Baustandards als digitale Bauteilbibliothek für Verkehrsstationen

Die DB Station&Service AG hat alle wesentlichen Elemente von Verkehrsstationen inkl. Zuwegungen standardisiert und als digitale Bauteilbibliothek veröffentlicht.

Abb. 1: Bahnsteig und Zuwegung einer Verkehrsstation

STEFANIE WERNER | RENÉ SEEBOTH

Die DB Station&Service AG (DB S&S) betreibt rund 5400 Personenbahnhöfe, wovon die überwiegende Mehrheit einfache Verkehrsstationen, also typische Haltepunkte, sind. Bis 2030 werden ca. 18 % aller Bahnsteige ihre technische Nutzungsdauer erreicht haben und stehen zur Erneuerung an. Im Sinne der Dachstrategie „Starke Schiene" der Deutschen Bahn AG (DB) ist das erklärte Ziel, alle Bahnhöfe ganzheitlich zu Zukunftsbahnhöfen zu entwickeln und somit zu einer nachhaltigen Verkehrswende beizutragen, die den Kunden in den Fokus stellt. Die weitere Optimierung von Planungs- und Bauprozessen ist mithin geboten, um nicht nur Erneuerungsbedarfe abzuwickeln, sondern auch Zukunftsvisionen zu realisieren.

Standardisierung bei der Deutschen Bahn AG

Den größten Anteil an unseren Personenbahnhöfen stellen einfache Verkehrsstationen, bestehend aus Außenbahnsteigen und deren Zuwegungen, dar (Abb. 1). Trotz unterschiedlicher Rahmenparameter in der Örtlichkeit sind die Anforderungen an die Realisierung dieser Verkehrsstationen einheitlich definiert. Durch diese wiederkehrenden Gegebenheiten und Anforderungen ist ein hoher Standardisierungsgrad möglich. Dieser erstreckt sich über den gesamten Lebenszyklus von der Planung über die Bauausführung bis hin zum Betrieb. In der Lebenszyklusbetrachtung liegt das größte Potenzial zur Effizienzsteigerung von Prozessen zum Bau bzw. Erhalt einer Verkehrsstation. Durch die Standardisierung gleichartiger Elemente von Verkehrsstationen werden sowohl Planungs- und Bauprozesse effizient gestaltet als auch insbesondere die Anforderungen aus dem Betrieb und die unserer Kunden bedarfsgerecht umgesetzt.

Seit 2015 existieren lebenszykluskostenoptimierte Standards für alle relevanten Elemente von Verkehrsstationen der DB S&S als „Baustandards Personenbahnhöfe", wie z. B. Bahnsteigkanten, Personenaufzüge, Bahnsteigdächer, Ausstattungselemente und Standardfundamente. Die Baustandards Personenbahnhöfe erfüllen die anerkannten Regeln der Technik, behördliche Anforderungen sowie Anforderungen der Kunden, des Betriebs und der Instandhaltung. Durch die aufeinander abgestimmten Anlagenstandards werden die europäischen Anforderungen an die Barrierefreiheit (TSI PRM) [1] und die Richtlinie 813 [2] als nationale Norm für das Planen und Bauen von Personenbahnhöfen erfüllt. Die Baustandards werden basierend auf in der Praxis erprobte Ausführungen und Konstruktionselemente entwickelt, die sich im Betrieb langjährig bewährt haben. Mit Einführung wurden Art und Weise der Ausführung und zu verwendende Materialien, Bauteile und Produkte vereinheitlicht. Die Bestandteile der Baustandards Personenbahnhöfe umfassen Regelzeichnungen, Standardleistungstexte, Statiken, Lastenhefte und Anwenderfreigaben und müssen entsprechend ihrer definierten Anwendungsgrenzen im Bauprojekt verwendet werden [3] (Abb. 2).

Durch die Vereinheitlichung und Integration dieser Anforderungen in Baustandards wird mit der Anwendung nicht nur die Qualität der Planung erhöht, sondern auch die Effizienz gesteigert, indem eine ausführungsreife Lösung bereitgestellt wird. Darüber hinaus werden Produktionszeiten und Kosten, insbesondere für inhärente Elemente einer Verkehrsstation wie z. B. Bahnsteigkanten, minimiert, indem eine Serienproduktion ermöglicht wird. Für die Bauausführung können Bautechnologie und Einbauprozesse optimal vorbereitet und abgestimmt werden. Für die längste Phase im Lebenszyklus einer Verkehrsstation, der Betriebsphase, wird die Grundlage für die Instandhaltung und Wartung gelegt.

