



Projektbericht

Befragung der Zivilgesellschaft zu Geodaten in Bamberg

Leonie Ackermann

leonie-valentina.ackermann@stud.uni-bamberg.de

Khrystyna Demko

khristyna.demko@stud.uni-bamberg.de

Abstract. Im Rahmen des Smart City Programms der Stadt Bamberg wurde eine Befragung der Zivilgesellschaft durchgeführt, mit dem Ziel, Informationen über die aktuelle Geodaten-Nutzung und potenzielle Nutzungsszenarien für ein städtisches Geodatenportal zu sammeln. Der verwendete Fragebogen und die Ergebnisse werden dargestellt, sowie mögliche Gründe für den Umfrage-Abbruch diskutiert. Es zeigt sich, dass unter den Befragten, die die Umfrage vollständig ausgefüllt haben, ein großer Anteil bereits Geodaten nutzt. Diese Personen und Organisationen sind bereits gut in der Lage ihre Bedarfe und Ideen einzubringen, während andere Teile der Zivilgesellschaft noch keinen Nutzen von Geodaten für sich sehen. Die abschließende Diskussion der gesammelten Use Cases bietet Ansatzpunkte für die weitere Auseinandersetzung mit möglichen Funktionalitäten einer Bamberger Datenplattform.

Inhalt

1 Zielsetzung.....	1
2 Wissenschaftliche Einordnung.....	1
2.1 Smart City.....	1
2.2 Urbane Datenplattformen	3
2.3 Digitale Zwillinge.....	4
2.4 Geodaten und Geographische Informationssysteme	5
2.5 Citizen Science.....	6
2.6 Open Data Policy.....	7
3 Der Fragebogen.....	7
3.1 Fragetypen	7
3.2 Beschreibung der Umfrage	8
4 Umfrage-Ergebnisse	11
4.1 Teilnehmer*innen	11
4.2 Rücklauf.....	11
4.3 Eingrenzung der Nutzer*innengruppe	12
4.4 Erhebung und Nutzung von Geodaten.....	13
4.5 Zukünftige Erhebung und Nutzung von Geodaten.....	18
4.6 Kontaktdaten	21
5 Feedback der Abbrecher*innen	22
5.1 Beschreibung der Umfrage	22
5.2 Ergebnis.....	23
6 Diskussion.....	23
6.1 Wer nutzt bereits Geodaten und wofür?	23
6.2 Welche Geodaten-Bedarfe gibt es?.....	24
7 Fazit	32
Literatur	33

1 Zielsetzung

Im November 2020 wurde die Stadt Bamberg in das bundesweite Förderprogramm “Modellprojekte Smart Cities” aufgenommen. Eines der sechs Themenbündel (Cluster) des Smart City Programms der Stadt Bamberg ist “Welterbe/Digitaler Zwilling”. Im Rahmen dieses Clusters soll ein System etabliert werden, das städtische Daten aller Art zur Verfügung stellt.

Im Rahmen der zwei-jährigen Evaluierungs- und Strategiephase hatte die hier vorliegende studentische Projektarbeit das Ziel, den Bestand an aktuell genutzten Geodaten bei unterschiedlichen Akteur*innen der Stadtgesellschaft zu erheben. Gleichzeitig sollten potenzielle Nutzungsszenarien für ein städtisches Geodatenportal gesammelt werden. Zu diesem Zweck wurde eine Befragung der Bamberger Zivilgesellschaft durchgeführt.

Nach einer Einordnung relevanter Konzepte wird zunächst die Umfrage mit ihren Fragestellungen und Zielsetzungen beschrieben. Daran schließt sich die Auswertung der Umfrageergebnisse und der Befragung der Umfrage-Abbrecher*innen an. Zum Abschluss werden die Ergebnisse diskutiert und Vorschläge für weitere Untersuchungen in diesem Bereich gemacht.

2 Wissenschaftliche Einordnung

Im folgenden Abschnitt sollen die Konzepte Smart City, urbane Datenplattform, digitaler Zwilling, Geodaten, Geographisches Informationssystem, Citizen Science und Open Data Policy geklärt werden, die für die durchgeführte Umfrage und die Diskussion ihrer Ergebnisse relevant sind.

2.1 Smart City

Das Ziel des Projekts „Geodaten in Bamberg“ ist, Erkenntnisse für die „Smart City“ Bamberg beizusteuern. Der Begriff „Smart City“ ist aufgrund seiner Mehrdeutigkeit und divergierenden Verwendung schwierig zu definieren. Bisher gibt es noch keine feststehende Definition, weshalb im Folgenden mehrere Definitionen genannt werden.

Laut der British Standards Institution sind Smart Cities „...the effective integration of physical, digital and human systems in the built environment to deliver a sustainable, prosperous and inclusive future for its citizens.” [1] Der Begriff „Smart City“ wird auch im ISO Standard 37120:2018 mit dem Titel „Sustainable cities and communities — Indicators for city services and quality of life“ näher beschrieben. Dort sind Indikatoren in 17 Themenfeldern, wie Bildung, Energie, Gesundheit, wirtschaftliche Entwicklung, usw. aufgelistet. Die Indikatoren sollen die nachhaltige Entwicklung von Städten messen. Für das European Smart City Projekt [2] sollte eine Smart City folgende sechs Eigenschaften beinhalten:

- Smart Governance,
- Smart Economy,
- Smart Mobility,
- Smart Environment,
- Smart People,

- Smart Living.

Smart Governance setzt die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) in öffentlichen Diensten (z.B. e-governance, e-voting, usw.) voraus. Smart Economy beinhaltet finanzielle Unterstützung für Unternehmer*innen und die Verbreitung von IKT in der lokalen Wirtschaft. Smart Mobility bezeichnet unter anderem die Zugänglichkeit öffentlicher Verkehrsmittel und von IKT Infrastruktur. Smart Environment setzt aktives und anpassungsfähiges Vorgehen bei Umweltproblemen voraus. Smart People beinhaltet fundierte (Aus-) Bildungsmöglichkeiten. Smart Living bedeutet den Zugang zu E-Health und Gesundheitsdiensten.

In der Studie „Mapping Smart Cities in EU“ [3] werden auch Komponenten bzw. Faktoren einer Smart City erwähnt, nämlich technologische, menschliche und institutionelle Faktoren. Abbildung 1 veranschaulicht, wie alle Komponenten und die oben erwähnten Eigenschaften in der Smart City verbunden sind.

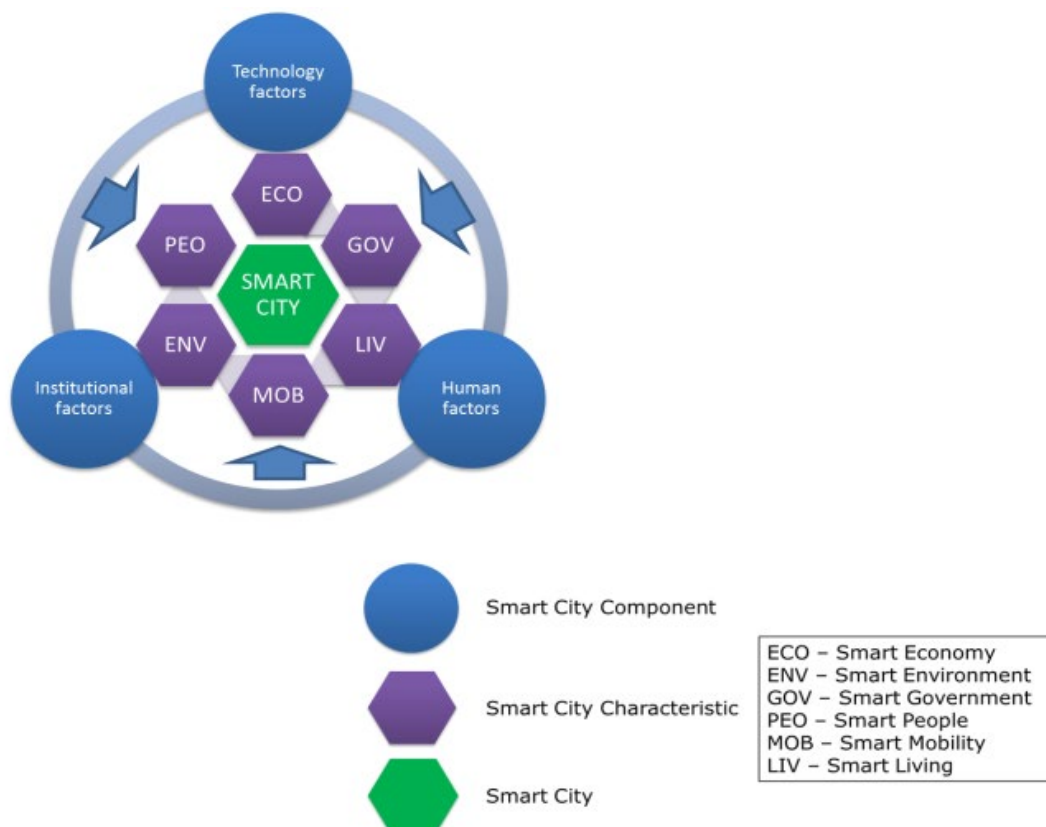


Abbildung 1. The relationship between components and characteristics of Smart Cities. Quelle: [3].

Die Städte der Zukunft sollen durch neue Technologien die Lebensqualität der Bürger*innen in verschiedenen Lebensbereichen verbessern und angenehmer gestalten.

In Deutschland treibt das Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) [4] diese Entwicklung voran. Das BMI unterstützt Smart Cities mithilfe des Smart City Dialogs zwischen Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft. Laut BMI sind damit verschiedene Aktivitäten entwickelt:

- der nationale Dialog zu Smart Cities (durch „Nationale Dialogplattform Smart Cities“, „Smart City Charta“),
- der internationale Dialog (durch Internationalen Smart Cities Netzwerk),
- die Förderung von Modellprojekten („Smart Cities Made in Germany“),
- die Zusammenarbeit in der EU („Smart Cities befähigen – Handlungsansätze für die europäische Vernetzung“).

Einige Städte bzw. Kommunen sind bereits Smart Cities, andere sind auf dem Weg in diese Richtung. Von den Erfahrungen der erst Genannten können aktuelle Projekte profitieren, daher möchten wir auf einige existierende urbane Datenplattformen eingehen und wichtige Aspekte von Smart Cities zeigen.

2.2 Urbane Datenplattformen

Die urbane Datenplattform ist ein wichtiger Teil in der Smart City Entwicklung. Eine urbane Datenplattform soll Daten von und für verschiedenen Interessensgruppen bereitstellen, speichern und integrieren. Die Leitprinzipien der Urban Data Plattform Hamburg sind im Diagramm in Abbildung 2 dargestellt.



Abbildung 2. Leitprinzipien von Datenplattformen. Quelle: [5].

Weitere Beispiele für urbane Datenplattformen sind:

1. DKSR-OUP (Daten-Kompetenz für Städte und Regionen – Offene Urbane Datenplattform) [6].

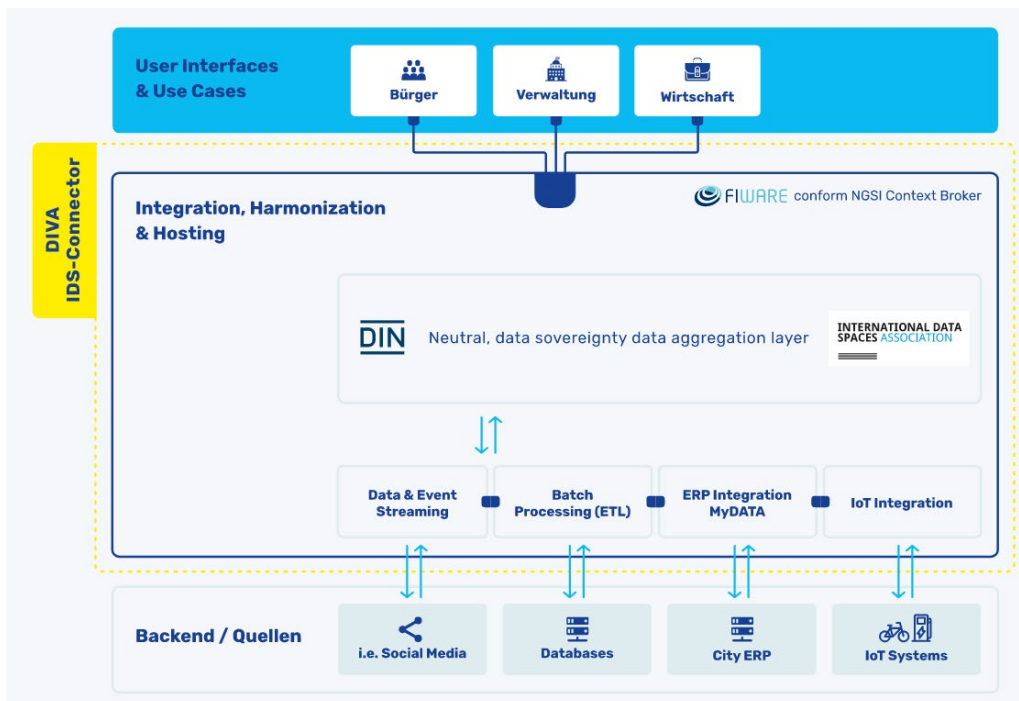


Abbildung 3. DKSR-OUP Quelle: [6].

Abbildung 3 veranschaulicht die DKSR-OUP Datenplattform. Sie besteht aus drei Komponenten, nämlich „User Interface & Use Cases“, „Integration, Harmonization & Hosting“ und „Backend/Quellen“. Die Plattform kann von Bürger*innen, Verwaltung und Wirtschaft genutzt werden.

2. Urbane Datenplattform. Stadt Haßfurt [7], [8]. „Eine urbane Datenplattform [Urbane Datenplattform. Stadt Haßfurt] regelt zentral den Zugriff und die Weitergabe aller kommunalen Daten und verhindert so, dass diese Daten unkontrolliert verwendet werden.“ [8]
3. GeoSmartChange [9], [10]. „Mit GeoSmartChange und dem digitalen Zwilling der Region können sich Mitarbeitende von Kommunen künftig unkompliziert vom Büro aus ein umfangreiches und entscheidungsrelevantes Bild der Sachlage machen.“ [9]
4. Urban Data Platform Hamburg [11]. Das Ziel ist die Erschaffung der technischen Verknüpfung von verschiedenen dezentralen Systemen und Datenbanken.

2.3 Digitale Zwillinge

Die bereits genannte Plattform GeoSmartChange zeigt, wie urbane Datenplattformen mit digitalen Zwillingen interagieren können. Auch für Bamberg soll im Rahmen des Smart City Projekts ein digitaler Zwilling erstellt werden. Eine Definition finden wir im Wirtschaftslexikon: „ein digitaler Zwilling (englisch „Digital Twin“) bezieht sich auf ein computergestütztes Modell eines materiellen oder immateriellen Objekts, welches für verschiedene Zwecke verwendet werden kann.“ [12] Damit ist mehr als nur reine Daten gemeint. Digitale Zwillinge beinhalten Modelle und können Simulationen, Algorithmen und Services zur Verfügung stellen.

