



Case Study

Nahtlose Verbindung von GIS und BIM

Hochdetaillierte BIM-Modelle und ArcGIS GeoBIM
für komplexe Infrastrukturprojekte

Die Aufgabe

Die Hochbahnstrecke der Siemensbahn im Nord-Westen Berlins wurde von Siemens & Halske als S-Bahn- Strecke gebaut, ist knapp 100 Jahre alt und seit 1980 stillgelegt. Der Streckenabschnitt soll zum 100. Geburtstag der Siemensbahn wieder in Betrieb gehen. Daher sind Sanierungsmaßnahmen und ein barrierefreier Ausbau der Bahninfrastruktur nötig. Die Planung gestaltet sich als anspruchsvoll, da der zentrale Streckenabschnitt mit einer Länge von 4,5 km unter Denkmalschutz steht.

Unser Auftrag

Im Auftrag der von der Deutschen Bahn beauftragten Ingenieurgesellschaft Siemensbahn vermisst ARC-GREENLAB das markante historische Stahlviadukt rund um den Haltepunkt Wernerwerk auf einer Länge von 800 m. Auf Basis der Vermessungsdaten sollen hochdetaillierte 3D-Bestandssmdelle (LOD 400) nach der BIM-Methodik entstehen. Dafür müssen die Modelle einzelne detaillierte Bauteile enthalten, die für die Werk- und Montageplanung, zur Fertigung sowie zur Ableitung von Kennwerten ausreichen. Auf dieser Basis wird eine ArcGIS GeoBIM Anwendung mit Verbindung zur Autodesk Construction Cloud (ACC) umgesetzt.

Der Kunde



Die Unternehmen KREBS+KIEFER und Sweco kooperieren bei diesem Projekt in der Ingenieurgesellschaft Siemensbahn. Sweco übernimmt beim Projekt sowohl die Gesamtprojektleitung als auch die BIM-Koordination. Als führende europäische Beratungs- und Ingenieurgesellschaft bietet Sweco Dienstleistungen im Bauwesen, der Architektur und der Umwelttechnik an.

Krebs+Kiefer ist Teil der global agierenden Dorsch Gruppe und spezialisiert sich auf die Planung und Beratung in den Geschäftsbereichen Verkehrswegebau (Schiene, Straße und Flugverkehr), Hochbau, Wasser und Umwelt sowie Energieversorgungsinfrastruktur.



Die Lösung

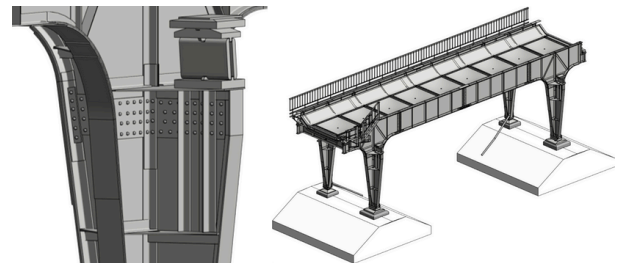
Vermessung

Die Erfassung der 48 Teile des Stahlviadukts wurde mit dem Laserscanner Leica RTC360 ausgeführt und erfolgte sowohl auf dem Viadukt als auch darunter. Jede einzelne Stütze des stählernen Bahnviadukts musste aus sechs verschiedenen Richtungen gescannt werden, da viele zu erfassende Bauteile sonst nicht sichtbar gewesen wären. Zusätzlich wurden Empfangsgebäude und Treppen sowie der Bahnsteig mit Überdachung des Haltepunkts Wernerwerk mit diesem Verfahren erfasst. Insgesamt waren etwa 1.200 Scans nötig.

Mit der Software Leica Cyclone Register 360 wurden Scanner-Standpunkte verknüpft, Punktwolken georeferenziert und Messdaten in einer ReCap Projekt Datei sowie im Leica-eigenen Format exportiert und der Innendienstbearbeitung übergeben. Die Kabel- sowie Abwasserschächte wurden mit dem Tachymeter Leica TS16 vermessen. Die Auswertung der Tachymeterdaten erfolgte mit unserer Vermessungssoftware gl-survey.

Modellierung

Im nächsten Schritt modellierten die technischen Zeichner mit dem Programm Revit 2022 digitale Zwillinge der 8 bis 29 m langen und eingleisigen Bahnviadukte mit zwei Richtungsfahrbahnen auf Grundlage der Vermessungsdaten. Alle Bauteile wurden dabei akribisch nachgebildet. Dabei entstehen Bestandsmodelle mit dem Detaillierungsgrad LOD 400.