Standardisierung als Vorrausetzung zur Digitalisierung der Produktion

Die Entwicklung der Baustandards Personenbahnhöfe zeigt, dass die Standardisierung eine skalierbare Grundlage für Produktionsprozesse wie Planung, Herstellung, Realisierung und Betrieb von Verkehrsstationen der DB S&S bie-

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für DB Station&Service AG / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten genehmigt / © DVV Media Group GmbH

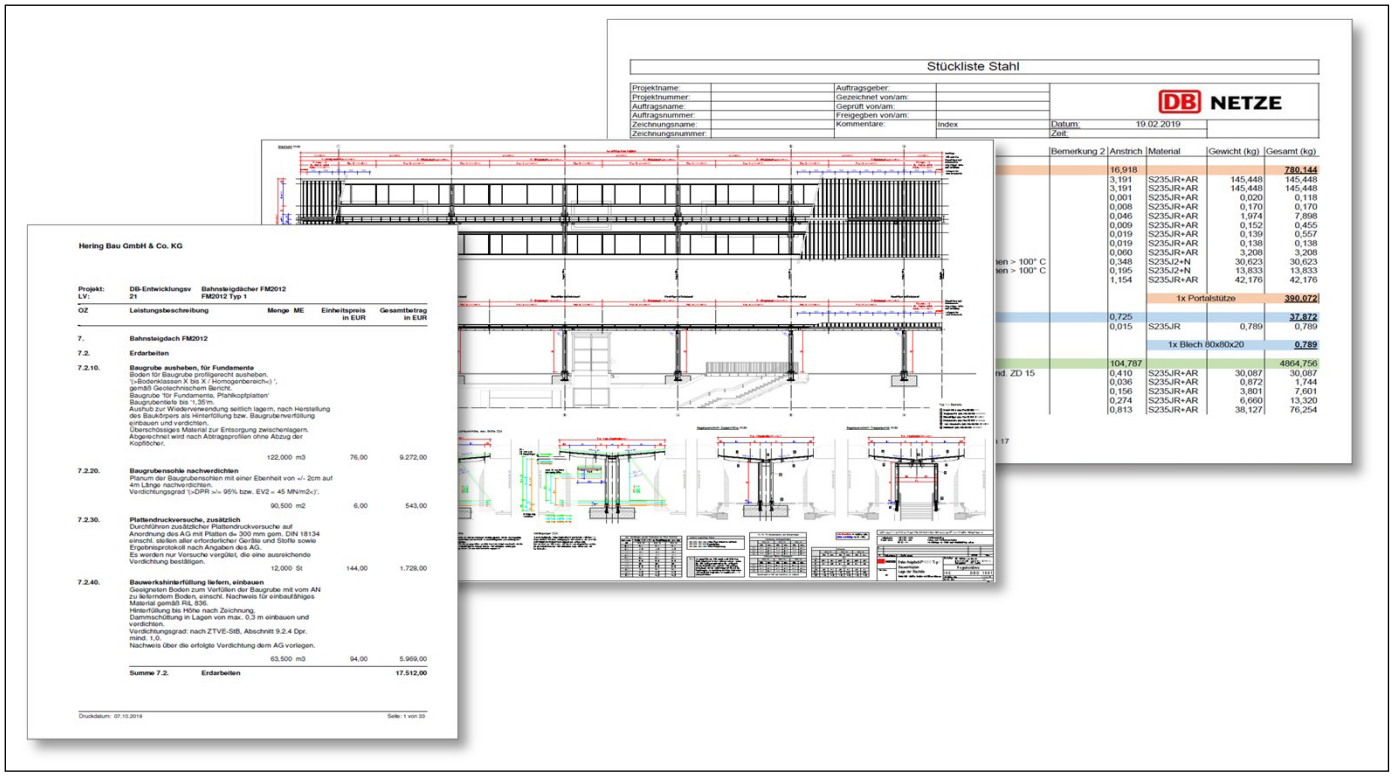

Abb. 2: Auszug aus den Baustandards (v.v. Standardleistungsverzeichnis, Regelzeichnung, sonstige Dokumente)

tet. Dieser Grundsatz gilt jedoch nicht nur für die Abwicklung von konventionellen Prozessen, sondern auch für die Umsetzung digitaler Prozesse. Durch Standards entstehen wiederkehrende Prozesse, wodurch die Aufwände der Digitalisierung gleichzeitig geringgehalten werden. Die Skalierbarkeit digitaler Lösungen ist somit gegeben, und deren Einsatz wird beschleunigt.

