Serie Smart Cities, Teil 3

Mit Zwilling planen

[25.06.2026] Urbane Digitale Zwillinge erlauben es Kommunen, Daten zu ihrem Stadtgebiet strukturiert sichtbar und für Entscheidungen nutzbar zu machen, etwa in der Verkehrs- oder Wärmeplanung. Beim Aufbau eines Digitalen Zwillings lohnt es sich, auf Kooperation zu setzen.

Kommunen stehen unter Druck: Mit Klimaanpassung, Energiewende, demografischem Wandel und knappen Haushaltsmitteln wachsen die Anforderungen an Verwaltungen schneller als deren Kapazitäten. Digitalisierung und datenbasierte Entscheidungsfindung gelten vor diesem Hintergrund als wesentliche Lösungsbausteine. Diese sind aber jenseits einzelner Fachanwendungen häufig schwer zu fassen.

Eine konkrete Technologie, die ressortübergreifende Analyse, Simulation und Planung vereint, sind urbane Digitale Zwillinge (UDZ). Sie erlauben es Kommunen, Daten zu ihrem Stadtgebiet strukturiert sichtbar und für Entscheidungen nutzbar zu machen. Das gilt für ein breites Spektrum an Anwendungsfällen wie zum Beispiel Bau- und Verkehrsplanung, Wärmeplanung und Krisenvorsorge. Bei der Entwicklung von UDZ liegt der Fokus nicht nur auf der Technologie, sondern auch auf der Planung vor der Entwicklung sowie den Daten, die dem System zur Verfügung stehen.

Grundlage für integrierte Planung und Entscheidungen

Im Kern handelt es sich bei einem urbanen Digitalen Zwilling um eine digitale Repräsentation städtischer Strukturen und Prozesse, die mit aktuellen Daten gespeist wird und Analysen oder Simulationen ermöglicht. In einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium sind Realität und Abbild eng verbunden, sodass der UDZ (teil-)automatisiert Steuerungsfunktionen wahrnehmen kann. Der Funktionsumfang reicht von klar definierten, themenspezifischen Anwendungen bis hin zu Anwendungen, die Daten aus mehreren Fachbereichen zusammenführen.

Aufgrund des breiten Spektrums an Einsatzfällen und Fähigkeiten war es lange schwierig, UDZ zu definieren, doch mittlerweile schafft die DIN SPEC 91607 „Digitale Zwillinge für Städte und Kommunen“ ein gemeinsames Begriffsverständnis und erleichtert die Vergleichbarkeit und Einordnung von Konzepten und Systemen. Die häufig zitierte 3D-Visualisierung der gebauten Umwelt ist dabei nur ein möglicher Einstiegspunkt. Was UDZ langfristig wertvoll macht, ist ihre Fähigkeit, Datensilos aufzubrechen. Dadurch können Informationen aus Stadtplanung, Energieversorgung, Mobilität und Wasserwirtschaft zusammengeführt und gemeinsam ausgewertet werden. So entstehen Grundlagen für integrierte Planung und Entscheidungen, die bislang auf fragmentierten oder nicht vergleichbaren Datenbeständen beruhten.

Gemeinsame Konzepte reduzieren den Aufwand

Bevor ein UDZ entwickelt werden kann, muss eine grundlegende Planung stattfinden, denn ein vollumfänglicher Zwilling ist technisch und organisatorisch voraussetzungsreich. Tatsächlich können Kommunen aber auch mit begrenzten Mitteln beginnen, zum Beispiel indem sie auf interkommunale Kooperation setzen. Gemeinsame Konzeption, geteilte Entwicklungskosten und im besten Fall ein kollektiver Betrieb reduzieren den Aufwand für einzelne Kommunen spürbar. Prominentes Beispiel hierfür

ist das Projekt Connected Urban Twins (CUT), in dem Hamburg, Leipzig und München gemeinsam urbane Datenplattformen und Digitale Zwillinge entwickelten. Auch die Einbindung von städtischen Betrieben kann den Aufbau eines UDZ beschleunigen, da diese oft bereits relevante Daten erheben, etwa zu Netzauslastung, Verbrauch oder Infrastrukturzustand.

