



Bild: Foth

Der digitale Zwilling des Straßenerneuerungsprojekts von Foth verbesserte die Genauigkeit und Effizienz des Planungsprozesses

# Fortschritte bei der Verkehrsinfrastruktur durch digitale Zwillinge

Digitale Zwillinge entwickeln sich zu einem der wichtigsten Technologietrends für die Verkehrsinfrastruktur. Sie haben das Potenzial, die Planung zu verbessern, die Zusammenarbeit zu fördern und die Zuverlässigkeit und Leistung von Anlagen zu erhöhen. Digitale Zwillinge werden zum Rückgrat der Entscheidungsfindung im Infrastrukturbereich, da sie aktuelle Informationen über Projekte, ihren Status und ihre potenziellen Risiken liefern. Bauingenieure können digitale Zwillinge nutzen, um Anlagen über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg zu visualisieren, Änderungen zu verfolgen und Analysen durchzuführen, die die Anlagenleistung optimieren.

Autorin: Meg Davis

## Was ist ein digitaler Zwilling?

Ein digitaler Zwilling ist eine digitale Darstellung einer physischen Anlage, eines Prozesses oder eines Systems sowie der technischen Informationen, die es uns ermöglichen, seine Struktur und Leistung zu verstehen und zu modellieren. Auftragnehmer, Baufirmen und Anlagenbetreiber von Straßen und Brücken können digitale Zwillinge nutzen, um Projektteams einen besseren Einblick in die Planung zu ermöglichen. Digitale Zwillinge ermöglichen es dem Management und den Betreibern zudem, die Auswirkungen von Planungsentscheidungen bereits frühzeitig zu verstehen, und helfen ihnen dabei, die Leistung über den gesamten Lebenszyklus der Anlage zu verbessern.

Digitale Zwillinge sind während des Betriebs am wertvollsten. Anlagenbetreiber erhalten Einblicke, wenn Daten von mit dem Internet der Dinge (IoT) verbundenen Geräten, wie zum Beispiel Drohnen, die kontinuierliche Vermessungen liefern, die digitale Darstellung durch Echtzeitverfolgung von Anlagenveränderungen unter realen Bedingungen ergänzen. Diese Transparenz hilft den Anlagenbetreibern, Prioritäten zu setzen und die Wartung oder Aufrüstung zu verbessern.

## Straßen und Brücken – digitale Zwillinge in Aktion

Bentley-Anwender nutzen digitale Zwillinge, um digitale Arbeitsabläufe voranzutreiben, intelligente Komponenten zu verwenden und den digitalen Kontext zu nutzen, um die Projektentwicklung und die Anlagenleistung zu verbessern – jeden Tag und überall auf der Welt. Im Folgenden werden einige Beispiele aus der Praxis vorgestellt.

### Italferr nutzt digitale Zwillinge zum Bau des San-Giorgio-Viadukts in Genua

Das Unternehmen Pergenova Consortium beauftragte Italferr mit der Planung einer Behelfserneuerung für die 1182 m lange Morandi-Brücke über dem Fluss Polcevera in Genua, Italien. Aufgrund der eingestürzten Brücke waren drei Eisenbahnstrecken gesperrt und der Straßenverkehr um 120 km verlängert. Der schnellstmögliche Wiederaufbau der Brücke war daher für das langfristige wirtschaftliche und kulturelle Wohlergehen der Stadt von entschei-

dender Bedeutung und die Bauarbeiten mussten mit dem Fortschreiten der Planung beginnen.