Zum 1. Januar 2017 wurde die Methodik des Building Information Modeling (BIM-Methodik) als digitale Methode zur Umsetzung von Planungs- und Bauprozessen für Maßnahmen an DB-Personenbahnhöfen verbindlich eingeführt. Hiermit wird der strategische Ansatz „Erst digital, dann real bauen" verfolgt, sodass ein ungestörter Bauablauf ermöglicht wird. Hierdurch werden nicht nur die Kostensicherheit und Planungsqualität für die Ausschreibung der Bauleistung erhöht, sondern auch die Abstimmung der Gewerke untereinander und die Öffentlichkeitsbeteiligung im Projekt unterstützt. Im Zuge der Implementierung wurde neben standardisierten Vorgaben zur Anwendung der BIM-Methodik [4] auch anwendbarer BIM-Content für Auftragnehmer eingeführt. Bereits mehr als 900 Projekte werden Stand 01/2023 unter Anwendung der Methode durchgeführt.

Der BIM-Content für Auftragnehmer besteht im Wesentlichen aus der digitalen Bauteilbibliothek einer Projektvorlage und einem Beispielprojekt. Die digitale Bauteilbibliothek enthält die eisenbahnspezifischen Bauteile für die Verkehrsstationen (Abb. 3). Für die Entwicklung der digitalen Bauteilbibliothek war die vorangegangene Entwicklung der Baustandards Personenbahnhöfe zwingend erforderlich. Die entwickelten Baustandards stellten die Grundlage für die Entwicklung digitaler Bauteile einer Verkehrsstation dar und stehen als Sammlung in der Bauteilbibliothek, die in BIM-Software integriert werden kann, zur Verfügung. Aktuell werden mehr als 400 Bauteile in der Bauteilbibliothek zur Verfügung gestellt. Die digitalen Bauteile sind Abbildungen von physikalischen Bauteilen der Realwelt, aus denen sich ein Bauwerk zusammensetzt. Das Bauteil wird durch eine dreidimensionale Repräsentation beschrieben, welche durch Attribute und Parameter (Eigenschaften) spezifiziert und ergänzt wird. Diese digitalen Bauteile repräsentieren schließlich Elemente einer Verkehrsstation, wie u.a. Bahnsteigkanten, Abfallbehälter, Bodenbeläge, Zuginformationsmonitore und Beschilderungen, die in einem BIM-Modell verwendet werden können (Abb. 4).

Die digitale Bauteilbibliothek unterstützt damit den Ansatz „Erst digital, dann real bauen"

Abb. 3: Darstellung einiger BIM-Bauteile aus dem BIM-Content

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für DB Station&Service AG / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten genehmigt / © DVV Media Group GmbH

