

Wissen. Wandel. Berlin. | Report Nr. 23

# Nachhaltige Datenregulierung für den Berliner Infrastruktur- und Ge- bäudesektor

Hintergrundpapier und Policy Empfehlungen

Martin Gsell, Peter Gailhofer



## Impressum

### Herausgeber:

Öko-Institut e.V. - Institut für angewandte Ökologie

Borkumstrasse 2

13189 Berlin

Mail: [info@oeko.de](mailto:info@oeko.de)

Tel: +49 (0)30 - 30 405085-0

Fax: +49 (0)30 - 40 50 85-388

### Autoren:

Martin Gsell, Öko-Institut e.V.

Peter Gailhofer, Öko-Institut e.V.

**Stand:** März 2022

### Danksagung:

Für wertvolle Hinweise, Anregungen und Diskussionen bedanken sich die Autoren bei den Teilnehmenden des Szenario-Workshops sowie den weiteren Mitgliedern des Forschungsteams, Heidi Stockhaus und Aaron Best (Ecologic), Kerstin Fritzsche, Ingo Kollosche und Dirk Thomas (IZT) und Johannes Franke (Unabhängiges Institut für Umweltfragen /UfU).

### Zitiervorschlag:

Gsell, Martin, Gailhofer Peter (2022): Nachhaltige Datenregulierung für den Berliner Infrastruktur- und Gebäudesektor- Hintergrundpapier und Policy Empfehlungen (Wissen.Wandel.Berlin Report Nr. 22). Berlin: Öko-Institut, Forschungsverbund Ecornet Berlin.

### Bildnachweis Titelbild:

@ JFL Photography | stock.adobe.com

### Über das Projekt:

Diese Veröffentlichung ist entstanden im Vorhaben „Datengovernance und -regulierung für ein nachhaltiges Berlin“ innerhalb des Projektes „Wissen. Wandel. Berlin. – Transdisziplinäre Forschung für eine soziale und ökologische Metropole“ des Forschungsverbunds Ecornet Berlin.

### Über den Forschungsverbund Ecornet Berlin:

Fünf Berliner Institute der transdisziplinären Nachhaltigkeitsforschung forschen gemeinsam für den Wandel Berlins hin zu einer sozialen und ökologischen Metropole. Die Einrichtungen sind Teil des Ecological Research Network (Ecornet), einem Netzwerk unabhängiger Institute der Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung in Deutschland. Mitglied in Ecornet Berlin sind: Ecologic Institut, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Öko-Institut und Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU).

[www.ecornet.berlin](http://www.ecornet.berlin)

### Förderung:

Das Projekt wird mit finanzieller Unterstützung des Regierenden Bürgermeisters, Senatskanzlei – Wissenschaft und Forschung Berlin durchgeführt.

Der Regierende Bürgermeister  
von Berlin  
Senatskanzlei – Wissenschaft und Forschung

**BERLIN**



## Zusammenfassung

Im ersten Teil des Forschungsprojekts wurden im Rahmen des Projekts normative Grundlagen für idealtypische Regulierungsszenarien und Datenprinzipien (Franke, 2021; Gailhofer & Franke, 2021) erstellt und zu einer Methodik zur szenarienbasierten Analyse weiterentwickelt (Kollosche, Fritzsche & Thomas, 2022). Auf dieser Grundlage haben wir im vorliegenden Hintergrundpapier **Auswirkungen unterschiedlicher Regulierungsansätze im Gebäude- und Infrastrukturbereich für Berlin** szenariobasiert aufgezeigt. Weitere Hintergrundpapiere mit analogem Vorgehen wurden für die Anwendungsfelder der Berliner Mobilität (Thomas & Kollosche, 2022), des Berliner Gesundheitssektors (Franke, 2022) und für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft in Berlin (Best & Stockhaus, 2022) erstellt. Es wurden jeweils Workshops mit Expert:innen und Praktiker:innen durchgeführt, in denen die theoretischen Überlegungen diskutiert, evaluiert und weiterentwickelt wurden. Die Ergebnisse der Hintergrundpapiere flossen in eine breitere Synthese der Anwendungsfelder ein (Gailhofer et al., 2022).

Das vorliegende Hintergrundpapier zeigt für den Berliner Kontext szenarienbasiert Möglichkeiten auf, wie durch Datenregulierung Nachhaltigkeitspotenziale gehoben werden könnten. Hierbei haben wir uns im Hintergrundpapier auf datenbasierte Anwendungen zu **Building Information Modelling (BIM) und digitaler Städte-Zwilling (Digital City Twin)** konzentriert. Mit diesen Ansätzen können Nachhaltigkeitspotenziale für eine nachhaltige Transformation bei Bau, Betrieb, Wartung bzw. Instandhaltung städtischer Infrastrukturen und dem Gebäudebereich aufgezeigt werden. Dabei stellen wir dar, wie eine nachhaltig ausgerichtete Datenregulierung dabei helfen könnte, diese Potenziale zu heben.

## Summary

In the first part of the research project, we developed theoretical fundamentals for ideal-typical regulatory scenarios and normative data principles (Franke, 2021; Gailhofer & Franke, 2021) as well as a methodology for scenario-based analysis (Kollosche et al., 2022). Results of scenarios in this background paper show **an assessment of different regulatory data approaches in the building and infrastructure sector for Berlin**. Further background papers with a similar methodology were prepared by the project team for the application fields mobility in Berlin (Thomas & Kollosche, 2022), health sector in Berlin (Franke, 2022) and for a sustainable Berlin circular economy (Best & Stockhaus, 2022). Result of the background papers also include workshop discussions with experts and practitioners. The theoretical reflections were discussed, evaluated, and further developed. The results of the background papers were incorporated into a broader synthesis of the respective results from the fields of application (Gailhofer et al., 2022).

The present background paper shows for the Berlin context scenario-based possibilities how sustainability potentials could be raised by data regulation. In the background paper, we have focused on data-based applications for **Building Information Modeling (BIM) and Digital City Twin**. With these approaches, sustainability potentials for a sustainable transformation in the construction, operation, maintenance and repair of urban infrastructures and the building sector can be identified. In doing so, we present how a sustainably oriented data regulation could help to leverage these potentials.

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Einleitung und Vorgehen .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Digitalisierung in Gebäude- und Infrastrukturbereichen in Berlin .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Datengovernance und Nachhaltigkeit bei der Digitalisierung im Gebäude- und Infrastrukturbereich .....</b>	<b>11</b>
	<b>3.1 Regulierungsebenen einer Datenökonomie .....</b>	<b>11</b>
	<b>3.2 (Ungenutzte) Nachhaltigkeitspotenziale durch Gebäudedatenmodellierung (BIM) und Digitaler Städte Zwilling (Digital City Twin) .....</b>	<b>12</b>
	3.2.1 Gebäudedatenmodellierung (BIM) .....	12
	3.2.2 Digitaler StädteZwilling (Digital City Twin) .....	13
<b>4</b>	<b>Szenarienbasierte Bewertungen der Regulierungsoptionen .....</b>	<b>15</b>
	<b>4.1 Vorgehensweise zur Bewertung der Szenarien .....</b>	<b>15</b>
	<b>4.2 Konzept und Ausrichtung des Workshops .....</b>	<b>16</b>
	<b>4.3 Ausgangslage für das Szenario .....</b>	<b>16</b>
	<b>4.4 Szenario 1: Private Daten für die Digitalisierung des Baubereichs .....</b>	<b>18</b>
	4.4.1 Regulierungstyp 1: Daten als private Güter .....	18
	4.4.2 Beschreibung Szenario 1 .....	18
	<b>4.5 Szenario 2: Öffentliche Daten für die Digitalisierung des Baubereichs in Berlin .....</b>	<b>20</b>
	4.5.1 Regulierungstyp 2: Daten als öffentliche Güter .....	20
	4.5.2 Beschreibung Szenario 2 .....	21
	<b>4.6 Szenario 3: Freie Datenspenden für die Digitalisierung des Baubereichs in Berlin .....</b>	<b>23</b>
	4.6.1 Regulierungstyp 3: Freie Datenspenden .....	23
	4.6.2 Beschreibung Szenario 3 .....	24
	<b>4.7 Zusammenfassung der Workshop-Diskussion .....</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>Ableitung von Handlungsmöglichkeiten für die Berliner Politik .....</b>	<b>28</b>
	<b>5.1 Aufbau von Fachkompetenzen und technischer Ausstattung ...</b>	<b>28</b>
	<b>5.2 Aufbau einer übergeordneten Daten- bzw. Digitalisierungsagentur .....</b>	<b>29</b>
	<b>5.3 Nachhaltigkeitsrelevante (Bestands-)Daten als öffentliches Gut behandeln .....</b>	<b>30</b>
	<b>5.4 Erfassung von Daten durch die öffentliche Hand .....</b>	<b>30</b>

<b>5.5 Datenbereitstellung bei öffentlicher Vergabe und Beschaffung als Grundprinzip einführen .....</b>	<b>31</b>
<b>5.6 Aufbau eines Rückbau- und Materialkatasters .....</b>	<b>31</b>
<b>6 Literaturverzeichnis .....</b>	<b>33</b>

## Abkürzungen

---

<b>B2G</b>	Unternehmen zu Regierung (Business to Government)
<b>BEWAG</b>	Berliner Städtische Elektrizitätswerke Aktien-Gesellschaft
<b>BIM</b>	Building Information Modelling
<b>BMWi</b>	Bundesministerium für Wirtschaft
<b>BSR</b>	Berliner Stadtreinigung
<b>BVG</b>	Berliner Verkehrsgesellschaft
<b>BWB</b>	Berliner Wasserbetriebe
<b>DIN</b>	Deutsches Institut für Normung
<b>Gaia-X</b>	Europäisches Dateninfrastrukturprojekt
<b>GASAG</b>	Berliner Gaswerke Aktiengesellschaft
<b>GIS</b>	Geoinformationssysteme
<b>IFC-Daten-format</b>	Datenformat Industrie Foundation Classes (Datenformat für die Beschreibung von Gebäudedaten)
<b>LCA</b>	Lifecycle Assessment (Ökobilanz)
<b>LoRaWan</b>	Long Range Wide Area Network
<b>ODIS</b>	Open Data Informationsstelle
<b>ÖKOBAUDAT</b>	Datenbasis für Ökobilanzdaten
<b>SenUVK</b>	Senatsverwaltung für Umwelt, Gesundheit und Klimaschutz
<b>SDGs</b>	Sustainable Development Goals
<b>TU Berlin</b>	Technische Universität Berlin
<b>VDI</b>	Verein Deutscher Ingenieure

# 1 Einleitung und Vorgehen

---

Die Umwälzungen durch die Digitalisierung haben sich im Verlauf der Coronapandemie stark beschleunigt und wirken sich in einer modernen Großstadt wie Berlin auf alle Lebensbereiche aus. Hiervon ist auch der der urbanene Gebäudebereich und Infrastruktursektor nicht ausgenommen. Bestehende Abläufe, Prozesse und behördliche Zuständigkeiten werden durch neue Möglichkeiten der Vernetzung und der Nutzung datengestützter Systeme herausgefordert und in Frage gestellt.

Gleichzeitig sind mit digitalen Innovationen wichtige Potenziale für die Nachhaltigkeit realisierbar, wenn hier entsprechende politische Weichenstellungen frühzeitig gesetzt werden. Eine nach nachhaltigkeitspolitischen Zielstellungen ausgerichtete Datengovernance stellt dabei eine wichtige Voraussetzung dar, um Daten als den entscheidenden Produktionsfaktor der Datenökonomie so zu regulieren, dass sich die Nachhaltigkeitspotenziale für die Stadtgesellschaft und ihre Bürger:innen optimal entfalten können.

Bei einer Datenregulierung geht es um die zentrale Frage, **wer unter welchen Voraussetzungen auf welche Daten zugreifen soll und darf und zu welchen Zwecken diese gespeichert, bearbeitet, genutzt und weitergegeben werden können**. Daher untersucht der Forschungsverbund Ecornet Berlin im Rahmen des Projekts „Datengovernance und -regulierung für ein nachhaltiges Berlin“, wie mittels Regulierungsansätzen eine Nutzung von Daten im Sinne der sozial-ökologischen Transformation durch politische Weichenstellungen erfolgen kann.

Im ersten Teil des Forschungsprojekts wurden im Rahmen des Projekts normative Grundlagen für idealtypische Regulierungsszenarien und Datenprinzipien (Franke, 2021; Gailhofer & Franke, 2021) erstellt und zu einer Methodik zur szenarienbasierten Analyse weiterentwickelt (Kollosche et al., 2022). Auf dieser Grundlage haben wir im vorliegenden Hintergrundpapier **Auswirkungen unterschiedlicher Regulierungsansätze im Gebäude- und Infrastrukturbereich für Berlin** szenariobasiert aufgezeigt. Weitere Hintergrundpapiere mit analogem Vorgehen wurden vom Projektteam für die Anwendungsfelder der Berliner Mobilität (Thomas & Kollosche, 2022), des Berliner Gesundheitssektors (Franke, 2022) und für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft in Berlin (Best & Stockhaus, 2022) erstellt.

Im Rahmen der Erarbeitung der Hintergrundpapiere haben wir jeweils Workshops mit Expert:innen und Praktiker:innen durchgeführt, in denen die theoretischen Überlegungen diskutiert, evaluiert und weiterentwickelt wurden. Die Ergebnisse der Hintergrundpapiere flossen in eine breitere Synthese der jeweiligen Ergebnisse aus den Anwendungsfeldern (Gailhofer et al., 2022) ein.

Das vorliegende Hintergrundpapier zeigt für den Berliner Kontext szenarienbasiert Möglichkeiten auf, wie durch Datenregulierung Nachhaltigkeitspotenziale gehoben werden könnten. Hierbei haben wir uns im Hintergrundpapier auf datenbasierte Anwendungen zu **Building Information Modelling (BIM) und digitaler Städte-Zwilling (Digital City Twin)** konzentriert. Mit diesen Ansätzen können Nachhaltigkeitspotenziale für eine nachhaltige Transformation bei Bau, Betrieb, Wartung bzw. Instandhaltung städtischer Infrastrukturen und dem Gebäudebereich aufgezeigt werden. Dabei stellen wir dar, wie eine nachhaltig ausgerichtete Datenregulierung dabei helfen könnte, diese Potenziale zu heben.