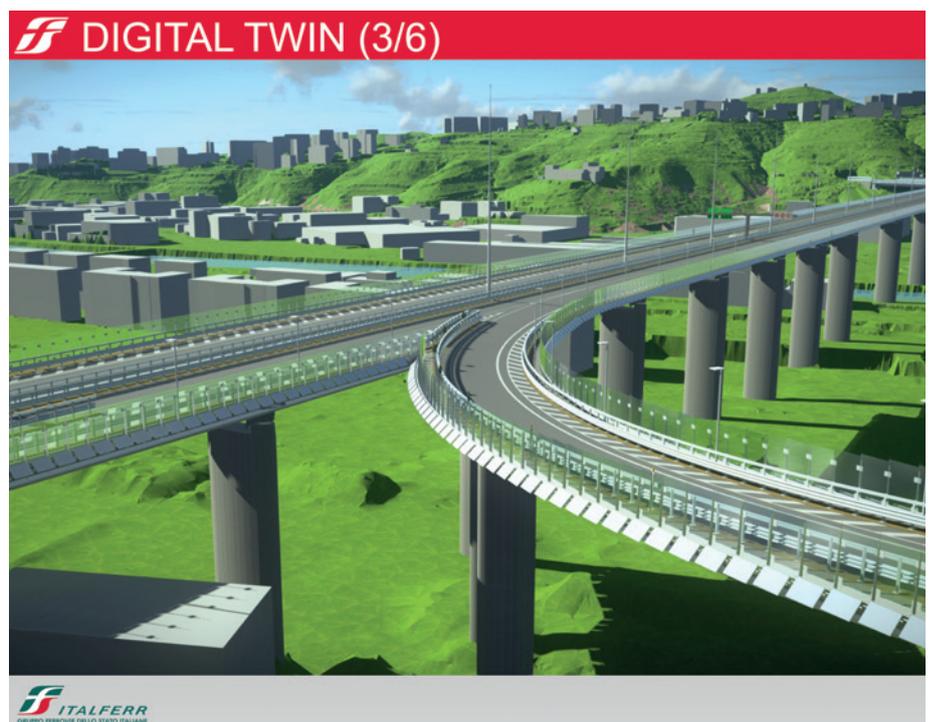
Um die Genauigkeit der Planung zu gewährleisten und gleichzeitig den Zeitplan einzuhalten, setzte Italferr die BIM-Methodik von Bentley ein und erstellte einen digitalen Zwilling des Viadukts, um die Arbeitsabläufe während der Planungsphase zu optimieren. Um dieses Ziel zu erreichen, integrierte Italferr detaillierte Informationen für den Bau und den Betrieb in das Modell, da nach der Planungsphase nur wenig Zeit blieb, um das Modell noch wesentlich zu verändern. Das Unternehmen richtete außerdem eine vernetzte Datenumgebung ein, um die Zusammenarbeit zwischen dem multidisziplinären Projektteam zu fördern und eine einzige Informationsquelle zu gewährleisten. Bentley-Anwendungen halfen Italferr auch bei der Definition von Standards, Vorlagen und grundlegenden Kriterien, um einen digitalen Zwilling und ein einheitliches 3D-Informationsmodell zu erstellen, das die Grundlage für Planung, Bau und Betrieb bildet.

Durch die Nutzung von BIM und die Schaffung eines digitalen Arbeitsablaufs konnte Italferr den Entwurf des San-Giorgio-Viadukts mit einem wesentlich höhe-

ren Maß an Qualität und Geschwindigkeit als bei herkömmlichen 2D-Entwürfen visualisieren. Durch den Einsatz der BIM-Lösungen und eines digitalen Zwillings konnte Italferr die Planungskosten senken, die Entscheidungsfindung verbessern, die Genauigkeit erhöhen und die fachübergreifende Kommunikation verbessern.

### Foth nutzt digitale Zwillinge für ein Straßenerneuerungsprojekt in Cedar Falls, Iowa/USA

Foth Infrastructure and Environment wurde mit der Entwicklung einer umfassenden Verkehrsplanung beauftragt, die von technischen Vorarbeiten über die endgültige Planung bis hin zum Bau für einen viel befahrenen Straßenkorridor in Cedar Falls, Iowa, reichen sollte. Die Ziele der Stadt waren die Verbesserung des Verkehrsflusses und der Verkehrssicherheit, die Verbesserung der Zugänglichkeit und Mobilität für Radfahrer und Fußgänger sowie die Erleichterung des gewerblichen Zugangs – und das bei gleichzeitiger Minimierung der Investitions- und Betriebskosten. Um den Prioritäten der Stadt gerecht zu werden, führte Foth innovative Planungselemente ein, die es in diesem Bundesstaat nur selten gibt, darunter Kreisverkehre, eine Fahrspurverengung und ein umfas-



Die Erstellung eines digitalen Zwillings half Italferr, Arbeitsabläufe zu rationalisieren und eine eingestürzte Brücke so schnell wie möglich zu ersetzen

Bild: Italferr



Bild: Reveron Consulting

Die Digitalisierung der Planung, des Entwurfs und des Baus der Pan-Borneo-Autobahn gewährleistet eine optimale Wartung und Anlagenverwaltung

sendes Straßenkonzept, das den multimodalen Verkehrsteilnehmern entgegenkommt.

Ein einziges 3D-Modell verbesserte die Genauigkeit und Effizienz des Planungsprozesses und ermöglichte die nahtlose Integration von Planern und Beratern aus einem globalen Netzwerk. Das 3D-Modell trug auch zur Verbesserung der Bauphase bei. Foth richtete das 3D-Modell als digitalen Zwilling ein, sodass Daten in das Modell ein- und aus ihm herausfließen konnten, während die Mitarbeiter vor Ort potenzielle Probleme identifizierten und lösten. Über die Bauphase hinaus werden die im digitalen Zwilling enthaltenen technischen Informationen einen erheblichen Wert für den künftigen Betrieb und die Anlagenverwaltung haben, da diese digitalen Daten der Stadt auf intelligente Weise wichtige Informationen zur Leistungsverbesserung übermitteln können.

