanen Plattform als Gesamtansatz für eine öffentlich-rechtliche Informations- und Kommunikationsinfrastruktur – als Architektur für eine digitale Infrastruktur für Informationsangebote und -dienste im öffentlichen Raum und in öffentlicher Verantwortung. Dieser Artikel bietet einen Überblick zu Daten und Metadaten im Sinne von Gemeingütern, zu ihrer Verankerung in einer öffentlich-rechtlichen Informations- und Kommunikationsinfrastruktur und zu verfügbaren Software-Komponenten und Informationen, also zu Ansatzpunkten für Interessierte.

Einleitung

Im digitalen Zeitalter werden die Städte und Gemeinden mit den überzeugendsten digitalen Angeboten die Nase vorn haben, Und das ist vergleichbar mit Zeiten der industriellen Revolution, in denen diejenigen Kommunen mit der besten Energieversorgung Innovationen angezogen und eine florierende Entwicklung ausgelöst haben. Das ist jedenfalls einer der Schlüsse des aktuellen Gutachtens „Unsere ge-

meinsame digitale Zukunft“¹ des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU). Zudem setzt eine nachhaltige kommunale Entwicklung unter dem Einsatz digitaler Technologien voraus, dass Kommunen und Stadtgesellschaften ihre Gestaltungshoheit gegenüber der Digitalwirtschaft bewahren und eine eigene Technologie- und Datensouveränität aufbauen. Schon heute investiert eine wachsende Zahl von Städten und Gemeinden aktiv in dezentrale digitale Plattformen, offene Architekturen, öffentliche Daten und datengetriebene Innovationen und setzen auf Gemeinwohlorientierung der digitalen Angebote. Setzt sich dieser Trend durch, besteht berechtigte Hoffnung, dass die digitale Revolution für eine inklusive, nachhaltige kommunale Entwicklung genutzt werden kann.

Zudem können urbane Datenräume wichtige Beiträge zu Open Government leisten. Open Government bezeichnet die Öffnung von Staat und Verwaltung nach außen gegenüber der Gesellschaft und nach innen gegenüber eigenen und anderen Institutionen auf den verschiedenen Politik- und Verwaltungsebenen. Es setzt auf offene, transparente, partizipative und kooperative Prozesse sowie einen kontinuierlichen Dialog, um gesellschaftliche Bedürfnisse und Anforderungen schneller zu erkennen und beim staatlichen Handeln zu berücksichtigen. Eine solide Datenbasis, wie sie in urbanen Datenräumen bereitgestellt und weiterverarbeitet werden kann, ist dabei sowohl Ausgang für als auch Ergebnis offenen Politik- und Verwaltungshandelns.

So bieten digitale Plattformen in kommunaler Verantwortung für Gemeinden und Städte die Möglichkeit für mehr Innovation, Transparenz, Beteiligung sowie zusätzlicher Einnahmen für die Haushaltskasse. Jedoch sind solche kommunalen Digitalplattformen ein noch schwer zu fassendes Konzept. Hierbei werden sogenannte urbane Datenräume als zentraler Bestandteil der öffentlichen digitalen Infrastruktur einer Kommune verstanden, die es gilt, effizient umzusetzen und mit interessanten Datenangeboten bestückt anzubieten. Dieser Beitrag gibt einen Überblick zu fundamentalen Überlegungen zu urbanen Daten, wie sie über urbane Datenräume bereitgestellt werden können und wie sie als Produkt bepreist bzw. als Gemeingut gehandhabt werden können. Zudem gibt es weiterführende Informationen zu Komponenten und Referenzinstallationen für Interessierte.

1 Begrifflichkeiten rund um Daten

Wenn gemeinhin von Daten gesprochen wird, sind oftmals *Daten in digitalisierter Form* gemeint, die informationstechnisch gesehen Informationen repräsentieren. Digitalisierte Daten sind oftmals maschinenlesbar, insbesondere, wenn sie wohldefi-

¹ Vgl. WBGU 2019, 197–203, 279–286.

nierte und standardisierte Formate verwenden, und können so weiterverarbeitet und weiterverwendet werden. Dazu werden die Daten automatisiert oder manuell erhoben, erfasst und digitalisiert; sie werden gespeichert, übertragen und für die Nutzung in Applikationen interpretiert sowie visualisiert (siehe Abb. 1). Daten – egal ob strukturiert oder unstrukturiert – werden in Bitfolgen dargestellt, denen Syntaxen zur korrekten Abfolge von Bits, Semantiken zur Bedeutung der Bits und ihrer Abfolgen oder Ontologien zu Relationen von Bits und Bitfolgen untereinander unterlegt werden.²

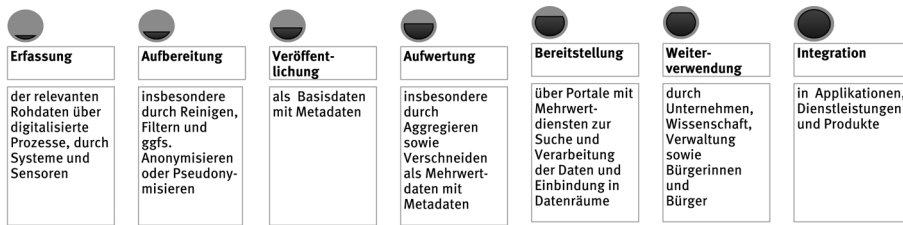


Abb. 1: Aufbereitung und Nutzung von Daten

Die öffentliche Diskussion debattiert vor allem und zu Recht Fragen der Datensicherheit und des Datenschutzes personenbezogener Daten, übersieht dabei jedoch, dass es eine viel größere Menge an Daten gibt, die nicht personenbezogen sind, auch wenn sie in jeweiligen Situationen personenbeziehbar werden. Anhand digitaler Filme lässt sich dies beispielhaft erläutern: Für Filme mit hoher Auflösung werden u. a. DVDs mit einer Kapazität von bis zu 8.5 GB (Gigabyte) oder Blu-Rays mit 25 GB und mehr genutzt. Dahingegen benötigen die sog. Metadaten, z. B. mit Informationen zur Produktion des Filmes, zu den Akteuren und Akteurinnen im Film, zum Filmvertrieb oder eben, wer diesen Film wann gesehen hat, nur wenige KB (Kilobyte) bzw. bei komplizierteren Formaten einige Megabyte (MB), jedoch nicht GB. Die eigentlichen Inhaltsdaten des Films (der eigentliche Film) übersteigen die Metadaten rund um den Film (u. a. der Vor- und Abspann eines Films) in ihrer Größe um ein Vielfaches. Dabei gilt ein als Produkt verfügbarer Film mit seinen Inhaltsdaten als nicht personenbezogen. Gleichsam sind jedoch seine Vertriebs- und Nutzungskontexte personenbeziehbar und seine Metadaten somit personenbezogen. Demgegenüber sind bei Filmen im privaten Kontext sowohl die Inhalts- als auch die Metadaten personenbezogen.

Noch deutlicher ist die Relevanz (als auch die Größe) nicht personenbezogener Daten in der Wirtschaft, wo es bspw. um Produkt-, Produktions- oder Logistikdaten geht, im öffentlichen Raum, wo es bspw. um Daten zu öffentlichen Angeboten oder

² Vgl. Krcmar 2015, 85–111.

zu Verfügbarkeiten und Auslastungen geht, oder in der Umwelt und Natur, wo es sowohl um die Erfassung unseres Planeten in allen Dimensionen, Makro-, Mezzo-, Mikro- oder Nanoebenen oder um Fauna und Flora als auch in der geschichtlichen Entwicklung oder in perspektivischen Vorhersagen geht.

