

Zusammenfassung

Thema: Aufbau einer interaktiven 3D-Visualisierung unterirdischer Infrastruktur-Informationen in einem Digitalen Zwilling der Smart City Herne

Digitaler Zwilling – was zunächst nach einem Science-Fiction-Verfahren zum Klonen von Menschen klingt, ist in Wahrheit ein Ansatz, um virtuelle Abbilder von Gegenständen oder System zu erzeugen, wie z. B. von autonom fahrenden Autos, Satelliten oder Kraftwerken. Durch konstante Kommunikation zwischen der physischen und virtuellen Seite können so sensor-basiert Daten erfasst, Optimierungspotenziale gefunden, Fehlfunktionen frühzeitig erkannt und letztendlich Kosten eingespart werden.

Digitale Zwillinge haben ihren Ursprung in der industriellen Fertigung, werden mittlerweile aber auch in vielen weiteren Berufsfeldern eingesetzt, z. B. in der Stadtplanung, wo sie als Maßnahme einer *Smart City* dienen. Die Idee einer *Smart City* besteht darin, die Lebensqualität in einer Stadt und deren Effizienz bzw. Nachhaltigkeit durch den Einsatz von IT-System und dem Internet-of-Things zu erhöhen. Ein Digitaler Zwilling bietet hier eine wertvolle Planungsgrundlage, da er Daten aus allen Bereichen der Stadt zusammenführt und mit bestehenden IT-Systemen (z. B. der Verkehrssteuerung) interagieren kann. Die beispielsweise durch Simulationen gewonnenen Erkenntnisse können direkten Einfluss auf die Entscheidungen der Planer:innen haben.

Weil Digitale Zwillinge im Umfeld der *Smart City* erst seit einigen Jahren eingesetzt werden, stehen viele Kommunen bisher am Anfang dieser Entwicklung. Eine allgemeingültige Vorgehensweise gibt es (noch) nicht.

An dieser Stelle knüpft diese Arbeit an, bei der es um den Aufbau eines Digitalen Zwillings für die Stadt Herne geht. Ziel ist die Konzeption einer Software-Architektur und eines Arbeitsablaufs zur Datenintegration. Der Fokus liegt dabei besonders auf der unterirdischen baulichen Infrastruktur (Kanal-Netz, U-Bahn-Stationen, ...). Für diesen Bereich gelten besondere Anforderungen an die Datenerfassung und Datenqualität, welche näher erläutert werden.

Anhand einer prototypischen Implementierung wird gezeigt, wie sich Daten aus unterschiedlichen Quellen zusammenführen und mit der 3D-Visualisierungs-Plattform *Cesium* darstellen lassen. *Cesium* bietet ähnliche Funktionalitäten wie die bekanntere Anwendung *Google Earth*, nutzt aber einen Open Source Ansatz. Bei den betrachteten Datenquellen handelt es sich um Gelände- und Gebäudemodelle, Kanalschächte und -leitungen, die Punktwolke einer U-Bahn-Station und die Integration von Sensor-Daten.

Um die Arbeitsergebnisse nachhaltig nutzbar zu machen, wurde der Quellcode öffentlich zugänglich bereitgestellt und für Modifikationen freigegeben. Zudem sind alle für die Datenprozessierung und -visualisierung verwendeten Softwareprodukte Open Source, so dass eine Adaption des vorgestellten Ansatzes durch andere Kommunen möglich ist.

Das Ergebnis kann als erster Schritt in Richtung eines voll funktionsfähigen Digitalen Zwillings für die Stadt Herne betrachtet werden. Wie im abschließenden Ausblick beschrieben, bleiben einige Fragen ungelöst, bei denen weitere Nachforschungen notwendig sind. Dennoch wurden seitens der Stadt Herne wertvolle Erfahrungen gesammelt und der Prototyp soll zukünftig genutzt und weiterentwickelt werden.