Im Hintergrundpapier werden Chancen und Herausforderungen in Bezug auf die Nachhaltigkeit herausgearbeitet und der Bezug zur Datenregulierung dargestellt. Außerdem wird aufgezeigt, welche Rolle Daten für das Anwendungsfeld spielen und um welche Arten von Daten es sich dabei handeln könnte, bzw. wie diese erzeugt werden. Hierbei haben wir jeweils herausgearbeitet, welche spezifischen Herausforderungen, Zielkonflikte und Lösungsansätze für Berlin bestehen und wo besonderer Handlungsbedarf besteht, um die Potenziale für die Nachhaltigkeit zu heben. Dabei wurden auch die relevanten Akteure und Stakeholder beschrieben und Rahmenbedingungen abgeleitet.

Zunächst erfolgt eine Übersicht und Beschreibung von digitalisierten und datengetriebenen Infrastruktur- und Gebäudebereichen in Berlin (siehe Abschnitt 2). Danach erfolgt eine Einführung zu grundlegenden Begriffen der Datenökonomie (siehe Abschnitt 3.1) und zu den noch ungenutzten Nachhaltigkeitspotenzialen digitalisierten und datengetriebenen Anwendungen Gebäudedatenmodellierung (BIM) und Digitaler Städte Zwilling (siehe Abschnitt 3.2). Nach dieser Verständigung zu den Grundlagen des Anwendungsfeldes erfolgt in Abschnitt 4.1 eine kurze Vorgehensbeschreibung zur Nutzung und Erstellung der Szenarien und der Funktion und Ausrichtung des durchgeführten Workshops (Abschnitt 4.2).

Die Ausgangslage für die Szenarien wird in Abschnitt 4.3 dargestellt. Das erste Szenario „Private Daten für die Digitalisierung des Baubereichs“ wird in Abschnitt 4.4 behandelt, das zweite Szenario „Öffentliche Daten für die Digitalisierung des Baubereichs in Berlin“ in Abschnitt 4.5. Das dritte Szenario „Freie Datenspenden für die Digitalisierung des Baubereichs in Berlin“ wird in Abschnitt 4.6 dargestellt. Hierauf folgt eine Zusammenfassung der Workshopdiskussion und eine Abschlussbewertung in Abschnitt 4.7. Die Ergebnisse der Szenarien werden zu Policy Empfehlungen für das Land Berlin in Abschnitt 5 gebündelt.

## 2 Digitalisierung in Gebäude- und Infrastrukturbereichen in Berlin

---

Unter Infrastrukturen verstehen wir materielle und immaterielle soziale, technische und Strukturen, Systeme, Institutionen und Anlagen, die der Daseinsvorsorge und der Wirtschaftsstruktur dienen.<sup>1</sup>

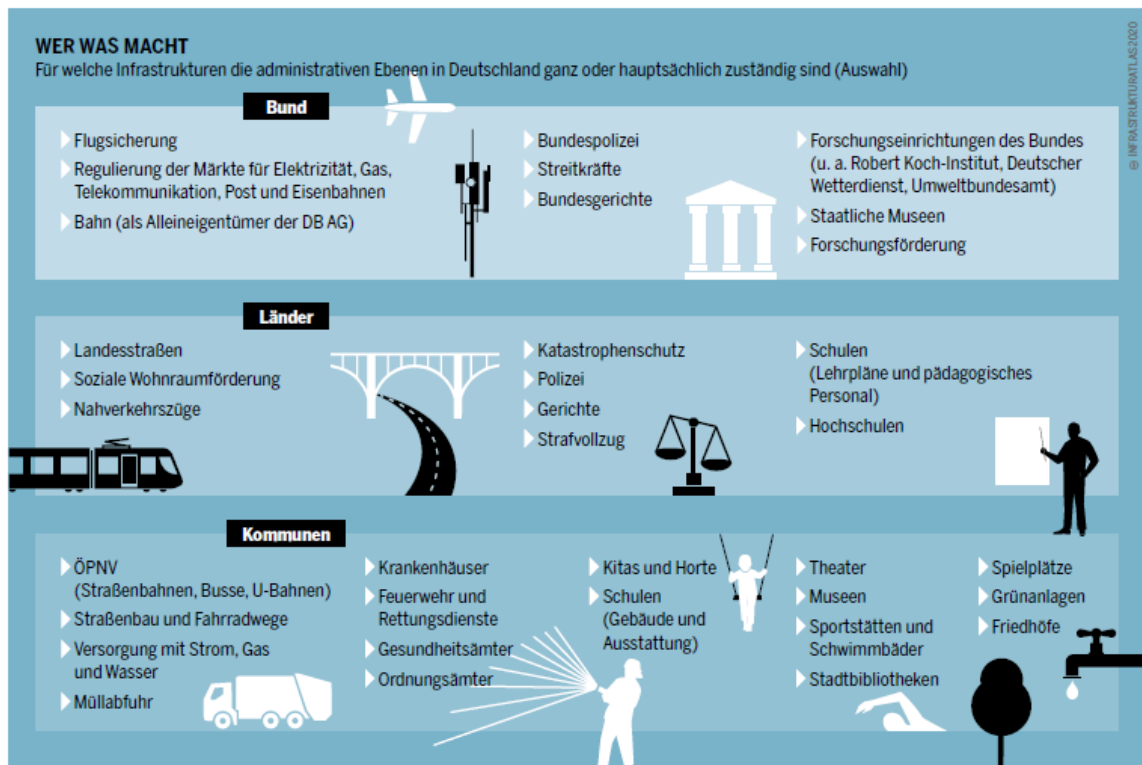
Konkrete Beispiele für technische Infrastrukturen sind Straßen-, Schienen- und Kanalnetze, Brücken, Daten-, Telekommunikations- und Energienetze, Abfallinfrastruktur weiter noch Ladestationen für E-Autos, Tankstellennetz, Flughäfen, Bahnhöfe usw. Soziale Infrastrukturen betreffen insbesondere Bildungs- und Sozialeinrichtungen wie Schulen, Fachhochschulen, Universitäten und Forschungseinrichtungen, Krankenhäuser, Schwimmbäder und Kitas, Alters- oder Pflegeheime. Beispiele für grün-blaue Infrastrukturen sind Parks und Naherholungsgebiete, Oberflächengewässer wie Seen und Flüsse.

---

<sup>1</sup> <https://www.bpb.de/nachschlagen/lexika/lexikon-der-wirtschaft/19727/infrastruktur>, abgerufen am 20.12.2021



## Abbildung 1: Übersicht zu Infrastrukturen und Zuständigkeiten



Quelle: Heinrich Böll Stiftung, 2020

Der Infrastrukturbereich in Berlin erstreckt sich über sämtliche Bereiche der Daseinsvorsorge. Berlin als Stadtstaat ist neben den kommunalen Zuständigkeiten wie öffentlicher Verkehr, Krankenhäuser und Schulgebäude auch über die Landesebene zuständig für die Infrastrukturbereiche Bildung, Polizei und Katastrophenschutz und soziale Wohnraumförderung (vgl. Abbildung 1). Dazu kommen noch so genannte blau-grüne Infrastrukturen, wie Kanäle, Flüsse, Parkanlagen und naturnahe Naherholungsgebiete.

Die Infrastrukturen der BVG belaufen sich auf 830 km Gleisanlagen, davon 405 km für die U-Bahn, 435 km Straßenbahngleise. Die Wagons und Straßenbahnfahrzeuge fahren dabei über rund 1.700 Weichen und durch 300 km untertunnelt und 21 km über Brücken. Daneben betreibt die BVG eine Flotte von 124 elektrische PKW und aktuell 186 Ladestationen für e-PKW. Im Durchschnitt werden pro Tag rund 910.000 Abfahrten pro Tag auf 10 U-Bahnlinien, 22 Straßenbahnlinien, 159 Buslinien und 6 Fährverbindungen realisiert.<sup>2</sup> Dazu kommen noch 16 S-Bahnlinien auf einem Streckennetz von 340 KM in Berlin und Brandenburg.<sup>3</sup>

Berlin war führend bei der Elektrifizierung der öffentlichen Beleuchtung, was der Stadt 1927 auch den Titel „Elektropolis“ einbrachte. Während der Teilung der Stadt wurde das Berliner Stromnetz von der BEWAG als Inselnetz unterhalten, was auch zahlreiche Probleme und Instabilitäten mit sich brachte. Nach der Wie-

<sup>2</sup> <https://unternehmen.bvg.de/wp-content/uploads/2020/10/BVG-Zahlenspiegel-2020.pdf>, abgerufen am 20.12.2021.

<sup>3</sup> <https://sbahn.berlin/das-unternehmen/unternehmensprofil/auf-einen-blick-zahlen-und-fakten/>, abgerufen am 20.12.2021.

derevereinigung wurde das öffentliche Stromnetz der BEWAG in mehreren Schritten privatisiert und Ende 2001 an die Vattenfall AG verkauft.<sup>4</sup> In einem unecht gescheiterten Volksentscheid zur Rekommunalisierung des Berliner Stromnetzes<sup>5</sup> wurden die Weichen gestellt, um das Stromnetz Berlin wieder unter öffentlich-rechtliche Kontrolle zu bringen, was jetzt in 2021 schließlich umgesetzt wurde und die Stromnetz Berlin GmbH für rund 2 Mrd. EUR zurückgekauft wurde.

Im Wasser- und Abwasserbereich verfügt Berlin über ein Kanalnetz mit einer Länge von 9.600 km. Die aktuellen öffentlich zugänglichen Daten zum Frischwasserverbrauch sind von 2016. Pro Kopf werden in Berliner Haushalten 117 Liter Frischwasser pro Tag verbraucht.<sup>6</sup> Das Land Berlin hat die vollständige Rekommunalisierung der Berliner Wasserbetriebe (BWB) abgeschlossen: Der Vollzug des Kaufvertrags über den Rückkauf der Anteile von Veolia an der Berlinwasser Beteiligungs GmbH ist mit der Unterzeichnung des Kaufvertrags am 2. Dezember 2013 erfolgt.<sup>7</sup> So konnte das Land Berlin durch den Rückkauf der Anteile des privaten Anteilseigners RWE zum Kaufpreis von 618 Mio. Euro seine Beteiligung an der Berlinwasser Gruppe zunächst ausbauen und hat schließlich die verbleibenden Anteil für einen Kaufpreis von 590 Mio. Euro erworben.

Die Berliner Wasserbetriebe sind auch Forschungspartner bei der Entwicklung eines Digitalen Zwillinges einer Pumpstation. Zusammen mit Wissenschaftler\*innen von der TU Berlin und der Siemens AG werden anhand einer Versuchsanlage Möglichkeiten erforscht, um in Betrieb und Wartung durch Datenanalysen und Vernetzungen solcher Infrastrukturen zu erforschen. Dies soll dabei helfen, innovative Lösungen für intelligente Pumpstationen zu entwickeln.<sup>8</sup> Darüber hinaus sind die Berliner Wasserbetriebe im Rahmen des Projekts Urbane Wärmewende dabei, einen Atlas zur Abwasserwärme im Berliner Kanalnetz fertigzustellen, der im Januar oder Februar 2022 erscheinen soll. Ursprünglich sollten die Daten als offene Daten zur Verfügung stehen, allerdings haben Sicherheitsbedenken in Bezug auf kritische Infrastrukturen dazu geführt, dass die Daten nun nur Senatsstellen und Projektbeteiligten zugänglich sein werden. Der Atlas wird GIS-basierte Bestandsdaten enthalten (Quelle: Interview mit Mitarbeiter Berliner Wasserbetriebe).

Das Land Berlin und seine kommunalen Unternehmen betreiben mit dem InfraLab Berlin und dem CityLab Berlin gleich zwei innovative Ideenschmieden. Bereits im Jahr 2016 haben die Berliner kommunalen Unternehmen BSR, BVG, Stromnetz Berlin, Berliner Wasserbetriebe und die GASAG zusammen mit dem Vattenfallkonzern das InfraLab Berlin gegründet. Ziel ist es, in einer gemeinsamen Kooperation datenbasierte intelligente Lösungen für die Berliner Infrastrukturen zu entwickeln. Hier sollen regelmäßige Treffen von Start-ups, Kreativen oder Institutionen Ideen,

---

<sup>4</sup> <https://www.berlinenergie.de/konzessionsverfahren/gas-und-stromgeschichte/>), abgerufen am 20.12.21.

<sup>5</sup> Das Volksbegehren scheiterte am Quorum. Ursächlich dafür war die Agendapolitik des Senats von Berlin unter dem damals regierenden SPD-Bürgermeister Klaus Wowereit, der das Abstimmungsdatum auf einen Termin kurz nach der Bundestagswahl 2013 verschieben liess <https://www.tagesspiegel.de/berlin/volksbegehren-des-berliner-energiereich-weg-frei-fuer-die-volksabstimmung/8334630.html>, abgerufen am 20.12.21.

<sup>6</sup> <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/wasser/>, abgerufen am 20.12.21.

<sup>7</sup> <https://www.berlin.de/sen/finanzen/vermoegen/nachrichten/artikel.30112.php>, abgerufen am 20.12.21.

<sup>8</sup> <https://www.tu.berlin/ueber-die-tu-berlin/profil/pressemitteilungen-nachrichten/2020/juli/digitaler-zwilling/>, abgerufen am 20.12.21.