Derlei Daten können durch Metadaten in ihren Inhalten, Strukturen, Urheberrechten, Nutzungsbestimmungen, Verantwortlichkeiten oder Speicherorten als auch Versionen beschrieben werden.³ Über diese Metadaten werden Inhaltsdaten kategorisierbar und auffindbar. Und gleichsam können Metadaten wiederum als Inhaltsdaten verstanden werden, da es bspw. durchaus interessant sein kann, welche Daten in welchen Mengen, Umfängen oder Qualitäten angeboten und wie genutzt werden.

Um einerseits Daten und Metadaten anbieten, verarbeiten und weiterverwenden zu können, können sogenannte *Datenräume* gebildet werden, so dass für Bereitstellende, Bearbeitende und/oder Anwendende gemeinsame Technologien, Werkzeuge und Prozesse zur Datenverarbeitung zur Verfügung stehen. Solche Datenräume können innerhalb einer Organisation, organisationsübergreifend oder der allgemeinen Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden.⁴ In Datenräumen kann die *Wertschöpfung aus Daten* oder Aggregationen von Daten dargestellt, mit einfachen bis hin zu komplexeren Methoden geschehen (s. Abb. 2). Damit die Wertschöpfung aus Daten systematisch erfolgen kann, werden derzeit weltweit Produktionsprozesse für hochwertige Daten entworfen, erprobt und teilweise bereits großflächig – bspw. für das Labeling von Gewebescans zur Tumorerkennung⁵ – umgesetzt.

Daten ...	Im Sinn ...
als Repräsentation von Ereignissen oder Prozessen.	einer unterstützenden Funktion.
zur Steuerung von Prozessen und Dienstleistungen.	eines (Geschäfts-)Prozessmanagements.
zur Ermöglichung von Produkten und Dienstleistungen.	einer Befähigung von Produkten und Dienstleistungen
als Produkt oder Dienstleistung.	einer nachgefragten Ressource.

Abb. 2: Wertschöpfung aus Daten

Für kommerzielle Datenräume, in denen Daten und darauf aufbauende Dienste verkauft werden, hat sich der Begriff des *Datenmarktplatzes* etabliert. Beispiele sind Mobilitätsdatenmarktplätze, Energiedatenmarktplätze oder Marktplätze für Geoin-

³ Vgl. Klessmann et al. 2012, 527–533.

⁴ Vgl. Schieferdecker et al. 2018, 36–41.

⁵ Vgl. Lerner, Veil, Nguyen, Luu und Jantzen 2018, 3.

formationen.⁶ Für allgemein zugängliche Datenräume wird oftmals der Begriff der Datenportale verwendet. Aus gesellschaftlicher Sicht sind regionale Datenräume von besonderem Interesse, da sie Übergänge zwischen den verschiedenen Datenangeboten der öffentlichen Hand, von Unternehmen, der Wissenschaft und Politik bieten können⁷ und vielfach regional abspielende gesellschaftliche und wirtschaftliche Interaktionen widerspiegeln.

2 Rolle von urbanen Daten im digitalen Zeitalter

So werden in einer Stadt oder Gemeinde unterschiedlichste digitale Daten erzeugt, vom Verkehr über den Wasserkonsum bis hin zum Wahlverhalten. Sie werden in Unternehmen, Behörden, Wissenschaftsorganisationen und auf privaten Endgeräten in unterschiedlichen Formaten gespeichert. Digital innovativ wird eine Kommune dann, wenn diese Daten digitalisiert, zuverlässig und sicher, leicht auffindbar sowie verständlich gemacht und für die Weiterarbeit bzw. Weiterverwendung aufbereitet werden. Sie können dann für datengetriebene Dienste und Produkte genutzt werden, die das Leben in der Kommune verbessern oder ebenso kommunale und regionale Unternehmen stärken. Wohlbekannt sind in diesem Kontext Mobilitätsdienste, die mit Hilfe einer umfassenden Datenbasis aktuelle Baustellen, Veranstaltungen, Wetter- und Verkehrslagen berücksichtigen können. Werden die lokalen Datenangebote in einem urbanen Datenraum gebündelt, der interoperabel zu weiteren Datenräumen gestaltet wird, können die Vorteile datengetriebener Innovationen ebenso für Bürger-, Bildungs- und Vorsorgedienste sowie andere Angebote der Verwaltung, von Politik, Wirtschaft, Wissenschaft oder Zivilgesellschaft ermöglichen.

Der Begriff *urbane Daten* bezieht sich auf alle Arten von Daten, die im urbanen Kontext wichtig sind, unabhängig von der spezifischen Datenherkunft, dem Datenmanagement, den damit verbundenen geistigen Eigentumsrechten und den Lizenzanforderungen. Städtische Daten können Daten beinhalten, die über den direkten lokalen Kontext hinausgehen, z. B. wenn sie für einen kommunalen Prozess benötigt werden, der auf Daten von überregionaler oder globaler Relevanz basiert, oder einfach wenn sie allgemeine Auswirkungen auf den städtischen Raum/Umwelt haben – zum Beispiel Klima- oder Finanzdaten.⁸

Urbane Daten können auch, müssen aber nicht *offene Daten* sein. Die Offenheit von Daten macht sich an der Erfüllung verschiedener Kriterien fest. Die üblicherweise verwendeten Kriterien sind:⁹

⁶ S. Beitrag von Vossen und Löser, Kap. 2.1 in diesem Praxishandbuch.

⁷ Vgl. Schieferdecker et al. 2018, 41–44.

⁸ Vgl. Schieferdecker et al. 2018, 54–123.

⁹ Vgl. Klessmann, Denker, Schieferdecker und Schulz 2012, 36–37.

- *Vollständigkeit*: Datensätze sollten so vollständig und ursprünglich wie möglich veröffentlicht werden, soweit dies die Regelungen zum Datenschutz zulassen.
- *Primärquellen*: Daten, die als offene Daten bereitgestellt werden, sollten direkt aus den ursprünglichen Quellen veröffentlicht und mit Informationen zum Ablauf der Sammlung und zur Erstellung der Daten angereichert werden.
- *Zeitliche Nähe*: Die Veröffentlichung der Daten soll möglichst zeitnah zur Entstehung oder Aktualisierung des Datensatzes erfolgen.
- *Leichter Zugang*: Der Aufwand, um Zugang zu einem oder mehreren Datensätzen zu erhalten, soll möglichst gering sein. Dazu sind Hindernisse im technischen Zugang oder rechtliche Vorgaben zu minimieren.
- *Maschineninterpretierbarkeit*: Daten sollten leicht maschinell verarbeitbar sein, um die Potenziale offener Daten wie eine einfache Einbindung in Softwareanwendungen auszuschöpfen. Dazu sollten solche Datenformate verwendet werden, deren zugrundeliegenden Datenstrukturen und entsprechende Standards öffentlich zugänglich, vollständig publiziert und kostenfrei erhältlich sind.
- *Diskriminierungsfreiheit*: Der Zugriff auf Daten muss ohne Ansehen der Person, zeitliche Restriktionen, die Anforderung, die eigene Identität nachzuweisen, oder eine Begründung für den Zugriff möglich sein.
- *Verwendung offener Standards*: Mit dem Einsatz offener Standards ist die Verwendung von Formaten gemeint, die Interoperabilität gewährleisten, so dass verschiedene Programme und Anwendungen auf die Daten zugreifen können, ohne dass dafür Lizenzkosten an einzelne Hersteller abgeführt werden müssen.
- *Lizenzierung*: Offene Daten sollten eindeutig sichtbar mit einer Nutzungsbestimmung versehen und durch Dritte nutzbar sein. Für offene Daten bieten sich offene Nutzungsbestimmungen wie die der Creative Commons¹⁰ oder dazu kompatible Nutzungsbestimmungen wie die Deutsche Datennutzungslizenz¹¹ an.
- *Dauerhaftigkeit*: Offene Daten sollten permanent verfügbar sein, Änderungen, Aktualisierungen und Löschungen mit Versionskontrollen und Archivierung sollten nachvollziehbar gestaltet werden.
- *Nutzungskosten*: Offene Daten sollten möglichst kostenfrei zur Verfügung gestellt werden. Die Erhebung von Gebühren sollte auf die anfallenden Grenzkosten beschränkt werden.¹²

Diese Kriterien sind in der Praxis nicht immer leicht bestimmbar und spannen ein Spektrum von Geschlossenheit bis umfassender Offenheit von Daten, wie bei urbanen Daten, auf. Hierbei sind die vier Kriterien der Verfügbarkeit, der Maschineninterpretierbarkeit, der Lizenzierung und der Nutzungskosten von besonderer Bedeu-

¹⁰ Vgl. Kim 2007, 195 ff. und CC 2002.