Durch die Zeitersparnis in der Planungsphase konnte der gesamte Projektzeitplan drastisch verkürzt werden, sodass Foth die Bau- und Stadtzeitpläne einhalten und gleichzeitig ein qualitativ hochwertiges Projekt liefern konnte. Die Arbeit in einer offenen, vernetzten Datenumgebung mit den Bentley-Anwendungen verbesserte die Projektergebnisse in allen Pha-

sen, maximierte die Zusammenarbeit und Produktivität zwischen den mobilen und räumlich verteilten Teams und optimierte die Kommunikation mit der Stadt, den Versorgungsunternehmen und den Projektbeteiligten der Gemeinde.

### **BIM-, Reality-Modeling- und GIS-Daten liefern digitale Zwillinge für eine Autobahn in Malaysia**

Die Pan-Borneo-Autobahn in Malaysia ist eine 1060 km lange, vierspurige Schnellstraße, die sich in hügeligem Gelände durch bestehende Gemeinden und Schutzgebiete im Bundesstaat Sarawak zieht. Lebuhraya Borneo Utara (LBU), der Projektausführungspartner, und Reveron Consulting, ein Bentley-Vertriebspartner, wurden von der malaysischen Regierung damit beauftragt, Bentley-Lösungen für Planung, Bau und Betrieb der Autobahn zu implementieren.

LBU hat die Planung, den Entwurf und den Bau des Projekts unter Berücksichtigung der staatlichen Standards digitalisiert, um das beste Ergebnis zu erzielen. Nach dem Einsatz von Bentley-Anwendungen während des Baus und der Bauüberwachung konzentrierte sich die nächste Phase auf den Betrieb, die Wartung und die Anlagenverwaltung, um sicherzustellen, dass

die Autobahn die aktuellen und zukünftigen funktionalen Anforderungen erfüllt.

Durch die Nutzung von Reality Modeling sowie von digitalen Prozessen und Arbeitsabläufen wurde ein digitaler Zwilling als Grundlage für betriebliche Entscheidungen eingesetzt. Die integrierten Anwendungen von Bentley bieten zusammen mit der vernetzten Datenumgebung eine vollständige Technologielösung, die die Erstellung eines digitalen Zwillings ermöglicht. Die digitalen Zwillinge wurden zur Integration eines Straßeninformationssystems, eines Brückenverwaltungssystems und eines Instandhaltungsmanagementsystems verwendet, die speziell für die Entwicklung von Abweichungsberichten konzipiert sind. Die digitalen Zwillinge nutzen die Bentley-Technologie, um BIM-, Reality Modeling- und GIS-Daten zu kombinieren und so eine umfassende Sichtbarkeit und Analyse für eine zeitnahe Entscheidungsfindung und eine verbesserte Leistung der Infrastrukturanlagen zu ermöglichen.

### **Fazit**

Mit digitalen Zwillingen können Infrastrukturanlagen über den gesamten Anlagenlebenszyklus hinweg visualisiert, Änderungen verfolgt und Analysen zur Optimierung der Anlagenleistung durchgeführt werden. Die digitalen Infrastrukturzwillinge von Bentley kombinieren technische Daten, Realitätsdaten und IoT-Daten für eine ganzheitliche Sicht auf die ober- und unterirdische Infrastruktur. Immersive Visualisierung, Sichtbarkeit und Analysen helfen dabei, ein tieferes Verständnis der Infrastrukturanlagen zu erlangen, um die Entscheidungsfindung zu unterstützen und bessere Ergebnisse zu erzielen [1].

### **Quelle:**

[1] [www.bentley.com/de/goingdigital/roads/going-digital-in-roads](http://www.bentley.com/de/goingdigital/roads/going-digital-in-roads)

### **Kontakt:**

Meg Davis

Industry Marketing Director, Roads and Bridges,  
Bentley Systems



# gis.Radio

hier gibts Geo-IT aufs Ohr!

## Der Geo-IT-Podcast.

Immer hintergründig, immer aktuell, mit Beiträgen, Reportagen und Interviews.

**Jetzt  
reinhören:**  
[www.gispoint.de/  
gisradio](http://www.gispoint.de/gisradio)

[www.gispoint.de/gisradio](http://www.gispoint.de/gisradio)

