

Vernetzte Digitalisierung als Grundlage der heutigen Wissensgesellschaft – Kommunale Datenräume, Geointelligenz und Digitale Zwillinge

Stefan Ostrau und Christoph Kany

Zusammenfassung

Daten und deren intelligente Vernetzung in Informationsstrukturen sind die Grundlage unserer heutigen Wissensgesellschaft, was auch die Auswirkungen der Corona-Pandemie zeigen. Kontaktbeschränkungen, die verstärkte Arbeit im Homeoffice sowie die erforderliche Handlungsfähigkeit des öffentlichen Sektors und politischer Gremien haben dazu geführt, dass ein verändertes Bewusstsein für die Notwendigkeit der Digitalisierung eingetreten ist. Zu verzeichnen ist ein erheblicher Anstieg der Nutzung digitaler Angebote und Dienste. Der digitale Lackmustest zeigt allerdings, dass die Potenziale der Geo-Vernetzung bei weitem noch nicht ausgeschöpft sind. Hinzu kommen rasant steigende Datenmengen. 3D-Modelle, kommunale Datenräume und auch neue Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) spielen dabei eine immer wichtigere Rolle, um die Datenflut zu bewältigen. Mit dem vorliegenden Beitrag soll ein kurzer Abriss über die gegenwärtige Situation und die zu erwartenden Entwicklungen gegeben werden.

Summary

Data and its intelligent networking in information structures are the basis of today's knowledge society, which has been shown especially since the Corona situation. Contact restrictions, increased work in the home office, and the need for the public sector and political bodies to act have led to a change in awareness of the need for digitization. There has been a significant increase in the use of digital offers and services. The digital litmus test shows, however, that the potential of geo-networking is far from being exhausted. There are also rapidly increasing amounts of data. 3D models, municipal data rooms and also new methods of artificial intelligence (AI) play an increasingly important role in coping with the flood of data.

Schlüsselwörter: Digitalisierungsstrategien, Zukunftsdaten, kommunale Datenräume, Geointelligenz, Künstliche Intelligenz (KI), Digitale Zwillinge

1 Einleitung

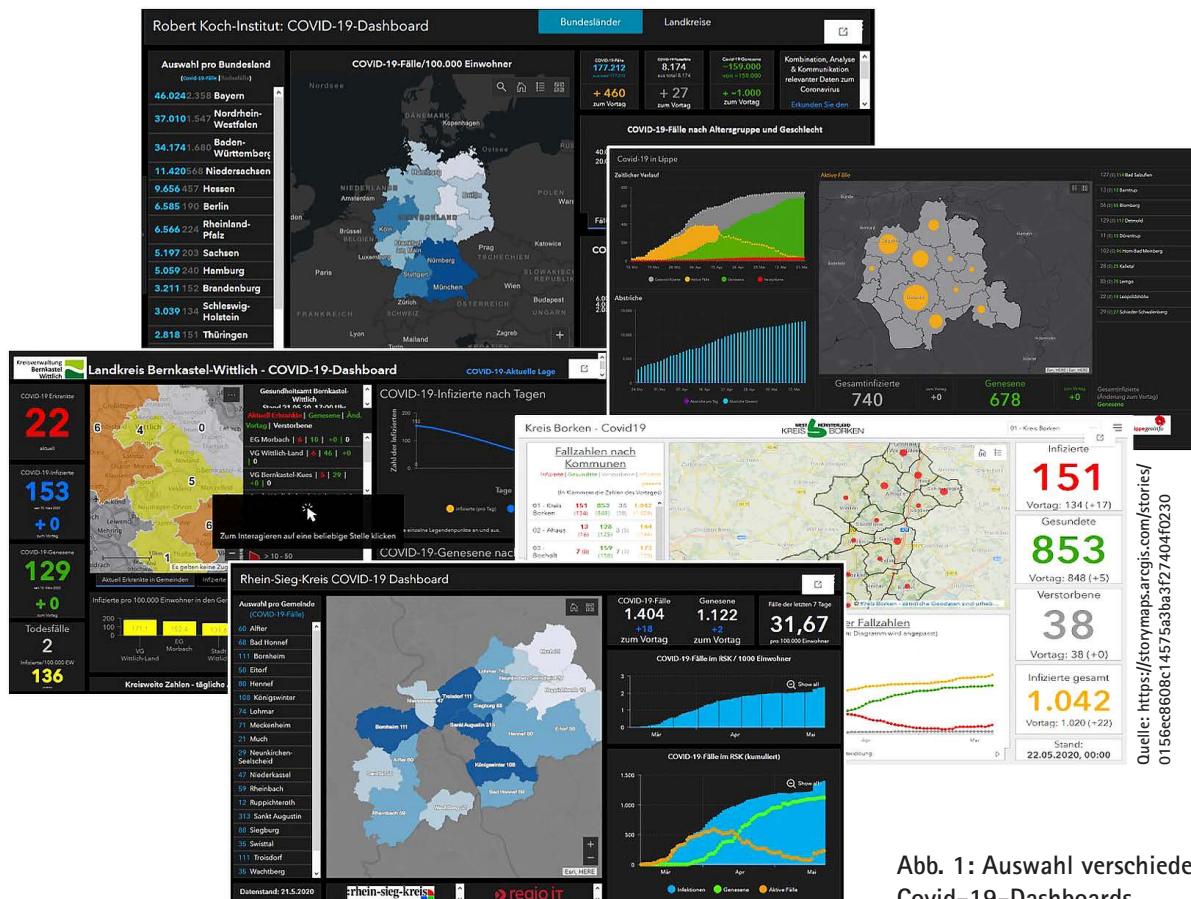
Daten und vernetzte Informationsstrukturen sind die Grundlage unserer heutigen Wissensgesellschaft, was sich aktuell auch in der Corona-Krise offenbart. Kontaktbeschränkungen, die verstärkte Arbeit im Homeoffice sowie die erforderliche Handlungsfähigkeit des öffentlichen Sektors und politischer Gremien haben dazu geführt,