¹¹ Vgl. Helene 2014, 114–115 und GovData 2016.

¹² Vgl. Schieferdecker et al. 2018, 265 ff.

tung: Auf Daten aufbauende Angebote oder Geschäftsmodelle erfordern eine zuverlässige Verfügbarkeit, wohldefinierte Nutzungsbestimmungen und sowohl kalkulierbare als auch faire Nutzungskosten der Daten, die mit vergleichsweise geringem Aufwand automatisiert zu verarbeiten sein sollten.

Mit Hilfe von urbanen Daten, die aus öffentlichen, industriellen, wissenschaftlichen, privaten oder gemeinnützigen Quellen stammen können, können fundierte Entscheidungen für Geschäfts- und Verwaltungsentscheidungen getroffen werden. Das PAS Smart City-Konzeptmodell¹³ definiert *vier Typen an Erkenntnissen*, die aus urbanen Daten gewonnen werden können:

- *Betriebliche Erkenntnisse*, um Eigenschaften und Charakteristiken von urbanen Sachverhalten und Prozessen zu verstehen, um daraus Verbesserungsoptionen ableiten zu können – z. B. Verkehrsinformationen in Echtzeit, um ein verbessertes multi-modales Routing zu erreichen.
- *Kritische Erkenntnisse*, um aktuelle Vorfälle zu beobachten und daraus Handlungsempfehlungen ableiten zu können – z. B. Transparenz und Hinterfragen von politischen Entscheidungen, Melden von Straßenschäden und verwandte Formen der Bürgerpartizipation.¹⁴
- *Analytische Erkenntnisse*, um Muster und Korrelationen zu identifizieren und dadurch Vorbedingungen für urbane Innovation, Auswirkungseinschätzungen oder Herausforderungen und Möglichkeiten bei der urbanen Entwicklung ableiten zu können – z. B. in Kombination von touristischen und gastronomierelevanten Daten oder von statistischen Mobilitätsdaten und Infrastrukturinformationen inklusive Zustandsinformationen wie Straßenschäden.
- *Strategische Erkenntnisse*, um einen allumfassenden Ansatz bei den strategischen Zielen, Plänen und Entscheidungen innerhalb der urbanen Umwelt zu ermöglichen – z. B. Einflussnahme auf längerfristige politische Entscheidungen wie die Mietpreisbremse auf Basis der Kombination verschiedener Statistiken.

3 Rolle von Metadaten in urbanen Datenräumen

Auch wenn wie eingangs erläutert technisch zwischen den Inhaltsdaten und Metadaten zu unterscheiden ist, sollten Daten und so auch urbane Daten immer als Paar bzw. als Kombination aus Inhalts- und Metadaten verstanden und bereitgestellt werden. Und unabhängig von den eigentlichen Inhaltsdaten sollten die Metadaten diese drei wesentlichen Funktionen erfüllen:

¹³ Vgl. The British Standards Institution, BSI 2016, 2–4.

¹⁴ Vgl. BSW 2013.

- die Auffindbarkeit der Daten sicherzustellen,
- die Verständlichkeit der Daten zu verbessern und
- die Bearbeitung und Weiterverwendung der Daten zu ermöglichen.

Für die Auffindbarkeit von Daten sollten Metadaten so vollständig wie möglich sein. Es empfiehlt sich, wohldefinierte Vokabulare insbesondere für Bezeichnungen und Schlüsselwörter zu verwenden und geographische oder andere wichtige inhaltliche Bezüge der Daten herzustellen. Zudem sollten neben Fachbegriffen auch ergänzend Synonyme verwendet werden.

Zur Verbesserung der Verständlichkeit von Daten sollten diese detailliert beschrieben werden, um eine klare Vorstellung der Inhaltsdaten zu ermöglichen. Dazu sollte eine leicht verständliche Sprache ohne Abkürzungen verwendet werden. Zudem sind Informationen rund um den Zweck der Erhebung der Daten und die Erhebungsmethoden hilfreich.

Zur besseren Bearbeitung und Weiterverwendung der Daten sollten die Metadaten Informationen zu den genutzten Formaten und Standards als auch zu anderen relevanten Merkmalen wie zu ihrer Genauigkeit oder Aktualität enthalten. Zudem sollte auf mögliche Beschränkungen der Inhaltsdaten hingewiesen werden. Es ist auch hilfreich, Angaben zur Herkunft der Daten und mögliche Ansprechpersonen zu machen.

Die Beachtung dieser Empfehlungen zu Metadaten kann durch eine Qualitätssicherung unterstützt werden, indem beim sogenannten Harvesten von Daten, bei dem Daten automatisiert in einen urbanen Datenraum aufgenommen werden, oder bei der manuellen bzw. teilautomatisierten Bereitstellung von Daten die Vollständigkeit, Konsistenz und Korrektheit der Inhalts- und Metadaten überprüft und ggfs. korrigiert werden.¹⁵ Das Zwischenergebnis einer solchen internen Qualitätssicherung ist in Abb. 3 beispielhaft dargestellt. Sie zeigt die Anzahl an Datensätzen mit Regelverletzungen auf einem Datenportal. Einen Werkzeugkasten für das Management, die Bereitstellung und Weiterverwendung von Daten und Metadaten bietet beispielsweise piveau.¹⁶

¹⁵ Vgl. Catal, Tcholtchev, Lämmel und Schieferdecker 2018, 145–147.

¹⁶ Vgl. FOKUS 2019.

Schemaprüfer

Grundlage für die Schemaprüfung ist immer die aktuellste Version des OGPD JSON Schema.

Schemaverletzungen nach Datenbereitsteller

Die Anzahl der Datensätze mit Regelverletzungen des Schemas pro Datenbereitsteller.

Datenbereitsteller	Datensätze mit Regelverletzungen
http://[redacted].de	2276
www.[redacted].de	819
http://[redacted].de	401
[redacted].de	300
http://[redacted].de/	94
http://[redacted].de/	84
www.[redacted].de	53

Abb. 3: Zwischenergebnis einer Qualitätskontrolle der Metadaten auf govdata.de

4 Urbane Datenräume

Der Begriff des Datenraums wurde mit dem Konzept einer europäischen Datenwirtschaft geprägt. Im April 2018 legte die Europäische Kommission das Follow-up-Strategiepapier zur Europäischen Datenwirtschaft¹⁷ vor und definiert darin den europäischen Datenraum als „ein nahtloses digitales Gebiet in einer Größenordnung, die die Entwicklung neuer datenbasierter Produkte und Dienstleistungen ermöglicht“.¹⁸

In Datenräumen werden verschiedene Daten wie Inhaltsdaten als Basisdaten (auch „raw data“ genannt) sowie aufbereitete Daten, Metadaten und Informationen, die aus den Daten durch Kombination und Aggregation verschiedener Daten abgeleitet werden, bereitgestellt. Mit Datenraum können ebenso die für die Daten und ihre Verarbeitung nötigen technischen Infrastrukturen wie Datenspeicher oder Werkzeuge zur Datenverarbeitung bezeichnet werden. Ein Datenraum kann einen räumlichen Bezug haben, so wie sich der europäische Datenraum auf das Gebiet der Europäischen Union bezieht. In institutioneller und personeller Hinsicht kann ein Datenraum ebenso als ein Netzwerk von Akteurinnen und Akteuren verstanden werden. Rechtlich gesehen kann ein Datenraum als Entität mit eigenen Regeln und Rechtsrahmen aufgebaut werden, die bspw. Aspekte der Datensicherheit und Datenhoheit definieren. Funktional kann zudem ein Datenraum als ein bedarfsorien-

¹⁷ Vgl. Europäische Kommission 2017; Europäische Kommission 2018.