Aktivitäten oder Geschäftsmodelle vorstellen können, die auch zugänglich für die interessierte Öffentlichkeit sein soll.<sup>9</sup> In mehreren Projektclustern werden Daten mittels Sensoren und LoRaWAN-Technologie (Long Range Wide Area Network) in Echtzeit gemessen, z.B. Daten zur Positionsbestimmung und mobilen Messung, um Einsatz- und Routenoptimierungen für Fahrzeuge durchführen zu können, aber auch um mobile Schadstoffmessungen in der Luft durchzuführen. In einem weiteren Projektcluster soll per Sensorik die Füll- und Pegelstände von BSR-Abfall-Behältern überwacht werden, um somit Leerung- und Routen zu optimieren. Außerdem wurde in einem weiteren Cluster per Sensorik der Druck und die Qualität in den Netzen der Berliner Wasserbetriebe verbessert werden, um Rohrbrüche zu erkennen und Netzsimulationen durchführen zu können. In Liegenschaften von Vattenfall Wärme werden Liegenschaften und Gebäude zur Sicherheitsüberwachung auch zur Raumklimaüberwachung getestet.<sup>10</sup>

Die Berliner Verwaltung in Kooperation mit der Technologiestiftung Berlin hat das City Lab Berlin entwickelt. Hier treffen zivilgesellschaftliche Akteure, StartUps und Akteure aus der Verwaltung aufeinander, um durch agile Arbeitsweisen neue Wege für die Berliner Verwaltung auszuprobieren. Diverse laufende und abgeschlossene Projekte im Bereich Verkehr / Mobilität, Verwaltung und Partizipation, Abbau von Barrieren zur Verwaltung bilden thematische Schwerpunkte. Die Technologiestiftung Berlin ist in eine Vielzahl weiterer relevanter Projekte eingebunden. Zu nennen sind hier das Open-Data-Projekt ODIS, in dem verschiedene Senatsstellen und Bezirksverwaltungen offene Daten über eine Schnittstelle bereitstellt. Außerdem soll die Technologiestiftung Berlin im Auftrag des BMWi eine Datengrundlage schaffen, bei dem ein gebäudescharfes digitales Wärmekataster für Berlin entstehen soll, um eine Vorgabe aus dem Berliner Energiegesetz zu erfüllen (siehe § 21 und 21a EWG Bln). Hier wird auch explizit geregelt, welche Daten für das Wärmekataster zur Verfügung gestellt werden müssen. Eine transparente Datengrundlage soll einen aktuellen räumlich differenzierten energetischen Zustand des Gebäudebestands der Stadt anzeigen. Diese Daten sollen allen gesellschaftlichen Akteuren der Energiewende als Planungsgrundlage frei zur Verfügung stehen.<sup>11</sup>

Zum Thema Smart City zählt die Berliner Digitalstrategie viele Themenbereiche auf. Allerdings bleiben viele sehr unkonkret und ohne hinterlegte Maßnahmen und Ziele. Explizit genannt werden folgende Themenbereiche:

- Smarte Stadtplätze
- Data Governance u. Verwaltung
- Bürgerhaushalt und Partizipation
- Smart Water
- Lokale Daten über Wetter, Luft etc.

---

<sup>9</sup> <https://www.bsr.de/ideenlabor-der-bsr-23963.php>, abgerufen am 21.12.21.

<sup>10</sup> <https://infralab.berlin/projekte/lorawan-sensornetzwerk/>, abgerufen am 21.12.21.

<sup>11</sup> <https://www.technologiestiftung-berlin.de/blog/gesamte-gebaeuedaten-auf-einen-blick-energymap-berlin>, abgerufen am 21.12.21.

Die hier vorgestellten relevanten Akteure und Projekte stellen nur einen Ausschnitt dar, soll aber einen kleinen Überblick liefern zu für das Hintergrundpapier relevanten Aktivitäten in Berlin.

## 3 Datengovernance und Nachhaltigkeit bei der Digitalisierung im Gebäude- und Infrastrukturbereich

---

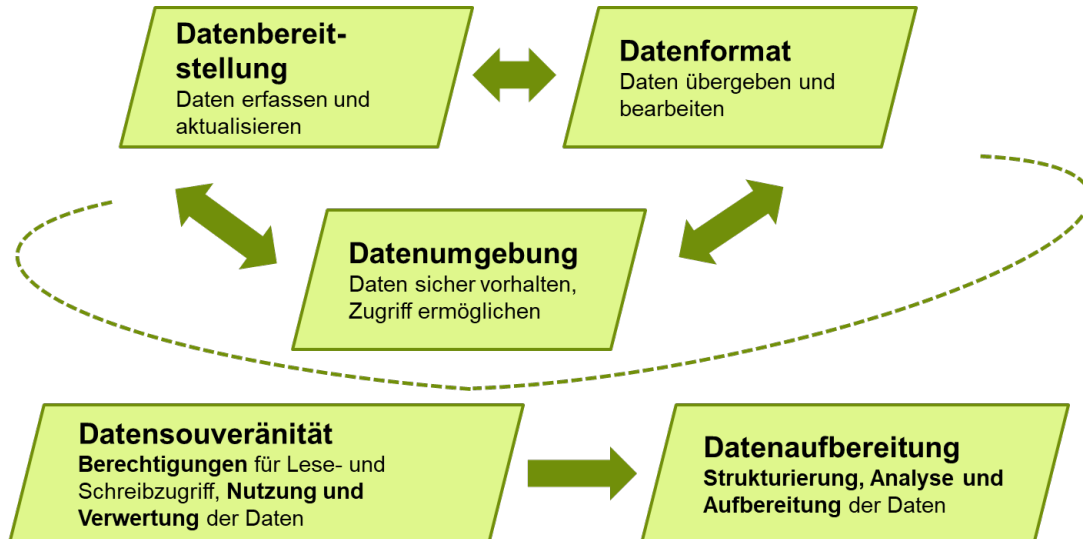
Für das Anwendungsfeld Digitalisierung im Gebäude- und Infrastrukturbereich werden datengestützte Anwendungen von urbanen Gebäudestrukturen und Infrastruktursystemen unter verschiedenen Datenregulierungsoptionen untersucht. Zunächst erfolgt eine kurze konzeptionelle Einordnung von Regulierungsebenen, die verschiedene Teile der Wertschöpfungskette einer Datenökonomie in den Blick nimmt und einzeln beschreibt. Anschließend werden wir grundsätzliche Konzepte und Begriffe des Anwendungsfeldes einführen sowie deren Nachhaltigkeitspotenziale für Berlin beschreiben.

### 3.1 Regulierungsebenen einer Datenökonomie

Für eine erfolgreiche Datenbewirtschaftung sind verschiedene Ebenen nötig, für deren Zusammenspiel Regeln definiert werden müssen.

Auf Ebene der **Datenbereitstellung** werden Daten zu Prozessen, Kosten, Zeitabläufen, Materialien/Stoff- und Energieflüssen etc. von den verschiedenen Akteuren erfasst, bereitgestellt und aktualisiert. Im Rahmen von Information Delivery Manuals erfolgt eine konkrete Beschreibung, wer welche Daten und Informationen von wem, wann, wofür und in welchem Datenformat braucht.

Die Daten müssen von allen Akteuren übergeben und bearbeitet werden können. Somit muss geklärt werden, welche **Datenformate** zum Einsatz kommen und welche Möglichkeiten zur Bearbeitung diese bieten. Werden proprietäre anstatt offener Datenformate eingesetzt, stellt das einen möglichen Lock-in für die Benutzung von Software, aber auch die Weiterentwicklung der Möglichkeiten der Datenformate dar. In der **Datenumgebung** sollen Daten sicher gespeichert und vorgehalten werden und ein jederzeitiger Zugriff gewährleistet werden (z.B. Gaia-X, Madaster-Plattform). Die Akteure, die die **Datensouveränität** definieren, legen auch die Berechtigungen Daten zu lesen oder zu verändern fest. Der Zugriff auf die Daten, also Schreib- und Leserechte müssen jeweils für die Akteure spezifisch festgelegt und zugewiesen werden. Hier können öffentlich zugängliche, teilweise-zugängliche und grundsätzlich nicht-zugängliche Datenareale unterschieden werden. Die Datenhoheit entscheidet auch über die **Datenaufbereitung**. Gesetzliche oder vertragliche Ausgestaltungen regeln Nutzungs- bzw. Verwertungsrechte der Daten und die Möglichkeit diese von dritten Akteuren für weitere Geschäftsmodelle zu nutzen. Je nach Verwendungszusammenhang werden die Daten dann spezifisch aufbereitet, analysiert und strukturiert (vgl. Abbildung 2).

**Abbildung 2: Strukturelemente einer Datenökonomie**

Quelle: eigene Darstellung

### 3.2 (Ungenutzte) Nachhaltigkeitspotenziale durch Gebäudedatenmodellierung (BIM) und Digitaler Städte Zwilling (Digital City Twin)

In den folgenden Abschnitten werden wir einige Grundlagen zu Gebäudedatenmodellierung (BIM) und Digitaler Städte Zwilling (Digital City Twin) darstellen.

#### 3.2.1 Gebäudedatenmodellierung (BIM)

Mit Building Information Modeling (BIM) wird eine kooperative Arbeitsmethodik bezeichnet, bei der auf Grundlage digitaler Modelle von Bauwerken lebenszyklusbezogene Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und an die beteiligten Akteure übergeben und von diesen bearbeitet werden können. Dabei können Daten zu Gebäuden oder Infrastrukturen systematisch von den am Bau beteiligten Akteuren in verschiedenen, z.B. räumlichen, zeitlichen, kosten- und lebenszyklusspezifischen Dimensionen, prozesshaft erfasst und je nach Entwicklungsstand angepasst bzw. komplettiert werden. Gebäude- oder Infrastrukturdaten können entlang definierter Prozessschritte (Entwicklung, Planung, Realisierung, Betrieb und Rückbau) von den jeweiligen Gewerken und Akteuren strukturiert bereitgestellt werden. Mittels moderner Technologien und Verfahren (3D-Laser, Photogrammetrie, Drohnen etc.) lassen sich auch Gebäude und Infrastrukturen im Bestand für BIM erfassen (Lambertz et al., 2019).

Die Nachhaltigkeitspotenziale von BIM bei der Bewirtschaftung von Gebäuden und Infrastrukturen liegen derzeit im Wesentlichen darin, Energieaufwand und -kosten zu reduzieren und die Energieeffizienz von Gebäuden zu erhöhen. Im Kontext von Infrastrukturen werden BIM-Methoden auch zur Bewirtschaftung (z.B. Betrieb und Wartung von Kanal- und Straßeninfrastrukturen eingesetzt (BMVI, 2015, 2018).

BIM kann als Planungs- und Prozesstool im Hoch- und Tiefbaubereich eingesetzt werden. Es ist bei Großbauten des Bundes nicht vorgeschrieben, aber eine Nutzung wird empfohlen (BMVI, 2018). In Umfragen wurden Vorbehalte gegen eine Nutzung

durch fehlende Kompetenzen und der nötigen technischen Ausstattung bei Behörden und Fachämtern begründet (z.B. fehlende Schnittstellen zwischen Behörden, Planungsämtern und Bauausführenden bzw. Bauplanenden) (Eschenbruch, Malkwitz, Grüner, Poloczek & Karl, 2014). Die Nutzung von BIM ist stärker bei Großunternehmen in der Wohnungswirtschaft und in großen Planungs- und Architekturbüros etabliert, die auf Grund ihrer Größe besser die Vorteile der Digitalisierung nutzen können. Diese können auch die entsprechenden Investitionen leichter wieder amortisieren (Eschenbruch et al., 2014).

Eine Studie von 2014 kommt zu dem Ergebnis, dass BIM von den Akteuren nicht systematisch und erschöpfend genutzt wird. Zum Teil würden innerhalb des Unternehmens BIMs erstellt, aber die Datenweitergabe an Externe erfolge oft noch auf Papier oder als PDF, wodurch Medienbrüche bei der Datenübertragung entstünden. Das offene IFC-Datenformat, welches im BIM Bereich etabliert ist, komme nur vereinzelt zum Einsatz. Das BIM werde besonders intensiv in den frühen Planungsphasen genutzt, was dann im Zeitverlauf im weiteren Planungszyklus kontinuierlich abnehme (Eschenbruch et al., 2014).

Dieselbe Studie kommt auch zu dem Ergebnis, dass gegen die Nutzung von Vorgaben zu BIM in Ausschreibungen und Vergaben der öffentlichen Hand keine grundsätzlichen vergabe- oder baurechtlichen Vorbehalte bestehen (Eschenbruch et al. 2014). Unter dem technischen Regelwerk VDI 2552 wurde eine umfangreiche Richtlinie zum Einsatz von BIM entwickelt und beim Deutschen Institut für Normung (DIN) sowie auch auf europäischer Ebene, wurden auf dieser Grundlage entsprechende Arbeitskreise eingeführt (DIN EN ISO 19650).<sup>12</sup>

Derzeit ist die BIM-Methode noch nicht ausreichend für nachhaltige Anwendungsfelder entwickelt und ausgereift. Eine wichtige Entwicklung besteht in der Möglichkeit, eine automatisierte Verknüpfung von Ökobilanz-Daten mit BIM herzustellen. Dies wäre eine wichtige Voraussetzung, um eine automatische Auswertung z.B. als Gebäudeökobilanz zu ermöglichen. Wichtige Ansatzpunkte dabei sind auch mit dem Informationsportal nachhaltiges Bauen (ÖKOBAUDAT) des BMI verbunden, auf die aufgebaut werden könnte.

Viele wichtige Anwendungsfelder für BIM sind auf Kostenoptimierung ausgerichtet. So können BIM auch für die Gebäudeverwaltung und das Gebäudemanagement eingesetzt werden, um z.B. Betrieb und Wartung besser überwachen zu können und insgesamt die Verwaltung von Gebäuden kosteneffizienter zu gestalten. Hier sind wichtige Akteure für die Weiterentwicklung von BIM-Anwendungen die Akteure der großen Wohnungsunternehmen. Als wichtigstes nachhaltiges Anwendungsfeld steht hier die Optimierung der Energieverbräuche im Vordergrund, wobei im BIM entsprechende Daten zu den Energie- und Stoffflüssen, sowie Daten zum Anlagenschema und zur Gebäudeautomation können noch nicht hinterlegt werden.<sup>13</sup>

### 3.2.2 Digitaler StädteZwilling (Digital City Twin)

Demgegenüber stellt ein Digitaler Städte Zwilling ein virtuelles Abbild eines materiellen oder immateriellen Objekts aus der realen Welt dar. Bei einem Digital City

---

<sup>12</sup> <https://www.byak.de/planen-und-bauen/architektur-technik/building-information-modelling-bim/bim-und-normung.html>, abgerufen am 21.12.21.