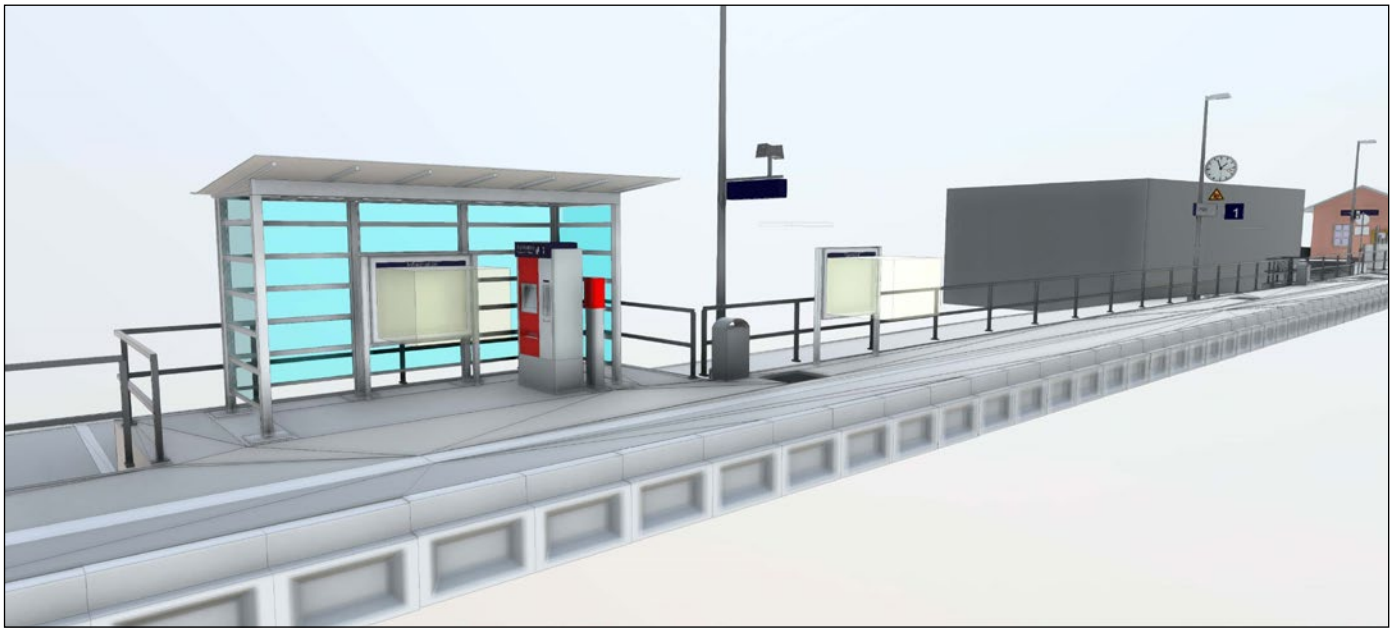

Abb. 4: 3D-Modell einer Verkehrsstation

wesentlich und ermöglicht durch die unmittelbare Anwendung im BIM-Modell eine hohe Planungsqualität und effiziente Planungsprozesse. Der BIM-Content kann im Sinne der transparenten Zusammenarbeit auf der Informationsplattform Anlagentechnik, Bautechnik und ITK heruntergeladen werden [5].
Die standardisierten digitalen Bauteile beinhalten die Anforderungen an die Planung, die, ergänzt durch die zugehörigen Regelzeichnungen, als ausführungsreife Lösung verwendet werden können. Somit wird sichergestellt, dass übergreifende Anforderungen des Lebenszyklus umgesetzt und die Baustandards im BIM-Projekt angewendet werden. Grundlage der Entwicklung sind eine einheitliche Modellierung, Dokumentation sowie interne Qualitätssicherung der einzelnen digitalen Bauteile. Durch diese Qualitätsmerkmale wird ermöglicht, dass die Anwendbarkeit durch verschiedene Auftragnehmer gleichermaßen gewährleistet wird.

Effizienzgewinne durch digitale Standards

Auftragnehmer profitieren von der Nutzung der digitalen Bauteilbibliothek durch eine effektivere Umsetzung der Planung, indem wesentliche Anforderungen und Bestandteile nicht stets neu entwickelt werden müssen, sondern direkt für die technische Umsetzung in der BIM-Software verwendet werden können. Digitale Bauteile können direkt im BIM-Modell platziert und müssen nicht erst aufwendig erzeugt werden. Die geometrische Genauigkeit ist für eine ausführungsreife Lösung ausreichend genau. Der Fokus der Planung liegt somit weitestgehend auf den Projektspezifika und Randbedingungen des Bestands. In der Folge können knappe Ressourcen in Zeiten des Investitionshochlaufs durch Anwendung der BIM-Methodik und die standardisierten Bauteilen der digitalen Bauteilbibliothek effizient und ressourcenschonend eingesetzt werden. Gleiches gilt auf Auftraggeberseite, die auf standardisierte Anforderungen und bewährte Produkte zurückgreifen kann, wodurch Bestandteile der Aufgabenstellung in weiteren vergleichbaren Bahnsteigprojekten genutzt werden können. Die Qualitätskontrolle im Planungsprozess wird wesentlich vereinfacht, da Bestandteile des BIM-Contents identifiziert und vorgefertigte Ausführungsdetails und Standardleistungstexte auf ihre Anwendung im Projekt hin überprüft werden können. Für die Bauausführung können den Regelzeichnungen, welche eindeutige Relationen zu den digitalen Bauteilen aufweisen, Details entnommen werden. Die Standardisierung ermöglicht darüber hinaus eine Serienfertigung durch die Hersteller, sodass nicht nur die Herstellung des digitalen BIM-Modells durch standardisierte digitale Bauteile skaliert werden kann, sondern auch die Herstellung der physischen Bauteile in der Realität.
BIM-Modelle und deren Bauteile werden im Projektverlauf mit Informationen angereichert, wobei der Informationsgehalt stetig mit dem Projektfortschritt steigt. Ziel dabei ist nicht nur Informationen für die Planungs- und Bauphase durchgängig zu generieren, sondern die Informationen, die innerhalb dieser Phasen entstehen und auch für den Betrieb oder den späteren Austausch der Anlagen relevant sind, unmittelbar in die Betriebsphase zu übergeben. Die grundlegende Logik für den Aufsatz eines solchen Projektinformationsmodells unterliegt dieser Prämisse und folglich der Erkenntnis, dass weder Projekte noch einzelne Bauteile betrieben werden, sondern Anlagen und Bauwerke. In der Betriebsphase wird den einzelnen Anlagen ein eindeutiger Identifikator, die Equipmentnummer, zugeordnet. Jedes Equipment einer spezifischen Anlagenklasse (z. B.