¹⁸ Vgl. Europäische Kommission 2018, 1.

tiert System verstanden werden, das von seinen Akteurinnen und Akteuren aktiv gestaltet werden kann.¹⁹

In der Datenwirtschaft wird es verschiedene dezentrale Datenräume geben. Dabei unterscheiden sich Datenräume bezüglich ihrer räumlichen, organisatorischen und rechtlichen Eigenschaften als auch ihrer wirtschaftlichen Ziele. So können Datenräume auf europäischer, nationaler, regionaler oder lokaler Ebene unterschieden werden als auch nach ihren unterschiedlichen Akteurinnen und Akteuren (z. B. Industrie, Kommunen oder Wissenschaft) oder branchenspezifisch (z. B. Mobilitäts-, Energie- oder Medizindatenraum).

Als *urbaner Datenraum* wird ein solcher Datenraum bezeichnet, der alle Arten von Daten enthält, die für eine urbane Gemeinschaft und den urbanen Wirtschafts- und Politikraum relevant sein können. Im Idealfall umfasst ein urbaner Datenraum alle für die Kommunen und ihre Interessengruppen relevanten Daten aus allen Bereichen (Energie, Mobilität, Gesundheit etc.) im kommunalen Umfeld, die sowohl in analogen, digitalen oder hybriden Kontexten entstehen. Dabei bezeichnet ein urbaner Datenraum insbesondere den digitalen Raum als Wirtschaftsraum sowie als Rechts-, Erfahrungs-, Aktions-, Identifikations-, Kommunikations- und Sozialisationsraum für Menschen und Organisationen, die in einem privaten oder beruflichen urbanen Kontext zueinanderstehen. Ein urbaner Datenraum bietet die Daten in digitaler Form, die über technische Standards zwischen den Akteuren sicher ausgetauscht, miteinander verknüpft und weiterverwendet werden können, und so Optionen für datenbasierte Angebote und Innovation.

Die logischen Grenzen eines urbanen Datenraums liegen dabei nicht unbedingt innerhalb eines bestimmten kommunalen Raums. Ein urbaner Datenraum kann auch auf die Dimensionen eines für eine Stadt oder Gemeinde wichtigen Wirtschaftsraums als auch auf die damit verbundene Verwaltung, das Wohnen oder rechtliche, Erfahrungs-, Handlungs-, Identifikations-, Kommunikations- und Sozialisierungsräume ausgedehnt werden. So kann ein urbaner Datenraum alle Daten (nicht personenbezogene als auch personenbezogene) umfassen, die im urbanen Kontext von Personen, Systemen, Unternehmen, Umwelt und/oder Maschinen stammen, sei es intern, kommerziell oder frei verfügbar, sofern sie eng mit dem entsprechenden städtischen Raum verbunden sind. Zu den *Zielen urbaner Datenräume* gehören:

- eine erhöhte Verfügbarkeit und Nutzbarkeit von urbanen Daten,
- ein verbesserter Zugang zu und gemeinsame Nutzung von Daten innerhalb der kommunalen Verwaltung, durch in der Region agierende Unternehmen und andere Interessengruppen,
- eine erhöhte Transparenz beim Umgang mit urbanen Daten,

¹⁹ Vgl. Otto und Jarke 2019, 563–564.

- wohlfundierte Methoden und Prozesse für Datensicherheit und -schutz sowie Datenqualität,
- die Standardisierung von urbanen Datenangeboten inklusive der Interoperabilität zu anderen Datenräumen,
- die Entwicklung und der Ausbau von Kompetenzen für die Analyse urbaner Daten und datengetriebene Innovationen,
- die Förderung datengestützter Geschäftsmodelle im urbanen Raum wie auch
- der Aufbau flexibler digitaler Infrastrukturen in Städten und Gemeinden, über die urbane Daten bereitgestellt werden.

Die Daten eines urbanen Datenraums können *intern* für ausgewählte Nutzergruppen, *kommerziell* für ausgewählte oder alle Nutzergruppen als auch *frei verfügbar* für alle Nutzergruppen bereitgestellt werden (s. Abb. 4).

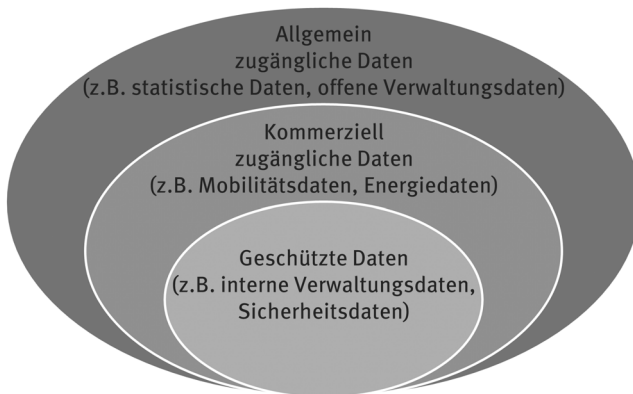


Abb. 4: Datenschichten im urbanen Datenraum (in Anlehnung an Schieferdecker et al. 2018, 19)

Dabei stehen *frei verfügbare Daten* in engem Zusammenhang zu Initiativen zu offenen Daten und Open Government, umfassen jedoch neben offenen Daten ebenso Daten mit eingeschränkten Nutzungsbestimmungen, bspw. für eine ausschließlich nicht-kommerzielle Nutzung. Auch wenn die Creative-Commons-Lizenzen diverse Abstufungen für offene Nutzungsbestimmungen kennen, wird im Außenraum der Begriff „offene Daten“ oftmals mit „umfassend offene Daten“ verwechselt. Um dem vorzubeugen, kann der Begriff für verschiedene Nutzergruppen bis hin zur Allgemeinheit frei verfügbarer Daten genutzt werden. Mit frei verfügbaren Daten werden signifikante Impulse für eine Verbesserung von Beteiligung, Transparenz und Zusammenarbeit im urbanen Raum erwartet.²⁰ Es wird erwartet, dass frei verfügbare

²⁰ Vgl. Geiger und von Lucke 2012, 271 ff. und Niedbal 2020.