<sup>13</sup> [https://www.haufe.de/immobilien/entwicklung-vermarktung/projekte-deals/energytwin-energieeinsparpotenziale-im-gebaeudesektor\\_254\\_528056.html](https://www.haufe.de/immobilien/entwicklung-vermarktung/projekte-deals/energytwin-energieeinsparpotenziale-im-gebaeudesektor_254_528056.html), abgerufen am 21.12.21.

Twin werden unterschiedliche Elemente der Stadt in einem vielschichtigen Datenabbild verknüpft. Die digitale Kopie einer Stadt wird aus einer Datenbasis generiert, die statische Bestandsdaten (z.B. Geo- und Gebäudedaten, Straßenkarten, Infrastrukturkarten, Lage von Bildungs-, Verwaltungs- und anderen relevanten Einrichtungen, etc.) mit dynamischen Zustandsdaten verknüpft, die z.B. über Sensoren und Aktoren, Kameras, Drohnen in Echtzeit erfasst werden. Der daraus generierte Digitale Zwilling einer Stadt liefert ein Abbild, welches sich in Echtzeit verändert und der Realität anpasst. Dies kann für Modellierungen und Simulationen eingesetzt werden und Algorithmen enthalten, die Eigenschaften und Verhaltensweisen realer Objekte in der virtuellen Kopie abbilden.

Auswirkungen von Maßnahmen können in einem digitalen Abbild getestet und simuliert werden, was viele Möglichkeiten zur partizipativen Planung und für Kooperationen zwischen Behörden innerhalb und außerhalb der Kommune und zwischen Unternehmen schafft und verbessert. Ein BIM kann in Digitalen Städte-Zwilling integriert werden und liefert wichtige Bestandsdaten der bebauten Umwelt inklusive der verlegten und gebauten Infrastrukturen. Ein urbaner digitaler Zwilling kann um Daten zu Verkehrsströmen, Wasser- und Energieverbräuchen, und Abfallaufkommen erweitert werden, wenn entsprechende Sensorik bzw. Zähler Daten liefern. Ein urbaner digitaler Zwilling kann Koordination und Kommunikation zwischen Behörden und Unternehmen erheblich verbessern und direkte Schnittstellen entstehen lassen.

Weitere konkrete Nachhaltigkeitspotenziale, die mit einem Digitalen Städte-Zwilling verbunden sind, zeichnen sich in laufenden und abgeschlossenen Forschungsprojekten bereits ab. In Berlin wird projektbezogen ein Sensornetzwerk getestet (Sensare), welches bei Starkregenereignissen Sensordaten über eine eigen Funknetzinfrastruktur (LoRaWAN) an eine Online-Plattform sendet, um dort die Überflutungsdaten zu verarbeiten.<sup>14</sup> Aufbauend auf diesen Daten soll eine plattformunabhängige Wasserstands-Anwendung und Routenoptimierung im Überflutungsfall entwickelt werden.<sup>15</sup> Ziel des Projekts ist es, alle Verkehrsteilnehmenden bei Überflutungsereignissen durch Starkregen, aber insbesondere den ÖPNV und die behördlichen Sicherheitsapparate zu informieren und zu koordinieren. Die Projektergebnisse mit Modellgebieten in Berlin sollen auch auf andere Städte und Regionen übertragbar sein.

Aktuelle Bestrebungen und Projekte für einen digitalen Zwilling für Berlin konnten bei der Recherche nicht ausgemacht werden. Hier sind Städte wie Stuttgart, Bamberg, Helsinki, Kopenhagen oder München bereits an Forschungsprojekten beteiligt.<sup>16</sup> Im Projekt Stadt:quartier 4.0 wurden digitale Beteiligungsformate und Visualisierungswerkzeuge getestet, um Bürgerinnen und Bürger frühzeitig und gestaltend in die Stadtplanung einzubeziehen.<sup>17</sup> Bambergs Digitaler Städte-Zwilling soll eingesetzt werden, um Planungen bereichsübergreifend gestalten zu können, durch Simulationen und Visualisierungen nutzbar sein, um Mobilitäts- und Energieplanung ebenso wie die Krisenprävention oder ein Leitsystem für Menschen mit Einschränkungen zu unterstützen. Außerdem läuft ein Projekt zur automatischen

---

<sup>14</sup> <https://sensare.infralab.berlin/>, abgerufen am 21.12.21.

<sup>15</sup> <https://sensare.infralab.berlin/arbeitspakete-ap/>, abgerufen am 21.12.21.

<sup>16</sup> <https://www.z-u-g.org/aufgaben/ki-leuchttuerme/>, abgerufen am 21.12.21.

<sup>17</sup> [https://digitale-mitwirkung.de/wp-content/uploads/2019/09/Wandel-gestalten-Das-Reallabor-Stadt\\_quartiere-4\\_0-2019.pdf](https://digitale-mitwirkung.de/wp-content/uploads/2019/09/Wandel-gestalten-Das-Reallabor-Stadt_quartiere-4_0-2019.pdf), abgerufen am 21.12.21.

Erfassung von Nachhaltigkeitsindikatoren, um Bambergs Beitrag zum Erreichen der SDGs monitoren zu können.

Viele Ansätze gehen in die Richtung eines integrierten City-Datenhubs, über welches in Echtzeit verschiedene Auswertungen und Analysen durchgeführt werden können. Mit dieser Entwicklung können auch **Nachhaltigkeits-Risiken** verbunden sein. Es ist im Moment noch nicht abzusehen, in welchen Bereichen sich lukrative Geschäftsfelder entwickeln werden und wie der unternehmerische Ressourcenaufwand allein für technische Vorkehrungen zu bewerten ist, die Daten generieren, speichern und verarbeiten sollen (z.B. Sensoren, Drohnen, Rechenzentren etc.). Auf dieser Grundlage könnten Geschäftsmodelle dann weitere Reboundeffekte auslösen, die mit weiteren hohen Umweltfolgen verbunden wären (Gailhofer & Franke, 2021).

Darüber hinaus können die zusätzlichen Möglichkeiten auch genutzt werden, um eine effizientere Überwachung des öffentlichen Raums und der Bürger quasi in Echtzeit zu ermöglichen. Wenn die Möglichkeiten erstmal technisch gegeben sind, so wird der Ruf im Namen der Sicherheit von Polizei und anderen Sicherheitsbehörden nicht lange ausbleiben, diese auch nutzen zu dürfen.

## 4 Szenarienbasierte Bewertungen der Regulierungsoptionen

---

### 4.1 Vorgehensweise zur Bewertung der Szenarien

Auf Grundlage der Recherchen haben wir Szenarien zur Nutzung von BIM und Digitalem Städte Zwillings für Berlin entworfen. Hierfür wurden datenregulatorische Idealtypen zur Datengovernance entwickelt (Gailhofer & Scherf, 2019; Gailhofer & Franke, 2021). Entsprechend diesen datenregulatorischen Idealtypen wurden für das Anwendungsfeld spezifische Szenarien erstellt, Hypothesen gebildet und auf einem Expert\*innen-Workshop vorgestellt und diskutiert. Somit diente der Workshop der Absicherung der Ergebnisse durch eine kritische Reflexion und Evaluation der erarbeiteten Szenarien. Ziel des Workshops war es, die allgemeinen Hypothesen des Forschungsteams zu den Implikationen der Regulierungsansätze für Nachhaltigkeitsziele für das Anwendungsfeld Digitalisierung von Infrastrukturen mittels BIM und digitalem Städte Zwillings zu überprüfen und zu verfeinern.

Im Folgenden werden zunächst das Konzept und die Ausrichtung des Workshops beschrieben und die Ausgangssituation für das ausgewählte Anwendungsbeispiel dargestellt. Anschließend werden die Regulierungsszenarien dargestellt.

Hierbei standen die zuvor im Projekt entwickelten drei idealtypischen Regulierungsszenarien („Daten als Wirtschaftsgut“, „offene Daten“ und „Daten als Bürgerrecht“) im Zentrum. Konkret ging es darum, für das Anwendungsfeld die Implikationen, Chancen und Risiken abzuleiten.

Zu jedem der Szenarien wurden folgende Leitfragen diskutiert:

- Welche potenziellen generellen Auswirkungen hat das Regulierungsszenario?



- Welche Zielkonflikte, Herausforderungen und Chancen ergeben sich speziell mit Blick auf Nachhaltigkeitsziele?
- Was sind die Auswirkungen auf relevante Akteur:innen (z.B. Zivilgesellschaft, öffentliche Hand)?

Die Ergebnisse zu den einzelnen Szenarien werden im Folgenden dargestellt. Der Diskussion vorangestellt ist jeweils eine Kurzübersicht über die wesentlichen Eigenschaften des jeweiligen Regulierungstyps, die auch im Workshop als Grundlage diente. Eine ausführliche Darstellung der Regulierungsszenarien findet sich in anderen Projektpublikationen (Gailhofer & Franke, 2021).

## 4.2 Konzept und Ausrichtung des Workshops

Insgesamt wurden zu dem Anwendungsfeld zwei thematisch ähnlich ausgerichtete Workshops an einem Tag mit ähnlichem Teilnehmer\*innenkreis durchgeführt.

Im ersten Workshop wurde diskutiert, welche politischen Weichenstellungen nötig sind, um in Zukunft Umwelt- und Nachhaltigkeitspotenziale durch den Einsatz von datengestützten Technologien im Bausektor realisieren zu können. Wie können diese Technologien also etwa dazu beitragen, dass Energie- und Ressourcenverbräuche bei Errichtung, Modernisierung und Betrieb von Gebäuden und Infrastrukturen optimiert werden? Welche Möglichkeiten werden durch die Einführung und Anwendung eines digitalen Gebäudepasses für einzelne Gebäude und Infrastrukturen eröffnet? Kann damit beispielsweise, ein datengestütztes Rückbaukataster für den Wiedereinbau von Gebäudeteilen bei Abriss und Modernisierung für ganze Kommunen etabliert werden? Welche weitergehenden Möglichkeiten und Anwendungen bieten Digitale Städte Zwillinge zur Optimierung von Stoff- und Energieflüssen, Verkehrs- und Abfallströmen und Maßnahmen zur Anpassung an die Klimakatastrophe?

Der zweite Teil des Workshops stand dann ganz im Zeichen der drei entwickelten datenregulatorischen Idealtypen. Wir haben über drei Stunden diskutiert, welche Voraussetzungen in Berlin für die Realisierung von Nachhaltigkeitspotenzialen bei der Nutzung von BIM und Digital Twins aus der Perspektive der drei idealtypischen Regulierungstypen bestehen sollten. Es wurde diskutiert, wie Berlin als Kommune z.B. im Bereich der öffentlichen Beschaffung oder im Rahmen des kommunalen Baurechts Rahmenbedingungen für die Erfassung und Bereitstellung von Daten setzen kann. Darauf aufbauend wurden Optionen ausgelotet, um durch datengetriebene Technologien für Berlin einen Beitrag zu leisten, um die Klimaziele im Gebäudebestand erreichen zu können.

## 4.3 Ausgangslage für das Szenario

Berlin hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2045 klimaneutral zu werden. Hierbei muss der Gebäude- und Infrastrukturbereich einen relevanten Beitrag leisten. Auf den Gebäudebereich entfallen mit rund 44 % des gesamten Primärenergieverbrauchs der größte Anteil der Emissionen, gefolgt vom Verkehrsbereich mit 28 % (Hirschl, Schwarz, Weiß, Hirschberg & Torliene, 2021). Die Studie „Das intelligente Quartier“ beschreibt verschiedene Handlungsfelder, für die urbane Daten, aber insbesondere Gebäudedaten genutzt werden können. Hierbei trifft die Studie für ur-

bane Gebäudedaten eine systematische Kategorisierung. Unterschieden wird zwischen Daten, die bei Bau, Umbau oder Abriss eines Gebäudes entstehen, Daten über die Nutzung eines Gebäudes, Daten über technische Gebäudeanlagen oder -anschlüsse, Daten über die Bewohner\*innen und deren Verhalten sowie Daten, die durch die Interaktion mit umliegender Infrastruktur entstehen. Hinsichtlich des Nutzungskontexts der urbanen Gebäudedaten unterteilt die Studie Gebäudedaten für das Stadtmanagement und Gebäudedaten für Nachbarschaftsprojekte im Quartier (Erbstößer, 2020).

In der Studie wird eine Analyse von Akteuren und Institutionen vorgenommen, die relevante Daten Gebäudedaten bereithalten. Unterschieden wird dabei zwischen Daten, die statisch sind (wie zum Beispiel Gebäudegröße, Grundfläche, Höhe) und Daten, die dynamische Zustände angeben (zum Beispiel Betriebsdaten, Energiedaten, Daten zum Abfallaufkommen usw.). Auf der räumlichen Ebene können Daten auf der Ebene der Quartiere, der Grundstücke und der einzelnen Gebäude untergliedert werden. Hierbei wird auch angemerkt dass für verschiedene Anwendungszwecke auch eine unterschiedliche Granulierung, Genauigkeit und Aktualisierungsfrequenz benötigt wird (Erbstößer, 2020). In der Analyse wird die Verfügbarkeit der Daten untersucht. Dabei wird danach unterschieden, ob relevante Datenbestände entweder überhaupt nicht verfügbar sind bzw. der Status unbekannt ist, ob private Daten nicht-frei verfügbar nur selektiv für bestimmte Personengruppen verfügbar, oder frei für alle verfügbar sind.

Die Analyse zeigt, dass insbesondere statische Daten zum Beispiel zum Bebauungsplan, zur Flächennutzung, zur Einwohnerdichte auf einer höheren Aggregationsebene frei verfügbar sind und von Bezirks- oder Senatsstellen vorgehalten werden. Diese liegen in der Datensouveränität öffentlich-rechtlicher Institutionen, sind frei verfügbar und können genutzt werden. Weitere statistische Daten können über das Landesamt für Statistik Berlin / Brandenburg, oder das Statistische Bundesamt abgefragt werden. Gleichzeitig sind sozioökonomische Daten unter Umständen datenschutzrechtlich sensibel, so dass beispielsweise der Zugang zu den Daten des Mikrozensus (bzw. sozio-ökonomische Panel) nur selektiv und in Abhängigkeit vom Nutzungszweck gewährt wird. Dynamische Zustandsdaten zum Energieverbrauch oder Abfallaufkommen liegen zum großen Teil bei privaten Eigentümern bzw. Privatpersonen oder aber auch bei kommunalen Versorgungsunternehmen (Erbstößer, 2020).