OBERMEYER
Start **DRIIM**ing.
Digital Railway Infrastructure and Information Management.
Treffen Sie uns am **27.** und **28.9.23** beim BIM Kongress in Gießen!

OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG
www.obermeyer-group.com | www.bim-kongress.de

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für DB Station&Service AG / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten genehmigt / © DVV Media Group GmbH

Maschinen- und fördertechnische Anlagen) und Anlagentyp (z. B. Personenaufzüge) wird mit standardisierten Metadaten, die für den Betrieb der Anlage relevant sind, hinterlegt. Für die Durchgängigkeit der im BIM-Projekt generierten Daten bis in den Betrieb liegt der digitalen Bauteilbibliothek inkl. Level of Information (LoI) für das Planen und Bauen auch diese Logik zugrunde. Daten, wie z. B. Equipmentnummer, Hersteller, Inbetriebnahmedatum, technischer Platz werden den digitalen Bauteilen angehängt und zielen darauf ab, instandhaltungsrelevante Daten möglichst frühzeitig bereitzustellen (Abb. 5).

Insgesamt kann die Bereitstellung einer standardisierten digitalen Bauteilbibliothek dem Auftraggeber helfen, Effizienz, Qualität und Kosteneinsparungen im BIM-Prozess zu maximieren.

Zusätzlich zu den digitalen Bauteilen, die die Baustandards Personenbahnhöfe repräsentieren, werden zunehmend weitere eisenbahnspezifische Bauteile, die häufig in Projekten vorkommen, wie z. B. Fahrkartenautomaten, innerhalb der digitalen Bauteilbibliothek bereitgestellt. Hierbei kann es sich auch um Bauteile handeln, welche aufgrund häufiger Verwendung innerhalb der Projekte nützlich sind, jedoch erst perspektivisch als vollumfänglicher Baustandard zur Verfügung gestellt werden. Weitere Bauteile werden sukzessive ergänzt und bestehende bei Bedarf optimiert.

Für die Weiterentwicklung des BIM-Contents wurde ein enger Austausch mit Anwendern und verschiedenen Softwareentwicklern etabliert. Erfahrungen und die Anwendung und Umsetzung unterstützen die kontinuierliche Weiterentwicklung des BIM-Contents. Beeinflusst wird die Weiterentwicklung nicht nur durch diese Erfahrung, sondern auch durch Erkenntnisse in der Anwendung der BIM-Methodik in unseren Projekten oder auch Fortschreibungen der Baustandards Personenbahnhöfe.