dass ein verändertes Bewusstsein für die Notwendigkeit der Digitalisierung eingetreten ist.

In der aktuellen Pandemiekrisen erlangen interaktive Karten eine besondere Bedeutung, beispielsweise als Bürgerinformation oder zur Lagebeurteilung in Dashboards. Diese stellen eine Kombination aus lagerelevanten Daten, zusammen mit Karten und weiteren Informationen in einer aggregierten Übersicht dar. Ein besonders anschauliches Beispiel ist das Covid-19-Dashboard des Robert Koch-Instituts (RKI), das die Corona-Ausbreitung pro Bundesland/Landkreis mit weiteren Kennziffern des RKI ergänzt und die Öffentlichkeitsarbeit unterstützt (Robert Koch-Institut 2020, DVW 2020). Dashboards auf kleinräumiger Datenbasis eignen sich zudem dazu, medizinische Fallzahlen in Form von Abstrichen darzustellen oder ordnungsrechtliche Maßnahmen zu koordinieren (Abb. 1).

Daten als Grundlage des digitalen Wissens der Kommunen schaffen Mehrwerte in allen Bereichen der Daseinsvorsorge und befördern gleichzeitig die Wirtschaftskraft und Innovation vor Ort. Ziel aktueller Überlegungen ist es daher, dieses Wissen wirtschaftlich und gesellschaftlich nutzbar zu machen (Berger 2020). Die Europäische Kommission hat Anfang 2020 zwei Mitteilungen zu Datenwirtschaft und KI vorgelegt. Die allgemeine Mitteilung »Gestaltung der digitalen Zukunft Europas« enthält grundlegende Erwägungen zur Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft. Die Mitteilung zur »Europäischen Datenstrategie« beschreibt, wie europäische Daten künftig stärker zur Förderung der Wirtschaft eingesetzt werden sollen. Die Bundesregierung hat bereits 2019 Eckpunkte einer Datenstrategie beschlossen, die als Grundlage der in 2020 zu erarbeitenden »Datenstrategie für Deutschland« dienen und einen übergreifenden Ordnungs- und Standardisierungsrahmen für den öffentlichen und den privaten Bereich bilden sollen.

Über die statistischen Daten (Momentaufnahmen des jeweiligen Sachverhalts) in elektronischen Fachverfahren, Akten und Verwaltungsregistern hinaus kommt insbesondere den sogenannten Echtzeitdaten eine wachsende Bedeutung zu. Beispielsweise dienen öffentliche Verkehrsdaten zur Verkehrsflussoptimierung, Umweltdaten zur Beurteilung der Feinstaubkonzentration und medizinische Daten zur Gesundheitsvorsorge. Aktuelle Überlegungen der Bundesregierung, auf der Grundlage des Infektionsschutzgesetzes Gesundheitsdaten zur Epidemie-Bekämpfung über private Endgeräte erheben zu lassen, weisen in die gleiche Richtung. Zunehmend relevant



Quelle: <https://storymaps.arcgis.com/stories/156ec8608c14575a3ba3f27404f020>

Abb. 1: Auswahl verschiedener Covid-19-Dashboards

werden auch sogenannte Zukunftsdaten in Form der Auswertung großer Datenmengen, welche Quantencomputer zukünftig noch sehr viel schneller verarbeiten können als bisherige Rechner – sog. Predictive Analytics (Berger 2020).

Bereits heute wächst der kommunale Datenraum rasant, verbunden mit immer komplexer werdenden Aufgaben. Vor diesem Hintergrund stellen sich Fragen des sachgerechten Umgangs mit diesen Daten sowie der digitalen Souveränität und der Datensicherheit, des Datenschutzes (Profilbildung), aber auch der kommunalen Wirtschaftsförderung und der Einbindung von Geoinformationen.

2 Digitalisierung als zentrale Gestaltungs-aufgabe der Kommunen

Getrieben durch den rasanten technologischen Fortschritt haben Politik und Verwaltung mittlerweile eine Vielzahl innovativer Konzepte erarbeitet. Beispiele hierfür sind die Strategien zu Blockchain und KI der Bundesregierung und die Digitalstrategien der Bundesländer. Auch viele Städte, Kreise und Gemeinden haben bereits Digitalisierungsstrategien erarbeitet, in Entwicklungsplänen dokumentiert oder als politisches Leitziel verankert.

Das Beispiel des Kreises Lippe (NRW) zeigt, dass im Zuge der Digitalisierungsstrategie insgesamt 14 Handlungsschwerpunkte definiert wurden mit Angabe aus-

gewählter Strukturdaten, Kennzahlen sowie Trends und technischer Weiterentwicklungen (Abb. 2). Darauf aufbauend wurden Maßnahmen und Projekte identifiziert (Ostrau und Konrad 2019).

Die Projekte reichen von dem Ausbau einer flächen-deckenden kabel- und funkgebundenen digitalen Infrastruktur (Glasfaser und Mobilfunk 5G) und multimodalem Verkehrskonzept über ein Kooperationsprojekt Digitale Dörfer bis hin zur Weiterentwicklung der digitalen Verwaltung und Daseinsvorsorge. Weitere Aktivitäten beinhalten die Umsetzung des Onlinezugangsgesetzes, die Optimierung des Rettungsdienstes (z.B. Übermittlung von Patientendaten, Telemedizin), die Vernetzung bei Gefahrenlagen, den Aufbau des digitalen Gesundheitsamtes sowie die Einrichtung von Gesundheitszentren im ländlichen Raum. Im Hinblick auf den Handlungsschwerpunkt Forschung und Innovation wird die stärkere regionale Vernetzung aller relevanten Akteure aus Wirtschaft, Verbänden und Wissenschaft sowie öffentlicher Verwaltung angestrebt.

3 Management kommunaler Datenräume als neue Aufgabe

Der propagierte Übergang in die Gigabitgesellschaft (BMVI 2020) gelingt auf Dauer nur durch den flächen-deckenden Glasfaser- und 4G/5G-Mobilfunkausbau. 5G-Netze ermöglichen schnelle Datenübertragungen bis

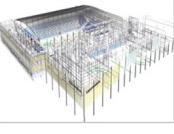
Digitale Infrastruktur	Mobilität und Verkehr	Bildung	Digitalisierung Ländlicher Raum	Umwelt, Energie, Landwirtschaft, Klimaschutz	Gesundheit, Pflege, Soziales	Forschung und Innovation
						
<ul style="list-style-type: none"> • Glasfaser • 5G 	<ul style="list-style-type: none"> • Multimodales Verkehrskonzept • Digitale Verkehrssteuerung 	<ul style="list-style-type: none"> • Lernfabrik 4.0 • Digitale Medienbildungsgesellschaft 	<ul style="list-style-type: none"> • Weiterentwicklung digitaler Dörfer • Optimierung landwirtschaftliches Wegenetz 	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsindikatoren • Energieportal / Umweltinfosystem 	<ul style="list-style-type: none"> • Digitales Gesundheitsamt • Gesundheitszentren in Lippe 	<ul style="list-style-type: none"> • Innovationsnetzwerk KMU Lippe • Innovationsstrategie Lippe
Politik und Verwaltung	Integration und Inklusion	Wirtschaft und Tourismus	Arbeit und Arbeitsplätze	Bauen, Planung, Wohnen	Ordnung, Sicherheit, Bevölkerungsschutz	Open Data
 Quelle: Kreis Lippe						
<ul style="list-style-type: none"> • 115 • Prozessoptimierung/ virtuelle Organisationen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausbau Soziale Infrastruktur 4.0 • Quartiersentwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> • Smart Wood Factory • Digitaler Unternehmerservice 	<ul style="list-style-type: none"> • Strategieerarbeitung Arbeit 4.0 	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Baugenehmigung • Netzwerk BIM / nachhaltige Stadtentwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> • Telemedizin • Mobile Datenerfassung 	<ul style="list-style-type: none"> • Open-Data-Strategie • Forcierung offene Daten

Abb. 2: Handlungsfelder Digitalisierungsstrategie

zu 10 GBit/s in Echtzeit und eine hohe Verfügbarkeit. Möglich wird die Kommunikation von bis zu einer Million Teilnehmern bzw. Endgeräten/km² unter einer Millisekunde. Zukünftige Anwendungsfelder liegen u.a. in der echtzeitbasierten Verkehrssteuerung, in intelligenten Energienetzen, in der Präzisionslandwirtschaft (Precision Farming) sowie in der Industrielogistik. Der zusätzliche Einsatz von Feinsensorik (LoRaWAN – Long Range Wide Area Network) ermöglicht die Übertragung geringer Datendurchsätze von Sensoren, Zählern sowie anderen Messinstrumenten mit bis zu 15 km Reichweite. In Echtzeit abgelesen werden können Zählerstände (Gas, Wasser, Wärme), messen lassen sich zudem z.B. die Luftqualität, die Auslastung von Parkplätzen, die Füllstände von Abfallbehältern sowie die Pegelstände von Gewässern.

Mittels Satelliten, Laserscanner, Flugdrohnen oder Sensoren erfasste dreidimensionale Datenmengen/Punktewolken stellen mittlerweile wichtige Datenquellen dar, beispielsweise für kommunale Straßen- und Bauwerksplanungen, für Waldzustandserfassungen oder auch für die Dokumentation des Glasfaserbaus. Die durch unterschiedliche Verfahren erfassten Massendaten bedürfen allerdings der Auswertung und kombinierten Zusammenführung. Darüber hinaus wird in den nächsten Jahren im Zuge des flächendeckenden Infrastrukturausbau eine Vielzahl neuer Sensoren und Funkmasten errichtet. Demzufolge werden immer mehr Daten produziert – in zunehmender räumlicher Dichte und immer kürzeren Aktualisierungszyklen (Abb. 3).

Der innovative Einsatz dieser erfassten Massendaten wird zu erheblichen Mehrwerten in der vernetzten Stadt- und Regionalplanung führen. Das Messen der Verkehrsströme beispielsweise trägt zur Umsetzung multimodaler Mobilitätskonzepte sowie zur Verkehrs- und Umwelt-

entlastung auch suburbaner Bereiche bei. Darüber hinaus wird das Building Information Modeling (BIM) als neue Methode des Gesamtprozesses »Planen und Bauen« in den nächsten Jahren einen Entwicklungsschub bewirken. Am Planungs- und Bauprozess Beteiligte wie z.B. technische Büros, Baufirmen und Behörden werden mittelfristig diese Entwicklung umsetzen. Ermöglicht wird der Informationsaustausch zwischen verschiedenen CAD-Anwendungen sowie die Verbindung mit flächenbezogenen Daten (z.B. Liegenschaftsdaten und weitere Umwelt-, Planungs- und Infrastrukturdaten). Voraussetzung ist allerdings die Umsetzung technischer Standards und Schnittstellen (z.B. XPlanung, XBau, IFC-Standard). XPlanung beispielsweise unterstützt die Erstellung von Bebauungs- und Flächennutzungsplänen, ermöglicht diverse Analysen und trägt damit zu einer interaktiven Stadt- und Freiraumgestaltung bei. Angesichts dieser Gesamtentwicklung wird die Stadt- und Landgesellschaft in den nächsten Jahren immer stärker von der Digitalisierung durchdrungen (Ostrau 2020).

Bereits heute wächst der kommunale Datenraum rasant, verbunden mit immer komplexer werdenden Aufgaben und immer größeren Datenmengen, die durch eine hohe Innovationsgeschwindigkeit und Dynamik gekennzeichnet sind. Aktuelle Studien empfehlen den Aufbau urbaner Datenräume, um die Datensouveränität und -sicherheit zu wahren (u.a. Fraunhofer FOCUS 2018). Vorrangige Zielsetzung sind eigene kommunale, datenbasierte Dienste und Angebote. Daraus resultieren neue Aufgaben wie das Datenmanagement, die Zusammenarbeit der kommunalen Akteure sowie der Aufbau einer standardisierten Referenzarchitektur. Die Städte, Kreise und Gemeinden stehen hier oftmals noch am Anfang der Umsetzung.



Abb. 3: Zukünftige Datenerfassung und praxisorientierte Anwendungsbereiche

In (Berger 2020) werden Eckpunkte einer kommunalen Datenstrategie insbesondere im Hinblick auf eine digitale Daseinsvorsorge aufgezeigt. Diese sollte die Datenerfassung, -führung und -bereitstellung als Grundlage jeglicher wertschöpfender Datenverwaltung beinhalten. Leitprinzipien bilden dabei die Verfügbarkeit, Standardisierung, Interoperabilität sowie die Portabilität und Informationssicherheit.

4 Geodatenmanagement und KI

In den letzten Jahren haben sich die Digitalisierung der nichttechnischen Verwaltung und der Aufbau der föderalen Geodateninfrastruktur (GDI) weitgehend parallel entwickelt. Die Potenziale der Geo-Vernetzung sind trotz erheblicher Fortschritte bei Weitem noch nicht ausgeschöpft. Der digitale Transformationsprozess ist zudem in den verschiedenen Fachdisziplinen und Branchen sehr unterschiedlich vorangeschritten. Die rasante Weiterentwicklung der Digitalisierung erfordert daher eine permanente berufspolitische Auseinandersetzung mit der Frage, welchen nachhaltigen Beitrag die Geodäsie im Rahmen der digitalen Transformation leisten kann (Ostrau und Seuß 2020).

Moderne Geoinformationssysteme vernetzen immer größer werdende Datenmengen, analysieren diese und visualisieren die Ergebnisse in interaktiven 2D- oder 3D-Karten. Verwendung finden auch zunehmend mehr Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI). Der neue Begriff »GeoAI« vereint Geodaten, Künstliche Intelligenz (Artificial Intelligence – AI) und Visualisierungsmethoden (Chamberlain 2018). GeoAI unterstützt beispielsweise dabei, Solarpotenzialflächen zu ermitteln, aus Coperni-

cus-Weltraumdaten Änderungen der Nutzungsarten oder auch Umweltschäden zu erkennen und vorherzusagen. Zudem lassen sich Starkregenereignisse und Überflutungsszenarien über digitale Geländemodelle simulieren, die erhebliche Auswirkungen auf zukünftige städtebauliche Planungen haben (Cassel und Kreimeier 2020).

Viele Daten auf Landkreisebene haben Raumbezug und lassen sich daher in räumlichen Zusammenhängen darstellen. Die Entwicklungen gehen rasant weiter, was auch der aktuelle Geo-Fortschrittsbericht der Bundesregierung aufzeigt. Vorrangige Kernaufgabe ist es daher, wichtige Geoinformationen in einer technischen Infrastruktur zu vernetzen und auch kleinräumige, sozio-demografische Daten einzubinden.

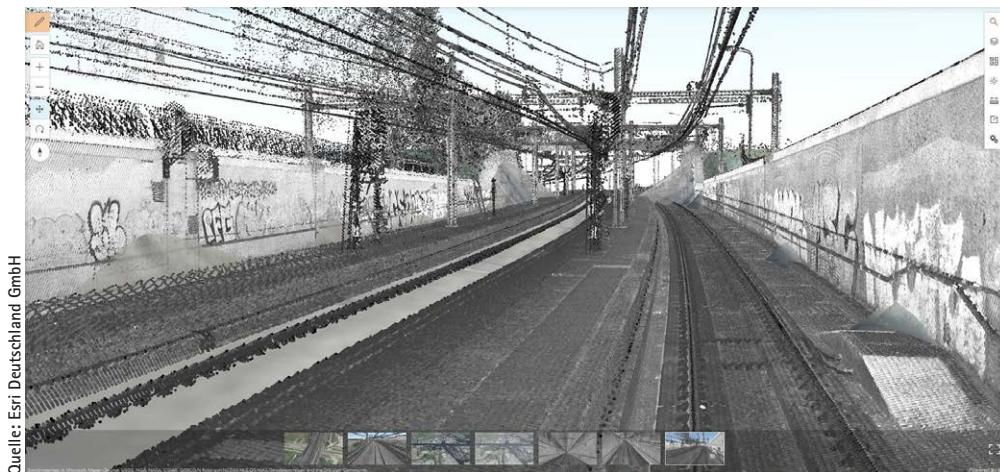
5 Digitale Zwillinge (3D-Modelle) als neue Dimension der Digitalisierung

Der Aufbau smarter Städte und Regionen erfordert die intelligente Vernetzung von Daten und Informationen in einer technischen Infrastruktur. Die bei den Kommunen eingesetzten Geoinformationssysteme müssen daher zukünftig in der Lage sein, die zunehmende Datenflut in kurzen Aktualisierungszyklen zu verarbeiten, räumlich zu analysieren und in interaktiven Karten bereitzustellen. Dabei kommen zunehmend 3D-Stadtmodelle (Digitale Zwillinge) zum Einsatz.

Unter einem Digitalen Zwilling versteht man ein virtuelles Modell, das die reale und virtuelle Welt verbindet. Digitale Zwillinge sind aus Daten und Algorithmen aufgebaut und können über Sensoren mit der realen Welt gekoppelt sein. Der Begriff stammt ursprünglich aus dem

Bereich der Industrie 4.0 (Wirtschaftslexikon 2020) und wird mittlerweile auch in der Geoinformatik verwendet.

Derzeit am weitesten entwickelte 3D-Stadtmodelle wie z.B. Rotterdam (www.3drotterdam.nl), Helsinki (<https://kartta.hel.fi/3d/mesh>), Wien ([www.wien.gv.at/stadtplan3d](http://stadtplan3d)) oder Luzern (<https://poi.stadtlu.zern.ch/portal>) zeigen praxisorientierte Lösungen mit einer Vielzahl integrierter Daten auf. Sie spielen heutzutage in den Metropolen eine zentrale Rolle für die ganzheitliche Betrachtung verschiedener Fachinformationen. Dargestellt werden räumliche Daten sowohl oberhalb als auch unterhalb der Erdoberfläche, beispielsweise in Form von Infrastrukturinformationen zu Wasser, Abwasser, Strom, Wärme, Telekommunikation und Gas.



Für die ganzheitliche Betrachtung des Ist-Zustandes und der Planungsszenarien ist der Digitale Zwilling ein wichtiges Instrument. Zusätzlich zu dem detaillierten und realitätsnahen Abbild der Stadt im 3D-Modell integriert er die Versorgungsinfrastrukturen im Untergrund und zeigt Wechselwirkungen oder Abhängigkeiten auf. Alle am Prozess Beteiligten haben so die Möglichkeit, sich zu informieren. Infrage kommen diverse Themenfelder wie z.B. die Stadtplanung, der Tourismus, die öffentliche Sicherheit und der Nahverkehr (Kany und Koblet 2020).

Die Entwicklung von 3D-Stadtmodellen kann mit unterschiedlichen Ansätzen verfolgt werden und basiert auf einem Mix von Daten und Verfahren. Ziel ist es, ein ganzheitliches Modell zu erzeugen, das Bestand und Planung zusammenbringt. Technologien zur Erfassung von 3D-Daten reichen von stationären bis hin zu mobilen Systemen, die am Boden, aus der Luft (Drohnen, Flugzeuge) oder aus dem Weltall (Satelliten) Daten erfassen. 3D-Objekte für großflächige Stadtgebiete können automatisiert auf Basis von LiDAR-Daten und Gebäudeumrisse abgeleitet werden (Abb. 4). In Abhängigkeit an den Anspruch und an die Verwendung bietet sich aus wirtschaftlichen Gründen ein hybrider Verfahrensansatz an, um einerseits eine flächenhafte Abdeckung zu erhalten und andererseits einzelne Gebäude in höherer Detaillierungstiefe zu erhalten. Einzelmodelle mit hoher Detaildichte lassen sich beispielsweise mit Autodesk Revit oder

SketchUp erstellen und aufbauen. Prozedurale Modellierungsverfahren bieten weitere Möglichkeiten, um 3D-Objekte anhand von Regeln oder Algorithmen abzuleiten. Dabei kann die Erstellung von Einzelobjekten oder eine flächenhafte Abdeckung erfolgen. Weitere 3D-Visualisierungsmöglichkeiten bieten Engines, die aus der Computerspielindustrie kommen. Diese stellen ein Framework dar, um in Computerspielen die räumliche Umgebung zu visualisieren.

Fotorealistische Darstellungen bieten eine hohe visuelle Informationsdichte. Mit Hilfe von KI lassen sich aus Bild- oder Punktinformationen Objekte automatisiert erfassen. Für das Zusammenkommen von KI und dem digitalen Umgebungsdatenbestand in einem GIS gibt

Abb. 4:
Punktwolkendarstellung von LiDAR-Daten der Schieneninfrastruktur in Amsterdam

es zahlreiche Ansätze und Einsatzmöglichkeiten (vgl. GeoAI). 3D-Modelle auf Basis von Objekten haben oft eine geringe Informationsdichte in Bezug auf Details der Oberfläche. Als geschlossene 3D-Objekte bieten sie die Möglichkeit, mit Geoinformationen und Sachdatenbanken verknüpft zu werden.

Während bei der Erstellung beliebige Komplexitätsgrade denkbar sind, gilt für die Verwendung der 3D-Stadtmodelle der Anspruch, so einfach wie möglich zu sein. Für die Bereitstellung bieten sich browserbasierte Anwendungen an, die geräteunabhängig einsetzbar sind. Zusätzlich kann mit Plug-Ins oder Apps auf die Modelle zugegriffen werden. Für ein virtuelles Erlebnis stehen verschiedene VR-Systeme (Virtual Reality) zur Verfügung. Mit Augmented Reality (AR) werden beispielsweise Planungen am künftigen Ort sicht- und erlebbar.

6 Digitale Zwillinge (3D-Modelle) in der Anwendung

3D-Stadtmodelle eröffnen neue Möglichkeiten zur Interaktion mit der Öffentlichkeit auf der Darstellungs- und Visualisierungsebene. Darüber hinaus ist der Digitale Zwilling die Basis für Geschäftsprozesse, die sich beispielsweise in Echtzeit visualisieren, auswerten und in weiteren Prozessschritten abbilden lassen. Herausforderungen

bestehen darin, 3D-Objekte und zugehörige Prozesse mit den jeweiligen Dokumentenmanagementsystem (DMS) und Enterprise-Resource-Planning (ERP) Systemen zu verknüpfen, unterschiedliche Nutzer zu beteiligen und den Datenaustausch und die Datenhaltung zu realisieren sowie die IT-Sicherheit zu berücksichtigen. Geschäftsprozesse zur Wartung und Pflege, Erstellung von Ausschreibunggrundlagen, Grundlage für Genehmigungsverfahren, Förderanträge, Analysen mit der digitalen Umwelt und vieles mehr stehen dabei nur am Anfang.

In der Bauwirtschaft ist die Einführung von BIM ein zentraler Motor der Digitalisierung und für die Arbeit mit 3D-Modellen. Durch das Zusammenwachsen von BIM und GIS werden die räumlichen Abhängigkeiten und möglichen Einflüsse durch bzw. auch auf ein BIM-Modell sicht- und analysierbar. Hier gilt es jedoch die verschiedenen Komplexitäten beim Zusammenbringen von BIM und GIS zu beachten (Carstens 2019). Für die Stadtentwicklung eignen sich 3D-Stadtmodelle besonders gut, vor allem für die Visualisierung, Partizipation und zur Erhöhung der Entscheidungsqualität. Durch die Erstellung von digitalen Szenarien und die Simulation von Interaktionen mit der bebauten Umgebung können Planungsvorhaben visualisiert und in Entscheidungsgremien diskutiert werden.

Bei der Entwicklung von Städten und Regionen spielt der Anschluss an die Infrastruktur eine zentrale Rolle. Es ist wichtig zu wissen, wo Rohre und Kabel für die Versorgung mit Wasser, Strom oder das Internet vorhanden sind, wo sich die Anschlüsse befinden und wie der Baugrund beschaffen ist. Um ein ganzheitliches Bild zu erhalten, ist die unterirdische Dimension ein Bestandteil eines Digitalen Zwillings. Leitungskataster werden oft in CAD-basierten Systemen vorgehalten. Oft sind die Informationen nur in 2D-Karten verfügbar. Daher ist es eine Herausforderung, die 2D-Daten in 3D darzustellen und »unter die Erde« zu bringen. Arbeitet man mit einem Standardwert (z.B. Gelände-Oberkante minus einem Meter), so passt eine Darstellung im Bereich von Straßen mit diesem Richtwert oft recht gut. Verläuft jedoch eine Leitung außerhalb des Straßenbereichs im Gelände, so entsteht schnell ein welliges Bild, das mit dem tatsächlichen Verlauf nicht übereinstimmen wird (Abb. 5).

Die Kombination der Netz- und Leitungsinformationen in einer AR-Anwendung eignet sich besonders gut, um Mitarbeiter von Stadtwerken oder Netzbetreibern vor Ort bei Wartung oder Bauarbeiten zu unterstützen. Abb. 6 zeigt Abwasserhaltungen im Bestand auf Basis von 3D-Daten.

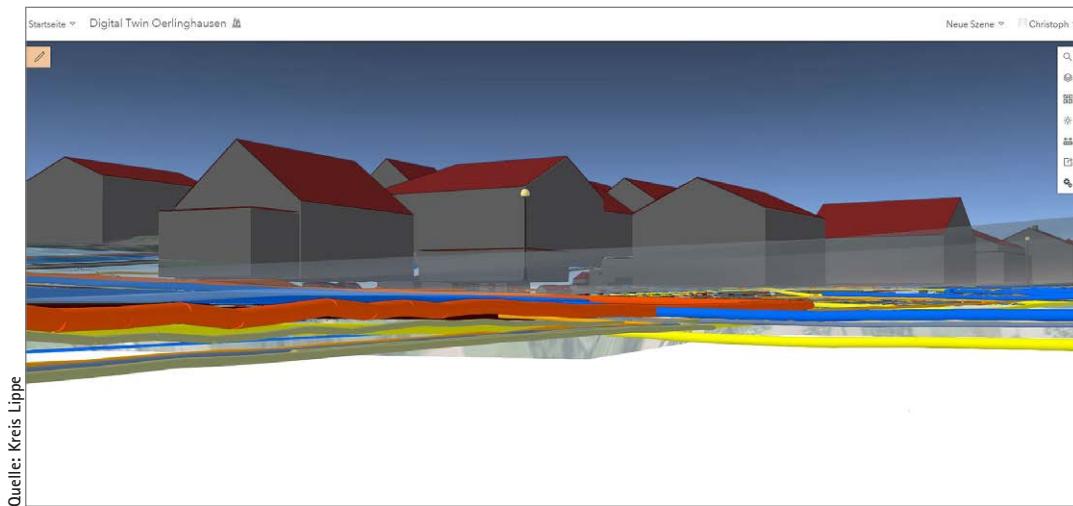


Abb. 5:
Versorgungsinfrastruktur in 3D auf Basis von Geländehöhen



Abb. 6:
Abwasserhaltungen im Bestand auf Basis von 3D-Daten



Abb. 7: Entwurfsszenario des Projekts Grosselin mit möglichen Gebäuden und Kapazitätsindikatoren

Die Planung kann ein zeitaufwändiger und teurer Prozess sein, der oft auf Veränderungen des lokalen Immobilienmarktes oder der Wirtschaft im Allgemeinen reagiert. Moderne Software-Systeme ermöglichen eine regelbasierte Planung, basierend auf den gesetzlichen Grundlagen. Abb. 7 zeigt ein Planungsszenario des Projekts Grosselin in Genf. Für jede Zone ist bekannt, wie hoch gebaut werden darf, wie viele Stockwerke ein Gebäude haben darf, welche Nutzung erlaubt ist, welchen Abstand ein Gebäude zur Flurstücksgrenze haben muss und wie die maximale Grundflächenzahl und Geschossflächenzahl ist. Basierend auf diesen Regeln werden verschie-

dene Szenarien mit unterschiedlichen Gebäudetypen und Nutzungsarten berechnet.

Die Möglichkeit, verschiedene Szenarien basierend auf gesetzlichen Vorgaben zu berechnen, zu visualisieren und die geplanten Veränderungen transparent zu kommunizieren, fördert eine gemeinsame Sichtweise und ermöglicht es allen Stakeholdern, einen Beitrag für eine attraktive und nachhaltige Stadt zu leisten.

Eine wichtige Komponente einer smarten Stadt oder Region ist Bürgerbeteiligung (Boni 2019). Werden digitale Angebote der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt, erhöht sich der Anteil der Bürgerbeteiligung (BBSR 2017a).



Abb. 8: 3D-Nutzung in Form eines Digitalen Zwilling

Bürger und Bürgerinnen reichen ihre Vorschläge und ihr Wissen online ein und können somit Einfluss auf die Handlungsempfehlungen nehmen. Um einen niedrigschwelligeren Zugang zu Informationen zur Stadtentwicklung zu erreichen, empfiehlt das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) webbasierte Methoden (BBSR 2017b).

Dreidimensionale Ansichten erhöhen den realitätsnahen Eindruck einer Stadt, was auch bei der Bürgerbeteiligung Vorteile bringt.

Der Einsatz von 3D-Modellen gewinnt auch in den Landkreisen immer größere Bedeutung, um räumliche Aspekte darzustellen (Abb. 8). Beispiele hierfür ist die Visualisierung von Bebauungsplänen, Schutzgebieten, Einzelvorhaben in Verbindung mit eigentumsrechtlichen Aspekten sowie Ver-, Entsorgungs- und Breitbanddaten. Eine kombinierte Darstellung von Liegenschaftsdaten mit realistischen 3D-Szenenbildern, digitalen Oberflächenmodellen, unterirdischen Rohrnetzen sowie Bodenpanorama- und Satellitenbildern dient dem zusätzlichen Erkenntnisgewinn. Dashboards ermöglichen zudem, verschiedene Informationen in Form von Karten und Diagrammen darzustellen, die periodisch oder in Echtzeit aktualisiert werden. Sie erweisen sich somit als wichtiges Analyseinstrument.

Das auf 3D-Basis entstehende Abbild der Realität dient u.a. dazu, Auswirkungen geplanter Vorhaben im digitalen Umgebungsdatenbestand räumlich zu veranschaulichen (u.a. Sichtachsen, Schattenwurf sowie Sonnenauslastung). Planungsentscheidungen können somit schneller getroffen werden.