Für die Ausgangssituation bleibt festzuhalten, dass keine übergreifende Strategie zur Nutzung von Gebäudedatenmodellierungen für nachhaltige Anwendungsfälle in Berlin existiert. Die Behörden und Fachämter sind nicht mit den nötigen Personalressourcen und technischen Kompetenzen ausgestattet. Fraglich bleibt auch, ob die bereitliegenden Daten ausreichend validiert und aktuell sind und in geeigneter Auflösung und in einem geeigneten Datenformat von den jeweiligen datenhaltenden Institutionen, Fachämtern oder kommunalen Unternehmen vorliegen und ob diese über automatisierte digitale Schnittstellen verarbeitet werden können. Darauf aufbauend müsste noch analysiert werden, welche Datenbestände, die über den Status quo hinausgehen, benötigt werden, um flächendeckend und übergreifend BIM und Digitale Städte Zwillinge für die Erreichung der Nachhaltigkeitsziele von Berlin einzusetzen. Im Moment zeichnet sich in der Berliner Digitalisierungspolitik noch nicht ab, ob Mittel in eine eigene Datenumgebung fließen werden. Alternativ könnten urbane Gebäudedaten von Berlin über die durch Bundes- und EU-Mittel geförderte Gaia-X Plattform bereitgestellt werden.

Hinsichtlich des Anforderungsprofils an die zu erarbeitende Datengrundlage muss die Datenstrategie definieren, welche Akteure in welchem Aktualisierungsgrad und in welchem Datenformat zu welchen Aspekten von Gebäuden und Infrastrukturen Daten bereitstellen müssen. Darüber hinaus ist zu klären, welche Personen, Akteure und Institutionen Zugriff auf welche Datenareale haben bzw. ob und wie diese die Daten für weitere Zwecke nutzen dürfen. Hier könnten auch Einschränkungen getroffen werden, um Daten gegebenenfalls nur für vorher definierte Zwecke zu verarbeiten und zu nutzen. Damit kann sichergestellt werden, dass die Daten keinen Rückschluss auf personenbezogene Angaben oder Betriebsgeheimnisse zu ermöglichen.

## 4.4 Szenario 1: Private Daten für die Digitalisierung des Baubereichs

### 4.4.1 Regulierungstyp 1: Daten als private Güter

Nach diesem Datenregulierungstyp sind Daten marktfähige Güter oder Leistungen und können einem/r Berechtigten (z.B. den Erzeugern der Daten) zugeordnet werden. In der Folge können und sollen Daten im Rahmen der Datengovernance auch gegen Entgelt übertragen werden können. Das setzt auch voraus, dass die Berechtigten andere von der Nutzung ausschließen können.

#### **Kurzüberblick Regulierungstyp 1:**

- **Grundidee:** Schaffung von Datenmärkten durch klare Zuordnung exklusiver (ökonomischer) Verfügungsrechte („Dateneigentum“)
- **Interventionslogik:** „unsichtbare Hand des Datenmarktes“: Der Preismechanismus sorgt für eine optimale Allokation von Daten; kommerzielle Verwertbarkeit gibt Anreiz zur Datenproduktion, -weitergabe und -aufbereitung
- **Infrastruktur:** z.B. Handelsplattformen für Daten, Datenbroker
- **Akteur\*innen und Verfahrensregeln:** Staat setzt Rahmen für Datenmarkt; Anwendung und Durchsetzung der Regeln durch die Marktakteur\*innen (im Streitfall z.B. vor den Zivilgerichten)
- **Staatliche Steuerungsinstrumente:** Nachsteuern notwendig, um negative Externalitäten zu begrenzen, z.B. durch Anreize durch Förderung nachhaltiger Akteur\*innen/Anwendungen; sozial-ökologische Ausgestaltung von Vergabebedingungen/Ausschreibungen; Ordnungsrecht (Ge- und Verbote)

### 4.4.2 Beschreibung Szenario 1

Zunächst wurden im Workshop die Grundlagen des Regulierungstyps definiert. Verschiedene Anreizmechanismen, förderliche Rahmenbedingungen und finanzielle Förderungen wurden vorgestellt und diskutiert, damit die kommunalen Immobiliengesellschaften bereit sind, komplexe Datenbestände zu erfassen und damit nach und nach eine weitgehende Erfassung der gesamten kommunalen Liegenschaften und Bestände und die Entwicklung von digitalen Städte Zwillingen durch private Akteure durchgeführt werden kann.

Damit die Berliner Politik das Nachhaltigkeitspotenzial nutzen kann, das in der Gebäudedatenmodellierung und in digitalen urbanen Zwillingen steckt, sollen private Akteure einem konkreten Anforderungsprofil folgend, komplexe Datenmodelle zu ihren Liegenschaften erstellen. Daneben wurde diskutiert, dass mit privaten und/oder staatlichen Forschungs- und Entwicklungsmitteln eine gemeinsame Datenumgebung geschaffen werden müsste, damit kommunale und private Unternehmen ihre Daten, auch für kommerzielle Zwecke und kostenpflichtig, zugänglich machen können.

**Generelle Auswirkungen des Regulierungstyps** können entstehen, wenn die von privaten Unternehmen geschaffenen Digitalen Städte Zwillinge als streng vertrauliches Geschäftsgeheimnis gehütet und der Zugriff für Externe nur selektiv und stark überwacht erfolgen würde. Die Ausrichtung der Anwendungsfälle, für die Digitale Städte Zwillinge eingesetzt werden, erfolgt hauptsächlich für Maßnahmen, über die Unternehmen Kosten einsparen können, also z.B. bei Betrieb und Verwaltung von Immobilien und allgemein zur Überwachung von Effizienzmaßnahmen und Überwachung von Zielerfüllungsgraden. Anwendungen für die Nachhaltigkeit würden in Nischen verbleiben und Nachhaltigkeitseffekte werden nur mittelbar erzielt, wenn durch Effizienzmaßnahmen außerdem auch Kosten eingespart werden können. Auf dem Workshop wurde als Ausblick diskutiert, dass unter dem Eindruck der zunehmenden Klimakatastrophe die Berliner Stadtpolitik mittels der erfolgreichen Volksentscheid aus dem Jahr 2021 zur Vergesellschaftung großer Immobilienunternehmen nutzen könnte, um auch den privaten Datenbestand an Gebäudemodellierungsdaten zu übernehmen.

**Zielkonflikte, Herausforderungen und Chancen speziell mit Blick auf Nachhaltigkeitsziele** können in diesem Regulierungstyp dadurch entstehen, dass die Entwicklung des Digitalen Zwillings im Wesentlichen durch die private Bauwirtschaft bestimmt würde und Entwicklungen für die Nachhaltigkeit unterbleiben. Die nötige technologische Forschung und Entwicklungen für nachhaltig ausgerichtete Anwendungen, wie z.B. eine automatisierte Bewertung mittels LCA oder Anwendungen für eine partizipative Stadt- und Regionalplanung, würden nur durchgeführt werden, wenn entsprechende Förderungen und spezifische Anreize durch die Politik gesetzt werden, oder entsprechende zusätzliche Vorgaben eingeführt würden (z.B. über die Bundesebene). Im Resultat würden relevante Datenbestände, die eigentlich benötigt werden würden, um eine klimaneutrale Wende beispielsweise im Bereich von Wärme- und Energieeffizienz im Gebäudebereich durchführen zu können, nicht erhoben und entsprechende Anwendungsfälle nicht entwickelt. Insbesondere auf Quartiersebene können wichtige Maßnahmen zur gemeinsamen Nutzung und Optimierung von Infrastrukturen nicht flächendeckend eingeführt werden, die für den Ausbau von regenerativen Energien benötigt werden, da entsprechende Datengrundlagen gar nicht erst generiert worden sind, da diese nicht für profitorientiertes Wirtschaftshandeln benötigt werden.

In diesem Szenario bestimmen insbesondere die großen Unternehmen, die bereits früh einen großen Vorsprung bei eigenen Entwicklungen von Digitalen Städte Zwillingen machen konnten und bereits über einen großen Datenfundus verfügten, die weitere technologische Ausrichtung. Diese sehen insbesondere Anwendungsfälle und Geschäftsmodelle im Immobilienmarkt und Anlagemarkt, da die verbesserte Datenbasis bessere Verwertungsmöglichkeiten bieten. Somit können dadurch Geschäftsmodelle befördert werden, die eine bessere Verwertung von Wohnraum bezwecken. Insbesondere können „Cherry-picking“-Strategien durch die verbesserte

Informationslage für private Investoren noch stärker als bisher lohnend werden, um höhere Aufwendungen für Instandhaltungs- und Modernisierungsmaßnahmen nur in „guten“ Wohnlagen durchzuführen, was zur Folge hätte, dass der Sanierungsstand oder die Versorgung mit Energie- und wohnortnahen Dienstleistungen in „schlechten“ Wohnlagen sich zusätzlich verschlechtern könnte.

Dies hat **Auswirkungen auf zentrale Akteure**. Damit Berlin als Land digitale Anwendungen basierend auf Gebäudedaten entwickeln kann, muss diese eine Lizenz für die Nutzung der benötigten Daten käuflich erwerben. Die Stadt Berlin hat aufbauend auf diesem Regulierungstyp nur gegen Bezahlung Zugriff auf private Datenbestände. Sie ist maßgeblich von der technologischen Entwicklung der privaten profitorientierten Wirtschaft angewiesen und kann kein allumfassendes Monitoring des Berliner Gebäudebestandes mit entsprechenden Zielsetzungen für die Reduktion von Emissionen durchführen. Genauso würden Start-ups und kleinere Unternehmen die Daten der kommunalen Unternehmen nur gegen Bezahlung beziehen können, was deren Innovationstätigkeiten hemmt. Der Erwerb von Daten gegen Bezahlung kann durch die Gefahr versunkener Kosten gehemmt sein, da eine hohen Ausgangsinvestition sich möglicherweise nicht rechnet und damit die Risikobereitschaft, basierend auf den Daten eine explorative Erkundung der Anwendungsmöglichkeiten (z.B. durch einen Hackathon) unterbleiben würden. Im Workshop wurde davon ausgegangen, dass die Datenerfassung im privaten Bereich mehrere Anläufe benötigen wird, da besonders kleinere Unternehmen mit der Datenerfassung überfordert sind. Anders bei den großen privaten Immobilienunternehmen. Diese werden die staatlichen Förderungen nutzen und damit ihren gesamten Gebäude- und Liegenschaftsbestand digital erfassen. Dafür werden diese größere investive Mittel in den Aufbau und Weiterentwicklung bestehender Datenmodelle einsetzen.

## 4.5 Szenario 2: Öffentliche Daten für die Digitalisierung des Baubereichs in Berlin

### 4.5.1 Regulierungstyp 2: Daten als öffentliche Güter

Nach dem Regulierungstyp 2 sollen Daten möglichst umfassend gestreut und damit ein allseitiger Zugang zu Daten geschaffen werden. Das soll etwa durch eine Pflicht zum Teilen von Daten erreicht werden. Dies stellt eine Weiterentwicklung zum Status quo dar. Pflichten, Daten in allgemein zugänglicher Form zu veröffentlichen oder zumindest zu teilen, bestehen bisher nur für bestimmte Akteure und bestimmte Daten (insbesondere öffentliche Akteure). Insbesondere das Teilen privat gehaltener Akteure im öffentlichen Interesse (sog. B2G Data Sharing) ist bislang nicht generell geregelt. Die Pflicht privat gehaltene Daten mit Wettbewerbern zu teilen, besteht nur in Ausnahmefällen und unter sehr engen Bedingungen.

#### **Kurzüberblick Regulierungstyp 2:**

- **Grundidee:** freier Datenzugang und freie Datennutzung für möglichst viele Akteur\*innen
- **Interventionslogik:** umfassende Versorgung mit Daten unterstützt die Schaffung von Innovationen – Erzeugung von Mehrwert sowohl für spezifische Nischen als auch für die Allgemeinheit; Optimierung von Märkten durch bessere Verfügbarkeit von Daten über Verbraucherpräferenzen und

-verhalten („Märkte durch Daten“); verstärkte Entwicklung von KI-Lösungen, die sich an Konsumentenpräferenzen orientieren

- **Infrastruktur:** z.B. Open-Data-Plattformen mit sicheren Schnittstellen
- **Akteur\*innen und Verfahrensregeln:** Staat bestimmt zentrale Kriterien und Regeln für offene Daten; Kontrolle obliegt öffentlichen Stellen
- **Staatliche Steuerungsinstrumente:** Nachsteuern notwendig, um negative Externalitäten zu begrenzen, z.B. durch Datenteilungspflichten und Datenzugang für (z.B. ökologisch)

#### 4.5.2 Beschreibung Szenario 2

Als Rahmenbedingungen wurden in diesem Szenario angenommen, dass durch die Bundesregierung die Möglichkeit vorgegeben wird, dass Bundesländer zur Erreichung ihrer Klimaziele den Aufbau und die zur Verfügungstellung von relevanten und auch privaten Datenbeständen, die für wichtige Klimainstrumente benötigt werden, verfügen können.

**Generelle Auswirkungen** könnte das Land Berlin über ein Gesetz zur Erstellung und Generierung von entsprechenden Datenbeständen erwirken. Es setzt einen entsprechenden Förderfonds auf, über den die Kosten der Generierung von Daten bei öffentlichen und privaten Akteuren teilweise kompensiert werden können. In politischen Vorgaben muss sehr genau definiert werden, welche Daten durch welche Akteure in welcher Auflösung zur Verfügung gestellt werden müssen und in welchen Zeitabständen diese regelmäßig aktualisiert werden müssen. Gleichzeitig könnte über die Vorgabe bestimmt werden, in welchem Maße dynamische Sensor oder Aktoren generierte Daten beispielsweise der Gebäude- oder Anlagentechnik allgemein veröffentlicht werden müssen. Auf dieser Basis könnte ein digitaler Zwilling für Berlin entwickelt werden, der auf die sehr unterschiedlichen Bedürfnisse und Notwendigkeiten der Metropole zugeschnitten ist und durch eine vielfältige Akteurseinbindung viele relevante Bedürfnisse abbilden kann. Viele gute digitale Ansätze existierten bereits, sind aber nicht aufeinander abgestimmt und nicht flächendeckend implementiert. Die offene Datenkultur würde es ermöglichen, die verschiedenen Ansätze zu bündeln und diese weiter auszubauen.