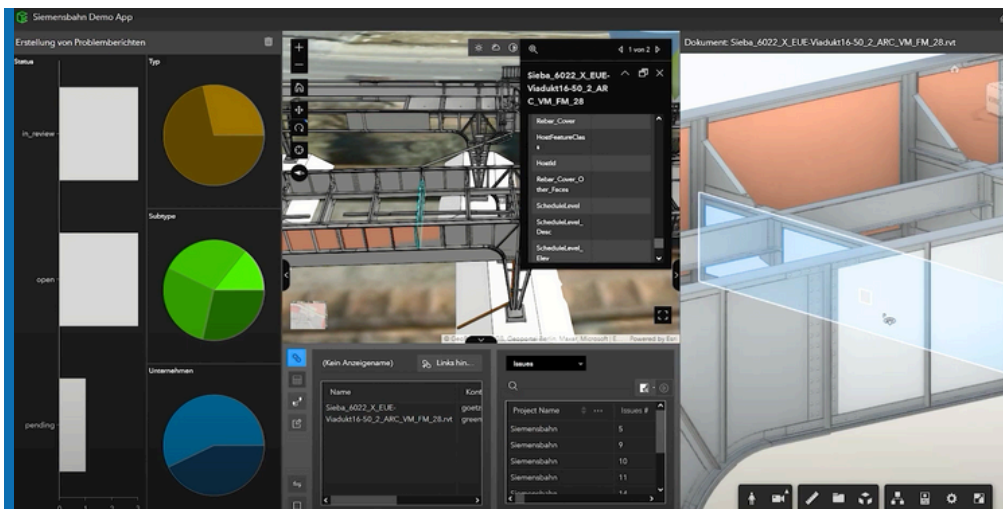


Die Details geben millimetergenaue Auskunft über jedes verbaute Element der Hochbahninfrastruktur, von den mächtigen tragenden Stützen bis zu einzelnen Nieten. Im Durchschnitt wurden pro Bahnviadukt etwa 3.000 Einzelteile modelliert. Parallel zur Modellierung wurde eine Dokumentation von Deformationen angefertigt und eine Kollisionsprüfung durchgeführt. Die fertigen 3D-Bestandsmodelle wurden dem Auftraggeber als IFC-Datei zur weiteren Planung bereitgestellt.

ArcGIS GeoBIM

Mit der Fertigstellung der 3D-Bestandsmodelle stehen die Grundlagen für eine ArcGIS GeoBIM-Anwendung bereit. Zunächst werden die Daten in ArcGIS Pro aufbereitet und anschließend in ArcGIS Online veröffentlicht. Im nächsten Schritt wird dort ein ArcGIS GeoBIM Projekt aufgesetzt und die projizierten und georeferenzierten Revit- und CAD-Dateien in eine Szene importiert. Um den räumlichen Kontext besser zu verstehen, wird eine Karte mit projektrelevanten Geodaten wie Flächennutzungsplänen, Bebauungsplänen, einem DGM, 3D-OpenStreetMap-Daten, Projektplänen und ALKIS eingerichtet.

Mit dem ArcGIS GeoBIM Viewer können sich alle Beteiligten eine Übersicht zum Projekt verschaffen, der Editor dient zum Informationsaustausch. Anhand vorgefertigter Notiz-Layer können Kommentare erstellt und Dokumente wie PDFs, Fotos, ZIP-Dateien und weitere angehängt werden. Ein Issue-Management ist sowohl im Dashboard als auch im Viewer sichtbar und kann über ArcGIS GeoBIM und über die Autodesk Construction Cloud bearbeitet werden.



ArcGIS GeoBIM ermöglicht eine Cloud-to-Cloud-Verbindung von ArcGIS und Autodesk Construction Cloud. So können BIM-Modelle in Verbindung zum räumlichen Kontext analysiert werden.

Der Nutzen

Das Laserscanning ist insbesondere bei der Vermessung von Infrastruktur eine sehr effiziente Technologie, bei der sich ein Teil des Arbeitsaufwandes in den Innendienst verschiebt. Aufgrund des hohen Detailgrads können aus den resultierenden BIM-Bestandsmodellen Kennwerte für die Fertigung von Bauteilen aus dem Digitalen Zwilling abgeleitet werden.

Die Integration von ArcGIS GeoBIM ermöglicht die Cloud-to-Cloud Verbindung der Bestandsmodelle mit dem GIS. Durch die eingefügten Dokumente wie z.B. Beschreibungen zum Standort, Fotos oder Deformationen behalten Projektbeteiligte den Überblick. Die Verbindung von BIM-Modellen und Geodaten zeigt, wie Objekte in Verbindung zum räumlichen Kontext stehen. Mit Hilfe von GIS-Analysewerkzeugen werden neue Perspektiven sichtbar, bevor das Bauvorhaben überhaupt begonnen hat. Durch die intuitive, visuelle Darstellung und übersichtliche Dashboards kann der aktuelle Projektstatus begutachtet werden, um fundierte Entscheidungen zu treffen.

Eingesetzte Technologie

- ArcGIS Pro
- ArcGIS Online
- ArcGIS GeoBIM
- Revit 2022
- Leica Cyclone Register 360
- gl-survey

Zusammenfassung

Laserscanning im Infrastrukturbereich ist ausgesprochen kosteneffizient. Durch den hohen Informationsgehalt und die exakte Geometrie der Bestandsmodelle, konnte ein digitaler Zwilling des Projektabschnittes für den BIM-Prozess entstehen. Dieser bildet die Grundlage für weitere Entscheidungs- und Planungsprozesse im Projektverlauf. ArcGIS GeoBIM vereint hierbei die Vorteile von GIS und BIM. Es ist eine leistungsstarke Plattform, um die Zusammenarbeit, Analyse und Projektsteuerung von großen Projekten, wie diesem zu verbessern.