

## Digitale Bestandsaufnahme als Basis für eine BIM konforme Oberbauplanung der Schwarzwaldbahn 31. Juli 2018, 11:00

Die schönste Gebirgsbahn Deutschlands – so wurde die „Badische Schwarzwaldbahn“ einst in der Plakatwerbung genannt. Für viele Urlauber und Bahnfans ist sie das bis heute. Damit die Haupt- (und Museums-) bahn mit der Streckennummer 4250 dies auch bleibt, erfährt sie besondere Hege und Pflege. Unlängst startete ein Projekt zur Erneuerung der Gleise und Weichen auf dem Gebirgsbahnabschnitt zwischen Hornberg und St. Georgen, dem eindrucksvollsten Streckenabschnitt. Zum ersten Mal wurde für die Planung in den Regionalnetzen ein neues digitales Verfahren der kinematischen Vermessung und Photogrammetrie eingesetzt.



Das Maßnahmenbündel „Schwarzwaldbahn 2021“ im Regionalnetz Südbaden umfasst rund 60 Kilometer Gleisumbau, die Erneuerung von neun Weichen sowie Instandhaltungsarbeiten an Tunneln und konstruktiven Bauwerken. Dabei ist die Strecke auf dem Abschnitt zwischen Hornberg und St. Georgen besonders bemerkenswert: 36 Tunnel und etliche enge Bögen müssen durchfahren werden, Steigungen von 422 Höhenmetern bei bis zu 20 Promille Aufstieg bilden eine anspruchsvolle Topografie und Gleisgeometrie. Diese Rahmenbedingungen erfordern einen hohen Aufwand bei der Grundlagenermittlung für die Planung und Ausschreibung der Maßnahmen. Deshalb entschied sich das Projektteam für den Einsatz eines Verfahrens der digitalen kinematischen Vermessung und Photogrammetrie. Das Resultat ist eine BIM-konforme Oberbauplanung, die exakte Daten für die spätere Planung und Ausschreibung liefert (BIM= Bauwerksdaten-Modellierung, siehe unten).

## Ersatz der klassischen Begehung

Die Ermittlung der örtlichen Gegebenheiten für die Planung gemäß Ril 823 funktioniert klassischerweise durch eine Ortsbegehung mit Klemmbrett, Messrad und Digitalkamera. Verbunden ist das mit einem hohen Aufwand an Personal und Zeit, für Begehung und Sicherung. Hinzu kommen Betriebsbehinderungen und eine Gefährdung der Mitarbeiter im Gleisbereich, außerdem Messungenauigkeiten und Lücken in der Erfassung. Im Falle der beschriebenen Strecke wird der Behebungsaufwand mit rund 25 Tagen geschätzt. Durch den Einsatz der kinematischen Vermessung, Photogrammetrie und eines mitlaufenden Georadars kann auf den Einsatz der klassischen Ortsbegehung weitestgehend verzichtet werden. Eine aufwändige Umwandlung der analogen Aufschriebe aus der Begehung in eine digitale Datenbasis entfällt.

## Geniales Konstrukt

Die kinematische Vermessung und Photogrammetrie hat ihren Ursprung eigentlich im Straßenbau. Sie funktioniert aber auch ganz hervorragend für die Planung der Oberbaumaßnahmen auf der Schwarzwaldbahn. Hierfür wurden zwei mit Messsystemen ausgestattete Transporter auf einen Bahnwagen verladen und die Strecke mit einer Geschwindigkeit von 30 km/h in beide Richtungen befahren. Etwaige Schwankbewegungen der Fahrzeuge können durch ein Inertialsystem herausgerechnet werden. Mit Hilfe der aufgenommenen Datenbasis erfolgt im Anschluss die eigentliche Begehung, virtuell und ohne Betriebsbeeinträchtigung, mit einer deutlich höheren Behebungsgeschwindigkeit. Anhand der gewonnenen 3D-Modelle werden in der Planung auch Variantenstudien möglich. Das Verfahren arbeitet mit zwei Messsystemen: Zum einen mit einem lasergestützten Aufnahmesystem mit zwei Laserscannern, je zwei Farb- und sechs Infrarotkameras, leistungsstarken LED-Scheinwerfern sowie Längenmessern und einem hochgenauen Inertialsystem (IMU; Koordinatensystem). Zum anderen kommt ein klassisches Georadar mit vier Georadarsensoren zum Einsatz. Das Ergebnis der Messfahrt ist ein detailliertes 3D-Abbild des Bestandes, errechnet aus einer Punktwolke von zwei Millionen Bildpunkten pro Sekunde, sowie ein schichtgenaues Bild des Bodens, das in seinem Aussehen an ein Röntgenbild oder eine Ultraschall-Aufnahme erinnert.

## Generierung hochwertiger Daten

„So kann man im Wesentlichen vier Dinge extrahieren“, erklärt Patrick Brandes, Leiter Arbeitsgebiet Oberbau. „Da ist zuerst ein Soll-Ist Vergleich der Gleislage. Dann natürlich sämtliche Querschnitte. Außerdem alle Entfernungen und Abstände zueinander inklusive der Ist-Fahrdrahthöhe und nicht zuletzt kann man aus dem Georadar den Schichtaufbau des Untergrundes auswerten“. Tatsächlich können mit dem Verfahren beliebig viele Tunnelquerschnitte und andere Querprofile erzeugt werden. Erforderliche Planunterlagen und Formulare, beispielsweise ein Streckenband oder Massenermittlungen, können mit den gesammelten Daten automatisch ausgegeben werden.