Gleichzeitig müsste eine gemeinsame Datenumgebung geschaffen werden, über die die privaten und öffentlich-rechtlichen Datenbestände zur Verfügung gestellt werden können. Durch gesetzliche Vorgaben kann der Zugriff auf besonders schützenswerte Daten, wie zum Beispiel personenbezogene Nutzungsdaten, die Rückschlüsse auf individuelles Verhalten geben können, eingeschränkt werden. Diese Daten werden durch entsprechende Verfahren pseudo- oder anonymisiert und können so nachträglich einer Nutzung zugeführt werden. Das Gleiche gilt für Daten von Unternehmen die als Betriebs- oder Unternehmensgeheimnis eingeordnet werden. Die schützenswerten Informationen, die in den Daten enthalten sind, können durch eine entsprechende Bearbeitung und durch selektive Zugriffsrechte auf bestimmte Datenareale oder Zugriffe auf sehr niedrige Auflösungen der Daten geschützt werden.

Der Aufbau der öffentlichen Datenplattformen und Datenportale würde eine umfassende Versorgung mit Daten nach sich ziehen und zu einer größeren Vielfalt an datengetriebenen Anwendungen und einer verstärkten Innovationsdynamik der lo-

kalen Wirtschaft führen. Hiervon profitieren auch andere Märkte, da durch frei verfügbare Daten auch profitorientierte Angebote stärker an den Bedürfnissen ausgerichtet werden könnten. Die großen privaten Immobilienunternehmen könnten einerseits auf den allgemeinen Datenfundus zugreifen, verlören andererseits aber ihre starken Ausgangspositionen, da mit der Pflicht zum Datenteilen ihre Datengrundlagen nun auch öffentlich-rechtlich zur Verfügung stehen müssen und auch staatliche Akteure von den privaten Datengrundlagen profitieren können und somit für alle ein Level playing field und ein offenes Daten-Ökosystem entsteht.

Auf dem Workshop wurden **Chancen diskutiert, die sich speziell mit Blick auf Nachhaltigkeitsziele** für den Regulierungstyp bieten:

- Wichtige Erkenntnisse, Instrumente und Implementierungsmöglichkeiten bei der Digitalisierung von Verwaltung und Politik auf kommunaler Ebene, die für die Bedürfnisse der kommunalen Verwaltungen in Berlin erstellt werden, könnten unter Open Source Lizenz veröffentlicht werden und würden so auch kleineren Kommunen, in denen kaum eigene Kompetenzen und Ressourcen für eine Digitalisierung aus eigenen Kräften bestehen, zur Verfügung stehen. Vorbild hierfür ist Barcelona. Durch Beratungstätigkeiten könnten zusätzliche Geschäftsfelder für kommunale Unternehmen erschlossen werden.
- Die Berliner Politik würde somit eine solide Datengrundlage für die Ausrichtung, Überwachung und Setzung von Klimazielen im Gebäudebereich erhalten. Und über relevante Kenngrößen ein Abbild des Ist-Zustands des Berliner Gebäudebestandes verfügen. Damit könnten Politik und Verwaltung beispielsweise Maßnahmen und Ziele für eine energetische Ertüchtigung des Gebäudebestandes ableiten und deren Einhaltung entsprechend überprüfen. Abweichungen von der Zielerfüllung und der Umsetzungsgeschwindigkeit könnten frühzeitig identifiziert werden. Eine entsprechende Umsteuerung könnte somit rechtzeitig identifiziert, verfügt werden und erfolgen.
- Im Bereich der nachhaltigen Ausrichtung technologischer Entwicklungen könnte die entstandene offene Datengrundlage diverse Möglichkeiten schaffen, um eine nachhaltige Ausrichtung der Entwicklungen von Technologien, die auf Gebäudedatenmodellierung beruhen zu befördern. Dazu könnte auch die Finanzierungsbank des Landes Berlin oder über die KfW Sonderfinanzierungs- und Fördermöglichkeiten aufgebaut werden, um Entwicklungen wie automatische Ökobilanz-Auswertungen, basierend auf Gebäudedatenmodellierung oder eine automatische Prüfung von Neubauten auf die Einhaltung der Kriterien für nachhaltiges Bauen umsetzen zu können.
- Ansätze und Vorgaben für zirkuläre und modulare Bauweisen könnten in ein digitales Kataster für die regionale Wiederverwendung von Bau- und Gebäudeteilen führen. Hierzu könnte gesetzlich festgelegt werden, dass sämtliche größeren Rückbau-, Neubau- oder Modernisierungs- und Instandhaltungsmaßnahmen entsprechend datenbasiert zu erfassen sind. Würden diese Informationen frühzeitig bereitgestellt, so könnte auf Basis einer dafür entwickelten Open Source-Plattform ein Matching des bestehenden und geplanten Aufkommens an

Bauteilen oder Materialien erfolgen und gebrauchte Gebäudeteile können woanders eingebaut werden.<sup>18</sup>

- Wie Erfahrungen zeigen, reicht die reine Bereitstellung über eine digitale Plattform nicht aus, diese muss gepflegt, überwacht und moderiert werden. Außerdem ist eine detaillierte Zustandsbeschreibung der Materialien relevant, handelt es sich z.B. um Rückbaumaterial oder ist es gut erhalten. Hierzu ist eine aufwendige Vor-Ort Begutachtung nötig, zukünftig könnte dies automatisiert durch eine KI umgesetzt werden. Mittels des Bau-Katasters könnte in der Kommune die nötige Transparenz geschaffen werden, um eine Optimierung des regionalen Stoffstrommanagements durch Aus- und Wiedereinbau von Bauwerksteilen und -strukturen zu ermöglichen.
- Durch klare Rahmenbedingungen, Wettbewerbe und Best-Practices zum nachhaltigen Bauen könnten konkrete Vorgaben für zirkuläre Bauweisen und Vorgaben für die zulässigen Emissionen je Bauwerk bei Vergaben und Ausschreibungen der öffentlichen Hand und darüber hinaus als verpflichtende Vorgabe für den gesamten Gebäudebestand gemacht werden, um damit die Nachhaltigkeit im Gebäudebereich nach und nach erhöhen zu können.

Dies hätte **Auswirkungen auf zentrale Akteure**. So müsste das Land Berlin die bestehenden Defizite im Bereich der Digitalisierung in der eigenen Verwaltung, in Fachstellen und kommunalen Unternehmen erkennen und abbauen. Frühzeitig müssten eine Ertüchtigung und Kapazitätsausweitung der digitalen Fähigkeiten und Kompetenzen der eigenen Verwaltungsstrukturen vorgenommen werden. Nach Meinung der Teilnehmer:innen des Workshops würde der Aufbau der entsprechenden Grundlagen insgesamt bis zu 5 Jahren in Anspruch nehmen. Nur so könnten die Berliner Verwaltungen das bestehende Defizit im Rahmen der eigenen Befähigung zur Digitalisierung aufholen. Dabei sollten bestehende Initiativen für eine nachhaltige Digitalisierung von einzelnen Personen in der Verwaltung aufgegriffen werden damit diese auf breiter Ebene durch eine agile Verwaltungsreform umgesetzt und so die Potenziale der Datengrundlagen für den Berliner Klimaschutz besser gehoben werden können.

## 4.6 Szenario 3: Freie Datenspenden für die Digitalisierung des Baubereichs in Berlin

### 4.6.1 Regulierungstyp 3: Freie Datenspenden

In diesem Regulierungsszenario werden Daten als bürgerliche Gestaltungskompetenz und Mitwirkungsrecht verstanden, anstatt sie als (ökonomisches) Exklusiv Eigentum zu sehen. Bürger:innen sollen über die Verwendung ihrer verhaltensgenerierten Daten selbstbestimmt mitentscheiden können.

Als Repräsentativorgan ist hierfür eine Datenagentur vorgesehen. Ihre Hauptaufgabe ist es, die zivilgesellschaftliche Gestaltungskompetenz der Bürger:innen wahrzunehmen. Die Datenagentur organisiert etwa die Erstellung von „Bürger:innen-

---

<sup>18</sup> Ein bestehendes Berliner Start-Up arbeitet bereits an einer entsprechenden Umsetzung, siehe <https://concular.de/de/>, abgerufen am 21.12.21.



gutachten“, in denen Bürger:innen, Expert:innen und weitere Stakeholder gemeinsam bestimmte Anwendungen und zugehörige Akteure prüfen. Darin werden Verhaltensstandards festgelegt, für welche Zwecke Daten erhoben, verwendet und weitergegeben werden können. Diese Standards sind nicht rechtlich bindend, könnten aber darüber entscheiden, ob eine Anwendung oder Akteur\*in von der Datenagentur akzeptiert wird.

### Kurzüberblick Regulierungstyp 3:

- **Grundidee:** Daten als Gegenstand bürgerlicher Gestaltungskompetenz und politischer Mitgestaltungsrechte/digitaler Bürgerrechte
- **Interventionslogik:** Politische/wertorientierte Entscheidung über erstrebenswerte Ziele und Regeln der Datennutzung sowie entsprechende Zuteilung der Datennutzung schaffen gesellschaftlichen Mehrwert und ermöglichen nachhaltige Ausrichtung datengetriebener Innovationsdynamiken; Stärkung partizipativer Elemente führt zu verbesserter Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeitsthemen und Mitgestaltungsmöglichkeiten
- **Infrastruktur:** Tools zum persönlichen Datenmanagement (z.B. Datenspenden); repräsentative Institutionen (bspw. Datenagentur/Datentreuhänder/datenaltruistische Organisationen?)
- **Akteur\*innen und Verfahrensregeln:** Kontrolle liegt – ggf. vermittelt durch repräsentative Organisation – bei den Bürger\*innen als Datenerzeuger\*innen
- **Staatliche Steuerungsinstrumente:** Sozial-ökologische Belange werden schon durch Organisation und Verfahren der Datengovernance berücksichtigt; Rahmensetzung für staatlich-gesellschaftliche Ko-Regulierung; Schaffung von Institutionen

#### 4.6.2 Beschreibung Szenario 3

Im folgenden Szenario sind wir im Workshop davon ausgegangen, dass über ein Bundesgesetz verfügt wird, dass menschliche, verhaltensgenerierte Daten zu den grundlegenden Bürgerrechten gehören und die Datensouveränität darüber bei den Bürger:innen verbleibt. Diese können über ein Repräsentativorgan darüber entscheiden, wer auf welche Daten zugreifen und diese zu welchem Zwecke nutzen darf. Die **generellen Auswirkungen** für das Anwendungsfeld wurden als begrenzt eingeschätzt, da nur ein Teil der relevanten Daten aus verhaltensgenerierten Daten besteht, wozu insbesondere Verbrauchsdaten zu Energie, Wasser, Abfall gehören. Von der Verfügung wären Bestandsdaten zu Gebäuden nicht umfasst. Wie in Szenario 1 ist es daher fraglich, ob die Stadtpolitik unter diesen Voraussetzungen über die benötigte Datengrundlage verfügen würde, um darauf Gebäudedaten Modellierungen oder einen Digitalen Städte Zwilling aufbauen zu können, ohne weiteren Zugriff auf private Datenbestände. Insgesamt fehlen zusätzliche politische Vorgaben des Bundes, um private Datenbestände für eine ambitionierte Klimapolitik nutzen zu können.

**Chancen für die Nachhaltigkeit** bieten sich, wenn die in der Stadt bestehenden Potenziale der relevanten Akteure, wie Verwaltungen, Zivilgesellschaft und der lokalen Unternehmen in Digitalisierungsfragen einbezogen werden. Im Workshop wurde festgestellt, dass die dezentrale Organisation der Verwaltungsstrukturen Berlins und die dezentral gegliederten Entscheidungsstrukturen der Bezirke und

Stadtquartiere die Gefahr bergen, dass viele Ansätze weiter nebeneinander entwickelt werden, wenn nicht eine stärkere Kongruenz von Strategien und Maßnahmen durch einen zentralen Akteur initiiert wird.

Dabei wurde für diesen Regulierungstyp vorgeschlagen, dass die Berliner Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz eine Datenagentur gründen könnte. Diese Datenagentur hätte die Aufgabe, Verfahrensregeln festzulegen, damit private Datenspenden für gemeinwohlorientierte Zwecke gesammelt werden können. Gleichzeitig würde die Berliner Daten Agentur eine sichere Datenumgebung entwickeln und bereitstellen. Hier könnten verschiedene Daten von verschiedenen Akteuren abgelegt werden, und bei entsprechender Berechtigung auch von anderen Akteuren darauf zugegriffen und diese genutzt werden.

Unter diesen Rahmenbedingungen wäre es denkbar, dass auf Quartiersebene einzelne Bewohner\*Innen, private Hauseigentümer\*innen aber auch Unternehmen ein Interesse an einer Vernetzung und einem Austausch von Daten untereinander haben könnten, um gemeinsame Projekte z.B. zum Mieterstrom, dezentrale quartiersbezogene Energieversorgung u.a. anschieben zu können. Durch die gemeinnützige Ausrichtung der Berliner Datenagentur würde allseitiges Vertrauen vor dem Missbrauch der Daten geschaffen werden. Die Ausrichtung der Datenagentur müsste sich daher auch auf kleinteiligere Prozesse in den Kiezen und Quartieren konzentrieren. Typische Ansätze die im Rahmen von privaten Datenspenden aufgebaut werden könnten, sind quartiersbezogene Maßnahmen z.B. zum gemeinsamen Ausbau regenerativer Energien im Quartier, die Kartierung von Straßenbäumen, Daten zur Steigerung der Aufenthaltsqualität usw.