#INFO#

Datenschutz ist in diesem Zusammenhang ein häufig genanntes Hindernis, sollte aber nicht als Grund für Nicht-Kooperation gelten. Er ist Teil der Lösung, nicht ihr Gegner, denn mit klaren Governance-Regeln, technischen Schutzmaßnahmen und abgestimmten Datennutzungsvereinbarungen lassen sich auch sensible Datensätze in kooperativen Strukturen handhaben. Entscheidend ist, diese Fragen früh zu klären, nicht erst, wenn die Infrastruktur bereits steht.

Bevor eine Kommune ein UDZ-Projekt startet, sollte klar formuliert werden, was der Zwilling leisten soll und welche Fragestellung er beantworten wird. Dazu gehört, frühzeitig zu klären, welche Daten zur Verfügung stehen, welche Stellen in der Verwaltung eingebunden werden und wer die Verantwortung für Umsetzung und Betrieb übernimmt. Eine sorgfältige Abstimmung im Vorfeld reduziert das Risiko aufwendiger späterer Korrekturen.

Pilotprojekt mit der Stadt Hattersheim

Das Fraunhofer-Institut IESE hat den Ansatz, UDZ vor der Entwicklung konkret zu definieren, gemeinsam mit der Stadt Hattersheim erprobt. Ziel war es, ein praxisnahes Konzept für einen UDZ im Bereich Mobilität zu erarbeiten, ohne großen Vorlauf und mit klarem Umsetzungsfokus. In Workshops wurden Vertreter aus Stadtverwaltung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft einbezogen, um ein breites Bild der Anforderungen zu gewinnen. Es wurden konkrete Szenarien entwickelt, Anwendungsfälle priorisiert und deren Mehrwerte herausgearbeitet.

Das Ergebnis war ein strukturiertes Konzeptdokument mit klarem Nutzen. Es enthält die relevanten Datenanforderungen des Anwendungsfalls, eine Bewertung einschlägiger Normen und Standards, eine Abwägung, ob und in welcher Form ein UDZ für Hattersheim sinnvoll ist, sowie konkrete Schritte zur organisatorischen und technischen Implementierung. Dieses Vorgehen zeigt: Ein konzeptueller Einstieg muss kein Mammutprojekt sein. Bei einer strukturierten Herangehensweise kann er schnell, ressourcenschonend und verwaltungsnah gestaltet werden.

Vernetzung und KI künftig im Fokus

Künftig werden nicht einzelne Zwillinge im Mittelpunkt stehen, sondern vernetzte Systeme. Diese bestehen aus mehreren kommunalen oder regionalen Zwillingen, die über konsistente Schnittstellen kommunizieren und aggregierte Analysen auf regionaler oder nationaler Ebene ermöglichen. Damit entstehen Vergleichbarkeit und neue Möglichkeiten für räumliche Entwicklung und Steuerung.

Gleichzeitig wird der Bedarf an temporären und überlokalen Zwillingen zunehmen, beispielsweise für dezentrale Großveranstaltungen, Krisen oder Naturkatastrophen. Solche Anwendungen müssen schnell aufzusetzen, flexibel erweiterbar und ressourcenschonend sein. Auch Künstliche Intelligenz wird eine wachsende Rolle spielen und etwa bei automatisierter Datenaufbereitung und -integration über prädiktive Simulationen bis hin zu Systemen, die eigenständig Szenarien entwickeln, eingesetzt.

Ob urbane Digitale Zwillinge ihr Potenzial als kommunale Infrastruktur entfalten, entscheidet sich nicht primär an der Technologie. Kommunen, die frühzeitig in Konzeptarbeit, Standards und Partnerschaften investieren, schaffen eine Grundlage, die skaliert und die auch dann trägt, wenn Förderprogramme auslaufen.

(bw)

• Dieser Beitrag ist in der Ausgabe Juni 2026 von Kommune21 erschienen. Hier können Sie ein Exemplar bestellen oder die Zeitschrift abonnieren.
• Hier kommen Sie zu Teil 2 der Serie Smart Cities
• Hier kommen Sie zu Teil 1 der Serie Smart Cities

Stichwörter: Smart City, Digitaler Zwilling, Fraunhofer IESE