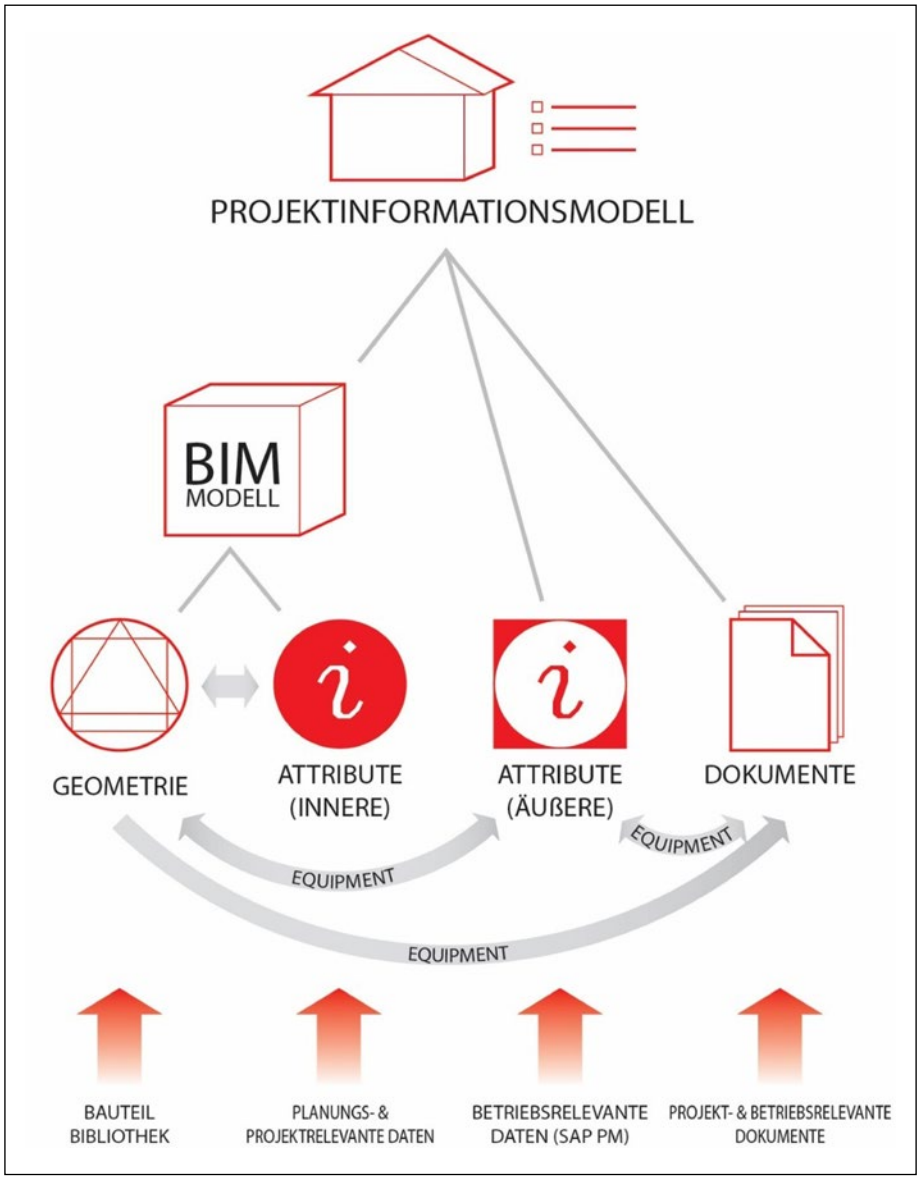

Abb. 5: Darstellung des Projektinformationsmodells

Herausforderungen in der Digitalisierung für Bauherren

Der BIM-Content wird den Grundsätzen des openBIM-Standards gerecht, indem sämtliche Bestandteile der digitalen Bauteilbibliothek im IFC-Format bereitgestellt werden.

Die Planer der DB selbst nutzen Autodesk Revit und ergänzende Software, die Anforderungen an die Modellierung linearer Bauwerke, ausgerichtet an der Trassierung, in Infrastrukturprojekten erfüllen, sodass die Bibliothek zusätzlich in diesem Format zur Verfügung gestellt wird.

Um eine gleichbleibende Qualität der BIM-Modelle zu erhalten, wird auch eine Projektvorlage im Nativformat als BIM-Content bereitgestellt. Diese bietet den Vorteil, weitere Standardisierung vorzuhalten. Die Projektvorlage enthält hinterlegte Filter, Listen und Ansichtsvorlagen, die dem Projekt dazu dienen, z. B. eine einheitliche Qualität der 2D-Planableitungen umzusetzen, die Bauphasen (Neubau, Bestand, Rückbau) gemäß geltenden Vorgaben farblich korrekt darzustellen oder auch Bauteilattribuierungen bzw. Auswertungen (Mengen- und Massen) mithilfe von Bauteillisten darzustellen.

Ein wesentlicher Punkt ist die partnerschaftliche Zusammenarbeit mit Softwareentwicklern von Planungssoftware, die ihren Kunden den BIM-Content direkt in der jeweils verwendeten Software zur Verfügung stellen möchten. Hierfür stehen wir in engem Austausch mit ALLPLAN, ProVI und card_1, die die digitale Bauteilbibliothek in ihrer Software bereitstellen und die regelmäßigen Aktualisierungen der DB S&S übernehmen.