Weiterhin wurden **Auswirkungen für zentrale Akteure** im Workshop diskutiert. Die Berliner Datenagentur könnte als Kompetenzzentrum für die Stadtgesellschaft werden und neben der Bereitstellung eines hoch professionellen Daten-Umfelds auch Kompetenzen (z.B. Tools, Beratungsleistungen etc.) bereitstellen, die auch von privaten Unternehmen und der Zivilgesellschaft genutzt werden könnten. Somit entstände für einzelne Projekte in Berliner Quartieren und Bezirken eine übergreifende Struktur, in der Wissen gebündelt und an alle Akteure weitergegeben werden könnte. Daneben bietet die Berliner Datenagentur die Möglichkeit, dass sich dort Akteure untereinander vernetzen könnten. Weiterhin könnte die Berliner Daten Agentur, die Idee der Citizen Science umzusetzen und durch Wettbewerbe, Gamification Ansätze und andere niedrigschwellige Angebote, die Berliner Zivilgesellschaft dazu aktivieren, mittels entsprechender digitaler Tools individuelle Beiträge in Form einer Datenspende zu leisten.

## 4.7 Zusammenfassung der Workshop-Diskussion

Die Diskussion des Workshops fokussierte einerseits auf die Rolle der Berliner Politik und zum anderen auf die Ausgestaltung der Szenarien.

Es wurde kritisch kommentiert das auf Seiten der Berliner Senatsstelle für Bauen und Wohnen in Bezug auf die Digitalisierung und insbesondere beim Thema Gebäudedatenmodellierung (BIM) wenig Resonanz besteht und auch aus den kommunalen Wohnungsbaugesellschaften hierzu wenig eigene Initiative hervorgeht. Es wurde angemerkt das es einer übergreifenden Strategie bedarf und dass gleichzeitig in Berlin sehr viele positive Ansätze vorliegen.

Gefragt nach einer Einschätzung der Dauer die benötigt werden würde um in den Berliner Verwaltungen entsprechende personelle Kompetenzen und technische Ausrüstungen bereitzustellen, die nötig sind um Digitalisierungsprojekte voranbringen zu können, sind laut Einschätzung der beteiligten Expert\*innen ca. 3-5 Jahre nötig. Gleichzeitig drängt die Zeit, da der Aufbau einer entsprechenden Gebäudedatenbank bis zu 10 Jahre dauern könnte.

Laut Einschätzungen der beteiligten Expertinnen sollte die Gebäudedatenbank neben öffentlichen Liegenschaften auch die Liegenschaften von Unternehmen und Gewerbebetrieben beinhalten, genauso wie private Immobilien. Auch private Immobilien sollten von einer Datenerfassung nicht ausgenommen werden, da diese relativ einfach erfasst werden können und gleichzeitig ein hohes Rückbaupotential beinhalten können.

In der Diskussion wurden auch München und Hamburg als Beispiele genannt. In München sind klare Ziele für die Digitalisierung formuliert worden, aber gleichzeitig besteht dort, ähnlich wie in anderen Kommunen ein Personalproblem. Hamburg sammelt Erfahrungen mit BIM auf dem Hafengelände, hier werden Drohnen eingesetzt für die eigene Bestandsaufnahme

In Bezug auf die Szenarien wurde diskutiert, inwiefern diese hinsichtlich ihrer Ausgestaltung jeweils eine mögliche Zukunft darstellen könnten. Dabei wurde betont, dass keine der vorliegenden idealtypischen Regulierungstypen für sich in seiner reinen Form eine Chance auf Umsetzung hätten. Aus der Perspektive eines Materialkatasters wäre eine Mischform der genannten Modelle wünschenswert. Es wurde deutlich gemacht, dass die entsprechenden Akteure ohne ordnungspolitische und/oder rechtliche Vorgaben keine ausreichenden Anstrengungen von sich aus unternehmen würden.

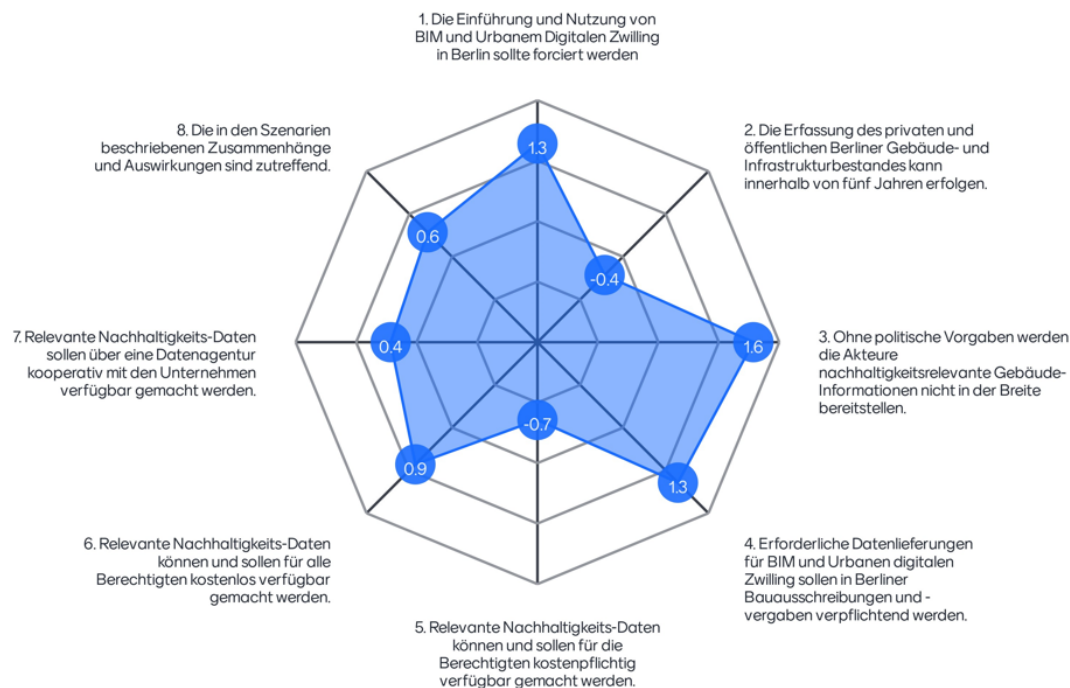
In Bezug auf Szenario 1 wurde angemerkt, dass bei marktorientierten Lösungen oft Datensilos entstehen und sich ein Unternehmen mit Monopolstellung herausbildet. In Bezug auf Szenario 2 wurde von einem anderen Workshop berichtet, dass hier möglicherweise dann ein Problem bestehen könnte, wenn private Unternehmen offene Datenbestände dazu nutzen, ihre eigenen privaten Datenbestände weiter anzureichern, um somit ihre Wettbewerbsposition weiter ausbauen zu können.

Abschließend wurden die Workshopteilnehmer\*innen per digitalem Befragungstool gebeten, zu verschiedenen Fragen eine Einschätzung zu geben (siehe Abbildung 3).

- Unter den sieben antwortenden Personen bestand große Einigkeit, dass Berlin die Einführung und Nutzung von BIM und Digitalem Städte Zwilling stärker forcieren sollte und gleichzeitig ohne politische Vorgaben wichtige nachhaltigkeitsrelevante Gebäudeinformationen durch die Akteure nicht bereitgestellt werden würden.
- Darüber hinaus bestand Einigkeit darin, dass erforderliche Datenlieferungen für BIM und digitalen urbanen Zwilling in Berliner Bauausschreibungen und Vergaben verpflichtend vorgeschrieben und entsprechend definiert sein sollten.
- In Bezug auf die Verfügbarkeit von nachhaltigkeitsrelevanten Daten war eine Mehrheit dafür, dass diese für alle Berechtigten kostenlos verfügbar gemacht werden sollten und damit auch privat angeeignet werden könnten.

- Weniger einhellig waren die Beteiligten bei der Frage, ob eine Datenagentur eingeführt werden sollte, die relevante Nachhaltigkeitsdaten kooperativ für Unternehmen und Zivilgesellschaft verfügbar macht.
- An der szenarischen Bearbeitung wurde angemerkt, dass aus den einzelnen Ansätzen eine Mischform als Synthese noch entstehen sollte. Hier wurde auch betont, dass die beschriebenen Szenarien für die Herausarbeitung und Zwecke des vorliegenden Projektes eine gute Grundlage bieten können, um die Entwicklungen und Auswirkungen der jeweiligen idealtypischen Datenregime skizzieren zu können.

**Abbildung 3: Darstellung der Ergebnisse der Abschlussbefragung**



Quelle: eigene Erstellung auf Basis von mentimeter.com

## 5 Ableitung von Handlungsmöglichkeiten für die Berliner Politik

---

Die Ausführungen haben die grundsätzlichen Nachhaltigkeitspotenziale von Daten für den Berliner Gebäude- und Infrastrukturbereich aufgezeigt. Mittels der Szenarien konnte untersucht werden, wie sich unterschiedliche Rahmenbedingungen von idealtypischen Regulierungen auf die Realisierung dieser Nachhaltigkeitspotenziale auswirken. Im Folgenden werden die grundlegenden Ergebnisse zu Empfehlungen für die Berliner Politik aufbereitet.

### 5.1 Aufbau von Fachkompetenzen und technischer Ausstattung

Ohne entsprechende politische Weichenstellungen könnten Berliner Fachämter und -behörden mittelfristig von den Entwicklungen der Digitalisierung abgeschnitten werden. Hierzu ist ein zielgerichteter Kapazitätsaufbau, sowohl der technischen Ausrüstungen und behördlichen Infrastrukturen als auch der personenbezogenen Kapazitäten nötig. Die digitale Befähigung der Berliner Verwaltung und Behörden Struktur muss oberste Priorität bekommen.

Auf Seiten der Berliner Verwaltung und Fachämter muss davon ausgegangen werden, dass in der gegenwärtigen Situation Maßnahmen ergriffen werden müssen, um eine gezielte Identifikation fehlender Kompetenzen und fehlender Ausstattung mit technischen Mitteln durchzuführen. Gleichzeitig erachten wir es als nötig, auf Berliner Ebene eine Übersicht von Best Practice Beispielen zu erstellen, um Anwendungsfälle für die Nachhaltigkeit, die auf Gebäudemodellierung oder digitalem Zwilling beruhen, zu identifizieren. Aufbauend auf diesen Anwendungsfällen kann die Stadtentwicklungspolitik konkrete Vorgaben und Anforderungen für die Nutzung und Entwicklung von Gebäudedaten Modellierungen und digitalen Stadt Zwillingen ableiten.

Auf bestehenden Angeboten kommunaler Unternehmen könnte aufgesetzt werden. Der Baustellenatlas<sup>19</sup> der Infrest GmbH, einem Tochterunternehmen der Gasag, könnte mittels BIM-Datenerfassung und Sensorik zu einem digitalen Infrastrukturatlas ausgebaut werden. Möglicherweise könnten hier auch das Projekt Sentilo aus Barcelona<sup>20</sup> auf Berlin übertragen werden, um z.B. Daten über ein Dashboard visualisieren zu können und offen zugänglich zu machen. Verschiedene Unternehmen und Verwaltungsstellen könnten diese für kooperative Planungsprozesse nutzen und zukünftige Planungen auch unter Beteiligung der Zivilgesellschaft durchführen. Mittels des Leitungsauskunftsportals der Infrest GmbH können Bauunternehmen und öffentliche Fach- und Planungsstellen heute bereits eine Anfrage an sämtliche beteiligte Akteure für eine Bauplanung einreichen. Zukünftig könnten Abstimmungen basierend auf der visualisierten Datengrundlage stattfinden und gemeinsam

---

<sup>19</sup> <https://www.infrest.de/produktportfolio/infrest-baustellen-informations-system/>, abgerufen am 21.12.21.

<sup>20</sup> <https://www.sentilo.io/wordpress/>, abgerufen am 21.12.21.

können Ideen und Szenarien entwickelt werden. Allerdings müssten bestimmte besonders kritische Bereiche der Infrastrukturen über eine entsprechende Aggregation der Daten bzw. per selektiver Rechtevergabe differenziert behandelt werden.

## 5.2 Aufbau einer übergeordneten Daten- bzw. Digitalisierungsagentur

Im Aufbau einer übergeordneten Daten- bzw. Digitalisierungsagentur könnte ein möglicher Schlüssel für eine effiziente und konsistente Ertüchtigung der Berliner Verwaltung liegen. Diese Datenagentur hätte die Aufgabe, für die jeweiligen Fachstellen, Bezirksämter aber auch für Unternehmen und die Zivilgesellschaft Ansprechpartner in Digitalisierungsfragen zu sein. Darüber hinaus könnte in dieser Institution das Wissensmanagement für die verschiedenen Digitalisierungsansätze die in der Berliner Stadtgesellschaft bereits existieren, gebündelt werden und stände so auch der Allgemeinheit zur Verfügung. Gleichzeitig bietet diese übergeordnete Struktur eine Chance, um den Austausch zwischen den einzelnen Fachbehörden und Unternehmen und der Zivilgesellschaft zu befördern.

Die Digitalisierungsagentur könnte spezifische Schnittstellen zu den Bezirken und Senatsverwaltungen und in die Quartiere, sowie zur lokalen Wirtschaft und Zivilgesellschaft schaffen und themenspezifische Ansprechpartner\*innen bereitstellen, die Anfragen bearbeiten oder weitervermitteln. Die Mission der Digitalisierungsagentur müsste dabei auf ihre Rolle als Dienstleisterin ausgerichtet sein. Zu ihrer Ausrichtung müssten die jeweiligen Bedarfe der Akteure und verschiedenen Zielgruppen in den Bezirken, Senatsverwaltungen, in Partizipationsprozessen mit der Zivilgesellschaft und lokalen Wirtschaft gesammelt und gebündelt werden.

Auf dieser Basis könnte ein gezielter Aufbau von Kapazitäten stattfinden. Bestehende erfolgreiche Ansätze und Best Practices aus anderen Berliner Bezirken könnten so leichter übertragen werden. Laufende und abgeschlossene Modellprojekte und Erfahrungen aus anderen Kommunen könnten gebündelt werden, um daraus eine Übertragung und Anpassung von passenden Ansätzen abzuleiten.