Daten zu einer besseren Governance im Allgemeinen beitragen und auf der Verfahrensebene verschiedene Mehrwerte für Politik, Verwaltung und Bürgerinnen bzw. Bürger bieten. Frei verfügbare Daten befördern Open Innovation²¹ und ermöglichen Innovation in Wirtschaft, Verwaltung und Gesellschaft sowie soziale Innovation und wirtschaftliche Entwicklung.²²

Die Herausforderungen bei der Datenerfassung und -bereitstellung in einem urbanen Datenraum ergeben sich auf mehreren Ebenen:

- So ist mit potenziellen Datenbereitstellenden zu klären, welche und wie ihre Daten einem möglichst breiteren Spektrum an Interessensgruppen zugänglich gemacht werden können. Dazu sind Interaktionen mit kommunalen Verwaltungen, kommunalen und regionalen Unternehmen, lokalen Dienstleistern und anderen Akteuren nötig. Dazu kann die Installation von zusätzlichen/neuen Sensoren in relevanten Gebieten und Systemen als auch die Bereitstellung von Werkzeugen und Diensten für die Datenverarbeitung und -analyse erforderlich sein.
- Zudem sollte die Qualität der Daten gewährleistet werden, um zuverlässige und vertrauenswürdige datengetriebene Innovation zu ermöglichen. Wichtig sind dabei Aspekte wie die Korrektheit, Aktualität und Format- bzw. Standard-Konformität der Inhalts- und Metadaten. Dabei hängen Ausprägungen dieser Qualitätsmerkmale von der Art der urbanen Daten ab. So sollten z. B. Sensordaten für typische Nah-Echtzeit-Anwendungen in Sekunden ggfs. gar Millisekunden bereitgestellt werden, während es bei Daten der öffentlichen Verwaltung oftmals genügt, diese quartalsweise, halbjährlich oder jährlich bereitzustellen.
- Darüber hinaus ist die Qualität der Dateninfrastrukturen von großer Bedeutung, bspw. in Bezug auf die Einhaltung von Standards, die Interoperabilität zwischen den Komponenten, die Leistung, Skalierbarkeit wie auch die Robustheit und Sicherheit der Hardware- und Softwarekomponenten und in Bezug auf die Sicherheit der Datenangebote im Sinne von Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit und Datenschutz.
- Ebenso ist die Bereitstellung, Gewährleistung und Absicherung offener standardisierter Schnittstellen zur interoperablen, gut integrierbaren und flexiblen Nutzung der Datenangebote wesentlich, um neue Geschäftsmodelle für einen breiten Kreis von Drittanbietenden zu ermöglichen und eine starre, nicht übertragbare Bindung zwischen Datenbereitstellung und -nutzung zu vermeiden.
- Zudem sind im urbanen Datenraum Instrumente und Werkzeuge für den Datenaustausch einschließlich des Datenhandels bereitzustellen, um die Bereitstellung und Weiterverwendung urbaner Daten für kommerzielle Anwendungsfälle zu befördern.

²¹ Vgl. Hightech Forum 2019.

²² Vgl. Geiger und von Lucke 2012, 272.

- Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist die rechtliche Absicherung urbaner Datenräume und der enthaltenen Datenangebote. Die aktuelle rechtliche Lage für urbane Daten ist oft widersprüchlich und häufig nur auf Ebene einzelner Verträge feststellbar. Es gilt insbesondere die „faktische Verfügungsgewalt“, d. h. in der Praxis haben diejenigen die Datenhoheit, die die Dateninfrastruktur kontrollieren und damit die nötigen Zugriffsmöglichkeiten haben. Dies sind derzeit oftmals außereuropäische Plattformbietende. Daher sind urbane Datenräume schon jetzt regional zu verankern und organisatorisch und regulatorisch tief in die kommunalen Abläufe einzubinden.

Für den Betrieb urbaner Datenräume können fünf wesentliche Rollen definiert werden:²³

- *Datenausschuss* – Der Datenausschuss ist ein Entscheidungsgremium für die Definition und Koordination von Richtlinien und Entscheidungen im Datenraum. Bei Problemen innerhalb eines urbanen Datenraums ist der Datenausschuss für die Erarbeitung, Umsetzung und Verfolgung von Lösungen verantwortlich.
- *Governance-Verantwortliche* – Pro urbanem Datenraum gibt es ein Mitglied für die Governance-Verantwortung, das für die Verbreitung, Förderung und Einhaltung der Richtlinien und Entscheidungen des Datenausschusses zuständig ist. Die Mitglieder fungieren als Koordinatorinnen bzw. Koordinatoren für den urbanen Datenraum innerhalb ihrer jeweiligen Organisation.
- *Datenbereitstellende* – Datenbereitstellende sind für die durch sie bereitgestellten urbanen Daten aus geschäftlicher Sicht verantwortlich. Die Verantwortung bezieht sich auf Themen wie die Nutzungsbestimmungen oder Qualität der Daten. Zudem kümmern sie sich um die gesetzlichen Anforderungen an eine Datenbereitstellung und sind für Aspekte der Lizenzierung und Kosten der Datennutzung zuständig.
- *Datenverwaltende* – Datenverwaltende tragen die Verantwortung für die Umsetzung der Anforderungen des Datenbereitstellenden, z. B. für ein ordnungsgemäßes (Meta-)Datenmanagement. Sie sind oftmals die Ansprechperson für die Nutzerinnen und Nutzer urbaner Daten.
- *Plattformadministratorin bzw. -administrator* – Sie verwalten die technologischen Komponenten und Werkzeuge zur Bereitstellung, Aufbereitung und Nutzung der urbanen Daten. Zudem sind sie für die technischen Aspekte Sicherheit, Sicherung und Archivierung der urbanen Daten und ihrer Metadaten zuständig.

²³ Vgl. Schieferdecker et al. 2018, 174.

Auch wenn einzelne Personen einige der Rollen gleichzeitig ausüben können, sind sie doch in ihren Verantwortlichkeiten und Aufgaben zu unterscheiden und für ein professionelles Arbeiten im urbanen Datenraum jeweils zu etablieren.

5 Bepreisung urbaner Daten

Was vor zehn Jahren als Bewegung zur Bereitstellung und Öffnung von Daten der öffentlichen Hand begann,²⁴ hat sich mehr und mehr dahin weiterentwickelt, dass nicht nur Daten der öffentlichen Verwaltung – wie in Berlin,²⁵ Deutschland²⁶ oder Europa²⁷ – sondern auch Daten anderer Akteurinnen und Akteure und Branchen bereitgestellt werden. So wird die Entwicklung von Open-Science-Datenplattformen wie Open Power System Data²⁸ oder Transparenz-Datenplattformen wie Netzdaten-Berlin²⁹ gefördert.

Was frei verfügbare Daten der öffentlichen Hand betrifft, so legt die PSI-Richtlinie³⁰ fest, dass Daten, die von öffentlichen Einrichtungen stammen, frei veröffentlicht und der Gesellschaft als offene Daten, für die in Ausnahmen Grenzkosten in der Bepreisung angesetzt werden können, zur Verfügung gestellt werden sollen. Darüber hinaus wächst das Verständnis, dass ein ganzes Datenuniversum zu etablieren ist: angefangen bei hochkritischen sicherheitsrelevanten Daten über ebenso zu schützenden personenbezogenen, kommerziellen gemeinwohlorientierten Daten bis hin zu umfassend offenen Daten. So rücken Daten (und Informationen) in zunehmendem Maße als Gut bzw. Ressource in der Datenwirtschaft in das Zentrum der Betrachtung, die auch für Kommunen und Städte ihre Wirkmächtigkeit entfalten können.

Dabei ist auch bei Daten von Unternehmen eine geldleistungsfreie Bereitstellung von Daten den geldleistungspflichtigen Ansätzen vorzuziehen, da sie die Datennutzung und eine volkswirtschaftliche Wertschöpfung erhöht.³¹ Eine geldleistungsfreie Bereitstellung minimiert gleichsam die Verwaltungs- und Abrechnungsaufwände der öffentlichen Hand. Die nichtkommerzielle Nutzung urbaner Daten sollte möglichst geldleistungsfrei und im Falle der Bereitstellung durch die öffentliche Hand grundsätzlich geldleistungsfrei sein.

²⁴ Vgl. Davies, Janssen und Schieferdecker 2014.

²⁵ Vgl. SenWTF 2011.

²⁶ Vgl. BMI 2013.

²⁷ Vgl. EU 2015.

²⁸ Vgl. OPSD 2015.

²⁹ Vgl. Stromnetz Berlin 2012.

³⁰ Vgl. EU 2019.

³¹ Vgl. TSB 2014.

Jedoch sind frei zugängliche Daten wie oben beschrieben nur ein Teil urbaner Daten. Es gibt eine Vielzahl von urbanen Daten mit hoher Attraktivität und ökonomischen Potenzialen. Deren aktuelle, feingranulare und hochqualitative Aufbereitung ist andererseits kostenintensiv, so dass die Kosten den ökonomischen Potentialen gegenübergestellt werden müssen.

Vor dem Hintergrund der Heterogenität bei den Geldleistungsmodellen und zur Förderung branchenübergreifender Kompatibilität dieser (bspw. für die Kombination von Daten) sollten gemeinsame Grundsätze zur Bepreisung der Datennutzung auf nationaler Ebene vereinbart und europäisch als auch international abgestimmt werden. Dazu sollten einige Eckpunkte berücksichtigt werden:

- Die Bepreisung der bereitgestellten Daten orientiert sich am Zweck ihrer Nutzung. Geldleistungen sollten nur auf Dienste mit Mehrwertcharakter und Daten mit hohem Pflegeaufwand erhoben werden.
- Die Erhebung von Geldleistungen für die Bereitstellung und Reproduktion von Daten für Dritte muss wirtschaftlich erfolgen und durch Zusatzaufwand gerechtfertigt sein, z. B. durch die regelmäßige Aktualisierung von großen Datenmengen.
- Die Bemessungsgrundlage für die Kalkulation von Geldleistungen ist auf die ermittelten Zusatzkosten für die Bereitstellung und Reproduktion von Daten für Dritte zu beschränken (Kostendeckung). Die Höhe der in Rechnung zu stellenden Zusatzkosten ist nach betriebswirtschaftlichen Methoden zur Preiskalkulation zu ermitteln.
- Die Ermittlung von Geldleistungen sollte für die Verwaltung eines Datenraums einfach und für die Nutzerinnen und Nutzer nachvollziehbar sein. Die Anzahl der Parameter zur Ermittlung der Geldleistung sollte minimal sein. Ein gemeinsames Kalkulationsschema für die Bepreisung von Daten sollte zur Orientierung potenzieller Datenbereitstellender entwickelt werden.

Dabei muss die Erhebung von Geldleistungen wirtschaftlich erfolgen: Sollte eine Erhebung von Geldleistungen durch administrativen Aufwand, wie Rechnungsstellung, Zahlungsverfolgung, Rechnungswesen etc., für die öffentliche Verwaltung unwirtschaftlich sein, ist von der Geldleistungspflicht Abstand zu nehmen.

6 Urbane Daten als Gemeingüter

Urbane Daten können ganz oder in Teilen einer gemeinschaftlichen Nutzung zugeführt werden, um gesellschaftlichen Zusammenhalt zu stärken und soziale wie

auch wirtschaftliche Innovationen zu heben.³² Solche Daten werden als „Digitale Gemeingüter“ (engl. digital commons) bezeichnet. Sie können direkt oder als Nebenprodukt auch gemeinschaftlich produziert oder gewartet werden (wie die Online-Enzyklopädie Wikipedia,³³ Open Street Map,³⁴ Open Sea Map³⁵ oder die Daten und Anwendungen rund um WheelMap³⁶) und auch aus anderen Quellen, wie der öffentlichen Hand, stammen.

Der traditionelle Begriff „Commons“, deutsch häufig als Gemeingut oder Allmende-Gut bezeichnet, ist kein Fachbegriff im engeren Sinne und umfasst allgemein gesprochen eine Vielzahl nicht-privater Güter, die von einer Gruppe (ganz unterschiedlicher Größe, von lokal bis global) genutzt werden und die für unterschiedliche soziale Dilemmata wie Übernutzung, Unterversorgung, Einhegung oder Ausgrenzung anfällig sind. Der Begriff wird in akademischen, politischen wie auch zivilgesellschaftlichen Diskursen sehr lebhaft, jedoch in teils sehr unterschiedlichen Ausprägungen genutzt und diskutiert.

Im Gegensatz zu klassischen natürlichen Commons teilen die digitalen Gemeingüter die Charakteristika sogenannter „Social Commons“ (dt. soziale Gemeingüter, als Spezialfall auch „Anticommons“ oder Anti-Allmende) wie Wissen, Sprache oder das Internet, die prinzipiell nicht-rival sind, d. h. durch Nutzung nicht weniger werden oder ganz verbraucht werden. Dennoch ergeben sich soziale Dilemmata, etwa durch Ausschluss, Privatisierung oder Unternutzung. Als digitale Gemeingüter versteht der WBGU demnach normativ gewendet alle digitalisierten Daten-, Informations- und Wissensgüter, die als nicht-rivale Ressourcen im Gemeininteresse möglichst breit, öffentlich zugänglich gemacht werden sollten und technisch über öffentlich-rechtliche Informations- und Kommunikationsinfrastruktur wie urbane Datenräume bereitzustellen sind.³⁷ Digitale Gemeingüter sind Instrumente für das Verständnis unserer natürlichen Lebensgrundlagen, gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und für die informierte (aufgeklärte) Gesellschaft. Sie sind Quellen für Bildung, offene Diskurse und Beteiligung. Auf ihrer Grundlage können die digitale Kluft reduziert und nicht nur Digital- sondern auch andere Kompetenzen gestärkt werden.

Frei verfügbare Daten in urbanen Datenräumen sind wesentliche digitale Gemeingüter und können Fundament für Anwendungen im Sinne des Gemeinwohls sein: von Informationsplattformen etwa über Abstimmungen von Politikerinnen und Politiker über kommunale Transparenzportale (im Hinblick auf diesbezügliche Öffnung der öffentlichen Verwaltung, auf denen z. B. Statistiken, Verkehrsdaten,

³² Vgl. WBGU 2019, 279 ff.

³³ Vgl. Wikipedia 2001.

³⁴ Vgl. Open Street Map 2004.

³⁵ Vgl. Open Sea Map 2009.

³⁶ Vgl. Sozialhelden 2010.

³⁷ Vgl. WBGU 2019, 280.

Umwelt- und Geodaten usw. zur Verfügung gestellt werden) bis hin zu wissenschaftlichen Publikationen, aber auch Hörfunk- und Fernsehsendungen. Auf dieser Basis wird nicht nur eine bessere Infrastrukturverwaltung, sondern auch ein einfacher Austausch zwischen Bürgerinnen bzw. Bürgern und Behörden sowie bessere Datenlieferungen im Rahmen von Citizen Science bis hin zu der gemeinschaftlichen Erstellung einer frei verfügbaren digitalen Kartografie möglich.³⁸

Für eine breite Bereitstellung digitaler Gemeingüter werden praktikable Lösungen und Anreizstrukturen benötigt, wie sie durch urbane Datenräume befördert werden können. Aus ökonomischer Sicht hat die Bundesnetzagentur³⁹ nicht nur auf die große Bedeutung des Wettbewerbs- und Wertschöpfungsfaktors Daten in Netzsektoren und für die digitale Netzwerkökonomie, sondern auch auf die Vielschichtigkeit und Komplexität datenbezogener Fragestellungen hingewiesen. Für einen angemessenen Interessensausgleich der unterschiedlicher Marktakteure bestehe die wesentliche Herausforderung in der Entwicklung eindeutiger, innovationsfreundlicher und datenschutzkonformer Regelungen, wie sie in urbanen Datenräumen angelegt werden können. Mit Blick auf Zielkonflikte etwa zwischen Verwertungsinteressen und Verbraucherschutz sei laut Bundesnetzagentur eine umfassende, kontinuierliche und proaktive Marktbeobachtung für eine fundierte Situationsbewertung und auch durch Berichtspflichten für Unternehmen entscheidend.⁴⁰

7 Weiterführende Informationen

Interessierte finden mittlerweile umfassende Informationen zu methodischen Grundlagen, Anwendungen und Erfahrungen rund um urbane Daten. Die Fraunhofer-Studie mit den Referenzkommunen Bonn, Dortmund, Emden und Köln analysiert, welche Potenziale im Rahmen der Digitalisierung im urbanen Raum bislang ungenutzt bleiben und wie diese zukünftig besser umgesetzt werden könnten.⁴¹ Die Studie empfiehlt den Kommunen, für eine verbesserte Nutzung und größere Verfügbarkeit ihrer Daten einen individuell ausgestalteten urbanen Datenraum, der auf einen gemeinsamen, möglichst deutschlandweit verfügbaren, offenen Plattformkern für urbane Datenräume aufbaut.

Solche (urbanen) Datenräume wurden bereits mit der Software für das Open Government Portal für Deutschland⁴² angelegt und können darauf aufbauend effizient

³⁸ Vgl. Hagendorff 2016, 227 ff.

³⁹ Vgl. Bundesnetzagentur 2018, 43 ff.

⁴⁰ Vgl. Bundesnetzagentur 2018, 117 ff.

⁴¹ Vgl. Schieferdecker et al. 2018.

⁴² Vgl. Klessmann, Denker, Schieferdecker und Schulz 2012.

und kostengünstig umgesetzt werden. Die Software kann sukzessive erweitert und an die jeweiligen Bedürfnisse einer Kommune angepasst werden.

Wesentlich ist, dass urbane Daten in sog. maschinenverarbeitbaren, wohldefinierten und gut dokumentierten Formaten und stabilen Nutzungsbestimmungen, d. h. unter bekannten und zuverlässigen Bereitstellungs-, Aktualisierungs- und Korrekturraten zur Verfügung gestellt werden. Nur bei digitaler Verfügbarkeit, rechtlich und technisch wohldefinierten Nutzungsbestimmungen und zuverlässiger Bereitstellung lassen sich die in vielfältigen Studien prognostizierten Mehrwerte urbaner Daten realisieren.⁴³

Zudem bieten Informationen zu Wissenschaftsdaten (entlang der Initiativen zu Nationalen Forschungsdateninfrastrukturen, kurz NFDI⁴⁴), zu Geodaten (entlang der Initiativen zu weltweiten Geoinformationssystemen unter Nutzung von INSPIRE⁴⁵) oder zu Industriedaten (entlang der Initiativen zu europäischen Dateninfrastrukturen, in Deutschland kurz Gaia-X⁴⁶ genannt) in ihren organisatorischen, regulatorischen als auch technischen Parallelen zu urbanen Daten interessante Anknüpfungspunkte.

Fazit

Daten sind Ressourcen, deren Wert nach wie vor von vielen sehr hoch und teils auch überschätzt wird.⁴⁷ Klar ist jedoch, dass der Wert von Daten von ihren eigentlichen Inhalten und Qualitätsmerkmalen wie Korrektheit, Aktualität, Genauigkeit oder Konsistenz sowie insbesondere von der Passfähigkeit zu den Geschäftsmodellen abhängig ist. Vor diesem Hintergrund ist der Wettlauf um Daten im vollen Gange. Während sich im Endkundenbereich als auch bei offenen Daten bereits vielfältige Angebote etabliert haben (und sich bildende Monopolstrukturen kritisch hinterfragt werden), sind Daten der Wirtschaft zur Produktion und zu Industrieprodukten als auch Daten der öffentlichen Räume zu Mobilität, Sicherheit, Umwelt, etc. ein aktuelles Innovationsfeld. Gerade mit urbanen (als auch Industrie- oder Forschungs- und Bildungs-)Daten lassen sich vielfältige neuartige Lösungen realisieren, deren Anforderungen nicht durch Daten aus dem Endnutzerbereich adressiert werden können. Vor diesem Hintergrund sind urbane Daten als Infrastrukturkomponente unserer Gesellschaft zu verstehen, zu ermöglichen und abzusichern. Die Daten- und

⁴³ Vgl. TSB 2014 und Kuzev 2018.

⁴⁴ Vgl. NFDI 2019 sowie Beitrag von Neuroth und Oevel, Kap. „Aktuelle Entwicklung und Herausforderungen im Forschungsdatenmanagement in Deutschland“ in diesem Praxishandbuch.

⁴⁵ Vgl. INSPIRE 2007.

⁴⁶ Vgl. Gaia-X 2019.

⁴⁷ Vgl. TSB 2014.

darauf aufbauende Informationsversorgung wird so kritisch wie die Energie- oder Kommunikationsversorgung werden. Mit urbanen Datenräumen gibt es für ihre Bereitstellung und Organisation passende Konzepte. Und vielleicht sprechen wir demnächst von Datenwerken mit derselben Verständlichkeit wie wir heutzutage von Energie- oder Wasserwerken sprechen. Wie Datenwerke beispielsweise eine nachhaltige Stadtentwicklung unterstützen können, wurde in Projekten der Morgenstadt-Initiative untersucht.⁴⁸

Literatur

Letztes Abrufdatum der Internet-Dokumente ist der 15.11.2020.

- Bauer, Wilhelm, Alanus von Radecki und Eva Ottendörfer. 2020. „Zukunftsfähige Städte und Regionen. Eine neue Strategie für die breite Umsetzung nachhaltiger Stadentwicklung in Deutschland“. <https://www.morgenstadt.de/content/dam/morgenstadt/de/images/Aktuelle-Projekte/6011%20Morgenstadt%20Positionspapier%20-%20Zukunftsf%C3%A4hige%20St%C3%A4dte%20und%20Regionen.pdf>.
- BMI, Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat. 2013. „Das Datenportal für Deutschland“. <https://www.govdata.de/>.
- Both, Wolfgang und Ina Kathrin Schieferdecker. 2011. „Berliner Open Data Strategie“. Berlin u. a.: Fraunhofer-Verl. http://www.berlin.de/projektzukunft/fileadmin/user_upload/pdf/studien/Berliner_Open_Data_Strategie_2012_lang.pdf.
- BSI, The British Standards Institution. 2016. „PAS 182 Smart city concept model – Guide to establishing a model for data interoperability“. <https://www.bsigroup.com/en-GB/smart-cities/Smart-Cities-Standards-and-Publication/PAS-182-smart-cities-data-concept-model/>.
- BSW, Bürger schaffen Wissen. 2013. „Plattform für Citizen Science in Deutschland“. <https://www.buergerschaffenwissen.de/>.
- Bundesnetzagentur. 2018. „Daten als Wettbewerbs- und Wertschöpfungsfaktor in den Netzsektoren. Eine Analyse vor dem Hintergrund der digitalen Transformation, Bonn: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen“. https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Digitalisierung/Grundsatzpapier/grundsatzpapier-node.html.
- Catal, Faruk, Burkhard Drescher, Antje Eickhoff, Thomas Fehling, Karin Haist, Uli Hellweg, Ulrich Jursch et al. 2018. Mensch und Technik in der Smart City: Die menschliche Smart City. Berlin, Beuth Verlag.
- Catal, Faruk, Nikolay Tcholtchev, Philipp Lämmel und Ina Kathrin Schieferdecker. 2018. „Urbane Datenplattformen in der Cloud“. In Mensch und Technik in der Smart City, hg. v. Faruk Catal, Burkhard Drescher, Antje Eickhoff, Thomas Fehling, Karin Haist, Uli Hellweg, Ulrich Jursch et al., 143–158. Berlin: Beuth Verlag. <https://www.beuth.de/de/publikation/mensch-und-technik-in-der-smart-city/274249085>.
- CC. 2002. „Creative Commons Licenses“. <https://creativecommons.org/>.

⁴⁸ Vgl. Bauer et al. 2020.

- Davies, Tim, Marijn Janssen und Ina Schieferdecker. 2014. „Open Data: Growing Up and Getting Specific“. *eJournal of eDemocracy & Open Government* (Danube-University Krems) 6. <http://jedem.org/index.php/jedem/article/view/344>.
- DIN. 2017. „Reference Architecture Model Open Urban Platform (OUP), SPEC 91357.“
- EU. 2017. „European Data Portal“. <https://www.europeandataportal.eu/>.
- EU. 2019. „Richtlinie (EU) 2019/1024 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Juni 2019 über offene Daten und die Weiterverwendung von Informationen des öffentlichen Sektors“. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019L1024&from=DE>.
- Europäische Kommission. 2017. „Aufbau einer europäischen Datenwirtschaft“. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017DC0009>.
- Europäische Kommission. 2018. „Auf dem Weg zu einem gemeinsamen europäischen Datenraum“. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0232>.
- FOKUS, Fraunhofer Institut für Offene Kommunikationssysteme. 2019. „piveau, Datenmanagement-Ökosystem für den öffentlichen Sektor“. <https://www.piveau.de/>.
- Gaia-X. 2019. „Eine vernetzte Dateninfrastruktur“. <http://www.dateninfrastruktur.de/>.
- Geiger, Christian Philipp, und Jörn Von Lucke. 2012. „Open government and linked open government data“. *JeDEM-eJournal of eDemocracy and open Government* 4: 265–278.
- GovData. 2016. „Open Government Data Deutschland Portal“. <https://www.govdata.de/>.
- Hagendorff, Thilo. 2016. „Open Data“. In *Handbuch Medien- und Informationsethik*, hg. v. Jessica Heesen, 227–233. Stuttgart: Springer.
- Helene, Maria. 2014. „GovData-Das Datenportal für Deutschland“. In *Transparenz, Partizipation, Kollaboration. Die digitale Verwaltung neu denken*, hg. v. Hermann Hill, Mario Martini, Edgar Wagner, 109–116. Baden-Baden: NOMOS.
- Hightech Forum. 2019. „Beratungsgremium der Bundesregierung zur Umsetzung der Hightech-Strategie 2025“. <https://www.hightech-forum.de/beratungsthemen/offene-wissenschaft-und-innovation/>.
- INSPIRE. 2007. „Infrastructure for spatial information in Europe“. <https://inspire.ec.europa.eu/>.
- Kim, Minjeong. 2007. „The Creative Commons and copyright protection in the digital era: Uses of Creative Commons licenses“. *Journal of Computer-Mediated Communication* (Oxford University Press Oxford, UK) 13: 187–209.
- Klessmann, Jens, Philipp Denker, Ina Kathrin Schieferdecker, und Sönke E. Schulz. 2012. „Open Government Data Deutschland“. Berlin: Deutschland/Bundesministerium. https://www.verwaltung-innovativ.de/SharedDocs/Publikationen/eGovernment/open_government_data_deutschland_langfassung.pdf?__blob=publicationFile&v=5.
- Krcmar, Helmut. 2015. *Informationsmanagement*. Springer Gabler, Berlin, Heidelberg. doi:10.1007/978-3-662-45863-1.
- Kuzev, Pencho. 2018. *Die wichtigsten Fakten zu offenen Daten. Grundlagen, Rahmenbedingungen und Beispiele zur Nutzung von Open Data*. Berlin: Konrad Adenauer Stiftung. <https://www.kas.de/de/einzeltitel/-/content/open-data1>.
- Lerner, Ivan, Raphaël Veil, Dinh-Phong Nguyen, Vinh Phuc Luu und Rodolphe Jantzen. 2018. „Revolution in Health Care: How Will Data Science Impact Doctor-Patient Relationships?“, *Frontiers in public health* (Frontiers) 6: 99.
- Niedbal, Meike. 2020. „„Smart Cities“ als Überbegriff für eine lebenswerte, komfortable und Teilhabe ermöglichende Umgebung“. In *Smart City--Made in Germany. Die Smart-City-Bewegung als Treiber einer gesellschaftlichen Transformation*, hg. v. Chirine Eteadzadeh, 469–484. Heidelberg: Springer.
- NFDI. 2018. „Nationale Forschungsdateninfrastruktur“. <https://www.dfg.de/foerderung/programme/nfdi/>, <https://www.bmbf.de/de/nationale-forschungsdateninfrastruktur-8299.html>.

- Open Sea Map. 2009. „Die freie Seekarte“. <https://www.openseamap.org/>.
- Open Street Map. 2004. „Frei nutzbare Geodaten“. <https://www.openstreetmap.org/>.
- OPSD. 2015. „Open Power System Data“. <https://data.open-power-system-data.org/>.
- Otto, Boris und Matthias Jarke. 2019. „Designing a multi-sided data platform: findings from the International Data Spaces case“. *Electronic Markets (Springer)* 29: 561–580.
- Schieferdecker, Ina, Nikolay Tcholtchev und Philipp Lämmel. 2016. „Urban Data Platforms: An Overview“. Companion to the Proceedings of the 12th International Symposium on Open Collaboration, OpenSym 2016, Berlin, Germany, August 17–19, 2016. 14:1–14:4. doi:10.1145/2962132.2984894.
- Schieferdecker, Ina, Lina Bruns, Silke Cuno, Matthias Flügge, Karsten Isakovic, Jens Klessmann, Philipp Lämmel et al. 2019. „Handreichung zur Studie: Urbane Datenräume“. Berlin: Fraunhofer FOKUS.
- Schieferdecker, Ina, Lina Bruns, Silke Cuno, Matthias Flügge, Karsten Isakovic, Jens Klessmann, Philipp Lämmel et al. 2018. „Urbane Datenräume“. Berlin: Fraunhofer FOKUS.
- Schieferdecker, Ina, Nikolay Tcholtchev, Philipp Lämmel, Robert Scholz und Evanela Lapi. 2017. „Towards an Open Data Based ICT Reference Architecture for Smart Cities“. 2017 Conference for E-Democracy and Open Government (CeDEM). 184–193. doi:10.1109/CeDEM.2017.18.
- SenWTF, Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe Berlin. 2011. „Berlin Open Data Portal“. <https://daten.berlin.de>.
- Sozialhelden e. V. 2010. „Wheelmap, Karte zum Suchen und Finden rollstuhlgerechter Orte“. <https://wheelmap.org/>.
- Stromnetz Berlin. 2012. „Netzdaten Berlin – das Pilotportal“. <http://www.netzdaten-berlin.de>.
- TSB, Technologiestiftung Berlin. 2014. „Digitales Gold. Nutzen und Wertschöpfung durch Open Data für Berlin“. https://www.technologiestiftung-berlin.de/fileadmin/daten/media/publikationen/140201_Studie_Digitales_Gold_Open_Data.pdf.
- WBGU. 2019. „Unsere gemeinsame digitale Zukunft“. <https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/unsere-gemeinsame-digitale-zukunft>.
- Wikipedia. 2001. „Die freie Enzyklopädie“. <https://www.wikipedia.org/>.
- Wonderlich, John. 2010. „Ten principles for opening up government information“. <http://sunlight-foundation.com/policy/documents/ten-open-data-principles/>.