In Sachen Wirtschaftlichkeit gibt es bisher noch keine genauen Erfahrungswerte. Es muss jedoch ein gewisses Messvolumen wie im vorliegenden Pilotprojekt gegeben sein, damit sich das Verfahren tatsächlich lohnt. Ab diesem Punkt ist ein deutliches Einsparpotential zu erwarten. Die Projektleiter rechnen außerdem damit, dass sich die so umfangreich generierten und gespeicherten Daten auch auf anderem Wege wirtschaftlich auszahlen werden. Der Mehrwert liegt in vielseitigen weiteren Verwendungsmöglichkeiten, etwa in der Inspektion und Instandhaltung der Bahnanlagen sowie zur weiteren Nutzung für Planung, Bauausführung und Streckenbetrieb.

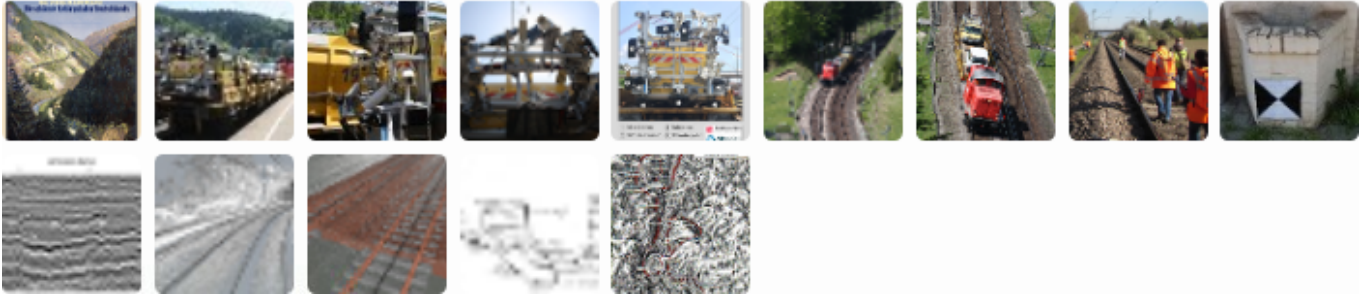
## BIM-Konformität

Was genau bedeutet BIM-konform? Die Erklärung laut Online-Enzyklopädie: „Der Begriff Building Information Modeling (kurz: BIM; deutsch: Bauwerksdaten-Modellierung) beschreibt eine Methode der optimierten Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Gebäuden und anderen Bauwerken mit Hilfe von Software. Dabei werden alle relevanten Bauwerksdaten digital modelliert, kombiniert und erfasst. Das Bauwerk ist als virtuelles Modell auch geometrisch visualisiert (Computermodell). Building Information Modeling findet Anwendung ... im Bauwesen zur Bauplanung und Bauausführung (Architektur, Ingenieurwesen ... Eisenbahnbau, Straßenbau, Wasserbau, Geotechnik) ...“ (Quelle: Wikipedia)

*(tic / Bilder: DB)*

## #Regionalnetze #BuildingInformationModeling #Oberbau

Hier finden Sie Impressionen von der Kinematischen Vermessung der Schwarzwaldbahn. Zum Öffnen unserer Bildergalerie einfach das erste Bild anklicken!



### Das könnte Sie auch interessieren:

[Die Schwarzwaldbahn auf den Internetseiten der Deutschen Bahn](#)

Ansprechpartner für weitere Informationen sind:

**PB** Patrick Brandes

E-MAIL

[Patrick.Brandes@deutschebahn.com](mailto:Patrick.Brandes@deutschebahn.com)

Leiter Arbeitsgebiet Oberbau (I.NVR-SW-A(O))



**Niels Schauenburg**

E-MAIL

[Niels.Schauenburg@deutschebahn.com](mailto:Niels.Schauenburg@deutschebahn.com)

Projektleitung Oberbau (I.NVR-SW-A)

Gefällt mir – 7 15

**Michael Schultz** vor einem Tag 0

Dass die Schwarzwaldbahn keine Museumsbahn ist, hatten wir doch schon: <https://db-planet.deutschebahn.com/pages/e8344c72-ad45-4a9d-8510-656423829aa2/apps/blog/b7b9fd56-a74e-4771-af49-ace5da66d3a6/view/506ce3a4-c2ee-40c8-b64a-ab8636afd3cb>

**Bodo Sallmann** vor 20 Stunden 1

Bestandsdaten - in welchem System auch immer (GIS; BIM; Digitalisierung..) - ist immer ein interessantes Thema... und ich kann mir vorstellen, dass Schwarzwaldbahn zudem ein schönes, das bedeutet unter Anderem ein lohnenswertes Projekt ist.

Dieser Kommentar wurde vor 20 Stunden bearbeitet.

**Dominik Laukemann** vor 18 Stunden 1

Finde ich sehr gut, dass nicht nur Info-Essenzen aus dem Projektumfeld heraus gegeben werden, sondern auch die Ansprechpartner des Projekts.