Das Digitale-Zwilling-Konzeptmodell wurde Anfang des 21. Jahrhunderts von M. Grieves und J. Vickers entwickelt. Das Modell besteht aus drei Hauptteilen: physisches Produkt im „realen Raum“, virtuelles oder digitales Produkt im „virtuellen Raum“ und die Daten- und

Informationsverbindungen (Sensoren), die beide miteinander verbinden. Virtuelles Produkt ist eine virtuelle bzw. digitale Abbildung vom existierenden Objekt (mithilfe von der 3D-Vermessung). Außerdem werden mithilfe von Sensoren Informationen als Daten in Echtzeit aufgenommen.

Digitale Zwillinge sind Grundlage für die Planung und Optimierung von urbanen Infrastrukturen, aber wegen der hohen Voraussetzungen sind diese nicht für den Einstieg in Smart-City-Projekt geeignet. Laut dem Whitepaper des Fraunhofer IESE „Der Digitale Zwilling für smarte Städte – zwischen Erwartungen und Herausforderungen“ [13] sind die Einsatzszenarien bei der Zusammenfassung von Daten aus unterschiedlichen Quellen jedoch sehr vielfältig. Folgende Anwendungsebenen werden von den Autor*innen beschrieben:

- Governance-Ebene: um politische Entscheidungsträger über die Auswirkungen kritischer Entscheidungen (bspw. Einführung automatisierter Fahrzeuge, Entwicklung der Notfallmaßnahmen) zu informieren.
- Management- und Betriebsebene: um die Städte resilient gegenüber Umgebungsveränderungen und unvorhergesehenem bzw. emergentem Verhalten zu gestalten.
- Interaktionsebene: um Interaktionen zwischen technischen Smart-City-Systemen bzw. Systemen und Nutzenden zu managen.

Das White Paper stellt zum Schluss 10 Thesen zum Digitalen Zwilling in der Smart City auf, von denen zwei besonders relevant für das Projekt „Geodaten in Bamberg“ erscheinen:

- „Die Umsetzung eines Digitalen Zwillings erfordert die Beherrschung einer Vielzahl verschiedener Technologien und das Zusammenführen unterschiedlichster Datenquellen [13].“
- „Die Umsetzung eines Digitalen Zwillings erfordert die Koordination einer Vielzahl von handelnden Personen im regionalen Ökosystem Stadt [13].“

2.4 Geodaten und Geographische Informationssysteme

Ein Ziel des Projekts ist, den Bestand an aktuell genutzten Geodaten bei unterschiedlichen Akteur*innen der Stadtgesellschaft zu erheben. Geodaten sind alle Daten, die einen Raumbezug aufweisen. Also einem Ort zugeordnet sind, eine räumliche Beziehung aufweisen oder georeferenziert sind. Formal werden Geoinformationen als „Informationen über geographische Phänomene, die direkt oder indirekt mit einer auf die Erde bezogenen Position verbunden sind, definiert (DIN ISO 19101)“. [14]

Eine indirekte Georeferenzierung ist über Postleitzahlen oder administrative Einheiten (Bezirk, Straße, Stadt) möglich. Direkte Georeferenzierung wird über Koordinaten (z.B. die exakte zwei- oder dreidimensionale Verortung, x, y und z- Koordinaten) durchgeführt. Geodaten finden sich zum Beispiel in den Bereichen Umweltschutz, Stadtplanung oder Mobilität, sind aber auch relevant für die Veranstaltungsorganisation: Gibt es an dem Platz Steckdosen? Wo sind Mülleimer aufgestellt und wie steht es um die Barrierefreiheit?

Geodaten lassen sich in Geobasisdaten, Geofachdaten und Metadaten unterscheiden. Geobasisdaten beschreiben die Topographie, die Grundstücke sowie die Gebäude interessen- bzw. anwenderneutral [15].“ Beim Geodatenzentrum des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (BKG) [16] werden zwei wichtige, deutschlandweit einheitliche Datensätze zentral

bereitgestellt: ATKIS (Amtliches Topographisch-Kartographischen Informationssystem) und ALKIS (Automatisiertes Liegenschaftskataster Informationssystem).

Geofachdaten sind vorwiegend themenbezogene Informationen, die in einer Fachdisziplin erhoben und durch einen Raumbezug angereichert werden [15]. Beispiele sind Umweltdaten, statistische Informationen oder historische Daten. Metadaten geben Aufschluss über Inhalt, Struktur und Form der Geodaten. Sie helfen bei der Suche und der Beurteilung der Geodaten „hinsichtlich des Datenaustausch, des Datentransfers und der Aktualität“. [15]

Geodaten können mit statistischer Software analysiert werden, Geographische Informationssysteme bieten jedoch einen Mehrwert bei geometrischen und topologischen Fragestellungen, sowie bei der kartographischen Visualisierung. Heutzutage sind zahlreiche Geographische Informationssysteme (GIS) verfügbar. GIS werden für die Erfassung, Verwaltung, Analyse und Darstellung von Geodaten eingesetzt [14]. Es gibt sowohl proprietäre Produkte, z.B. ArcGIS, als auch Open Source-Produkte, wie QGIS (www.qgis.org) oder GRASS (grass.osgeo.org).

Für Smart Cities sind besonders BürgerGIS interessant, also Online-Portale für Bürger*innen und Kommunen mit interaktiven Karten zu verschiedensten Themen [17], [18]. BürgerGIS sollen einen intuitiven und benutzerfreundlichen Zugang zu Geodaten ermöglichen, zum Beispiel zu Themen, wie Umwelt, Abfallentsorgung, Bau, Bildung, Schutzgebiete, Windkraftanlagen usw. Die Anwendungen bieten normalerweise diverse Übersichtskarten an, deren verschiedene Layer zusammengestellt, interaktiv bearbeitet und mit Abfragen durchsucht werden können. Die Karten können auch heruntergeladen werden.

Mit BürgerGIS können Bürger*innen detaillierte Informationen zu ihrer näheren Umgebung bekommen: Wo finde ich in der Nähe Kinderspielplätze? Wie laut ist es dort? Das hat zusätzlich den großen Vorteil, dass die Bürger*innen sich die Information selbst beschaffen können, ohne auf die Verwaltung angewiesen zu sein.

2.5 Citizen Science

Citizen Science bezeichnet die gemeinsame Forschungsarbeit von Bürger*innen und Wissenschaftler*innen [19]. Die Digitalisierung bietet Bürger*innen heutzutage viele Möglichkeiten „an allen Stufen und Prozessen der Forschung beteiligt zu werden – von der Definition neuer Forschungsfragen über die Konzeption von Projekten bis hin zur Auswertung und Veröffentlichung.“ [20] In der European Citizen Science Association [21], haben sich 17 EU-Länder zusammengeschlossen, um die Citizen Science-Bewegung in Europa und international zu verbreiten bzw. unterstützen.

Citizen Science bietet viele Möglichkeiten, Problemstellungen auf dem Weg zur Smart City Bamberg anzugehen. Crowdsourcing von georeferenzierten Daten durch Freiwillige ist ein wachsendes Forschungsfeld [22]. Ein Beispiel dafür ist Crowdsensing, also Verfahren, bei denen viele Personen mit Geräten wie Smartphones, Tablets oder Wearables gemeinsam Daten sammeln [23]. Kurz gesagt, massenhafte Datenspenden von Sensordaten aus mobilen Geräten.

Durch die Verfügbarkeit von günstigen Sensoren ist es außerdem so einfach wie nie für Bürger*innen Fachdaten zu sammeln und der Forschung zur Verfügung zu stellen, wie im Projekt Sensor.community [24]. Das Projekt bietet Freiwilligen ein globales Netzwerk, in dem

sie mit eigenen Sensoren Umweltdaten sammeln und öffentlich zur Verfügung stellen können.

2.6 Open Data Policy

Die Smart City Bamberg soll Daten aus unterschiedlichen Quellen vernetzen und ihren Bürger*innen, zivilgesellschaftlichen Organisationen und Unternehmen zur Verfügung stellen. In diesem Rahmen wird es nötig sein, sich auf eine Open Data Policy zu verständigen. Laut dem Open Data Gesetz, dass der Bundestag im Jahr 2017 beschlossen hat, müssen offene Daten maschinenlesbar und entgeltfrei öffentlich zugänglich gemacht werden [25].

Offene Daten müssen bestimmte Kriterien erfüllen. Laut der Open Knowledge Foundation (OKF) werden nur solche Daten als offene Daten bezeichnet, „die mit einer offenen Lizenz ausgestattet (die Weiterverarbeitung und Veränderung der Daten darf nicht eingeschränkt sein) frei zugänglich (etwa als kostenfreier Download) und in einem offenen Format (für Maschinen lesbar) bereitgestellt werden.“ [25]

Kommunen können im Rahmen einer eigenen Open Data Policy unter anderem entscheiden,

- in welchem Umfang Daten frei zur Verfügung gestellt oder kommerzialisiert werden,
- über welche Kanäle Informationen zur Verfügung gestellt werden (z. B. über eine regionale Datendrehscheibe statt über eine kommunale Datendrehscheibe),
- wie die technische Verwaltung aussehen soll (Open-Source Datenportal/-plattform, proprietäre Lösung) und welche Stelle die Zuständigkeit dafür übernimmt [26].

Im Rahmen der Diskussion der Umfrage werden auch Punkte identifiziert, die bei der Erstellung der Open Data Policy für die Stadt Bamberg in Betracht gezogen werden sollten.

3 Der Fragebogen

Die schriftliche Online-Befragung wurde mit einer auf dem eigenen Server eingerichteten LimeSurvey-Instanz durchgeführt. Eine schriftliche Befragung hat Vorteile und Nachteile. Von Vorteil ist, dass der*die Interviewer*in nicht anwesend sein muss, was eine hohe Flexibilität bei der Beantwortung ermöglicht. Die Teilnehmer*innen hatten auch die Möglichkeit, ihre Angaben zu speichern und zu einem späteren Zeitpunkt den Fragebogen weiter auszufüllen. Der Nachteil ist allerdings, dass der Fragebogen eindeutig formuliert und verständlich sein muss, da die Befragten bei Verständnisschwierigkeiten keine Rückfragen stellen bzw. nicht direkt stellen können.

Daher wurde die Umfrage mit einem Einleitungstext versehen, der das Ziel der Befragung erklärt und eine niederschwellige Einführung in das Thema Geodaten und ihre Nutzung gibt. Außerdem wurden die Befragten dort auch auf die Speicherung von personenbezogenen Daten bei der Beantwortung bestimmter Fragen aufmerksam gemacht.

3.1 Fragetypen

Der Fragebogen nutzte sowohl offene als auch geschlossene Fragen. Geschlossene Fragen bieten Teilnehmer*innen verschiedene Antwortmöglichkeiten, offene Fragen ermöglichen, frei formulierte Antworten zu geben.

Zu den offenen Fragetypen gehörten folgende: Short Free Text, Long Free Text, Multiple Short Text. Für die geschlossenen Fragetypen wurden folgende verwendet: List, Ja/Nein-Frage,

Multiple Choice. Der Selektionstyp (List, Multiple Choice) gibt mehrere Antwortmöglichkeiten vor, aus denen die Teilnehmer*innen eine oder mehrere auswählen können. Mehrfachauswahl-Fragen gehören ebenfalls in die Kategorie der Selektionstypen und bieten mehr als zwei Antwortmöglichkeiten für Teilnehmer*innen. Ein weiterer Fragetyp ist die Ja/Nein-Frage, bei der eine Frage mit der Antwort „Ja“ oder „Nein“ beantwortet werden soll.

3.2 Beschreibung der Umfrage

Zur Erhebung wurde ein einheitlicher Fragebogen genutzt, der in verständlicher Sprache verfasst und bewusst kurzgehalten wurde. Bei der Formulierung der Fragen und Struktur der Umfrage bot uns das Fragebogenkonzept aus „Analyse des Geoinformationsbedarfes im Freistaat Sachsen: Projektbericht“ erste Orientierung [27]. Dieses wurde mit Hilfe von Rückmeldungen aus dem Smart City Research Lab und der Stadtverwaltung Bamberg verfeinert und angepasst.

Die Umfrage wurde in vier Fragegruppen unterteilt:

1. Fragen für Eingrenzung der Nutzer*innengruppe
2. Erhebung und Nutzung von Geodaten
3. Zukünftige Erhebung und Nutzung von Geodaten
4. Kontaktdaten

Im Folgenden wird näher auf die einzelnen Gruppen eingegangen.

3.2.1 Fragengruppe 1

Die erste Gruppe beinhaltet 4 Fragen, die dazu dienen die Befragten einer Nutzer*innengruppe zuzuordnen zu können.

Folgende Fragen helfen uns dabei, Sie einer Akteur*innen- bzw. Nutzer*innen-Gruppe im Bereich Geodaten zuzuordnen zu können

*In welcher Rolle nehmen Sie an der Umfrage teil?

● Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

☐ Ich bin Vertreter*in einer Organisation, einer Abteilung, eines Vereins oder eines Projekts.

☐ Ich bin eine interessierte Einzelperson.

Abbildung 4. Frage 1. In welcher Rolle nehmen Sie an der Umfrage teil?

Die geschlossene Pflichtfrage dient gleichzeitig als Filterfrage. Die Antwortmöglichkeiten beschränken sich auf „eine interessierte Einzelperson“ oder „Vertreter*in einer Organisation“. Wenn Teilnehmer*innen eine interessierte Einzelperson auswählen, werden die restlichen Fragen der Gruppe 1 übersprungen und es geht bei Gruppe 2 weiter.

Die nächste Frage ermittelt den Namen der Organisation/des Vereins/des Projekts.

Folgende Fragen helfen uns dabei, Sie einer Akteur*innen- bzw. Nutzer*innen-Gruppe im Bereich Geodaten zuordnen zu können

Aus welchem Bereich ist Ihre Organisation?

Bitte wählen Sie die zutreffenden Antworten aus:

- ☐ Agrarwirtschaft
- ☐ Bau
- ☐ Chemie und Rohstoffe
- ☐ Dienstleistungen und Handwerk
- ☐ E-Commerce
- ☐ Energie und Umwelt
- ☐ Finanzen, Versicherungen und Immobilien

Abbildung 5. Frage 3. Aus welchem Bereich ist Ihre Organisation?

Die Teilnehmer*innen können bei der geschlossene Selektionsfrage mit Mehrfachauswahl angeben, welchem Bereich ihre Organisation zugeordnet ist. Die Teilnehmer*innen haben zudem die Möglichkeit, weitere Bereiche in der Kategorie „Sonstiges“ zu ergänzen. Folgende Antwortoptionen sind aufgelistet: Agrarwirtschaft; Bau; Chemie und Rohstoffe; Dienstleistungen und Handwerk; E-Commerce; Energie und Umwelt; Finanzen, Versicherungen und Immobilien; Freizeit; Gesellschaft; Handel; Internationale Länderdaten; Internet; Konsum; Leben; Medien; Metall und Elektronik; Pharma und Gesundheit; Sport und Fitness; Schule und Bildung; Technik und Telekommunikation; Tourismus und Gastronomie; Verkehr und Logistik; Werbung und Marketing; Wirtschaft und Politik.

Folgende Fragen helfen uns dabei, Sie einer Akteur*innen- bzw. Nutzer*innen-Gruppe im Bereich Geodaten zuordnen zu können

Wie wird Ihre Tätigkeit in der Organisation bezeichnet?

Abbildung 6. Frage 4. Wie wird Ihre Tätigkeit in der Organisation bezeichnet?

Mit der letzten offenen Frage soll ermittelt werden, wie die Tätigkeit in der Organisation bezeichnet wird.