In diesem Zusammenhang muss die Weiterentwicklung des BIM-Contents stets die Umsetzbarkeit der Anforderungen durch verschiedene Softwareprodukte im Blick haben und gewährleisten. Die Rolle des IFC-Formats wird dabei immer wichtiger, da auch die Weiterentwicklung der Softwareland-

i

BIM-Methodik und digitale Bauteilbibliothek

Alle Informationen zur Anwendung der BIM-Methodik inkl. digitaler Bauteilbibliothek und Baustandards Personenbahnhöfe finden Sie auch auf der Informationsplattform Anlagentechnik, Bautechnik und ITK. Besuchen Sie dafür die Webseite www.deutschebahn.com/personenbahnhoefe-infoplattform oder scannen Sie den QR-Code.

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für DB Station&Service AG / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten genehmigt / © DVV Media Group GmbH

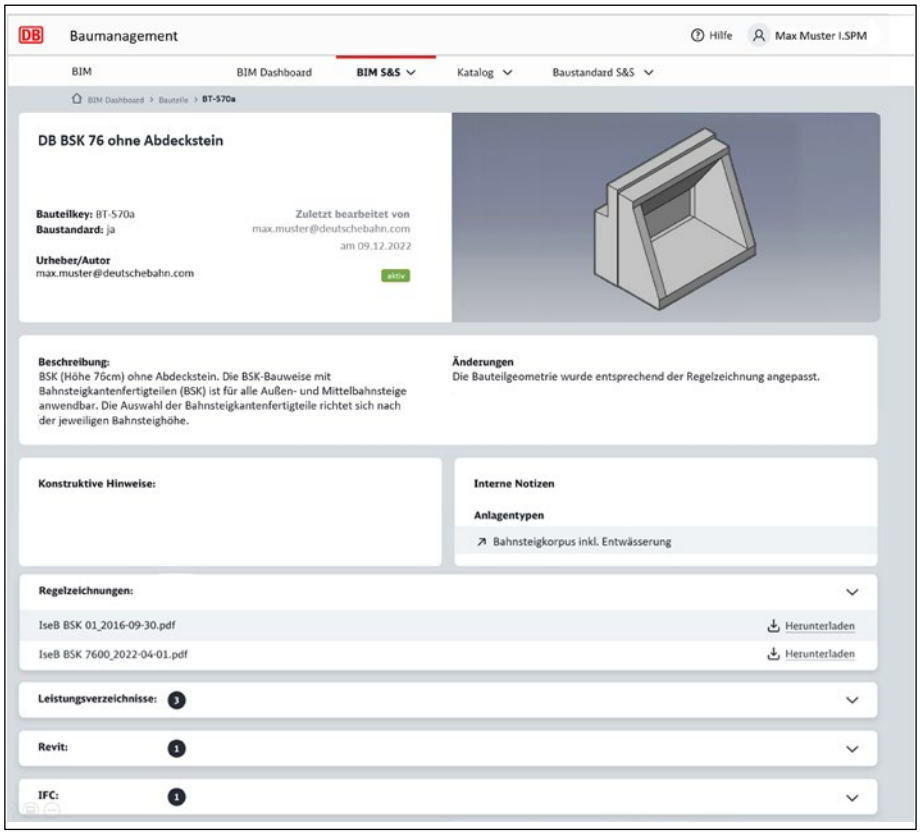

Abb. 6: Aktueller Entwicklungsstand der Datenplattform BIM und Baustandards (interne Benutzeroberfläche)

schaft kontinuierlich erfolgt. Softwarelösungen können aufgrund ihrer spezifischen Umsetzung der parametrischen Modellierung das IFC-Format nicht gleichermaßen interpretieren, wodurch aktuell eine vollständige Weiterverwendung parametrisierter Modelldaten nicht durchgehend gegeben ist. Eine stärkere Standardisierung und Zusammenarbeit der Softwarehersteller erscheint notwendig, um openBIM ohne Datenverlust zu ermöglichen.

Ausblick

Aktuell wird intensiv an der Weiterentwicklung der Projektvorlage gearbeitet, um auch für Brandschutzkonzepte eine gleichbleibende Qualität der 2D-Pläne zu erhalten. Die Projektvorlage wird um brandschutzspezifische Symbole, Linienstile, Legenden, Planköpfe und auch Farbfilter ergänzt. Erläutert an einer Brandwand würde dies bedeuten, dass diese in allen Brandschutzplänen, unter Verwendung der Projektvorlage, gleichermaßen farblich dargestellt wird. Sowohl 2D-Planableitungen aus dem BIM-Modell als auch 3D-Darstellung sind somit konsistent mit allen für die Planung relevanten Attributen des Brandschutzes.