Die Digitalisierungsagentur könnte als Wissens- und Kompetenzplattform auch als Forum zur Vernetzung und Kooperation anderer Akteure beitragen. Durch geeignete und regelmäßig stattfindende digitale und physische Veranstaltungsformate, die selbst auch von den jeweiligen Zielgruppen konzipiert werden könnten, könnte eine stärkere Vernetzung der Mitarbeiter\*innen der jeweiligen Verwaltungen untereinander, aber auch zu privaten Unternehmen, gemeinwirtschaftlichen Akteuren sowie zur Zivilgesellschaft erfolgen.

Zur Übertragung der Ansätze auf andere Kommunen könnte die Berliner Digitalisierungsagentur auch geöffnet werden für Anfragen aus anderen Kommunen und somit auch aktiv die interkommunale Vernetzung fördern. Die Berliner Digitalisierungsagentur könnte gemeinsam von den Bezirken über einen Verwaltungsausschuss kontrolliert und finanziert werden, in den auch Bundesmittel über Fördermittel einfließen könnten.

### 5.3 Nachhaltigkeitsrelevante (Bestands-)Daten als öffentliches Gut behandeln

Um den Aufbau einer Gebäudedatenbank gezielt vorantreiben zu können, bestehen für Berlin momentan nicht die Möglichkeiten auf private Datenbestände zugreifen zu können. Hierzu wären zunächst entsprechende politische Weichenstellungen und Regulierungen auf Bundesebene nötig, auf die Berlin über den Bundesrat Einfluss nehmen könnte, um zusammen mit anderen Bundesländern den Zugriff auf private Datenbestände, die für die Nachhaltigkeitspolitik relevant sind, zu ermöglichen. Im Rahmen dieser Gesetzesinitiative müssten selektive Datenberechtigungen definiert werden, klare Regeln für die Datenbereitstellung und Übergabe definiert werden und Regelungen getroffen werden, um einen Missbrauch der Daten zu verhindern.

Daraus wird ersichtlich, dass für eine erfolgreiche Umsetzung von nachhaltigkeitsbezogenen Aspekten im Rahmen von Digitalisierungsmaßnahmen unterschiedliche rechtliche Grundlagen modifiziert werden müssen, die in verschiedenen Rechtsgebieten und Regulierungsebenen angesiedelt sind. Neben horizontalen bundesrechtlichen oder europarechtlichen Vorgaben zum Datenregime und Datensouveränität sind weitere politische Vorgaben zur rechtlichen Umsetzung auf Bundes-, Landes- und Bezirksebene im Baubereich wichtig, um politische Treiber zu setzen.

### 5.4 Erfassung von Daten durch die öffentliche Hand

Um die Gebäudedatenmodellierung und Digitale Städte Zwillinge für eine nachhaltige Ausrichtung des Gebäudebestands fruchtbar machen zu können gehen wir davon aus, dass BIM als Nachhaltigkeits-, Planungs- und Prozesstool in Berlin flächendeckend eingeführt werden müsste. Daraus ergeben sich Anforderungen hinsichtlich der zu generierenden oder bereitstehenden Datenbestände bei öffentlichen Stellen, privaten Unternehmen und der Zivilgesellschaft.

Relevante datenhaltende Institutionen im Gebäudebereich betreffen insbesondere die Berliner Immobilien Management (BIM) und die kommunalen Wohnungsbaunternehmen, die Datenbestände zu öffentlich-rechtlichen Liegenschaften halten. Darüber hinaus befinden sich relevante Datenbestände bei privaten Unternehmen der Immobilienbranche. Für den Bereich der öffentlich-rechtlichen Liegenschaften und der Bestände der Berliner Wohnungsunternehmen wird davon ausgegangen, dass diese bei entsprechender politischer Legitimation angewiesen werden können, entsprechende Datenbestände aufzubauen, oder aber falls diese schon bestehen, diese entsprechend bereitzustellen.

In Bezug auf private Unternehmen könnte ein relevanter Stellhebel in der öffentlichen Auftragsvergabe liegen, wenn darin entsprechende Vorgaben bezüglich zu erstellender Datengrundlagen gemacht werden, beispielsweise bei der Vergabe von Ausbau, Wartung und Betrieb von Infrastrukturen oder Bauaufträgen im Hoch- oder Tiefbau.

## 5.5 Datenbereitstellung bei öffentlicher Vergabe und Beschaffung als Grundprinzip einführen

Wie in den Szenarien beschrieben, nimmt die öffentliche Beschaffung eine wichtige Rolle ein. Sowohl bei der Vergabe von Hoch- oder Tiefbauarbeiten aber auch bei der Vergabe von Konzessionen zum Betrieb von Infrastrukturen kann das Land Berlin und auch einzelne Bezirke über ihre Beschaffungspolitik Einfluss nehmen. Hierzu wäre nötig, dass für Baumaßnahmen die Vergabepolitik klar definiert, welche Daten zu erfassen, zu speichern, gegebenenfalls zu aktualisieren und anschließend zu übergeben sind. Bei öffentlichen Vergaben und Ausschreibungen in Berlin und über Landes- u. Bezirksvorgaben im Baubereich (z.B. Bauordnung, -satzungen etc.) könnten bei großen privaten Bauprojekten die Erfassung von Daten im Rahmen von Ausschreibungen verlangt werden.

Hier können auch bestehende Normungsansätze genutzt werden, um klare Schnittstellen und Übergabepunkte und Aggregationsniveaus der Daten zu definieren. Diese Normungen könnten als Ansatzpunkt für eine Verankerung im Bau- und Vergabegesetzen dienen, um bei Aufträgen der Stadt Berlin dafür zu sorgen, dass die BIM-Methode zum Einsatz kommt und die gewonnenen Daten entsprechend für nachhaltige Ziele eingesetzt werden können. Auf dieser Grundlage könnte auch eine automatisierte Prüfung z.B. von Kriterien der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen durchgeführt werden, um den Zertifizierungsprozess zu vereinfachen.

Der Senat sollte daher die Berliner Immobilien Management (BIM), landeseigenen Wohnungsbaugesellschaften und Bezirke anweisen, die jeweiligen Bestände und Liegenschaften im Rahmen einer gemeinsamen Projekt- und Zeitplanung schrittweise datentechnisch zu erfassen. Da Berlin keine flächendeckende Bestandsaufnahme auch des privaten Gebäudebestandes verfügen kann, sollten zumindest die eigenen Liegenschaften datenbasiert erfasst werden.

## 5.6 Aufbau eines Rückbau- und Materialkatasters

Auf dieser Datenbasis könnte für die eigenen Liegenschaften ein Materialkataster entwickelt werden. Ein geplanter und gut dokumentierter Rück- und Neubau-, sowie Instandhaltungs- und Modernisierungsmaßnahmen könnten durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz und basierend auf einem Digitalen Städte Zwilling koordiniert und abgestimmt werden. Alle Akteure könnten so frühzeitig planen, kommunizieren und sich koordinieren, was für das gesamte System eine Kostenentlastung darstellen würde und somit auch die ökonomische Effizienz verbessert.

So würde auch eine Vorhersage möglich zum künftigen Ressourcenbedarf von Berlin und den vorhandenen Potenzialen. Das Baukataster könnte eine stärkere regionale Wertschöpfung und nachhaltigere Geschäftsmodelle für Handwerk, regionale und ökologische Baustoffhändler und -hersteller und Bauteilbörsen ermöglichen. Bisher nur in Nischen erfolgreiche Akteure, würden zentrale Akteure im Bausektor werden. Gleichzeitig könnten durch die regionale Kreislaufführung mineralische Abbruchmassen und weitere Bauabfälle vermieden werden (Sektorkopplung Abfall- und Bausektor).



Darüber hinaus könnten auch baurechtliche Anpassungen genutzt werden, um den Wiedereinbau gebrauchter Materialien, Ansätze zum modularen und zirkulären Bauen zu stärken.

## 6 Literaturverzeichnis

---

- Best, A. & Stockhaus, H. (2022). *Nachhaltige Datenregulierung für die Kreislaufwirtschaft in Berlin. Hintergrundpapier und Policy-Empfehlungen* (Ecologic Institut (Ecologic) & Forschungsverbund Ecornet Berlin, Hrsg.) (Wissen.Wandel.Berlin Report Nr. 21). Berlin.
- BMVI. (2015). *Stufenplan Digitales Planen und Bauen. Einführung moderner, IT-gestützter Prozesse und Technologien bei Planung, Bau und Betrieb von Bauwerken*. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur ohne Maut.
- BMVI. (2018). *Leitfaden Großprojekte*.
- Erbstößer, A.-C. (2020). *Das intelligente Quartier. Gebäudedaten im urbanen Kontext* (Technologie Stiftung Berlin, Hrsg.).
- Eschenbruch, K., Malkwitz, A., Grüner, J., Poloczek, A. & Karl, C. (2014). *Maßnahmenkatalog zur Nutzung von BIM in der öffentlichen Bauverwaltung unter Berücksichtigung der rechtlichen und ordnungspolitischen Rahmenbedingungen. - Gutachten zur BIM-Umsetzung -*. Zugriff am 12.09.2021.
- Franke, J. (2021). *Prinzipien der Datennutzung für ein sozial-ökologisches Berlin. Leitideen einer nachhaltigkeitsorientierten Datengovernance* (Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) & Forschungsverbund Ecornet Berlin, Hrsg.) (Wissen.Wandel.Berlin Report Nr. 4).
- Franke, J. (2022). *Nachhaltige Datenregulierung für den Berliner Gesundheitssektor. Hintergrundpapier und Policy Empfehlungen* (Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) & Forschungsverbund Ecornet Berlin, Hrsg.) (Wissen.Wandel.Berlin Report Nr. 20). Berlin.
- Gailhofer, P., Best, A., Franke, J., Gsell, M., Kollosche, I., Thomas, D. et al. (2022). *Datengovernance und -regulierung für ein nachhaltiges Berlin. Übergeordnete Ergebnisse und Handlungsempfehlungen* (Öko-Institut e. V., Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT), Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU), Ecologic Institut (Ecologic) & Forschungsverbund Ecornet Berlin, Hrsg.) (Wissen.Wandel.Berlin Report Nr. 23). Berlin.
- Gailhofer, P. & Franke, J. (2021). Datenregulierung als sozial-ökologische Weichenstellung. *Zeitschrift für Umweltrecht*, 32(10), 532–541.
- Gailhofer, P. & Scherf, C.-S. (2019). *Regulierung der Datenökonomie – Ansätze einer ökologischen Positionierung* (Öko-Institut Working Paper 2).
- Heinrich Böll Stiftung. (2020). *Infrastrukturatlas. Daten und Fakten über öffentliche Räume und Netze 2020*.
- Hirschl, B., Schwarz, U., Weiß, J., Hirschberg, R. & Torliene, L. (2021). *Berlin Paris-konform machen. Eine Aktualisierung der Machbarkeitsstudie „Klimaneutrales Berlin 2050“ mit Blick auf die Anforderungen aus dem UN-Abkommen von Paris*.
- Kollosche, I., Fritzsche, K. & Thomas, D. (2022). *Integrierte Rechts- und Technikfolgenabschätzung für eine nachhaltige Datengovernance und -regulierung. Methodisches Vorgehen“* (IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung & Forschungsverbund Ecornet Berlin, Hrsg.) (Wissen.Wandel.Berlin Report Nr. 19). Berlin.
- Lambertz, M., Theißen, S., Höper, J., Wimmer, R., Meins-Becker, A. & Zibell, M. (2019). *Ökobilanzierung und BIM im Nachhaltigen Bauen. Endbericht* (Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), Hrsg.).
- Thomas, D. & Kollosche, I. (2022). *Nachhaltige Datenregulierung für den Berliner Verkehrssektor. Hintergründe und Policy-Empfehlungen* (IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung & Forschungsverbund Ecornet Berlin, Hrsg.) (Wissen.Wandel.Berlin Report Nr. 22). Berlin.

## Über den Forschungsverbund Ecornet Berlin

---

### Fünf Institute forschen transdisziplinär für eine soziale und ökologische Metropole

Ecornet Berlin ist ein Forschungsverbund aus fünf Berliner Instituten der transdisziplinären Nachhaltigkeitsforschung. Der in dieser Form einzigartige Zusammenschluss setzt Impulse für den Wandel Berlins hin zu einer sozialen und ökologischen Metropole. In den Themenfeldern Klimawende sozial, Nachhaltiges Wirtschaften und Digitalisierung bündeln die Institute ihre Forschungskompetenzen mit dem Ziel, Berlins Vorreiterrolle bei der Entwicklung innovativer Ansätze für eine lebenswerte, solidarische, klimaneutrale und ressourcenleichte Stadtgesellschaft auf innovative Weise auszubauen. Gemeinsam mit Akteuren der Stadtgesellschaft wollen die Forschungspartner die nachhaltige Stadtentwicklung Berlins mit Fokus auf sozial-ökologische Transformationen und deren Beteiligungs-, Verteilungs- und Gerechtigkeitsfragen voranbringen.

Mitglied des Forschungsverbunds Ecornet Berlin sind: Ecologic Institut, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT), Öko-Institut und Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU). Der Verbund entstand aus langjähriger Kooperation der fünf Forschungseinrichtungen im namensgebenden Ecological Research Network (Ecornet), einem Netzwerk von unabhängiger, gemeinnütziger Institute der Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung in Deutschland, das die die Mission verfolgt, den gesellschaftlichen Wandel in Richtung Nachhaltigkeit mitzugestalten und wissenschaftlich zu fundieren.

Im Projekt „Wissen. Wandel. Berlin.“ verfolgt der Forschungsverbund Ecornet Berlin das Ziel Berlins Vorreiterrolle ausbauen bei innovativen Ansätzen für eine lebenswerte, klimaneutrale und ressourcenleichte Stadt.

Das Projekt wird mit finanzieller Unterstützung des Regierenden Bürgermeisters, Senatskanzlei – Wissenschaft und Forschung Berlin durchgeführt.

Weitere Informationen: [www.ecornet.berlin](http://www.ecornet.berlin)

# Wissen. Wandel. Berlin.

Transdisziplinäre Forschung für eine  
soziale und ökologische Metropole



[www.ecornet.berlin](http://www.ecornet.berlin)



Mitglieder im Forschungsverbund Ecornet Berlin:

