



## Werkzeuge für eine smarte Stadtentwicklung: Urbane Digitale Zwillinge Smart City als Plattform organisieren

*Tobias Wangermann*

- › Smart-City-Konzepte haben sich als Instrumente für eine zukunftsfähige Stadtentwicklung etabliert. In der Breite werden ihre Mehrwerte noch zu wenig sichtbar und ihre Potentiale nicht hinreichend systematisch genutzt.
- › Um die Datenbestände einer Stadt planbarer zu nutzen oder neue leichter einzubinden, datenbasierte Anwendungsszenarien besser darauf aufzusetzen und Insellösungen zu vermeiden, ist der Aufbau einer urbanen Datenplattform ein entscheidender Schritt.
- › Ein Urbane Digitaler Zwilling (UDZ) bildet die digitalen Ressourcen einer Kommune ab, wobei technische, organisatorische und rechtliche Aspekte eine Rolle spielen. Eine urbane Datenplattform ist eine wichtige Voraussetzung für einen UDZ.
- › UDZ können ein realitätsnahes digitales Abbild eines „Stadtausschnittes“ darstellen. Dadurch können spezifische städtische Konstellationen oder Abläufe zur Auswertung und Simulation sichtbar gemacht werden.
- › Urbane Digitale Zwillinge sollen als Werkzeug helfen, reale Probleme einer Kommune zu lösen. Ihre Mehrwerte lösen sich nur ein, wenn Stadtgesellschaft, Wirtschaft und Verwaltung von Beginn an in die Konzeption eingebunden werden.
- › Für den Aufbau von Urbanen Digitalen Zwillingen sollte die Politik auch weiterhin Anschubförderungen bereithalten und ein lebendiges Wissensmanagement unterstützen.

## Inhaltsverzeichnis

Smart City als etablierter Ansatz .....	2
Maßnahmen als Inseln oder Smart City als Plattform .....	2
Systematische Datenhaltung auf urbanen Datenplattformen .....	3
Urbane Digitale Zwillinge als integratives Zielbild .....	3
Komplexe Zusammenhänge sichtbar machen .....	4
Fazit: Problemlöser versus Showcase .....	5

## Smart City als etablierter Ansatz

Seit mehreren Jahrzehnten begleiten Smart-City-Ansätze die strategische Arbeit von Kommunen. Das ganzheitliche Konzept zielt darauf ab, durch Vernetzung besonders auch mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) Teilhabe und Lebensqualität in Städten zu erhöhen und eine ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltige Kommune zu ermöglichen. Mit einem jeweiligen Update auf den aktuellen Stand der Technik (z. B. Künstliche Intelligenz) oder Anpassungen im Anforderungsprofil (z. B. Klimaresilienz) wird das Konzept anhaltend als modernes Instrument für die Stadtentwicklung kommuniziert und gefördert. Die zunehmende Komplexität von urbanen Lebensräumen fordert, mit Blick auf die Funktionsfähigkeit städtischer Infrastrukturen, die Bedürfnisse einer diversen Stadtgesellschaft oder die zur Verfügung stehenden Ressourcen diese integrativen Stadtentwicklungskonzepte dringender denn je.

Inzwischen hat sich um das Thema Smart City ein vitales Ökosystem gebildet. Akteure vernetzen sich national wie auch international, es findet in den verschiedensten Formaten<sup>1</sup> ein umfangreicher Wissenstransfer statt, Städte installierten Smart-City-Referate, Leitlinien wurden erarbeitet, Standardisierungen vorangetrieben und eine Förderlandschaft unterstützt Kommunen bei Smart-City-Projekten. Allein der Bund fördert seit 2019 in drei Staffeln 73 Städte als Modellprojekte Smart City (MPSC) mit insgesamt 820 Millionen Euro.<sup>2</sup> Wenn man möchte, kann man allein die Neue Leipzig Charta<sup>3</sup> von 2020 als Zeugnis dafür nehmen, wie Smart-City-Ansätze inzwischen die Vorstellung von nachhaltiger Stadtentwicklungspolitik durchdringen.

## Maßnahmen als Inseln oder Smart City als Plattform

Trotz dieser Entwicklung bleibt der Begriff Smart City in der Breite wenig bekannt und wird eher mit Digitalisierung, denn mit Stadtentwicklung assoziiert.<sup>4</sup> Natürlich müssen sich die Smart-City-Ansätze in der kommunalen Praxis beweisen. In welchen Bereichen werden Probleme durch den Einsatz von ICT-Unterstützung besser gelöst? Haben onlinebasierte Beteiligungsprozesse wirklich einen Einfluss auf die Umsetzung von kommunalen Projekten? Haben neue Apps die Situation vor Ort messbar verbessert oder bleibt das Ergebnis hinter den Erwartungen zurück? Sind kommunale Daten für die Entscheidungsfindung zugänglich und werden sie dafür auch genutzt? Sind die Prozesse transparent, die Betroffenen eingebunden und liegen die Ergebnisse früher vor als bisher? Konnte das Pilotprojekt übernommen und im Alltag verstetigt werden oder musste es nach der Förderung aufgegeben werden? Sind die Projekte in die strategischen Zielsetzungen der Kommune integriert? Greifen die Maßnahmen ineinander oder zerfallen die Vorhaben in Insellösungen?

Insellösungen  
vermeiden.

Die Betrachtung der aktuellen bundesgeförderten Modellprojekte Smart City (MPSC) auf der Maßnahmenebene offenbart hier ein wichtiges Detail. Neben vielen Einzelprojekten

(z. B. intelligente Straßenbeleuchtung in Haßfurt oder Innovationswoche in Guben) haben auffällig viele der geförderten Kommunen die Einrichtung einer urbanen Datenplattform bzw. eines Daten-HUB auf der Agenda. Ganz offensichtlich wird die Förderung als Chance genutzt, um eine einheitliche Datenhaltung einzurichten.<sup>5</sup> Der Ansatz, eine Datenplattform als Grundlage für Smart City bereitzustellen, bedeutet Smart City als Plattform zu verstehen. Es bietet eine systematische Grundlage dafür, planbarer bestehende Datenbestände zu nutzen oder neue einzubinden, die Prozesse zu verstetigen und dadurch neue datengestützte Anwendungsfälle leichter und schneller umsetzen zu können. Die möglichen Kontexte sind im Rahmen der Datenzugänge so vielfältig wie es die Angebote bzw. Bedarfe der urbanen Lebenswirklichkeit abbilden – von der Mobilität über die Standortplanung bis zur Ökologie.

## Systematische Datenhaltung auf urbanen Datenplattformen

Beim Aufsetzen einer Datenplattform geht es nicht nur um eine einheitlich erfasste Datenhaltung, sondern ebenso um Festlegungen zu Formaten, Schnittstellen oder Lizenzen wie auch ein definiertes Rechtemanagement oder Vorgaben zur Datenqualität bis hin zu einem gesicherten Betreibermodell und einer praktikablen Plattformarchitektur. Damit dies gelingt, braucht es ein gemeinsames Verständnis der beteiligten Akteure von der Beschaffenheit einer Datenplattform. Es bedarf Kompetenzen und zeitlicher Ressourcen in der Verwaltung und natürlich auch eine langfristig gesicherte Finanzierung, damit sich die urbane Datenplattform für Datenlieferanten wie auch Datennutzer und -nutzerinnen als verlässlicher Anlaufpunkt etablieren kann. Denn auf diesen Plattformen können ganz unterschiedliche Datenarten von ganz verschiedenen Akteuren, wie beispielsweise Sensordaten, Verwaltungsdaten oder Daten sowohl zivilgesellschaftlicher wie auch privatwirtschaftlicher Akteure, bereitgestellt werden. Zweifellos gewinnt in diesem Zusammenhang das Thema Open Data an Relevanz, wenn es darum geht, auf solchen Plattformen Daten zu teilen. In diesem Sinne könnte man urbane Datenplattformen auch als Intermediäre verstehen. Die Praxis wird erst noch zeigen, welche Bedeutung der *Data Act* und der *Data Governance Act* der Europäischen Union für diese Datenräume hat.

Datenplattformen als verlässliche Anlaufpunkte etablieren.

Die Studien der Transferstelle Modellprojekte Smart Cities<sup>6</sup> liefern zu dem Themenfeld wertvolle Hinweise und teilen hilfreiche Erfahrungen.<sup>7</sup> Auch bereits erarbeitete Standards wie die DIN SPEC 91357 „Referenzarchitektur offene urbane Plattform (OUP)“ von 2017 oder die DIN SPEC 91377 „Datenmodelle und Protokolle in offenen urbanen Plattformen“, die bis Ende 2024 vorliegen soll,<sup>8</sup> können ebenfalls Orientierung bieten.<sup>9</sup> Denn: „Mangelnde Klarheit in Standards über Dateninteroperabilität verhindern [jedoch] einen freien Informationsaustausch und erschweren somit Kommunen die optimale Datennutzung.“<sup>10</sup>

## Urbane Digitale Zwillinge als integratives Zielbild

Urbane Datenplattformen ermöglichen nicht nur ein systematisches Datenmanagement, sondern bilden auch eine Voraussetzung, um eine ganzheitliche Abbildung des urbanen Datenraumes in einen räumlichen Bezug zu setzen. Denn das aus der Industrie adaptierte Konzept eines digitalen Zwillings bietet sich im Kontext von Smart City als integratives Zielbild an, um in der Kommune die digitalen Ressourcen zusammenzuführen und „verorten“ zu können.

„Urbane Digitale Zwillinge (UDZ) sind ein Konzept zur Organisation und Nutzbarmachung aller Daten, die innerhalb eines definierten Bereiches der Stadt anfallen. Diese städtischen Daten betreffen vielfältige Aspekte

der Stadt, darunter ihre physischen Bestandteile (Gebäude, Verkehrswege, Parks etc.), ihre logistischen Strukturen (Bildungseinrichtungen, medizinische Einrichtungen, Energieversorgung etc.), ihre Akteure (Unternehmen, Gewerbe, Verwaltung, Bürgerschaft etc.) und deren Handlungsprozesse. Ein Urbaner Digitaler Zwilling bildet also die Digitalen Ressourcen einer Kommune ab, wobei technische, organisatorische und rechtliche Aspekte eine Rolle spielen. Den einen umfassenden Urbanen Digitalen Zwilling gibt es allerdings nicht: Aus den vielen zur Verfügung stehenden Datenbereichen werden je nach Bedarf und Anforderung aus Geobasisinformationen, Anwendungen, Fachdaten, Analysen usw. die erforderlichen Komponenten zu einer Instanz zusammengestellt (fachliche Zwillinge). Eine solche Instanz eines UDZ ergibt somit ein realitätsnahes digitales Abbild eines „Stadtabschnittes“. Sie ist vertrauenswürdig, zuverlässig und kann zur Auswertung und Simulation von spezifischen städtischen Abläufen verwendet werden.“<sup>11</sup>

Ein Urbaner Digitaler Zwilling ist also nicht allein ein digitales 3D-Modell einer Kommune. Die hier geteilte Definition, die im Rahmen des bundesgeförderten Projekts „Connected Urban Twins“ der Städte Hamburg, Leipzig und München erarbeitet wurde, zeigt, dass ein Urbaner Digitaler Zwilling einer Kommune deutlich mehr abdeckt. Denn sein Potential liegt vielmehr im Zusammenführen der digitalen Ressourcen einer Kommune und ihre integrative Zuordnung zu einem räumlichen und zeitlichen Kontext eben jener Kommune. Diese Ressourcen bilden gleichsam den Unterbau und können wie ein Baukasten bezogen auf die spezifischen Anwendungsszenarien zusammengestellt werden, um aus den verfügbaren Daten ein lebensnahes Abbild von Zuständen oder Prozessen in der Stadt zu generieren. Damit wird es möglich, Monitorings aktueller Verhältnisse durchzuführen und anschaulich darzustellen, Planungen oder Erwartungen in Simulationen zu erproben oder sogar eine automatisierte Steuerung einzurichten. Von diesen Optionen profitiert nicht nur das Management kommunaler Infrastrukturen und Ressourcen oder die Stadtplanung, sondern letztlich die Bürgerinnen und Bürger als Stadtgesellschaft selbst. Denn der Blick auf die eigene Stadt wie auch die Vorhaben zur Entwicklung dieser können dadurch transparenter werden und vorzunehmende Entscheidungen evidenzbasierter erfolgen.

Digitaler Zwilling  
ist mehr als ein  
3D-Modell.

## Komplexe Zusammenhänge sichtbar machen

Städte sind komplexe und multifunktionale Netzwerkgebilde. Sie bestehen nicht nur aus den baulichen Gegebenheiten von Häusern, Straßen, Brücken oder Plätzen. Sie bestehen ebenso aus Infrastrukturen, die Mobilität, Energieversorgung oder die Verteilung von Ressourcen wie Wasser, Waren oder Abfällen ermöglichen. Sie sind soziokulturelle Interaktionsräume für die Bürgerinnen und Bürger, die darin wohnen, arbeiten, lernen oder andere Bedürfnisse darin organisieren. Sie sind Wirtschaftsstandorte. Sie sind geprägt durch historische, kulturelle oder politische Bezüge. Sie sind soziale, ökonomische und ökologische Verdichtungsräume. All diese Ebenen stehen zueinander in einer Wechselwirkung. Je nach Verfügbarkeit von Daten können an einem Urbanen Digitalen Zwilling verschiedene Faktoren gleichzeitig abgebildet und damit diese komplexen Zusammenhänge (mit raumzeitlichem Bezug) sichtbar gemacht werden. Bei der Abwägung von Ziel- oder Interessenskonflikten steht damit ein vielschichtiges und anschauliches Lagebild zur Verfügung. Entscheidungsprozesse wie auch Beteiligungsverfahren erhalten ein wirkungsvolleres Werkzeug als es Messtabellen oder ausgelegte Planungsunterlagen bisher waren.

Vielschichtiges  
und anschauliches  
Lagebild zur  
Verfügung stellen.

Neue Anforderungen in der Stadtentwicklung wie Konzepte für eine klimaresiliente Stadt, durchzuführende Hitzeplanungen oder Energiemonitorings verlangen mit Bezug auf den

Stadtraum komplexere Abbildungen: Zusammenhänge von baulichen Gegebenheiten, Mikroklima in bestimmten Stadträumen, Infrastrukturmerkmale oder konkrete Nutzungsanforderungen in eingegrenzten Stadtarealen. Denn eine differenzierte Bewertung von Stadträumen ist nicht nur für die Stadtplanung hilfreich, sondern ebenso bei der Standortauswahl für die Wirtschaft oder bei Beteiligungsprozessen für die Bürgerinnen und Bürger relevant.

Urbane Digitale Zwillinge bieten die Möglichkeit, unter Einbeziehung der Geobasisdaten eine anschauliche Visualisierung solcher komplexen Zusammenhänge in dreidimensionalen Darstellungen zu erzeugen. Diese Darstellungen gehen über ein einfaches 3D-Stadtmodell hinaus. Denn in Verbindung mit den verfügbaren Daten beispielsweise aus Sensorik, Fachverfahren, Messungen oder Analysen können spezifische Darstellungen bezogen auf den Anwendungskontext mit raumzeitlichem Bezug generiert werden. Mehr noch können durch den Einsatz von Virtual Reality (VR) oder Augmented Reality (AR) bestehende oder geplante Situationen, Prozesse oder Objekte in den existierenden Stadtraum maßstabsgerecht eingebettet werden. Folgenabschätzungen, Planungen oder Beteiligungsprozesse erhalten damit ein wirkungsvolles Werkzeug für die Entscheidungsfindung. Die Anschaulichkeit virtuell begehbaren und manipulierbaren Stadträume hilft nicht nur Fachleuten, die erwähnten komplexen Zusammenhänge und die Konsequenzen möglicher Interventionen besser zu verstehen. Sie unterstützt besonders auch bei Beteiligungsverfahren die interessierten Bürgerinnen und Bürger, um als Fachfremde eine qualifizierte Bewertung vornehmen zu können. Wie hier auch immersive Technologien Beteiligungszugänge in Stadtplanungsprozessen erleichtern könnten, hat beispielsweise das Projekt „Inspirer“ mit dem Einsatz von AR- und VR-Anwendungen exemplarisch aufgezeigt.<sup>12</sup>

Beteiligungszugänge  
durch Anschaulichkeit  
unterstützen.

Welche Voraussetzungen notwendig sind und wie diese organisiert sein könnten, um Urbane Digitale Zwillinge als Werkzeug für Städte und Kommunen aufzubauen und wirkungsvoll nutzen zu können, zeigt beispielhaft das bundesgeförderte Projekt „Connected Urban Twins“<sup>13</sup> (CUT) der Städte Hamburg, Leipzig und München: Von der Entwicklung eines Baukastenprinzips<sup>14</sup>, bei dem die digitalen Ressourcen einer Kommune passgenau für die konkrete Anwendung kombiniert werden können, bis zur Organisation eines Wissenstransfers, der Forschungsergebnisse wie auch Erfahrungen aus der Praxis diskutiert und zugänglich macht. Gemeinsam mit anderen Kommunen, Forschungseinrichtungen und Organisationen war das CUT-Projekt auch ein maßgeblicher Treiber, um in einer Arbeitsgruppe einen Standard „Digitale Zwillinge für Städte und Kommunen“ (DIN SPEC 91607)<sup>15</sup> zu erarbeiten und zu veröffentlichen.

## Fazit: Problemlöser versus Showcase

Mehr als ein Drittel der schon zuvor erwähnten bundesgeförderten „Modellprojekte Smart City“ haben den Aufbau eines Urbanen Digitalen Zwillings als ein Ziel formuliert oder sind bereits in der Umsetzung.<sup>16</sup> Sicherlich wird von einigen die Förderung genutzt, um die für den Aufbau eines UDZ notwendigen Mittel überhaupt stemmen zu können. Denn es ist schnell einsichtig, dass, wenn mit einem UDZ mehr gemeint ist als nur ein 3D-Stadtmodell oder der Einsatz von Extended-Reality-Anwendungen in der Stadtentwicklung, dafür Voraussetzungen geschaffen werden müssen, die konzeptionelle, finanzielle und personelle Ressourcen erfordern. Der Aufbau eines UDZ ist aber weder technologischer Selbstzweck als Showcase für die Einsatzmöglichkeiten von VR oder AR in der Stadtentwicklung, noch sollte es ein „on the top“-Projekt für eine schon vorher herausfordernde Smart-City-Strategie einer Kommune sein. Die Entscheidung für einen Urbanen Digitalen Zwilling ist vielmehr eine strategische Ausrichtung für die Organisation von Smart City als Plattform. Der UDZ steht dann als Zielbild für eine systematisch aufgebaute Smart-City-Infrastruktur, deren Bestand-

teile wie Daten, Anwendungen, Schnittstellen oder Governance wie eine Plattform organisiert sind. Damit werden bestehende Zugänge und Lösungen transparenter, neue für das Gesamtsystem gewinnbringender integrierbar und zusätzlich das Zerfallen in Insellösungen vermieden. Auch die Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger profitiert, denn der anschauliche Bezug im Stadtraum stellt den Zusammenhang zur eigenen sozialen Lebenswirklichkeit her. UDZ sind für die Partizipation der Stadtplan der Zukunft.<sup>17</sup>

Der Fokus auf den technischen Unterbau sollte nicht davon ablenken, dass es beim Urbanen Digitalen Zwilling letztlich um ein Werkzeug geht, das Städten und Kommunen helfen soll, bestehende und kommende Hausaufgaben klüger zu managen. Daher müssen die Bedarfe aller involvierten Systeme oder Akteure der Stadtgesellschaft im Mittelpunkt stehen. Diese Perspektive ist auch notwendig, um aktive und potenzielle „Datenlieferanten“ wie auch Nachfrager von Anwendungsszenarien schon frühzeitig auf der Plattform zu integrieren. Zweifellos werden bei den notwendigen Vorleistungen – Aushandlung eines tragfähigen Konzepts, Aufbau einer Datenplattform, Abstimmung einer Governance, Beauftragung eines Trägers etc. – die Mehrwerte wohl erst mittel- und langfristig sichtbar. Denn, wie anfangs bereits angesprochen wurde, muss sich auch der Urbane Digitale Zwilling an seinen Möglichkeiten zur Lösung von realen Problemen einer Stadt oder Kommune messen lassen. Erst dann wird die Dividende von solchen Smart-City-Konzepten für die Bürgerinnen und Bürger, für die Wirtschaft oder die Verwaltung wirklich sichtbar. Ob Aufwand (für Aufbau und Betrieb eines UDZ) und Nutzen (für die Problemlösung in einer Stadt oder Kommune) in einem vertretbaren Verhältnis stehen, entscheidet sich eben auch daran, wie dieses Werkzeug im Kontext von Problemlösungsprozessen eingebunden wird. Erst in diesem Zusammenhang kann ein UDZ als Werkzeug wachsen (Erweiterung der Datenzugänge, Verfügbarkeit von Anwendungen) und sich entwickeln (Einbindung von weiteren Technologien oder Akteuren). Überzogene Erwartungen an digitale „Supertools“ nähren nur die Engführung, Smart City sei allein ein ICT-Projekt. Eine Stadt ist ein komplexeres Gebilde als ihr digitaler Zwilling. Um aber in dieser Komplexität überhaupt sachbezogen agieren zu können, braucht es smarte Werkzeuge. Ein Urbaner Digitaler Zwilling kann ein solches Werkzeug sein.

Mehrwerte von Smart City sichtbar machen.

Die Politik muss bei der Entwicklung solcher Projekte einen langen Atem beweisen, denn nicht selten reicht ihr Zeithorizont nicht über eine Legislaturperiode hinaus. Ohne finanzielle und personelle Planungssicherheit über mehrere Jahre sind sie jedoch zum Scheitern verurteilt. Das sich Fehler wie Zögerlichkeit oder Halbherzigkeit langfristig nachteilig auswirken, ist beim Thema Open Data anhaltend zu besichtigen. Diese Fehler muss man beim UDZ nicht wiederholen.

Förderung und Wissensmanagement sicherstellen.

Finanzielle Förderung kann einen notwendigen Anstoß für Kommunen ermöglichen, solche Konzepte überhaupt angehen zu können. Der Bund sollte auch zukünftig mit der Förderung der Modellprojekte Smart City diese Impulse setzen. Ob und wie diese Impulse daraufhin „vor Ort“ skalieren können, entscheiden die Städte oder Kommunen mit ihrem Engagement in der Sache letztlich aber selbst. Ein lebendiges Wissensmanagement, wie es beispielsweise durch den Smart City Dialog<sup>18</sup> unterstützt wird, braucht eine Verstetigung über den Förderzeitraum hinaus. Es braucht aber auch einen Träger, der dieses Management – wie es beispielsweise die Koordinierungs- und Transferstelle (KTS) zurzeit tut – organisiert. Hier geht es nicht nur um das Bereitstellen von Forschungsergebnissen oder Fachwissen, sondern um den Austausch von Erfahrungen zwischen den Aktiven und die Weitergabe an Dritte.

- 1 [Beispielsweise mit dem Smart City Dialog https://www.smart-city-dialog.de/](https://www.smart-city-dialog.de/)
- 2 [Übersicht zu den geförderten Modellprojekten Smart City mit Projekterläuterungen und Maßnahmendatenbank https://www.smart-city-dialog.de/programme-und-projekte/modellprojekte-smart-cities](https://www.smart-city-dialog.de/programme-und-projekte/modellprojekte-smart-cities)
- 3 [https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/wohnen/neue-leipzig-charta-2020.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/wohnen/neue-leipzig-charta-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=2)
- 4 <https://www.smart-city-dialog.de/group/75/content/4411>
- 5 Urbane Datenplattformen. Von der Idee bis zur Umsetzung: Entscheidungshilfen für Kommunen. Hrsg. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn 2023.
- 6 <https://www.smart-city-dialog.de/programme-und-projekte/modellprojekte-smart-cities/koordinierungs-und-transferstelle-modellprojekte-smart-cities-kts>
- 7 <https://www.smart-city-dialog.de/forschung>
- 8 <https://www.din.de/de/forschung-und-innovation/themen/smart-cities/aktuelles/smart-cities-daten-als-erfolgskriterium-917600>
- 9 <https://www.din.de/de/forschung-und-innovation/themen/smart-cities/normen-und-standards/nationale-normen-und-standards>
- 10 <https://www.din.de/de/forschung-und-innovation/themen/smart-cities/aktuelles/smart-cities-daten-als-erfolgskriterium-917600>
- 11 <https://www.connectedurbantwins.de/wissenstransfer/glossar/#urbaner-digitaler-zwilling-udz>
- 12 <https://projekt-inspirer.de/>
- 13 <https://www.connectedurbantwins.de/>
- 14 <https://www.connectedurbantwins.de/urbane-digitale-zwillinge/das-baukastensystem/>
- 15 <https://www.din.de/de/forschung-und-innovation/themen/smart-cities/aktuelles/der-digitale-zwilling-fuer-staedte-und-kommunen-kommt-859000>
- 16 Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR): Digitale Zwillinge. Potenziale in der Stadtentwicklung. 2023, S. 16-17. Siehe hier <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2023/digitale-zwillinge.html>
- 17 Mathias Großklaus: Alles auf eine Karte setzen! Von kartenbasierten Beteiligungstools zum Stadtplan der Zukunft. Agora Digitale Transformation, 2024. [https://www.agoradigital.de/uploads/24-09-18\\_ADT\\_Studie\\_Alles\\_auf\\_eine\\_Karte\\_setzen.pdf](https://www.agoradigital.de/uploads/24-09-18_ADT_Studie_Alles_auf_eine_Karte_setzen.pdf)
- 18 <https://www.smart-city-dialog.de/>

Alle Webseiten wurden zuletzt am 09.10.2024 aufgerufen.

## Impressum

### Der Autor

Tobias Wangermann ist Referent für Digitalisierung in der Hauptabteilung Analyse und Beratung der Konrad-Adenauer-Stiftung.

Konrad-Adenauer-Stiftung e. V.

**Tobias Wangermann**  
Digitalisierung  
Analyse und Beratung  
T +49 30 / 26 996-3380  
[tobias.wangermann@kas.de](mailto:tobias.wangermann@kas.de)

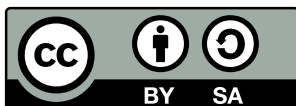
Postanschrift: Konrad-Adenauer-Stiftung, 10907 Berlin

Diese Veröffentlichung der Konrad-Adenauer-Stiftung e. V. dient ausschließlich der Information. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbenden oder -helfenden zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament.

Herausgeberin: Konrad-Adenauer-Stiftung e. V., 2024, Berlin  
Satz: Kaluza + Schmid Studio GmbH, Berlin

Hergestellt mit finanzieller Unterstützung der Bundesrepublik Deutschland.

ISBN 978-3-98574-253-0



Der Text dieses Werkes ist lizenziert unter den Bedingungen von „Creative Commons Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 international“, CC BY-SA 4.0 (abrufbar unter: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.de>)

Copyright Cover  
© adobestock.com/Shozib