3.2.2 Fragengruppe 2

Die zweite Gruppe beinhaltet 6 Fragen, die Informationen über die Geodaten-Nutzung der Teilnehmer*innen bzw. ihrer Organisationen sammeln sollen.

*Erheben oder nutzen Sie bereits Geodaten?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

Abbildung 7. Frage 1. Erheben oder nutzen Sie bereits Geodaten?

Die erste Frage ist eine Ja/Nein-Frage, ob Teilnehmer*innen bereits Geodaten erheben oder nutzen. Sie ist auch eine Pflichtfrage und Filterfrage. Wer „Nein“ ausgewählt hat, springt direkt zu Gruppe 3.

Mit der geschlossene Selektionsfrage mit Mehrfachauswahl soll ermittelt werden, welche Software benutzt wird. Folgende Antwortoptionen sind aufgelistet: OpenStreetMap (OSM), StreetComplete, uMap, GoogleEarth, Google Maps, QGIS, Grass GIS, gvSIG, DIVA-GIS, OrbisGIS, MapGuide, Mapbender, Interne Datenbank, Möchte/kann ich nicht beantworten. Teilnehmer*innen haben zudem die Möglichkeit, weitere Software in der Kategorie „Sonstiges“ zu ergänzen.

Die offene Frage sammelt Informationen dazu, in welchen Formaten die Geodaten vorliegen (falls es bekannt geworden ist).

Die geschlossene Selektionsfrage mit Mehrfachauswahl, erhebt die aktuelle Geodaten-Nutzung. Folgende Antwortoptionen sind aufgelistet: Kartographie, Planung, Analyse, Navigation, Monitoring, Vertrieb, Logistik, Marketing, Dienstleistungen, Dokumentation, Management, GIS-Anwendungen, Veranstaltungsorganisation, Visualisierung. Teilnehmer*innen haben zudem die Möglichkeit, weitere Bereiche in der Kategorie „Sonstiges“ zu ergänzen.

Mit der geschlossene Selektionsfrage mit Einfachauswahl soll festgestellt werden, in welchem Bereich der Organisation die Geodaten genutzt werden, d.h. für die interne Abläufe, Arbeit mit Externen oder beides.

Bitte geben Sie uns ein alltägliches Beispiel für Ihre Arbeit mit Geodaten. Orientieren Sie sich dafür an dem Format **„Wer erreicht welches Ziel mit welchen Geodaten?“**.

📌 Zum Beispiel: Der Trainer des Bamberger Faltboot-Clubs plant das neue Trainingsprogramm mit Hilfe von Geodaten über Kanäle- und Flüsse.

Wer?	<input type="text"/>
Welches Ziel?	<input type="text"/>
Welche Geodaten?	<input type="text"/>

Abbildung 8. Frage 6. Beispiel für die Arbeit mit Geodaten in der Organisation.

Mit der offenen Frage soll ein Beispiel für die aktuelle Arbeit mit Geodaten in der Organisation festgehalten werden.

3.2.3 Fragengruppe 3

Die dritte Gruppe beinhaltet sechs Fragen, die auf die Bedarfe und Wünsche für die zukünftige Erhebung und Nutzung von Geodaten abzielen.

Die geschlossene Selektionsfrage mit Mehrfachauswahl soll ermitteln, welche Geodaten gerne verwendet werden würden. Folgende Antwortoptionen sind aufgelistet: Mobilitätsdaten, Sensordaten, Bebauungspläne, Naturschutzgebiete, Infrastruktur-Daten, Denkmalschutz, Leerstand, historische Karten, Luftbilder, Barrierefreiheit, Tourismus, 3D-Stadtmodell, Umwelt. Die Teilnehmer*innen haben zudem die Möglichkeit, weitere Geodaten in der Kategorie „Sonstiges“ zu ergänzen.

Die geschlossene Selektionsfrage mit Mehrfachauswahl sammelt gewünschte Datenformate. Folgende Antwortoptionen sind aufgelistet: Text, Tabelle, Bild, Vektordaten, Rasterdaten. Die Teilnehmer*innen haben zudem die Möglichkeit, weitere Formate in der Kategorie „Sonstiges“ zu ergänzen.

Die letzten drei Fragen in dieser Gruppe geben den Teilnehmer*innen die Möglichkeit, bis zu drei Beispiele Szenarien für die zukünftige Arbeit mit Geodaten anzugeben. Die Frage ist offen gestellt.

3.2.4 Fragengruppe 4

Die vierte Gruppe beinhaltet zwei Fragen, die das weitere Kontaktinteresse der Teilnehmer*innen erhebt.

*Danke, dass Sie sich die Zeit genommen haben! Dürfen wir Sie für weitere Fragen zu diesem Thema kontaktieren? Sie können Ihre Einwilligung jederzeit widerrufen.

☐ Ja ☐ Nein

Abbildung 9. Frage 1. Einwilligung für weitere Fragen.

Bei der Pflichtfrage mit den Antwortoptionen „Ja“ oder „Nein“ können Teilnehmer*innen ihre Einwilligung erteilen oder verweigern für weitere Fragen kontaktiert zu werden.

Bei der Pflichtfrage mit den Antwortoptionen „Ja“ oder „Nein“ können Teilnehmer*innen ihre Einwilligung erteilen oder verweigern weitere Information zu dem Thema der Umfrage zu erhalten.

Wenn Teilnehmer*innen mindestens einmal die Antwortoption „Ja“ ausgewählt haben, kann an dieser Stelle eine Kontakt-E-Mail-Adresse angegeben werden.

4 Umfrage-Ergebnisse

Im Folgenden wird die Online-Umfrage ausgewertet. Dabei wird auf die Ergebnisse in Prozent Bezug genommen, wobei berücksichtigt werden muss, dass bei möglicher Mehrfachnennung die Gesamtsumme der prozentualen Anteile mehr als 100 Prozent ergibt.

4.1 Teilnehmer*innen

Die Befragung richtete sich an Akteur*innen verschiedener Bereiche der Bamberger Zivilgesellschaft. Auf Basis des Vereinsregisters des Amtsgerichts Bamberg wurden mehr als 100 eingetragene Vereine [28] direkt per E-Mail eingeladen, an der Umfrage teilzunehmen. Zwei der E-Mails wurden mit dem Vermerk „Unzustellbar“ zurückgesandt. Es ist davon auszugehen, dass auf diese Weise fast alle Vereine den Fragebogen erhalten haben. Die Empfänger*innen des Fragebogens wurden außerdem im Anschreiben ermuntert, die Umfrage an weitere Interessierte weiterzuleiten.

4.2 Rücklauf

Die Bearbeitung der Umfrage wurde insgesamt 55-mal begonnen, 21 Fragebögen wurden vollständig abgeschickt. Die hohe Abbruchquote von 61,8% könnte daran liegen, dass Teilnehmer*innen die Umfrage kurz geöffnet haben, diese dann zu einem späteren Zeitpunkt

neu geöffnet und vollständig ausgefüllt haben. Ein weiterer Grund könnte die Unverbindlichkeit des Online-Formats sein, da kein Gegenüber eine Motivation zum Beenden der Umfrage liefert. Im Abschnitt “Feedback der Abbrecher*innen” findet sich eine weitergehende Auseinandersetzung mit der Abbruchquote.

Die Umfrage wurde an 109 Akteur*innen versandt, von denen zwei technisch nicht erreicht werden konnten. Bei 21 vollständig ausgefüllten Fragebögen ergibt sich damit ein Rücklauf von 19,6%. Teilweise ausgefüllte bzw. nicht beendete Fragebögen wurden nicht in die Auswertung miteinbezogen.

Offiziell konnte die Umfrage online vom 24. August bis 12. September 2021 bearbeitet werden. Es konnten zusätzlich alle Umfragen berücksichtigt werden, die bis Ende September 2021 eingegangen sind.

4.3 Eingrenzung der Nutzer*innengruppe

Die erste Frage zur Rolle der Teilnehmer*innen zeigt, dass 61,9% der befragten Personen Vertreter*in einer Organisation, einer Abteilung, eines Vereins oder eines Projekts sind. 38,1% haben die Antwort „Ich bin eine interessierte Einzelperson“ ausgewählt und wurden direkt zur Fragengruppe 2 weitergeleitet.

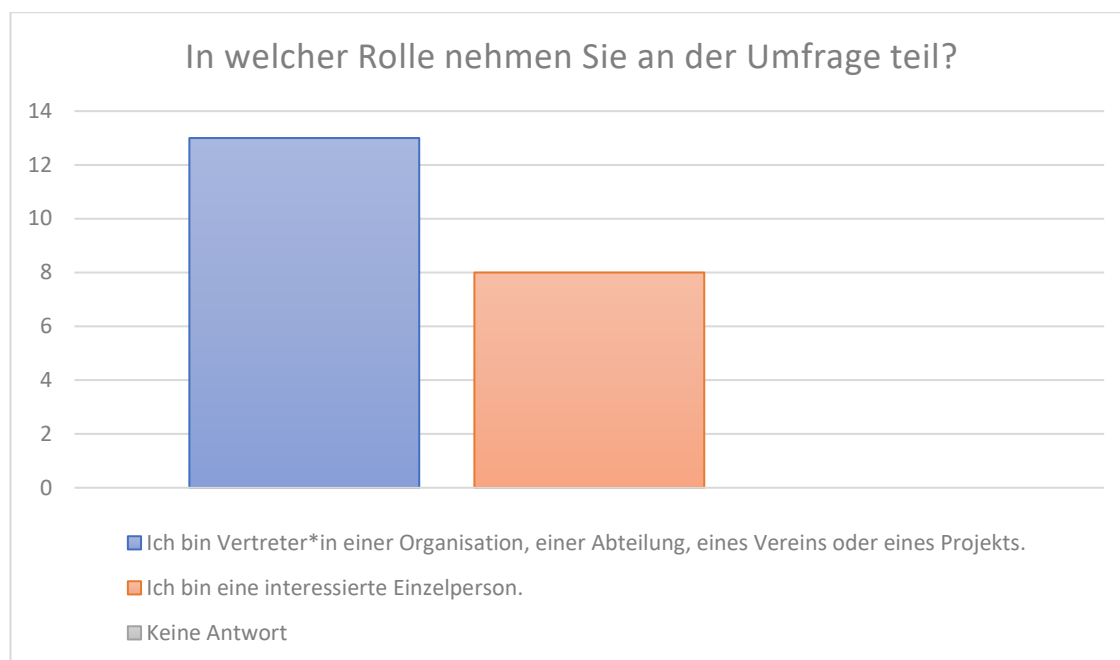


Abbildung 10. In welcher Rolle nehmen Sie an der Umfrage teil?

Die zweite Frage zum Namen ihrer Organisation wurde 13 Teilnehmer*innen angezeigt, 12 haben die Frage beantwortet.

Die dritte Frage zu den Bereichen, in denen die Organisationen tätig sind, zeigt, dass sich die Mehrheit dem Bereich “Gesellschaft” (28,6%) zuordnet, knapp gefolgt von “Schule und Bildung” (23,8%). Den dritten Platz teilen sich “Leben” und “Sonstiges” mit jeweils 19,0%.

Die vierte Frage zur Bezeichnung der Tätigkeit in der Organisation wurde von elf Teilnehmer*innen beantwortet. Fünf der Befragten haben angegeben, eine leitende Tätigkeit innezuhaben.

4.4 Erhebung und Nutzung von Geodaten

Die Antworten auf die erste Frage der zweiten Gruppe zeigen, dass 61,9% der befragten Personen bereits Geodaten erheben oder nutzen. Da es eine Filterfrage ist, wurden 8 Teilnehmer*innen ohne weitere Fragen zu Gruppe 3 weitergeleitet.

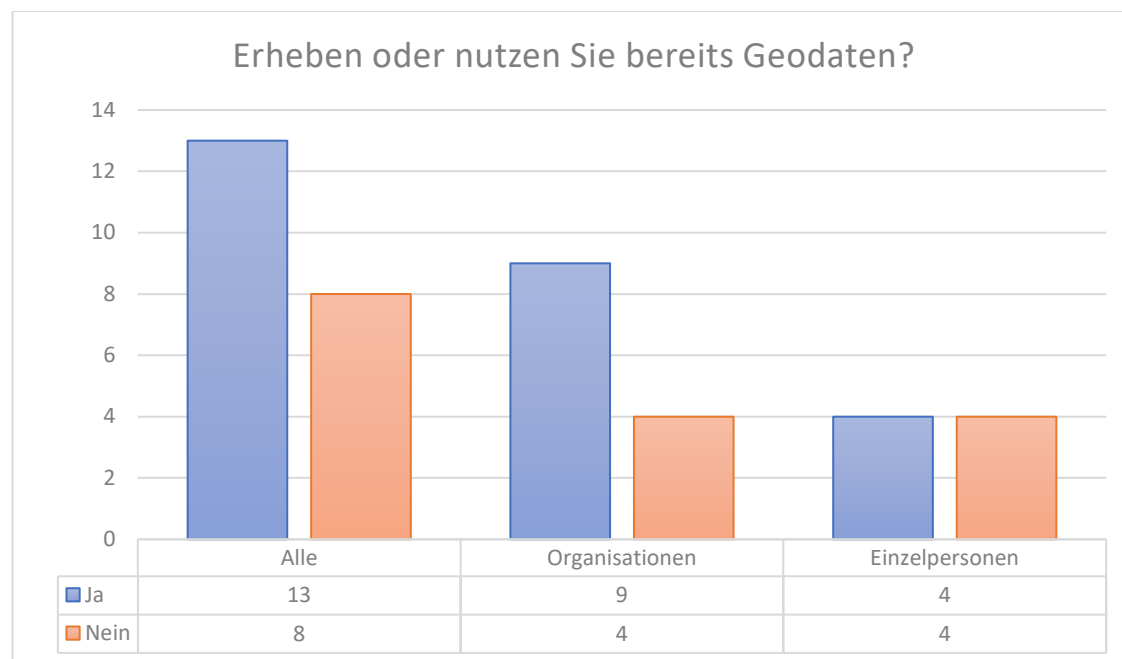


Abbildung 11. Erheben oder nutzen Sie bereits Geodaten?

Die Tabelle gibt Auskunft über den Unterschied zwischen den Antworten der Organisationen und der Einzelpersonen. Beim Vergleich ist gut erkennbar, dass die meisten befragten Organisationen bereits Geodaten erheben bzw. nutzen. Bei den Einzelpersonen ist eine solche Tendenz nicht erkennbar, die Antworten sind gleich verteilt.

Die nächste Frage thematisierte die verwendete Software zur Nutzung von Geodaten. An erster Stelle (42,9%) steht OpenStreetMap (OSM). Den zweiten Platz teilen sich Google Maps und "Sonstiges" mit jeweils 33,3%. Bei "Sonstiges" wurde am meisten BayernAtlas ergänzt. An dritter Stelle (23,8%) steht QGIS.

