

## Erstellung eines Bestandsmodells im Rahmen von Building Information Modeling (BIM)

Beitrag von Thomas Schock und Harald Saeger

### Problemstellung/Ziel

*Building Information Modeling (BIM)* hält auch in Deutschland immer weiter Einzug in Bauprojekte. Der „*Stufenplan Digitales Planen und Bauen*“ sieht vor, dass Bauprojekte der öffentlichen Hand ab 2020 nach der BIM-Methodik geplant und gebaut werden müssen. Bereits seit 1. Januar 2017 schreibt die *DEUTSCHE BAHN* für alle Projekte die BIM-Methodik vor. So auch auf der Strecke 3507 von Wiesbaden-Ost nach Niederlahnstein. *STEUERNAGEL INGENIEURE* erstellte das Bestandsmodell für die geplanten Gleisbaumaßnahmen am Bahnhof Kaub. Aktuell plant die *DB Netz AG* Modernisierungen auf der Strecke 3507 von Wiesbaden-Ost nach Niederlahnstein. Auch am Bahnhof Kaub sollen die Gleisanlagen erneuert werden. Dabei schreibt die *DEUTSCHE BAHN* die BIM-Methodik für alle Planungs- und Baumaßnahmen vor. Auch die exakte Bestandsaufnahme, die die Grundlage für genaue Planung ist, unterliegt diesen Vorgaben. *STEUERNAGEL INGENIEURE* wurde von der *SCHÜBLER PLAN INGENIEURSGESELLSCHAFT GMBH* mit dem Projekt „Bestandsaufnahme von 350 Metern Gleisstrecke über drei Gleise inklusive Schachtkarten und Fotodokumentation der Schachtbauwerke am Bahnhof Kaub“ beauftragt. „Building Information Modeling ist die digitale Darstellung physischer und funktioneller Merkmale einer Anlage und schafft durch einen gemeinsam nutzbaren Pool relevanter Daten eine zuverlässige Entscheidungsgrundlage während des gesamten Lebenszyklus des Bauwerks, von der frühesten Idee bis hin zum Rückbau“, definiert das *US National BIM Standards Committee (NBIMS)* die Methodik.



Abb. 3.1.7-1: Bahnhof Kaub: Punktwolke und HDR-Bild in Leica TruView.

Die Grundlage von BIM ist ein 3D-Computermodell, das um weitere Information wie Zeit, Kosten, Nutzung erweitert werden kann. Das „I“ in BIM steht für Information und kann von den verschiedenen Projektpartnern unterschiedlich genutzt werden. BIM als Arbeitstechnik erleichtert sowohl die Projektsteuerung als auch die Zusammenarbeit in der Planungs-, Bau- und Betriebsphase. BIM ist ein Konzept, mit dem es möglich ist, das Gebäude vor seiner eigentlichen Errichtung zunächst virtuell zu bauen. Dadurch sind die Projektpartner in der Lage, sich das Projekt plastisch vorzustellen und die Ausführung vor der eigentlichen Umsetzung zu beurteilen. Indem Abstimmungsprobleme bereits

in einer sehr frühen Projektphase gelöst werden, können beträchtliche Mengen an Zeit, Kosten und Energie eingespart werden. BIM eröffnet eine ganze Palette neuer Möglichkeiten, wie z. B. Verbesserungen in den Bereichen Terminplanung, Kostenkalkulation und Gebäudebetrieb. Auch für die Modernisierungsmaßnahmen in Kaub werden diese Verbesserungen im Planungs- und Bauprozess erwartet. Mit dem Modell können sehr genau die heutige Situation und die geplanten Maßnahmen visualisiert und so die Öffentlichkeitsarbeit im Genehmigungsverfahren vereinfacht werden. Für alle relevanten Anlagen der Verkehrsstationen liegen für die Planungsarbeit bereits die digitalen Modelle aller Bauteile der *DB Station&Service AG* vor.

#### Lösungsweg

Für die Erfassung des Geländes hatte die *DEUTSCHE BAHN* genaue Vorgaben: Laserscanning mit Fotos und nur in Ausnahmefällen Tachymetermessung oder Handaufmaß. Die besondere Herausforderung lag darin, alle Elemente mit Detailinformationen zu erfassen. Als Koordinatengrundlage diente das *DB-REF-System* der *DEUTSCHEN BAHN*. Für den Anschluss der Scans an das System wurde zunächst ein hochgenaues Festpunktfeld mittels einer Totalstation *Leica TS30* angelegt und an die Festpunkte des Koordinatensystems angeschlossen.

Für die Erfassung mittels Laserscanning wurde die *Leica ScanStation P40* an 136 Standpunkten eingesetzt. Im Anschluss kam eine *Canon 450D* unter Einsatz eines Nodaladapters auf dem Dreifuß für die Fotos zur Anwendung. Für das Aufmaß der Schachtbauwerke musste dann doch der Zollstock und noch einmal der Fotoapparat bemüht werden.

350 m x 50 m – das ist für das Erstellen einer georeferenzierten Punktwolke mit einer Genauigkeit von unter 1 cm eine riesige Datenmenge. Um diese umfangreichen Daten anzeigen zu können, wurde das gesamte Projekt mit *Leica JetStream* via *Leica CloudWorx* an *REVIT* angebunden. Selbst die *Leica JetStream* Viewer-Datei hat noch eine Größe von 62 GigaByte. Aufgrund der vielen Standpunkte konnten in *REVIT* alle Bauteile eingefügt und anhand der Punktwolke in Größe und Lage positioniert werden. Auch die Schächte und unterirdisch verlegte Leitungen wurden aus vorhandenen Bestandsplänen in das 3D-Modell übernommen.

Das Ergebnis des Projekts ist ein BIM-Bestandsmodell, bestehend aus dem 2D-Bestandsplan, den Katasterdaten, dem Digitalen Geländemodell, der Punktwolke und dem *REVIT*-Modell. Dieses Modell hat den großen Vorteil, dass an jeder beliebigen Stelle eine Ansicht erstellt werden kann und sofort alle Details für die unterschiedlichsten Gewerke sichtbar sind.

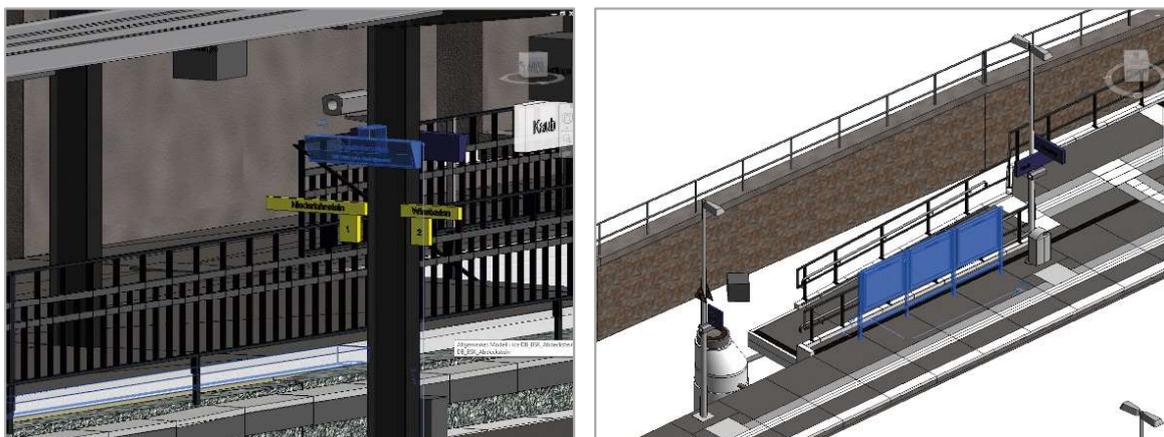


Abb. 3.1.7-2: Bahnhof Kaub: BIM-Modelle in Autodesk Revit.

### **Erfahrungen**

Obwohl *STEUERNAGEL INGENIEURE* einen umfangreichen Erfahrungsschatz im Laserscanning und der dazugehörigen Software vorweisen konnte, war die Erstellung des BIM-Modells mittels *REVIT* eine Herausforderung. Denn im Umgang mit diesem Programm war kein Mitarbeiter wirklich gut geschult. Die wohlbekannte Versuch-Irrtum-Methode kostet zu viel Zeit, Ressourcen und damit bares Geld. Aus der Erfahrung klug gilt also zukünftig bei *STEUERNAGEL INGENIEURE*: „Vor einem Projekt mit einer neuen Software muss zwingend eine Schulung erfolgen.“

Schwierig zugängliche Stellen, wie z. B. die Schachtbauwerke am Bahnhof Kaub, stellen eine besondere Herausforderung für die Detailvermessung dar. Mit dem *Leica BLK360 Imaging Laser Scanner* wird schon die Erfassung in zukünftigen Projekten erleichtert. Der kleine Scanner erzeugt eine 360°-Punktwolke und ein Panoramafoto. Diese Daten werden hinzugefügt und es liegt eine homogene Punktwolke über das ganze Modell vor.

### **Literatur**

BIM Standard Deutscher Ingenieurkammern,

Fort- und Weiterbildungsstandard anhand der VDI/bS-Richtlinie 2552 Blatt 8.1.

Building Information Modeling: Mengen und Controlling

VDI-Richtlinie 2552 Blatt 3.

Building Information Modeling: Datenmanagement

VDI-Richtlinie 2552 Blatt 5.

Stufenplan Digitales Planen und Bauen,

Herausgeber: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Dezember 2015.

[www.planen-bauen40.de](http://www.planen-bauen40.de).