7 Fazit

Der Übergang in die Gigabitgesellschaft ermöglicht die Erfassung immer größer werdender Datenmengen, die durch eine hohe Innovationsgeschwindigkeit und Dynamik gekennzeichnet sind. Kommunen stehen vor immer komplexeren Aufgaben und der Herausforderung, kommunale Datenräume aufzubauen. Diese sind für die Infrastruktur- und Gestaltungsverantwortung und somit als Grundlage der Daseinsvorsorge für die Kreise, Städte und Gemeinden von entscheidender Bedeutung.

Angesichts der sich abzeichnenden Datenstrategie der Bundesregierung stehen die Städte, Kreise und Gemeinden zunehmend vor der Herausforderung, kommunale Datenstrategien zu erarbeiten. Dabei stellen die Weiterentwicklung der kommunalen GDI sowie der Einsatz Digitaler Zwillinge eine neue Dimension der Digitalisierung dar. Ermöglicht wird eine vernetzte Auswertung umfangreicher Datenmengen in cloudbasierten Plattformen und eine zielgerichtete Veranschaulichung komplexer Informationszusammenhänge.

Die Datenstrategie der Bundesregierung verfolgt zudem das Ziel, eine wettbewerbsfähige und nachhaltige Dateninfrastruktur aufzubauen. Für die Akteure der GDI

bietet sich die Chance, diesen Prozess der »Vernetzten Digitalisierung« auf den verschiedenen föderalen Ebenen proaktiv mitzugestalten. Dieses erfordert allerdings ein erweitertes Aktivitäts- und Rollenverständnis.

Literatur

- BBSR (2017a): Die Weisheit der Vielen – Bürgerbeteiligung im digitalen Zeitalter. Letzter Zugriff 28.05.2020.
- BBSR (2017b): Webbasierte Medien in der Stadtentwicklung: Bürgerbeteiligung und Bürgerengagement in der digitalen Gesellschaft. Letzter Zugriff 28.05.2020.
- Berger, A. (2020): Digitalisierung und kommunale Datenräume. In: fub 3/2020.
- BMVI (2020): Eckpunkte Zukunftsoffensive Gigabit-Deutschland. www.bmvi.de/DE/Themen/Digitales/Digitale-Gesellschaft/Gigabit_gesellschaft/gigabitgesellschaft.html, letzter Zugriff 28.05.2020.
- Boni, A. (2019): Smart city citizen engagement the key to future development. Letzter Zugriff 28.05.2020.
- Carstens, A. (2019): Kooperation auf der Basis von BIM- und GIS-Anwendungen. In: Leitfaden Geodäsie und BIM, Version 2.0, 1. September 2019, 173–175. DVW-Merkblatt 11-2019.
- Cassel, U., Kreimeier, T. (2020): Geodatenanalytik im kommunalen Kontext am Beispiel von Starkregenereignissen. In: fub 3/2020.
- Chamberlain, L. (2018): Geo 101: What Is Artificial Intelligence? <https://geomarketing.com/geo-101-what-is-artificial-intelligence>, letzter Zugriff 28.05.2020.
- DVW (2020): DVW-Standpunkt: Corona – Geoinformationen helfen in Krisen. www.dvw.de/dvw-aktuell/2024-dvw-standpunkt-veroeffentlicht-corona-geoinformationen-helfen-in-krisen, letzter Zugriff 28.05.2020.
- Fraunhofer FOCUS (2018): Studie »Urbane Datenräume«. Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.
- Kany, C., Kblet, T. (2020): Digitale Städte: 3D-Modelle als Basis für Prozesse, Partizipation und Planung. In: fub 3/2020.
- Ostrau, S. (2020): Datengetriebene digitale Daseinsvorsorge und die föderale GDI – Ein Ausblick. In: fub 3/2020.
- Ostrau, S., Konrad, O. (2019): Digitalstrategie – Lippes Weg in die digitale Zukunft. In: Eildienst 11/2019, 580–583.
- Ostrau, S., Seuß, R. (2020): Digitale Transformation. In: Kummer/Kötter/Kutterer/Ostrau: Das deutsche Vermessungs- und Geoinformationswesen 2020, Wichmann-Verlag.
- Robert Koch-Institut: COVID-19-Dashboard. https://experience.arcgis.com/experience/478220a4c454480e823b17327b2bf1d4/page/page_1, letzter Zugriff 28.05.2020.
- Wirtschaftslexikon (2020): Digitaler Zwilling. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/digitaler-zwilling-54371>, letzter Zugriff 28.05.2020.

Kontakt

Dr.-Ing. Stefan Ostrau, MRICS
Vertreter des Deutschen Landkreistages im Lenkungsgremium GDI-DE
c/o Kreis Lippe
Felix-Fechenbach-Straße 5, 32756 Detmold
s.ostrau@kreis-lippe.de

Dipl.-Geogr. Christoph Kany
DVW AK 2 Geoinformation und Geodatenmanagement, Leiter
Arbeitsgruppe »Wert von Geoinformation«
53332 Bornheim
<https://ak2.dvw.de/2/der-ak/mitglieder>

Dieser Beitrag ist auch digital verfügbar unter www.geodaeis.info.