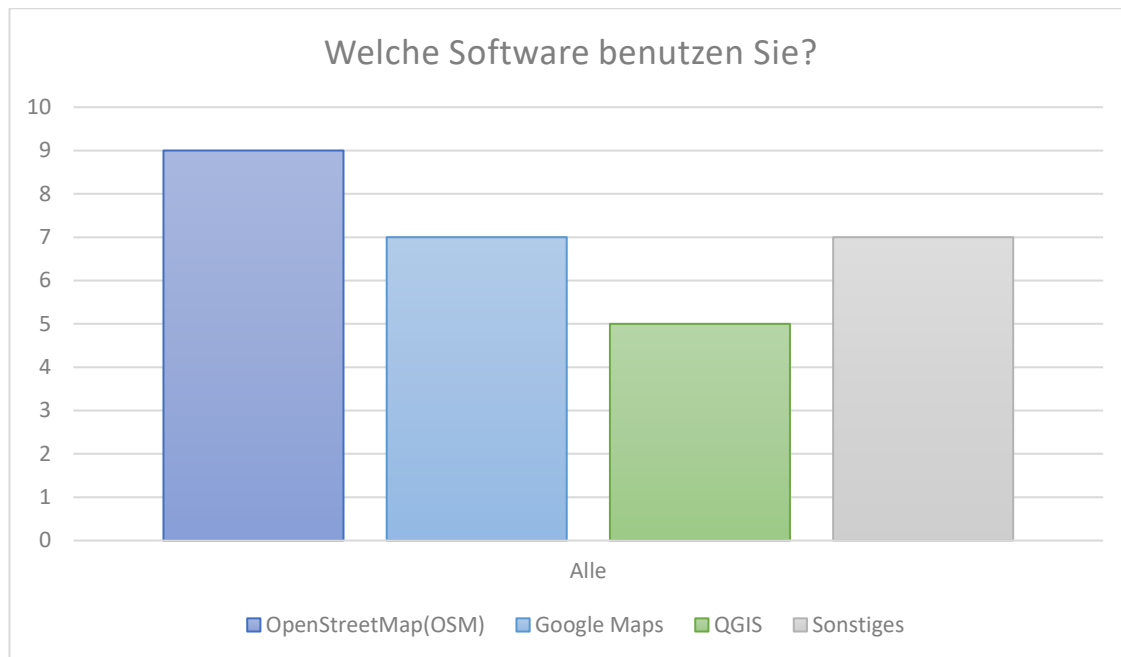
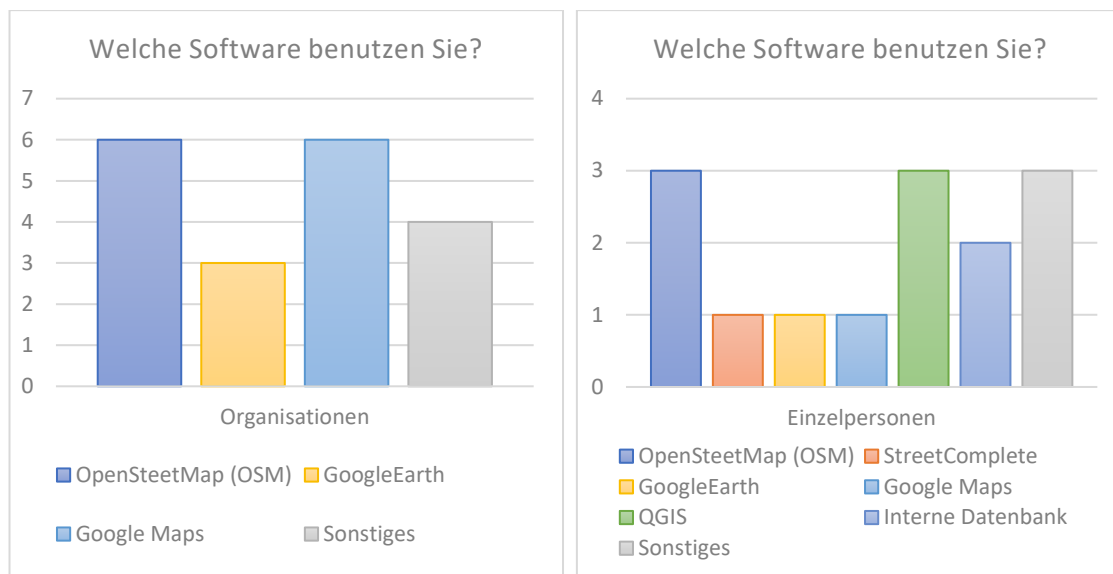


Abbildung 12. Welche Software benutzen Sie?



Ein voller Favorit ist hier OpenStreetMap(OSM). Für die Organisation hat auch Google Maps einen hohen Stellenwert. Im Vergleich dazu ist es für die Einzelpersonen QGIS.

Bei der Frage zu den genutzten Geodaten-Formaten haben 38,1% der Befragten keine Antwort gegeben. Es finden sich folgende, von den Teilnehmer*innen in Freitext verfasste Antworten:

- GeoJSON
- Kml
- WKT
- .txt,
- .csv
- GPS

- WMS
- WFS

Bei den Organisationen wurden .txt, .csv oder GPS angegeben. Im Vergleich dazu wurden bei den Einzelpersonen mehr spezifische Geodaten-Formaten erwähnt, wie GeoJSON, KML, WKT, WMS und WFS.

Bei der nächsten Frage sollten die Teilnehmer*innen angeben, wofür sie Geodaten nutzen. An erste Stelle (33,3%) steht Kartographie. Den zweiten Platz (28,6%) teilen sich Visualisierung und Navigation. An dritter Stelle (23,8%) stehen Planung. Eine weitere am meisten ausgewählte Option (19,0%) ist Veranstaltungsorganisation. Nur eine Person hat „Sonstiges“ ausgewählt und mit „Beruflich“ ergänzt.

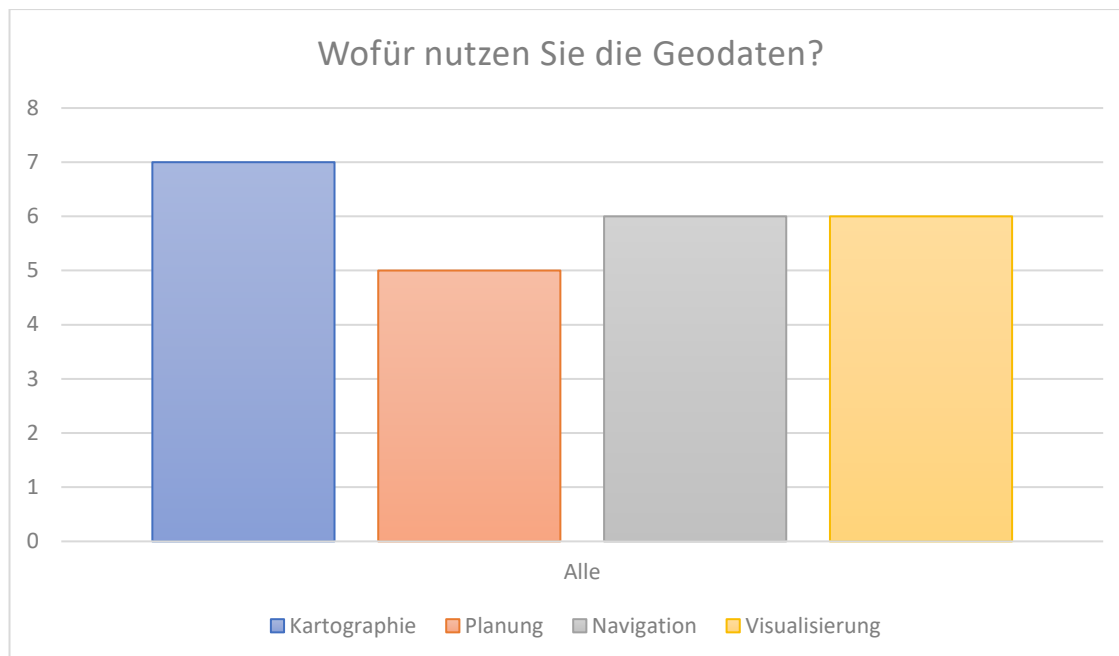
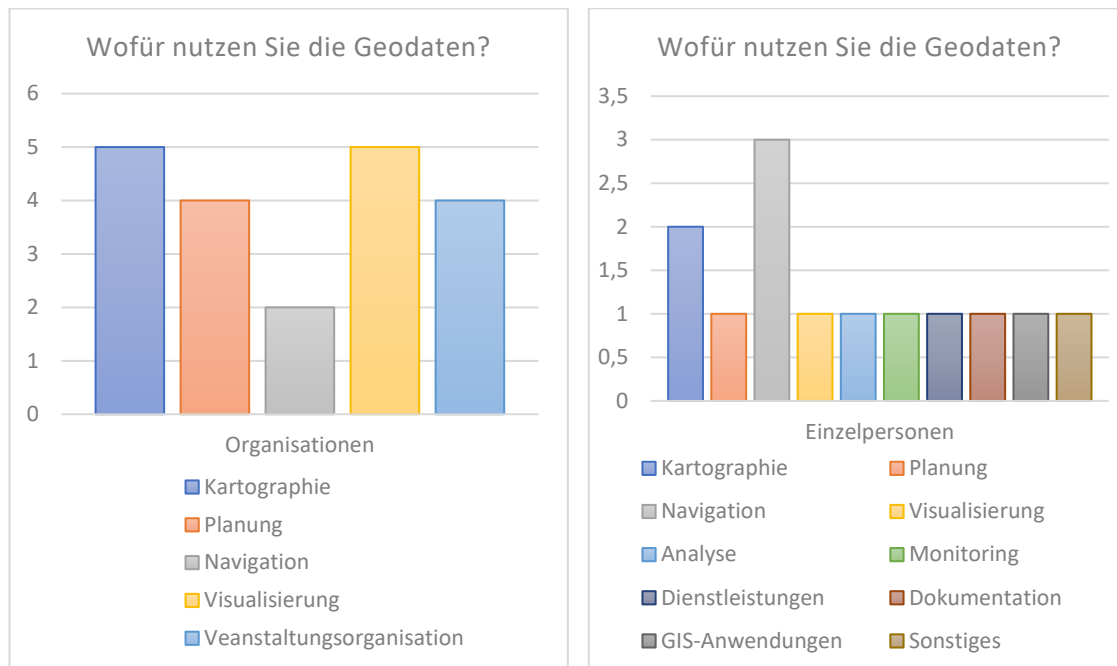


Abbildung 13. Wofür nutzen Sie die Geodaten?



Den ersten Platz für die Organisation teilen sich Kartographie und Visualisierung, den zweiten Platz teilen sich Planung und Veranstaltungsorganisation. An dritter Stelle steht Navigation. Im Vergleich dazu steht Navigation für die Einzelpersonen an erster Stelle. An zweiter Stelle steht Kartographie. Den dritten Platz teilen sich Planung, Visualisierung, Analyse, Monitoring, Dienstleistungen, Dokumentation, GIS-Anwendungen und „Sonstiges“.

Die Antworten auf die Frage „In welchen Bereichen Ihrer Organisation nutzen Sie die Geodaten?“ zeigen, dass die Organisationen die Geodaten meistens (38,1%) sowohl für interne Abläufe als auch für die Arbeit mit Externen verwenden. 23,8% nutzen Geodaten nur intern und keiner der Befragten hat angegeben, Geodaten ausschließlich für die Arbeit mit Externen zu benutzen.

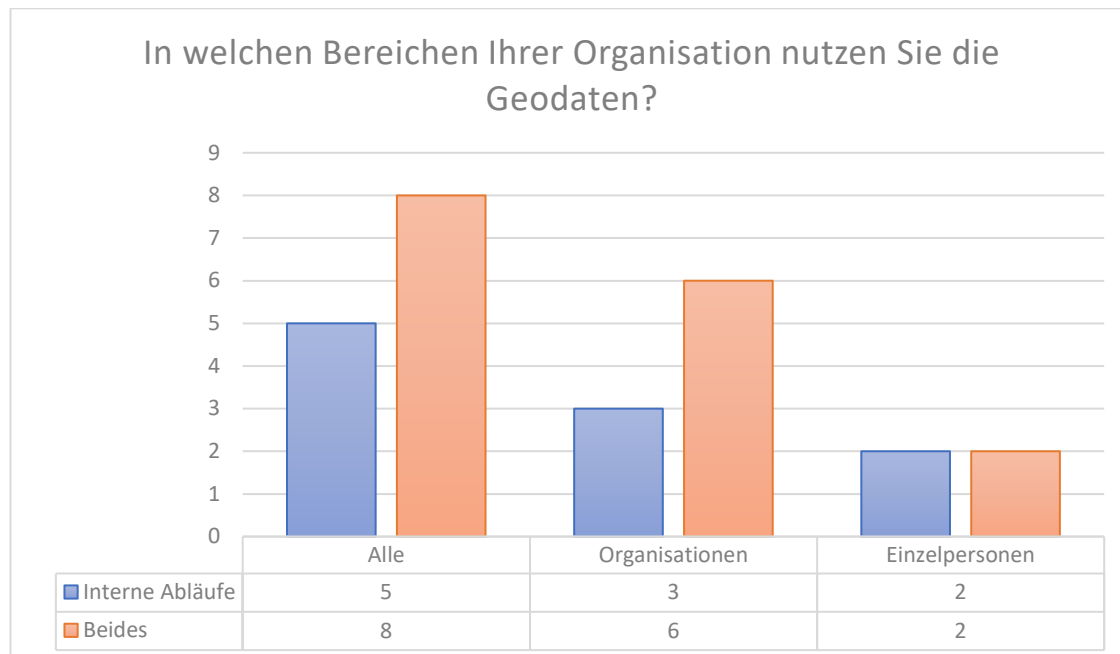


Abbildung 14. In welchen Bereichen Ihrer Organisation nutzen Sie die Geodaten?

Die Tabelle gibt Auskunft über den Unterschied zwischen den Antworten der Organisationen und der Einzelpersonen. Beim Vergleich ist es gut erkennbar, dass die meisten Organisationen Geodaten sowohl für interne Abläufe als auch für die Arbeit mit Externen nutzen. Bei den Einzelpersonen ist solche Tendenz unerkennbar. Die Antworten sind gleich verteilt.

Die Antworten auf die nächsten drei Fragen zur alltäglichen Arbeit mit Geodaten wurden zusammengefasst, damit sie kleine Szenarios im Format **“Wer erreicht welches Ziel mit welchen Geodaten?”** ergeben:

- Städtischer Mitarbeiter plant Bebauung mit Hilfe von Karten, Luftbildern, usw.
- Forscherin der Denkmaltechnologien referenziert die aufgenommenen 3D-Daten von Gebäuden mit den Lagefestpunkten des Vermessungsamtes Bayern.
- Die Feuerwehr plant die Durchführung eines Leistungsmarsches (mit verschiedenen Übungsstationen) mit Hilfe von Geodaten im Stadtgebiet Bamberg.
- Standort Organisatoren planen neue Hochbeetstandorte in der Stadt mit Hilfe von Kartenausschnitten aus OSM und Google Maps.
- Der Bürgerverein erstellt ein Solarkataster unter Berücksichtigung von Denkmalschutz-Kriterien für die Bamberger mit Hilfe des Energie-Atlas Bayern.
- Denkmalinteressierte erhalten Informationen über Denkmäler in der Umgebung mit Hilfe der eigenen GPS-Standortdaten.
- Stadtwerke verwenden für die ÖPNV Planung Daten aus der Straßenplanung.
- Behinderte und Sportvereine mit Inklusions-Aktivitäten werden zusammengebracht, indem Lagedaten und Beförderungswege mit freien Plätzen und Aktivitätsmöglichkeiten kombiniert werden.

Die Frage wurde vier Einzelpersonen gezeigt, davon haben zwei eine Antwort gegeben. Sieben von neun Organisationen haben die Frage beantwortet.

4.5 Zukünftige Erhebung und Nutzung von Geodaten

Die erste Frage gab den Teilnehmer*innen die Möglichkeit anzugeben, welche Daten, die ihnen bislang nicht zur Verfügung stehen, sie gerne verwendet würden. Die Prozentzahlen liegen bei den Antworten auf diese Frage sehr nah beieinander. Spitzenreiter (66,7%) der Befragten sind Mobilitätsdaten, auf Platz 2 (57,1%) liegen Bebauungspläne. Platz 3 (47,6%) teilen sich Infrastrukturdaten, Leerstand und Luftbilder, auf Platz 4 (42,9%) sind Barrierefreiheit und Sensordaten.

Denkmalschutz und Historische Karten kommen auf 38,10%, Naturschutzgebiete auf 28,6%. 3D-Stadtmodell und „Sonstiges“ liegen bei 23,8%. „Sonstiges“ wurde ergänzt mit Veranstaltungen, Wasserverfügbarkeit, Bewässerungsstand, Lärmschutzauflagen und der Möglichkeit für Photovoltaik-Anlagen. Das Schlusslicht bilden Tourismus und Umwelt mit je 19,0%.

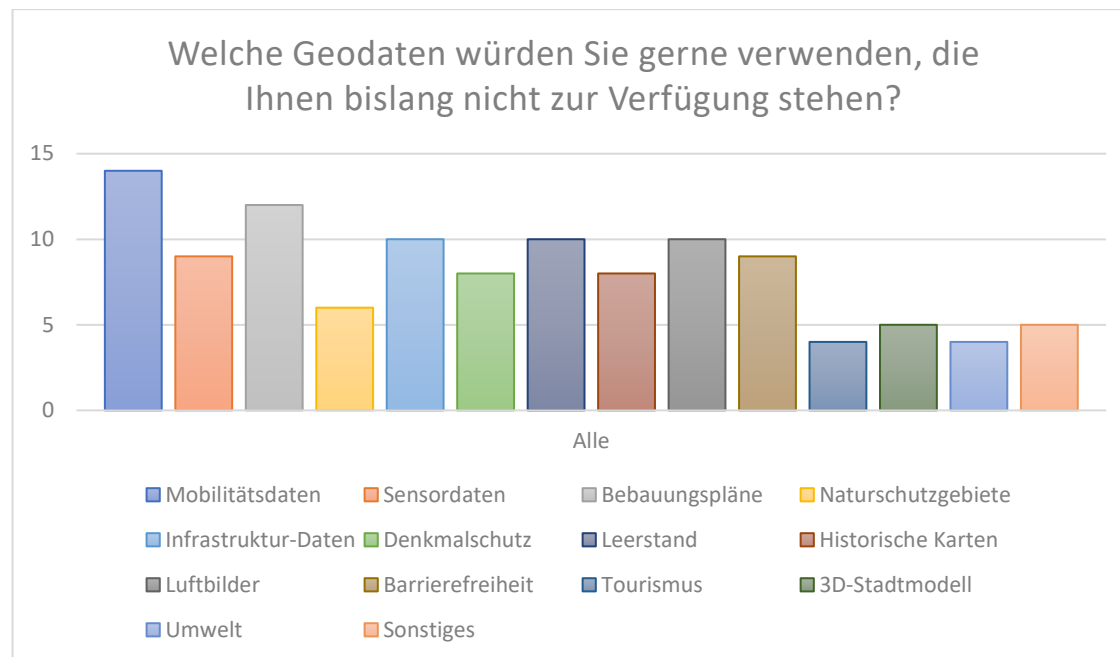
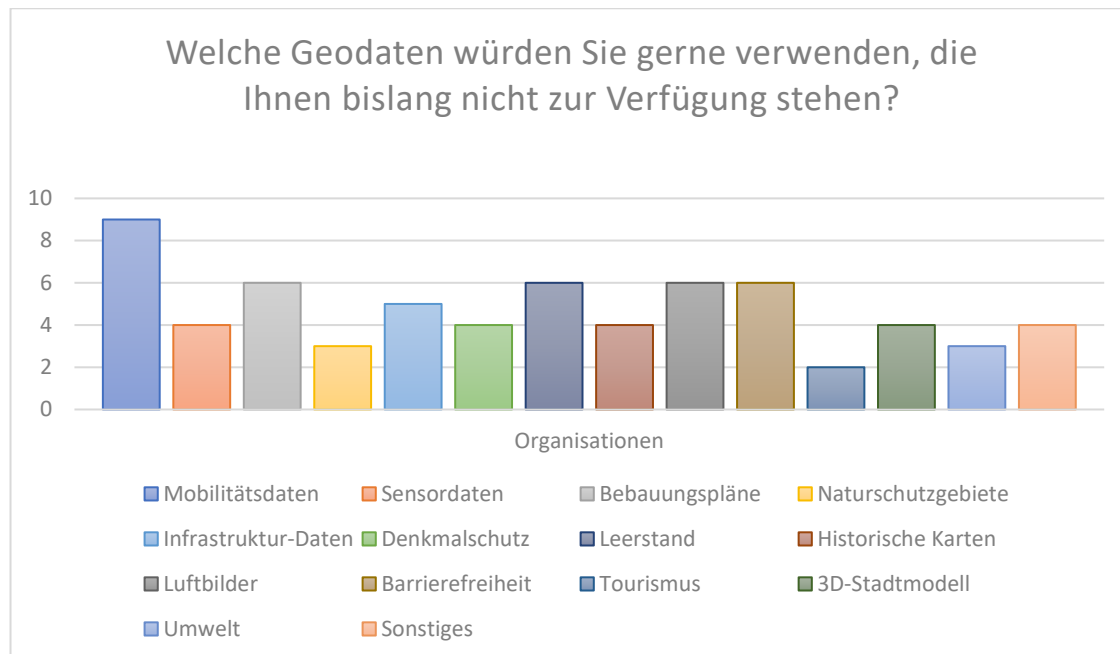
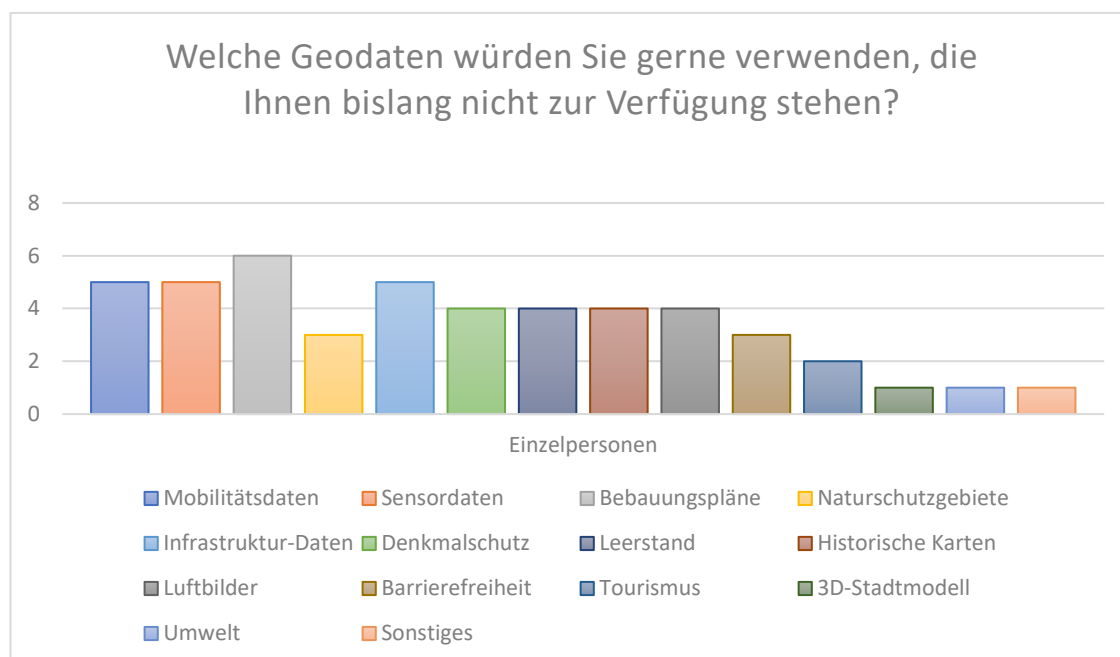


Abbildung 15. Welche Geodaten würden Sie gerne verwenden, die Ihnen bislang nicht zur Verfügung stehen?

Spitzenreiter bei den Organisationen sind Mobilitätsdaten. Platz 2 teilen sich Bebauungspläne, Leerstand, Luftbilder und Barrierefreiheit.



Spitzenreiter bei den Einzelpersonen sind Bebauungspläne. Platz 2 teilen sich Mobilitätsdaten, Sensordaten und Infrastruktur-Daten.



Die nächste Frage zielte auf das gewünschte Format der Geodaten ab. 61,9% der Befragten gaben an Geodaten in Bildformaten zur Verfügung gestellt bekommen zu wollen. Am zweithäufigsten (57,1%) wurde die Antwort „Tabelle“ ausgewählt. Auf Platz 3 liegen Vektordaten mit 47,6%. Es wurde dreimal die „Sonstige“-Option mit folgenden Ergänzungen gewählt: GeoJSON, WKT, direkte API-Abfragen.

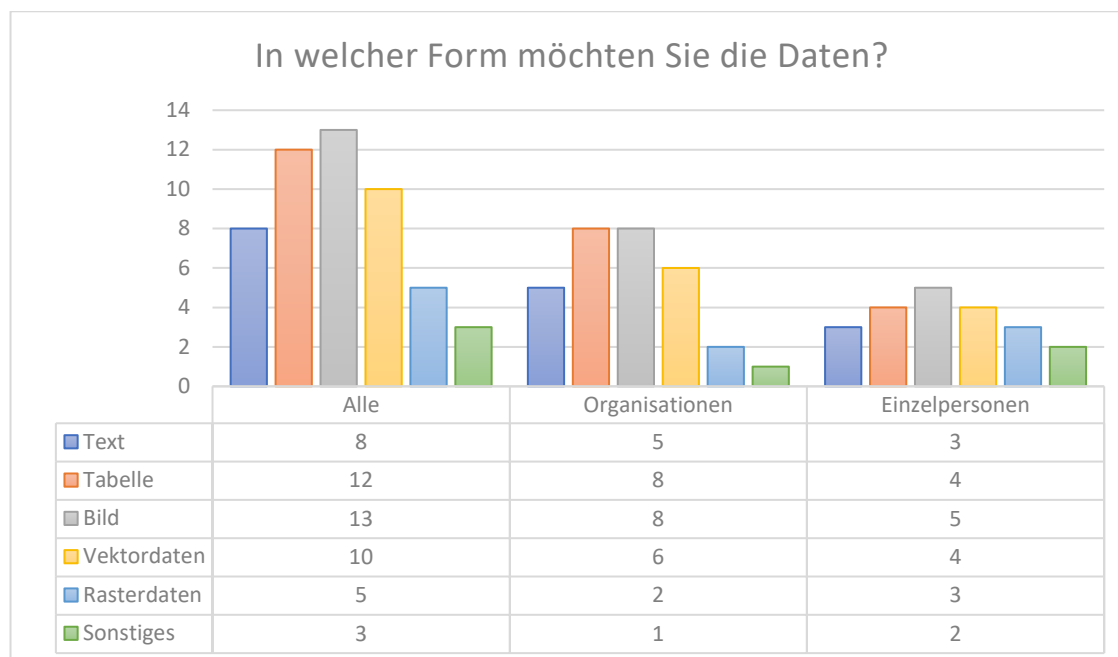


Abbildung 16. *In welcher Form möchten Sie die Daten?*

Für die Organisationen sind die Daten in Form von Tabellen oder Bilder sehr nützlich. Im Vergleich dazu sind Bilder ein Spitzenreiter für die Einzelpersonen. Tendenziell werden Tabellen, Bilder und Vektordaten immer oft erwähnt.

Die Antworten auf die letzten Fragen in dieser Gruppe zur zukünftigen Nutzung der Geodaten wurden zusammengefasst, damit sie kleine Szenarios im Format **“Wer erreicht welches Ziel mit welchen Geodaten?”** ergeben. Insgesamt wurden 27 Szenarios, die den Fragekriterien entsprechen, gesammelt. Insgesamt 7 Szenarios wurden von Einzelpersonen geschrieben. Eine detaillierte Darstellung und Einordnung findet sich im Abschnitt „Diskussion“.

4.6 Kontaktdaten

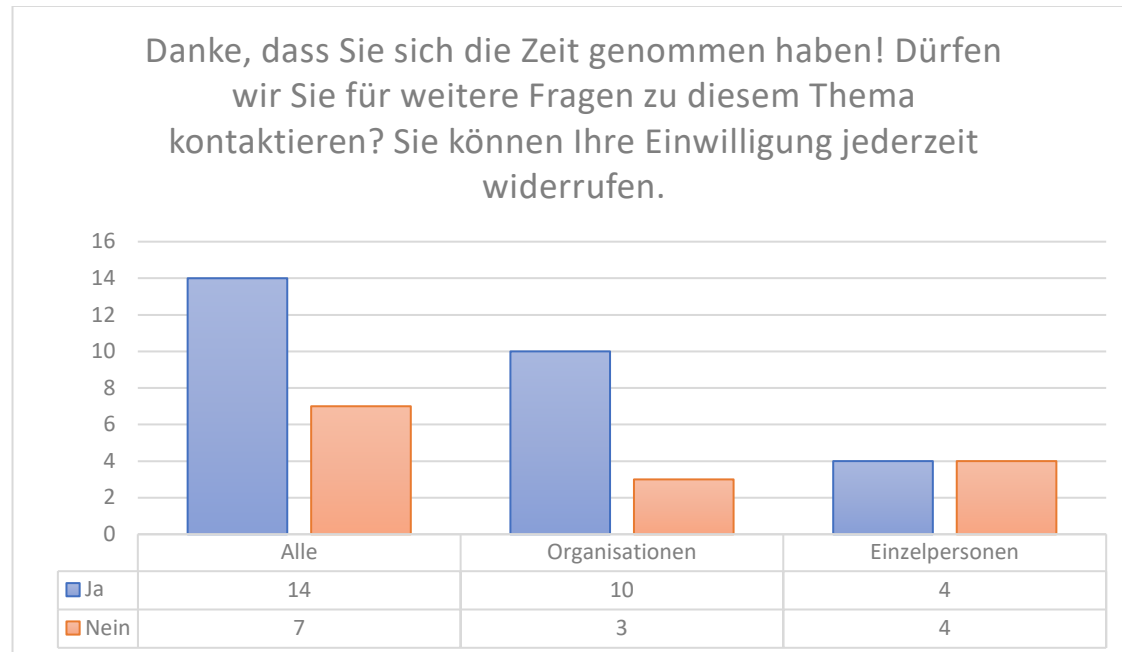


Abbildung 17. Dürfen wir Sie für weitere Fragen zu diesem Thema kontaktieren?

71,4% der Befragten möchten über weitere Entwicklungen informiert werden, 66,7% der Befragten sind bereit weitere Fragen zu diesem Thema zu beantworten.

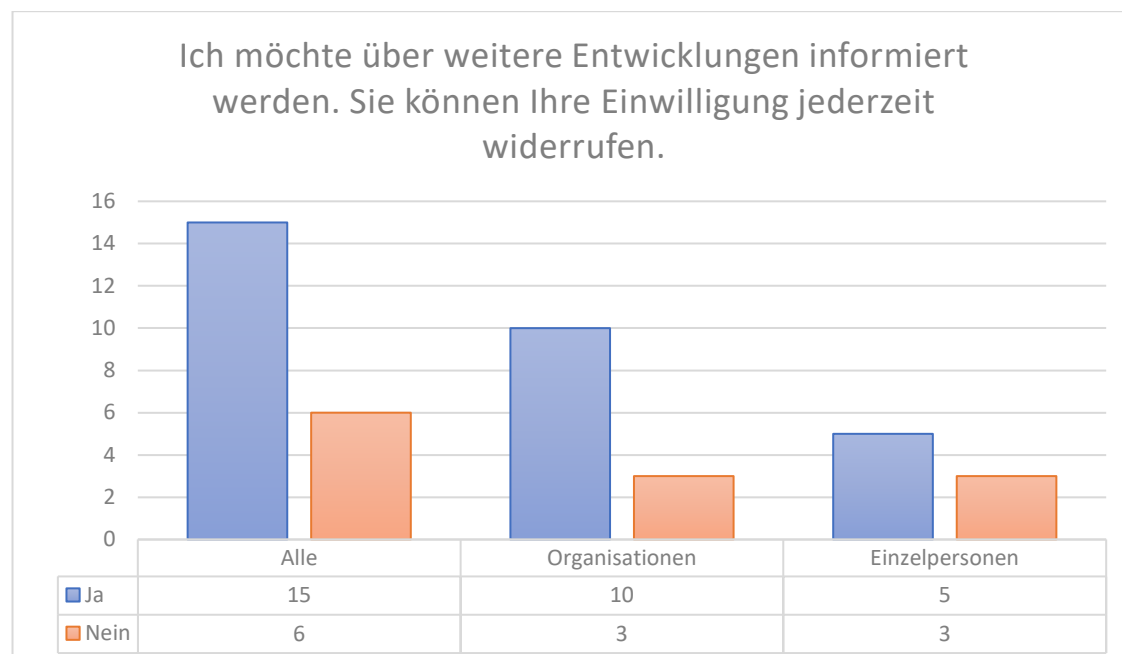


Abbildung 18. Ich möchte über weitere Entwicklungen informiert werden.

Die beiden vorangegangenen Grafiken mit Tabellen geben Auskunft über den Unterschied zwischen den Antworten der Organisationen und der Einzelpersonen. Im Vergleich ist erkennbar, dass die meisten Organisationen bereit sind, weitere Fragen zu diesem Thema zu

bekommen und weiter informiert sein möchten. Bei den Einzelpersonen ist eine solche Tendenz nicht erkennbar. 15 Teilnehmer*innen haben eine E-Mail-Adresse angegeben, davon 5 von ihnen als Einzelpersonen.

5 Feedback der Abbrecher*innen

Es wurden mögliche Gründe für die Abbruchquote von 61,8% betrachtet. 10 von 34 Abbrecher*innen (29,4%) beendeten die Umfrage bereits, bevor ihnen Fragegruppe 1 gezeigt wurde. In Fragegruppe 1 haben 6 Personen (17,6%) abgebrochen. Möglicherweise wurde die Umfrage nur aus Neugier geöffnet, es bestand allerdings kein Interesse an der Teilnahme. Oder wie bereits vorher vorgeschlagen, wurde die Umfrage zu einem späteren Zeitpunkt neu gestartet.

Insgesamt 14 und damit ein Großteil (41,2%) der Abbrecher*innen haben die Umfrage in Gruppe 2 beendet. In Gruppe 3 hörten vier weitere Befragte mit der Beantwortung auf (11,8%). Alle Teilnehmer*innen, die bis Gruppe 4 gekommen sind, haben die Umfrage vollständig abgeschickt.

Folgende Annahmen zu möglichen Abbruchgründen wurden getroffen:

- Befragte hatten den Eindruck, nicht über ausreichendes Wissen zu verfügen.
- Die Befragten sehen für sich keine Gründe, Geodaten zu nutzen.
- Die Möglichkeit Nutzungsszenarien anzugeben war verwirrend bzw. Unverständlich.

Anhand von Angaben aus den teilweise gespeicherten Umfragen konnten acht Organisationen identifiziert werden, die die Befragung abgebrochen haben. Diese wurden erneut mit einer Feedback-Umfrage kontaktiert, die im Folgenden beschrieben wird.

5.1 Beschreibung der Umfrage

Die Online-Umfrage wurde über eine selbst-betriebene LimeSurvey-Instanz durchgeführt. In einem Einleitungstext wurde auf die Anonymität der Angaben hingewiesen.

Der Fragebogenteil bestand aus zwei Fragen. Für die erste Frage sollten die Teilnehmer*innen fünf Aussagen jeweils auf einer Skala von 1 (trifft überhaupt nicht zu) bis 5 (trifft sehr stark zu) bewerten. Für jede Aussage konnte nur eine Auswahl getroffen werden, es war auch möglich, die Option "Keine Antwort" auszuwählen. Die Aussagen waren:

- Die Umfrage hat viel Vorwissen vorausgesetzt.
- Der Nutzen von Geodaten für meine Organisation war unklar.
- Die Fragen zur Geodaten-Nutzung waren zu spezifisch.
- Es war unklar, wie bestimmte Fragen, z.B. zu den Nutzungsszenarien, zu beantworten sind.
- Die Umfrage war zu lang.

Die zweite Frage war ein Freitextfeld, in dem die Befragten weiteres Feedback hinterlassen konnten.

5.2 Ergebnis

Acht Organisationen wurden kontaktiert, die Feedback-Umfrage wurde insgesamt drei Mal vollständig beantwortet. Eine Person hat keine der Aussagen bewertet, sondern nur in das Feedback-Feld geschrieben: "Unser Verein nutzt keine Geodaten". Die beiden anderen Teilnehmer*innen haben kein gesondertes Feedback hinterlassen und haben die Aussagen wie folgt bewertet:

Die Umfrage hat viel Vorwissen vorausgesetzt.

- "trifft überhaupt nicht zu"
- "trifft nicht zu"

Der Nutzen von Geodaten für meine Organisation war unklar.

- "trifft überhaupt nicht zu"
- "weder noch"

Die Fragen zur Geodaten-Nutzung waren zu spezifisch.

- "trifft überhaupt nicht zu"
- "trifft überhaupt nicht zu"

Es war unklar, wie bestimmte Fragen, z.B. zu den Nutzungsszenarien, zu beantworten sind.

- "trifft überhaupt nicht zu"
- "trifft nicht zu"

Die Umfrage war zu lang.

- Keine Antwort
- "trifft überhaupt nicht zu"

6 Diskussion

Die Feedback-Umfrage war in ihrer Form leider nicht hilfreich dabei, das Abbruchverhalten besser zu verstehen. Es lässt sich annehmen, dass die Vorteile und Möglichkeiten der Nutzung von Geodaten für die Abbrecher*innen nicht erkennbar sind. Hier könnte sich eine Herausforderung für eine zukünftige Geodatenplattform abzeichnen, breit in der Stadtgesellschaft angenommen zu werden.

Gleichzeitig konnte aber auch eine Bandbreite an Akteur*innen der Stadtgesellschaft mit dem ursprünglichen Fragebogen erreicht werden. Personen aus der Leitungsebene haben für ihre Organisationen Wünsche und Bedarfe formuliert.

6.1 Wer nutzt bereits Geodaten und wofür?

Eine Mehrheit der Befragten nutzt bereits Geodaten - allerdings lässt sich daraus schwer ableiten, dass dies für den Großteil der Bamberger Zivilgesellschaft gilt. Die Abbruchpunkte in der Umfrage lassen darauf schließen, dass diejenigen, die die Fragen vollständig beantwortet haben, schon eine Vorstellung vom Nutzen von Geodaten haben. Und zwar, weil sie bereits Erfahrungen mit ihnen gemacht haben.

Diejenigen, die Geodaten nutzen, tun dies mehrheitlich zur Kartographie, Visualisierung und Navigation. Dazu passt gut, dass Software wie OpenStreetMap, Google Maps, BayernAtlas und QGIS am meisten von den Befragten benutzt wird. Interessant ist, dass eine größere Bandbreite von genutzter Software und Anwendungsbereichen bei den Einzelpersonen zu finden ist als bei den Organisationen. Dies könnte bedeuten, dass vielseitigeres Interesse bei den Einzelpersonen besteht, während die Organisationen Geodaten nur für bestimmte Bereiche ihrer Arbeit benötigen.

6.2 Welche Geodaten-Bedarfe gibt es?

Im Umfrageteil zur zukünftigen Nutzung von Geodaten hat sich gezeigt, dass Interesse an einem breiten Angebot an georeferenzierten Daten besteht. Bei den meistgewünschten Daten gibt es keine relevanten Unterschiede zwischen Einzelpersonen und Organisationen.

Überraschend sind die Antworten zu den gewünschten Formaten. Welche Anforderungen an eine urbane Datenplattform oder ein Bürger-GIS lassen sich davon ableiten, dass sich die Mehrheit die Daten im Bildformat wünscht? Wahrscheinlich ist für Organisationen und Einzelpersonen das Bildformat bzw. ein Kartenausschnitt am einfachsten für die weitere Kommunikation intern oder extern nutzbar. Daher lässt sich vermutlich aus den Antworten ableiten, dass eine zukünftige Datenplattform mit einer nutzerfreundlichen Visualisierung mit der Möglichkeit zum Bild-Download ausgestattet werden sollte. Vektor- und Rasterdaten sollten außerdem für Nutzer*innen mit Expertise zur Verfügung stellen.

Der hohe Rücklauf an potenziellen Use Cases ist sehr positiv. Sie beinhalten nicht nur Hinweise auf Geodaten-Bedarfe, sondern beschreiben auch welchen Nutzen Bürger*innen aus ihnen ziehen können. Die Teilnehmer*innen legen dabei den Fokus eher auf die eigene Verwendung der Daten, als den Wunsch diese selbst zu erheben und der Gesellschaft bereitzustellen.

Die 27 Szenarien wurden den sechs Schwerpunkten Veranstaltungsplanung, Sensor- & Mobilitätsdaten, Historische & 3D Daten, Stadtplanung, Routenplanung und Tourismus zugeordnet. Der folgenden Tabelle kann die Anzahl der Use Cases pro Schwerpunktthema entnommen werden.

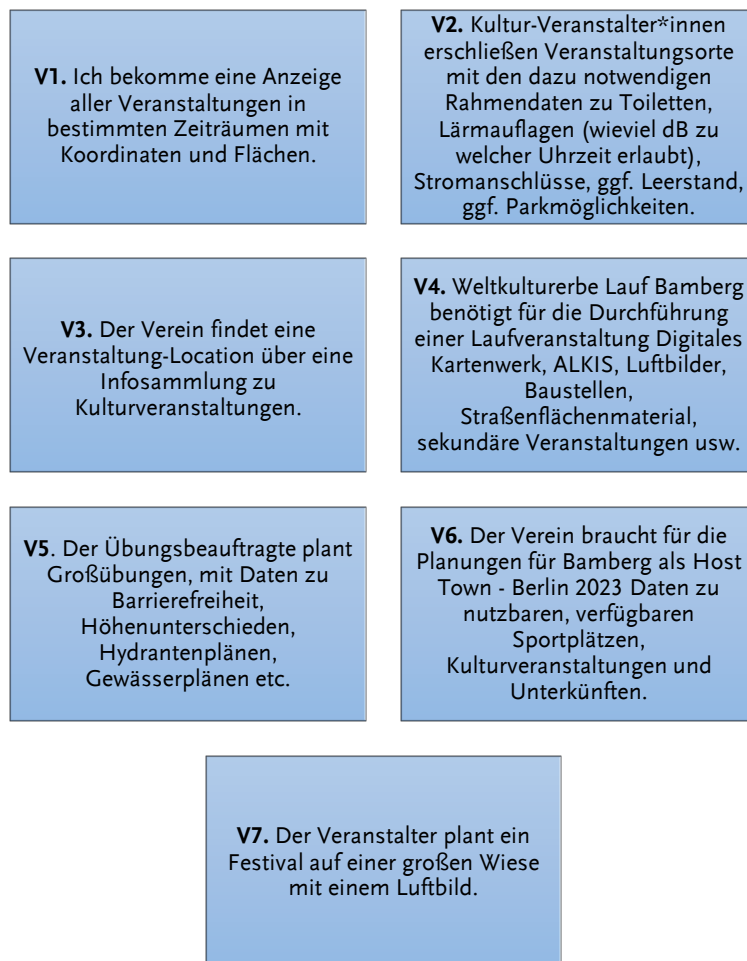
Schwerpunkt	Anzahl Use Cases
Veranstaltungsplanung	7
Sensor- & Mobilitätsdaten	5
Historische & 3D Daten	5
Stadtplanung	5
Routenplanung	3
Tourismus	2
Gesamt	27

Im Folgenden werden die Szenarien nach Themenbereichen diskutiert. Ein Mitarbeiter des Stadtplanungsamts und ein weiterer Beteiligter des Smart City Projekts wurden um ergänzende Einschätzungen zum technischen Aufwand und der Relevanz der Use Cases gebeten. Um den technischen Aufwand zu bewerten, wurden folgende Fragen gestellt:

- Sind die Daten bereits im richtigen Format verfügbar?
- Gibt es schon Systeme, die diese Funktionalität abdecken?
- Wie viele Ressourcen wären für die Implementierung notwendig?

Um die Relevanz zu bewerten, lag das Hauptaugenmerk auf der Frage, wie viele Bürger*innen von der Umsetzung profitieren könnten.

6.2.1 Veranstaltungsplanung



Sieben der Use Cases wurden dem Schwerpunkt Veranstaltungsplanung zugeordnet. Dass die meisten eingereichten Use Cases gerade zu diesem Themenbereich passen, liegt wahrscheinlich daran, dass Vereine das gesellschaftliche Leben im hohen Maße durch Veranstaltungen mitgestalten. Wie die Use Cases zeigen, sind Geodaten eine wichtige Grundlage für die Planung.

Gerade bei Veranstaltungen im öffentlichen Raum müssen Organisator*innen räumliche Informationen an die zuständigen Stellen der Stadtverwaltung für die Genehmigung weitergeben. Damit ergibt sich die zirkuläre Situation, dass Bürger*innen georeferenzierte Informationen von der Stadtverwaltung brauchen, um Genehmigungen von derselben zu bekommen. In fast allen in diesem Themenbereich genannten Use Cases (außer V3) werden

ganz oder teilweise Daten benötigt, die in kommunaler Hand sind. Damit ergibt sich eine Wissenshierarchie, die durch ein kommunales Datenportal abgebaut werden könnte.

V1 und V4 zeigen auch möglichen Wissensgewinn durch die Verknüpfung von Geodaten mit der zeitlichen Dimension. Mit einer Visualisierung des Raum-Zeit-Aspekts von Geodaten könnten bereits frühzeitig sekundäre Veranstaltungen in die Planung mit einbezogen werden.

Durch die Vielfalt an georeferenzierten Daten, die für die Veranstaltungsplanung benötigt werden (z.B. Lärmauflagen, Stromanschlüsse, Baustellen, Straßenflächenmaterial, Barrierefreiheit usw.) und die hohe Relevanz des Themas für die Zivilgesellschaft, könnte sich ein eigener Inhaltsbereich dafür auf der zukünftigen Datenplattform anbieten. Dort könnten auch Daten vergangener Anträge zur Verfügung gestellt werden, um zukünftige Planungen zu erleichtern und Wissensweitergabe zu ermöglichen.

Die gesammelten Use Cases sind gut anschlussfähig an den geplanten Datenkatalog. Doch auch wenn viele der gewünschten Geodaten bereits vorliegen, ist zu bedenken, dass das Einpflegen und Aktualisieren der gewünschten Zusatzinformationen nicht trivial ist (z.B. Verfügbarkeit, Zuständigkeit, Nutzungsmöglichkeiten). Trotzdem hätte die Zusammenführung großes Potenzial.

Zusätzlich eine geeignete Visualisierung zu realisieren könnte, in Hinblick auf die in der Umfrage gewünschten Formate, einen Beitrag dazu leisten, viele zivilgesellschaftliche Akteur*innen zur Nutzung zu motivieren. Systeme zum Veranstaltungsmanagement existieren bereits, allerdings konnte im Rahmen der Recherche für diese Projektarbeit keines identifiziert werden, das Geodaten ausreichend integriert, um die hier genannten Use Cases vollumfänglich abzudecken. Dies lässt darauf schließen, dass weitere Forschung in diese Richtung von großem Interesse für andere Smart City Kommunen sein könnte.

Unabhängig davon bietet auch der nächste Themenbereich Chancen für die Veranstaltungsplanung und -durchführung in der Smart City. Denn auch Sensor- und Mobilitätsdaten können für Organisator*innen interessant sein, etwa in Bezug auf Parkplatzkapazitäten oder die Auslastung öffentlicher Verkehrsmittel.

6.2.2 Sensordaten & Mobilität

SM1. Alle Bürgerinnen wissen mehr über die Stadtgesellschaft mit Hilfe von Daten zu Lärm- und Geräuschbelastung.

SM2. Meine Gäste benötigen Parkmöglichkeiten in der Innenstadt mit Hilfe von Daten zu den Parkverbotsbereichen, ggf. auch Belegungsdaten von Parkhäusern.

SM3. Aktive und Organisator*innen wollen Trockenheit / Bewässerungsbedarf erkennen und brauchen eine mikroklimatische Regeninformation- und Prognose, sowie Daten zu Bodenfeuchtigkeit.

SM4. Der Verein möchte den Bahnausbau in Bamberg umgestalten und braucht dafür Daten zu Naturschutz, Lärm- und Schmutzbelastungen, Bahnnutzung und Vergleichsdaten zur Umfahrung.

SM5. Der Immobilieneigentümer bewertet die Lagequalität mit Daten zu Emissionen und Mobilität.

Sensor- und Mobilitätsdaten als ein Thema zu betrachten, passt auf den ersten Blick vielleicht nicht zusammen, allerdings können beispielsweise Informationen über Verkehrsströme und freie Parkplätze mit Hilfe von Sensoren gewonnen werden. Das Bamberger Smart City Research Lab verwendet etwa Bodensensoren für das Projekt „Parking in Smart Cities“ [29]. Außerdem werden diese Daten in vier von fünf hier gesammelten Use Cases zusammen gedacht.

Die Ausnahme ist SM3, der wichtige Bedarfe für die Resilienzplanung in Bezug auf das Stadtklima formuliert. Die Umsetzung von SM3 könnte nicht nur für zivilgesellschaftliche, sondern auch für kommunale und wirtschaftliche Akteur*innen von hohem Interesse sein. Der Use Case hat auch das Potenzial, einen Beitrag zu leisten Bamberg als Gärtnerstadt zu bewahren und weiterzuentwickeln.

Die anderen vier Use Cases zeigen weitere Möglichkeiten der Verknüpfung von Sensor- und Mobilitätsdaten mit Geodaten in einer kommunalen Plattform. Grundsätzlich sammelt die Stadt bereits Sensordaten zu Geräuschbelastung und Luftqualität. In Bezug auf die Realisierung der Use Cases müsste allerdings geklärt werden, wo genau Messungen nötig sind und in welcher Genauigkeit. Um die bereits verfügbaren Daten zu erweitern könnte Crowdsensing eingesetzt werden. DEMo, ein weiteres Projekt des Smart City Research Labs, beschäftigt sich mit den Determinanten der Entscheidung das eigene Mobilitätsverhalten offenzulegen [30].

Doch nicht nur die Sammlung der Daten ist eine Herausforderung, auch ihre Interoperabilität und Analyse sind nicht trivial. IoT-Geräte und dazugehörige Anwendungen sind häufig isolierte Systeme, die von Entwickler*innen nicht ohne weiteres in übergreifende Plattformen eingebunden werden können [31]. Das EU Horizon 2020 Förderprogramm hat in den letzten Jahren mehrere Projekte unterstützt, die Rahmenbedingungen für die IoT-Interoperabilität in Smart Cities schaffen sollten, wie zum Beispiel bIoTope [32] und SynchroniCity [33]. Open Source Komponenten der FIWARE Foundation wurden unter anderem von SynchroniCity genutzt, um Entwickler*innen standardisierte Oberflächen und Datenmodelle anzubieten. Es ist empfehlenswert, den Bereich Interoperabilität von Anfang an mitzudenken und dabei von anderen Smart Cities zu lernen, um einen „city lock-in“ zu vermeiden.

Des Weiteren ist auch die Visualisierung und Bereitstellung von Analyse-Werkzeugen eine offene Frage. Wie bereits vorher dargestellt, könnten diese Funktionalitäten einen wichtigen Beitrag zur breiten Nutzung leisten. Inspiration bietet das „Dublin Dashboard“, das Informationen und interaktive Karten unter anderem zu Mobilität, Luftqualität und Lärmbelastung liefert [34]. In welcher Bandbreite und mit welchen Nutzungsmöglichkeiten eine urbane Datenplattform in Bamberg (Echtzeit-)Sensordaten zur Verfügung stellen sollte, ist auch in Hinblick auf die Open Data Policy in Zukunft zu evaluieren und diskutieren.

6.2.3 Historische & 3D Daten

H1. Der/die Studierende erstellt eine Analyse des Stadtteils durch Vergleich der Gebäudevolumina heute und damals.

H2. Der Archivbeauftragte verknüpft historische Einsatzeereignisse mit Hilfe von Historischen Karten.

H3. Denkmalinteressierte gewinnen Informationen über die baugeschichtliche Entwicklung des Standorts mit Hilfe historischer Karten.

H4. Museen der Stadt Bamberg machen das jüdische Bamberg sichtbar mit verorteten Historischen Daten.

3D. Die Wissenschaftlerin / der Wissenschaftler hat auf einer informativen Webseite einen klaren Überblick über die verfügbaren 3D-Daten der Stadt Bamberg, die man bestellen kann, in der Genauigkeit LOD3 (Level of Detail 3, also 1:100 oder 1:200) / in dxf oder anderen gängigen Formate (nicht nur Sketchup - Export).

Die Weltkulturerbe-Stadt Bamberg ist reich an Geschichte und historischen Denkmälern. Kein Wunder also, dass sich Mitglieder der Stadtgesellschaft für historische georeferenzierte Daten interessieren. In analoger Form liegt bereits ein großer Datenschatz vor, denn seit den 1990er Jahren wird das gesamte Stadtgebiet Bambergs erforscht und in den Inventarbänden „Die Kunstdenkmäler von Bayern“ beschrieben [35]. Die Publikationsreihe, die sich spezifisch mit der Stadt Bamberg beschäftigt, ist auf sieben Bände angelegt, die bis 2025 in mehreren weiteren Teilbänden erscheinen wird.

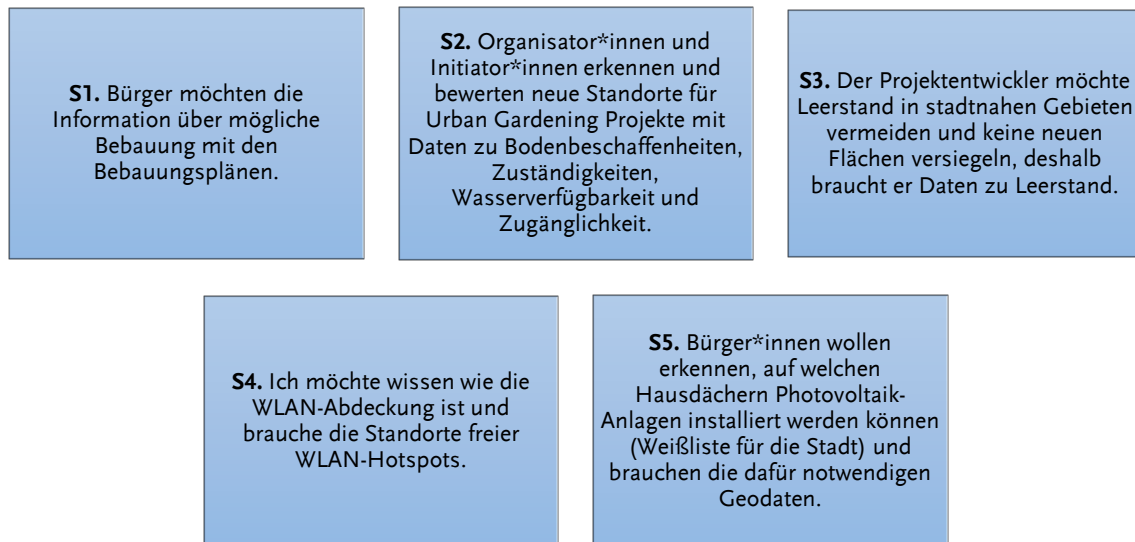
Die Herausforderung liegt also darin, diese Informationen digital zugänglich zu machen. Auf Basis der Beschreibungen und Bilder könnte ein historisches 3D Stadtmodell erstellt werden. Damit würden historische Zeitreisen mit Virtual Reality oder Augmented Reality ermöglicht. Inwiefern historische Fachdaten an die Bamberger Geobasisdaten angefügt werden sollten, ist in Zukunft zu diskutieren.

Außerdem ist bereits Expertise zu diesem Thema in der Stadt vorhanden. Es scheint empfehlenswert, unter anderem Synergien mit der Universität Bamberg auszuschöpfen, zum Beispiel mit dem Lehrstuhl für Digitale Denkmaltechnologien und dem Lehrstuhl für Medieninformatik.

Der in Use Case 3D formulierte Bedarf soll über den geplanten Datenkatalog des Smart City Projekts abgedeckt werden. 3D Daten zugänglich zu machen ist von hoher Relevanz für

unterschiedlichste Anwendungsfälle. Doch die Generierung in der Genauigkeit LOD 3 ist ein hoher Aufwand. Im Rahmen der Open Data Policy der Stadt müsste geklärt werden, ob diese Daten kostenfrei bereitgestellt werden, und wenn ja, für welche Anwendungsfälle.

6.2.4 Stadtplanung



Der digitale Zugang zu Bebauungsplänen, wie in Use Case S1 beschrieben, ist laut Stadt Bamberg bereits in Planung. Beim Thema Photovoltaik (S5) müssen außerdem Denkmalschutz-Informationen miteinbezogen werden. Eine digitale Zusammenstellung aller für die Planung von Baumaßnahmen relevanten Geodaten könnte für die Bürger*innen einen hohen Nutzen entfalten.

Für S2 müssen unterschiedliche Daten aggregiert werden, um zu einer Bewertung zu kommen. Zum Beispiel finden sich kostenpflichtige Informationen zur Bodenbeschaffenheit beim Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung [36]. S2 zeigt damit die Herausforderung auf, Daten aus unterschiedlichen Quellen (Kommune, Freistaat) und Zuständigkeitsbereichen (Wasserversorgung, Flächenmanagement) zu kombinieren, um Erkenntnisse zu gewinnen.

Es sollte daher in Zukunft diskutiert werden, welche Funktionalitäten ein kommunales Datenportal implementiert, um mit Datenquellen außerhalb der Stadt Bamberg kompatibel zu sein, bzw. auf diese zu verweisen. Eine andere Frage ist, wie viel Hilfestellung eine Datenplattform den Nutzer*innen bei der Aggregation von Daten gibt; im Falle von Geodaten bietet sich eine Visualisierung mit unterschiedlichen Karten-Layer an. Doch wie der Use Case zeigt, bieten Metadaten, wie Zuständigkeiten für eine Fläche und Nutzungsmöglichkeiten weiteren Mehrwert. Auch wenn die Relevanz von S2 für die Gesamtheit der Bürger*innen als eher niedrig einzuschätzen ist, liefert er Denkanstöße, die bei der Implementierung eines kommunalen Datenkatalogs in Betracht gezogen werden sollten.

Das Thema Leerstand (S3) wurde auch in Use Case V2 genannt und liegt bei den gewünschten Geodaten der Befragten unter den Top 3. Die Wirtschaftsförderung der Stadt Bamberg sammelt ihnen bekannten Leerstand in der Innenstadt, kann aber nicht für dessen Aktualität garantieren. Deshalb gibt es Bedenken gegenüber einer Veröffentlichung. Des Weiteren ist

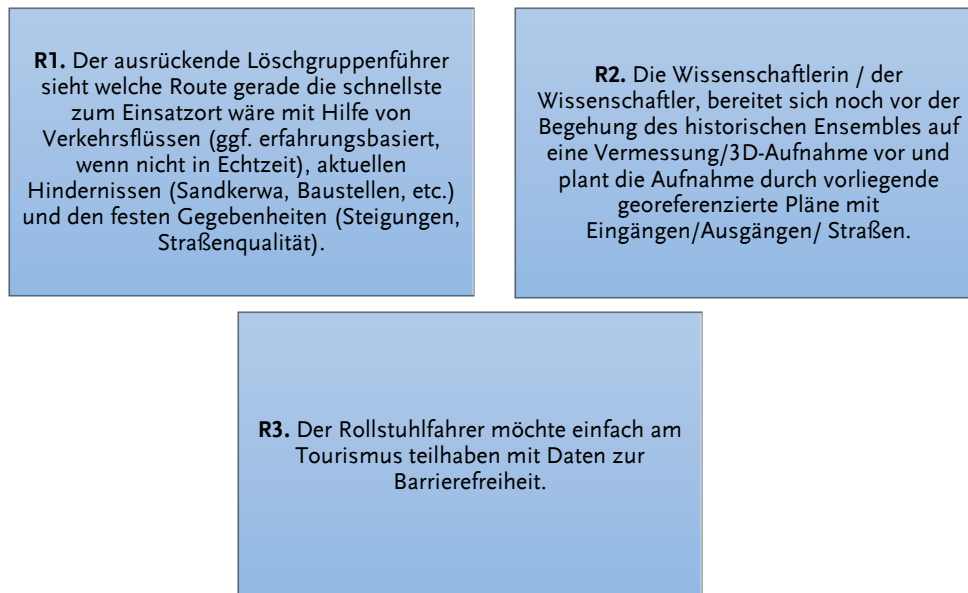
Leerstand kein einfach zu definierender Begriff – ab welchem Zeitraum sollte eine Immobilie beispielsweise aufgenommen werden? Zählen auch Immobilien, die bereits neue Mieter*innen haben, die aber noch nicht eingezogen sind?

Das Thema Leerstandsmanagement ist komplex, und in einer Schwarmstadt wie Bamberg stark emotional aufgeladen. Die Komplexität ergibt sich daraus, dass die Ursachen für Leerstand für die Stadtverwaltung häufig schwer zu erkennen und zu beheben sind. Wie viel echter Leerstand tatsächlich besteht, ist schwer einzuschätzen, unter anderem weil der Begriff unscharf ist.

Nach Einschätzung der Stadtverwaltung ist allerdings das Leerstands-Problem nicht so groß, wie es Raum im Bewusstsein der Zivilgesellschaft einnimmt. Durch wenige Immobilien, die von Investor*innen der Verwahrlosung überlassen werden (z.B. das Atrium), haben sich einprägsame Bilder entwickelt, die allerdings nicht verallgemeinerbar sind. Durch das Offenlegen der Daten könnte mehr Transparenz geschaffen werden und Bürger*innen könnten sich selbst ein Bild der Lage machen. Der technische Aufwand die Informationen der Stadtverwaltung offen zu legen ist gering gegenüber dem hohen Interesse an diesen Daten.

Zum Abschluss dieses Abschnitts gibt es gute Nachrichten zu Informationen zur WLAN-Abdeckung (S4): Die benötigten Daten für die Realisierung sind vorhanden. Eine Veröffentlichung hätte eine hohe Relevanz für die Bürger*innen, mit niedrigem Aufwand.

6.2.5 Routenplanung



R1 und R2 unterscheiden sich deutlich in den benötigten Daten. Das Ziel von R1 ist, die schnellste Route zu finden. Für die Planung sollen unter anderem Daten in Betracht gezogen werden, die auch in anderen eingereichten Use Cases relevant sind: Veranstaltungen (Raum-Zeit-Aspekt) sowie Mobilitätsdaten, die im Fall von Verkehrsflüssen wahrscheinlich auf (Echtzeit-)Sensordaten basieren sollen. Sowohl den Use Cases zur Veranstaltungsplanung als auch zu Sensordaten & Mobilität wurde eine hohe Relevanz zugeordnet. Es ist anzunehmen, dass nicht nur die Feuerwehr, sondern allgemein Notfalleinsatzkräfte in hohem Maße von

effizienter Routenplanung profitieren können. Wie im Abschnitt zu Sensordaten & Mobilität dargestellt, ist allerdings die Umsetzung allein in diesem Bereich alles andere als trivial.

Aktuelle Forschung zum Thema Unterstützung von Notfallmaßnahmen in der Smart City scheint sich vor allem auf Smart Traffic Systeme zu beziehen, die Sensordaten verwenden, um Stau und Unfälle zu vermeiden [37]. In Bamberg wird das schnelle Vorankommen der Feuerwehr bereits durch das Ampelsystem unterstützt.

Erfahrungswerte zu Verkehrsströme gibt es anhand von Zählschleifen in Bamberger Ampeln. Eine komplette Abbildung der Bamberger Verkehrsdichte ist damit bisher nicht möglich. Um weitere der formulierten Bedarfe zu adressieren, ist es wichtig Wege zu finden, wie Baustellen und Veranstaltungen in der tagesaktuellen Bewertung der Einsatzleitung berücksichtigt werden können.

Ein Bamberg-spezifisches Notfall-Routenplanungssystem könnte erhebliche Vorteile bringen. Weitere Recherche zu möglicherweise bereits entwickelten Systemen ist nötig, um den Aufwand besser bewerten zu können. Ein Smart Traffic System könnte Bestandteil davon sein, Einsatzkräfte in Zukunft bei Notfällen zu unterstützen.

R2 könnte wahrscheinlich mit geringen Aufwand durch eine kommunale Datenplattform unterstützt werden, und wäre neben Forschungsaktivitäten auch allgemein für Planungen relevant.

Informationen zur Barrierefreiheit (R3) haben eine hohe Relevanz. Das barrierefreie Routing in OpenStreetMap funktioniert bereits sehr gut, doch fehlen bisher Bamberg-spezifische Daten. Das Smart City Research Lab nimmt sich dieses Themas im Projekt „Mobilität für Menschen mit Mobilitätseinschränkungen“ an [38]. Unter anderem sollen in einem Testgebiet gewünschte optimale Routen gemeinsam mit möglichen Nutzer*innen bestimmt werden. Die erhobenen Daten sollen dann auch im kommunalen Datenportal verfügbar sein.

6.2.6 Tourismus

T1. Museen der Stadt Bamberg planen virtuelle Museumsführungen im Stadtraum mit Hilfe von Geodaten.

T2. Interessierte suchen Informationen zu Straßennamen, Stadtvierteln, Kunstwerken in der Nähe mit Hilfe von Geodaten.

Virtuelle Stadtführungen (T1) sind im Bereich des aktuell Möglichen und werden bereits in anderen Städten durchgeführt. Use Case T2 ist ebenfalls realisierbar, viele für Tourist*innen relevante Daten sind bei der Stadtverwaltung bereits vorhanden. Allerdings stellt sich die Frage, wie Interessierte auf städtische Informationsangebote zu lokalen Gegebenheiten aufmerksam werden. Es ist anzunehmen, dass viele zu diesem Zweck aktuell Anwendungen nutzen, die nicht Bamberg-spezifisch und kommerziell sind, wie zum Beispiel TripAdvisor oder Google Maps.

Eine Umsetzung von T2, die einen Mehrwert gegenüber bestehenden Informationsmöglichkeiten hat, könnte hohen Aufwand bedeuten, bei niedriger Relevanz für die Stadtgesellschaft im Vergleich zu anderen Use Cases. Trotzdem könnten grundsätzlich die

in T2 angesprochenen Geodaten in einem städtischen Datenportal zur Verfügung gestellt werden. Aspekte dieses Use Cases werden auch von H3 abgedeckt.

7 Fazit


Im Rahmen des Projekts wurden zivilgesellschaftliche Akteur*innen in Bamberg zu Geodaten befragt und konnten ihre Bedarfe formulieren. Die gesammelten Antworten und Use Cases liefern Anregungen für weitere wissenschaftliche und strategische Fragestellungen im Cluster Welterbe/Digitaler Zwilling. Mit den hier gesammelten Nutzungsszenarien könnten mögliche Funktionalitäten zukünftiger Systeme der Smart City Bamberg weiter ausgearbeitet werden.

Gerade in Bezug darauf scheint es einen hohen Bedarf zu geben, der Zivilgesellschaft die Vorteile der Nutzung von Geodaten näher zu bringen, damit die vielfältigen Akteur*innen nicht nur das Beste aus dem kommunalen Geodaten-Reichtum für ihre Projekte ziehen, sondern auch aktiv als Stakeholder die Plattformen der Smart City mitgestalten können. Die Antworten auf die Umfrage zeigen deutlich, dass sich die Bamberger Bürger*innen als Mitgestalter*innen ihrer Stadt verstehen - sei es durch die Stärkung der Klimaresilienz, die Organisation von Veranstaltungen, die Verbesserung der Mobilität, die Mithilfe bei Rettungseinsätzen und dem Voranbringen der Inklusion.

Durch die Ausarbeitung passender Partizipationsangebote sollten diese Expertisen und Erfahrungen in die weiteren Phasen des Smart City Projekts eingebunden werden. Außerdem sollten weitere Evaluationsansätze erprobt werden, die Teile der Bamberger Stadtgesellschaft erreichen, als es im Rahmen der vorliegenden Projektarbeit möglich war.

Literatur

- [1] V. Coors, „Ohne smarte Geodaten keine smarten Städte“, *Zfv – Z. Für Geodäsie Geoinformation Landmanagement*, Nr. 4/2015, S. 244–248, 2015, doi: 10.12902/zfv-0076-2015.
- [2] „european smart cities 4.0 (2015)“. <http://www.smart-cities.eu/?cid=2&ver=4> (zugegriffen Dez. 14, 2021).
- [3] C. Manville, R. Europe, J. Millard, D. T. Institute, und A. Liebe, „Mapping Smart cities in the EU“, S. 200.
- [4] „Smart Cities: Stadtentwicklung im digitalen Zeitalter“, *Bundesministerium des Innern und für Heimat*. <http://www.bmi.bund.de/DE/bauen-wohnen/stadt-wohnen/stadtentwicklung/smart-cities/smart-cities-artikel.html?nn=10657316> (zugegriffen Dez. 14, 2021).
- [5] S. Tegtmeier, „Urbane Daten besser nutzbar machen - ein Praxisbericht“, Sep. 23, 2020. Zugegriffen: Dez. 13, 2021. [Online]. Verfügbar unter: https://www.smarte-region-hessen.de/media/dsdr2020_tegtmeier_urbane_daten_besser_nutzbar_machen.pdf
- [6] „Die Plattform – DKSR“. <https://www.dksr.city/die-plattform/> (zugegriffen Nov. 29, 2021).
- [7] „Urbane Datenplattform“. <https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Smart-City-Navigator/Projekte/urbane-datenplattform.html> (zugegriffen Nov. 29, 2021).
- [8] „Urbane Datenplattform (Update 2 28.10.2021) – Smart Green City Haßfurt“. <https://www.smartcityhassfurt.de/projekte/urbane-datenplattform/> (zugegriffen Nov. 29, 2021).
- [9] „GeoSmartChange“. <https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Smart-City-Navigator/Projekte/geosmartchange.html> (zugegriffen Nov. 29, 2021).
- [10] „www.gelsenkirchen.de - GeoSmartChange“. https://www.gelsenkirchen.de/de/stadtprofil/stadtthemen/die_vernetzte_stadt/leitthemen_und_projekte/digitale_und_buergerorientierte_verwaltung/GeoSmartChange.aspx (zugegriffen Nov. 29, 2021).
- [11] „Urban Data Platform“, *hamburg.de*. <http://www.urbandataplatform.hamburg/> (zugegriffen Dez. 14, 2021).
- [12] P. D. S. Grösser, „Definition: Digitaler Zwilling“, <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/digitaler-zwilling-54371>. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/digitaler-zwilling-54371> (zugegriffen Dez. 08, 2021).
- [13] „Whitepaper-DigitaleZwillinge-SmartCity-FraunhoferIESE.pdf“. Zugegriffen: Dez. 10, 2021. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.iese.fraunhofer.de/content/dam/iese/de/dokumente/Whitepaper-DigitaleZwillinge-SmartCity-FraunhoferIESE.pdf>
- [14] T. Lakes, „Geodaten“, in *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*, N. Baur und J. Blasius, Hrsg. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2019, S. 1345–1352. doi: 10.1007/978-3-658-21308-4_99.
- [15] „Geodaten — Geoportal“. <https://www.geoportal.rlp.de/mediawiki/index.php/Geodaten> (zugegriffen Dez. 10, 2021).
- [16] „Geodatenzentrum des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie“. <https://gdz.bkg.bund.de/> (zugegriffen Dez. 16, 2021).
- [17] „Landratsamt Schweinfurt - GIS (Geographisches Informations System) Bürger-GIS das Online Portal“. <https://www.landkreis-schweinfurt.de/service-infos/serviceleistungen-informationen/serviceinfos/detail/gis-geographisches-informations-system-buerger-gis-das-online-portal-1094> (zugegriffen Dez. 02, 2021).

- [18] „Geonline GmbH | BürgerGIS“. <https://www.geonline.de/de/Geo-Portale/BuergerGIS> (zugegriffen Dez. 02, 2021).
- [19] A. Wiggins und K. Crowston, „From Conservation to Crowdsourcing: A Typology of Citizen Science“, in *2011 44th Hawaii International Conference on System Sciences*, Kauai, HI, Jan. 2011, S. 1–10. doi: 10.1109/HICSS.2011.207.
- [20] „Citizen Science“. <https://www.leibniz-gemeinschaft.de/forschung/citizen-science> (zugegriffen Dez. 07, 2021).
- [21] „European Citizen Science Association (ECSA) – Engage with us“. <https://ecsa.citizen-science.net/> (zugegriffen Dez. 07, 2021).
- [22] G. Bordogna, *Geoinformatics in Citizen Science*. MDPI - Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2019. doi: 10.3390/books978-3-03921-073-2.
- [23] Raghu K. Ganti, Fan Ye, und Hui Lei, „Mobile crowdsensing: current state and future challenges“, *IEEE Commun. Mag.*, Bd. 49, Nr. 11, S. 32–39, doi: 10.1109/mcom.2011.6069707.
- [24] „Sensor.Community  Baue Deinen eigenen Sensor und trete dem open source Netzwerk bei.“ <https://sensor.community/de/> (zugegriffen Dez. 16, 2021).
- [25] J. Reda, „Edit Policy: Die Open-Data-Richtlinie und die deutschen Blockaden“, *netzpolitik.org*, Juni 08, 2021. <https://netzpolitik.org/2021/edit-policy-die-open-data-richtlinie-und-die-deutschen-blockaden/> (zugegriffen Dez. 02, 2021).
- [26] „Open Data – GSCA v2“. <https://globalsmartcitiesalliance.org/?p=463> (zugegriffen Dez. 16, 2021).
- [27] gdi.initiative.sachsen, „Analyse des Geoinformationsbedarfes im Freistaat Sachsen“. 2009. Zugegriffen: Dez. 16, 2021. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.yumpu.com/de/document/read/6530975/analyse-des-geoinformationsbedarfes-im-freistaat-sachsen>
- [28] „Register portal“. https://www.handelsregister.de/rp_web/search.do (zugegriffen Dez. 11, 2021).
- [29] „Parking in Smart Cities - Smart City Research Lab“. <https://www.uni-bamberg.de/scrl/projekte/parking-in-smart-cities/> (zugegriffen Nov. 20, 2021).
- [30] „DEMO: Determinanten von Entscheidungen eigenes Mobilitätsverhalten offenzulegen - Smart City Research Lab“. <https://www.uni-bamberg.de/scrl/projekte/demo/> (zugegriffen Nov. 20, 2021).
- [31] S. Kubler, J. Robert, A. Hefnawy, K. Främling, C. Bonnercherifi, und A. Bouras, „Open IoT Ecosystem for Sporting Event Management“, *IEEE Access*, Bd. 5, S. 7064–7079, Juni 2017, doi: 10.1109/ACCESS.2017.2692247.
- [32] „bIoTope Project“. <https://biotope-project.eu/> (zugegriffen Nov. 29, 2021).
- [33] F. Cirillo, D. Gomez, L. Diez, I. Elicegui Maestro, T. B. J. Gilbert, und R. Akhavan, „Smart City IoT Services Creation Through Large-Scale Collaboration“, *IEEE Internet Things J.*, Bd. 7, Nr. 6, S. 5267–5275, Juni 2020, doi: 10.1109/JIOT.2020.2978770.
- [34] B. C. Dashboards, „The Dublin Dashboard“. <https://dublindashboard.ie> (zugegriffen Nov. 29, 2021).
- [35] „Presseinformation 9.12.2019, Neuerscheinung Die Kunstdenkmäler von Bayern: Stadt Bamberg, Theuerstadt“. Zugegriffen: Dez. 02, 2021. [Online]. Verfügbar unter: https://www.blfd.bayern.de/mam/blfd/presse_und_oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung_9.12.2019_neuerscheinung_die_kunstdenkm%C3%A4ler_von_bayern__bamberg_theuerstadt.pdf
- [36] „Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung - Produkte - ALKIS/Katasterauszüge - Bodenschätzung“. <https://www.ldbv.bayern.de/produkte/kataster/boden.html> (zugegriffen Dez. 05, 2021).

- [37] N. Khare und S. Bhavanasi, „Smart Traffic System Operations“, in *Big Data Analytics for Smart and Connected Cities*, IGI Global, 2019. Zugriffen: Dez. 05, 2021. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.igi-global.com/gateway/chapter/211748>
- [38] „MoMM: Mobilität für Menschen mit Mobilitätseinschränkungen - Smart City Research Lab“. <https://www.uni-bamberg.de/scrl/projekte/momm/> (zugegriffen Dez. 05, 2021).