Zudem entwickelt die DB S&S derzeit eine Datenplattform, welche die Baustandards noch enger mit dem BIM-Content verzahnt. Inhaltlich werden in der Web-App im Kontext des BIM-Contents neben den digitalen Bauteilen auch der LoI gepflegt, welcher die geforderten Lieferobjekte beschreibt, die der Auftragnehmer zu einem definierten Zeitpunkt in einer vorgegebenen Form dem Auftraggeber zur Verfügung stellen muss. Die über den LoI definierten Attribute sind in der Datenbank mit allen notwendigen Informationen versehen, welche zur Weiterverwendung in diversen Softwareprodukten herangezogen werden können. Neben den bereits genannten Inhalten werden weitere Relationen hergestellt. Die Inhalte mit Bezug zum BIM-Content werden in Datenkatalogen abgebildet und können beliebig miteinander verknüpft werden. Hieraus ergibt sich ebenfalls die Verbindung zwischen den Baustandards und der Bauteilbibliothek. Den einzelnen Bauteilen werden im System die für das Bauteil geltenden Regelzeichnungen zugewiesen. Die Entwicklung der Datenplattform entstand aus dem Bauteilmanagement, welches vorrangig unter Anwendung von einfachen Tabellen abgebildet wurde. Diese Herangehensweise war wenig transparent, wodurch eine Bearbeitung mit steigendem Umfang und Anzahl der Bauteile nur noch mit großem Aufwand umsetzbar war (Abb. 6).

Die Datenplattform basiert auf einer Graphendatenbank, die eine hohe Flexibilität bietet, um die Datenbasis zukunftsfähig und nachhaltig zu halten. Die Datenplattform bietet die Möglichkeit, über eine offene Rest-API (Programmierschnittstelle) diverse Softwarelösungen anzubinden. Perspektivisch ist neben dem API-Zugang ebenfalls angedacht, externen Anwendern eine Web-App zur Verfügung zu stellen, um eine weitere Option zum Datenabruf bereitzustellen. Bis dahin werden die Baustandards Personenbahnhöfe, digitale Bauteilbibliothek und Vorgaben zum LoI auf der Informationsplattform Anlagentechnik, Bautechnik und ITK im Internet [4] zum Herunterladen in nativen und offenen Formaten veröffentlicht und regelmäßig aktualisiert. Die Vorgaben zur Anwendung der BIM-Methodik inkl. Informationsanforderungen (LoI) sowie weitere Informationen zum Regelwerk sind dort ebenfalls veröffentlicht. ■

QUELLEN

[1] VERORDNUNG (EU) Nr. 1300/2014 DER KOMMISSION vom 18. November 2014 über die technischen Spezifikationen für die Interoperabilität bezüglich der Zugänglichkeit des Eisenbahnsystems der Union für Menschen mit Behinderungen und Menschen mit eingeschränkter Mobilität, gültig ab 01.01.2015

[2] Konzernregelwerk Richtlinie 813 – Personenbahnhöfe planen und bauen, DB Station&Service AG

[3] Informationsplattform Anlagentechnik, Bautechnik und ITK - Baustandards, http://www.deutschebahn.com/personenbahnhoefe-baustandards, Zugriff am 24.04.2023 um 17:05 Uhr

[4] Vorgaben zur Anwendung der BIM-Methodik der DB Station&Service AG https://www.deutschebahn.com/download-vorgaben-der-bim-methodik, Zugriff am 24.04.2023 um 14:23 Uhr

[5] Informationsplattform Anlagentechnik, Bautechnik und ITK – BIM-Content, https://infoplattform-personenbahnhoefe.deutschebahn.com/pbhf/Vorgaben-zur-Anwendung-der-BIM-Methodik/BIM-Content-fuer-Planer-7719364, Zugriff am 24.04.2023 um 18:20 Uhr

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Stefanie Werner
Leiterin
Standardisierung & Digitalisierung
DB Station&Service AG, Berlin
stefanie.s.werner@deutschebahn.com

René Seeboth, M. Eng.
Fachexperte
BIM-Content Management,
Standardisierung & Digitalisierung
DB Station&Service AG, Frankfurt a. M.
rene.seeboth@deutschebahn.com

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für DB Station&Service AG / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten genehmigt / © DVV Media Group GmbH