

Digitale Zwillinge zur Datenintegration für die Unterstützung des Bauablaufs

Seminararbeit von Claudia Hödl, Melanie Brade, Jasmin Kiesow

Forschungsbedarf

Stetige Ressourcenknappheit, hohe Energieverbräuche, steigende Treibhausgasemissionen sowie große Mengen an Bau- und Abbruchabfällen sorgen dafür, dass ein Umdenken im Bausektor erforderlich geworden ist. Im Kampf gegen den Klimawandel steht die Entwicklung von umweltfreundlichen und zukunftsfähigen Lösungen im Fokus, welche Bau- und Infrastrukturprojekte nicht nur während ihrer Lebensphase, sondern bereits im Planungsprozess von der Herstellung über die Nutzung bis zum Rückbau und Abfallmanagement betrachten.

Digitaler Zwilling

Ein digitaler Zwilling ist eine virtuelle Darstellung eines physischen Objekts, Systems oder Prozesses, die kontinuierlich mit Echtzeitdaten aktualisiert wird. Diese Technologie ermöglicht eine präzise Modellierung und Analyse von Bauwerken während ihres gesamten Lebenszyklus, von der Planung und Ausführung bis hin zur Inbetriebnahme.

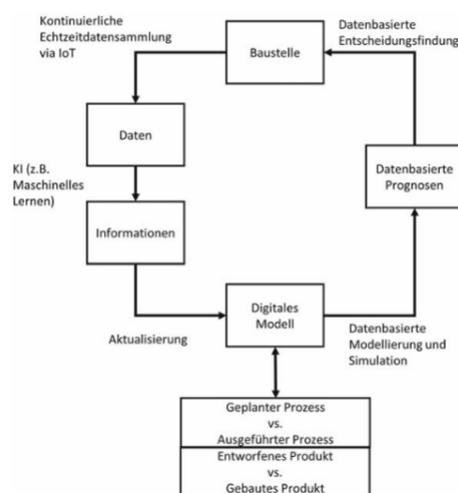


Abb.: Konzept des Digitalen Zwillings
S.Haghsheno, G.Satzger, S.Lauble, M. Vössing: Künstliche Intelligenz im Bauwesen-Grundlagen und Anwendungsfälle. Springer Verlag, Wiesbaden 2024, S.299

Implementierung im Bauablauf

Die Implementierung eines digitalen Zwillings stellt einen bedeutenden Schritt in der Modernisierung von Bauprozessen dar. Um einen digitalen Zwilling effektiv zu nutzen, sind die Qualität der Daten und die richtige Technologie entscheidend. Es müssen präzise und aktuelle Informationen integriert werden, um den Zwilling korrekt zu betreiben. Verschiedene Technologien wie digitale Modellabbildungssoftwares, IoT und Sensortechnik ermöglichen die Integration von Echtzeitdaten, um den reibungslosen Ablauf zu gewährleisten.

Wichtige Daten für den digitalen Zwilling werden durch Sensoren, künstliche Intelligenz oder manuelle Erfassung gesammelt und können entweder lokal oder in der Cloud gespeichert werden. Mithilfe von Simulationen lässt sich das Verhalten des Systems in der Zukunft vorhersagen und optimieren, beispielsweise zur Analyse des Energieverbrauchs oder den Bewegungsströmen in einem Gebäude.

Es ist jedoch auch entscheidend, den digitalen Zwilling regelmäßig auf Qualität und Funktionalität zu überprüfen. Dies erfolgt durch Untersuchungen am physischen Modell, um sicherzustellen, dass er die realen Bedingungen korrekt widerspiegelt. Eine rechtzeitige Anpassung an neue Gegebenheiten und die kontinuierliche Aktualisierung der Daten sind daher wichtig, um den digitalen Zwilling effektiv und effizient in Bauprojekten einzusetzen. Der digitale Zwilling stellt somit einen entscheidenden Schritt in Richtung einer modernen, datengestützten Bauplanung dar und bietet die Möglichkeit, Risiken frühzeitig zu identifizieren und den Bauprozess insgesamt zu optimieren.

Herausforderungen

Die Generierung von Daten aus verschiedenen Formaten bleibt eine komplexe Herausforderung, da nicht alle Datenformate und -quellen gleichermaßen zuverlässig generiert werden können. KI-gestützte Softwarelösungen zeigen zwar bereits beeindruckende Fortschritte, insbesondere bei der Integration und Simulation der Daten, stoßen jedoch weiterhin an Grenzen in Bezug auf Genauigkeit und Konsistenz. Dank kontinuierlicher Forschung und Entwicklung wird erwartet, dass diese Systeme in Zukunft jedoch präziser und effizienter werden, was ihr Potenzial für den praktischen Einsatz weiter erhöht.

Ausblick

Die wachsende Marktakzeptanz und die positiven Ergebnisse aus erfolgreichen Anwendungsfällen unterstreichen jedoch das Potenzial digitaler Zwillinge, eine Schlüsselrolle in der Digitalisierung des Bauwesens einzunehmen. Um diese Potenziale voll auszuschöpfen, ist eine interdisziplinäre Zusammenarbeit sowie kontinuierliche Forschung und Entwicklung essenziell.