

Innovative Infrastruktur – Entwicklungen für die Zukunft der DB

Wie der Geschäftsbereich Personenbahnhöfe der DB InfraGO AG mit dem Startup-Hub DB mindbox Innovationen im traditionellen Infrastrukturmilieu vorantreibt.

CHRISTOPHER SCHUBERT | TOBIAS RUCH |
STEFANIE WERNER

Personenbahnhöfe müssen so geplant und errichtet werden, dass diese sicher, umwelt- und kundenfreundlich, wirtschaftlich und zukunftsorientiert gebaut und betrieben werden können. Innovationen spielen in diesem Kontext eine große Bedeutung. Die Zusammenarbeit des Fachbereichs Baumanagements mit DB mindbox, dem Startup Hub der Deutschen Bahn AG (DB), fördert dabei regelmäßig spannende Kooperationen, welche anhand der Beispiele der Leuchtenden Bahnsteigkante (LBK), der automatisierten BIM-Modellprüfung (Building Information Modeling, BIM) und einer CO₂-armen Holzleichtbauweise für Wetterschutzhäuser eindrucksvoll gezeigt werden können.

Welche Bedeutung hat Innovation für die Deutsche Bahn?

Die DB ist Europas führender Anbieter von Eisenbahninfrastruktur und Mobilität und spielt eine entscheidende Rolle bei der Bewältigung der Verkehrswende. Um Bahnhöfe möglichst effizient und modern zu realisieren, wurden durch die Standardisierung, die BIM-Methodik und die Weiterentwicklung der Planungsrichtlinie 813 im Geschäftsbereich Personenbahnhöfe der DB InfraGO AG (DB InfraGO) erhebliche Fortschritte erzielt. Seit 2014 wurden die Investitionen in Bahnhöfe vervierfacht, was zu einem kontinuierlichen Anstieg des Projektvolumens geführt hat. Um die Bauprojektentwicklung effizienter zu gestalten, wurden eisenbahnspezifische, lebenszyklusoptimierte Baustandards für Verkehrsstationen entwickelt – die Baustandards Personenbahnhöfe. Diese Standards entsprechen nicht nur den geltenden Regelwerken und Normen, sondern auch den Anforderungen der Stakeholder im Lebenszyklus, unserer Kunden und des Marktes. Darüber hinaus wurde 2017 die moderne Arbeitsmethode des BIM für das Planen und Bauen von Personenbahnhöfen verpflichtend eingeführt, um Bauprojekte schneller und besser abzuwickeln.

Für die Steigerung der Innovationskraft als auch der Produktivität für die Realisierung moderner Bahnhöfe werden perspektivisch

weitere Ansätze verfolgt werden müssen. Innovation und Digitalisierung wird zu einem entscheidenden Faktor auf dem Weg zur Verkehrswende. Gleichzeitig bergen Größe und gewachsene Strukturen des Unternehmens Herausforderungen, innovative Lösungen schnell zu operationalisieren, da jeder einzelne Baustein immer ins Gesamtsystem des komplexen Unternehmens- und Infrastrukturmilieus passen muss.

Innovationsschmiede an der Spree – Die Rolle der DB mindbox

Die DB mindbox ist der Startup Hub der DB und fördert durch die Zusammenarbeit mit Startups den Einsatz digitaler und innovativer Lösungen innerhalb des DB Konzerns. Die DB mindbox versteht sich als innovative Drehscheibe im DB Konzern, die unterschiedliche Geschäftsfelder und die Startup-Welt zusammenbringt, um gemeinsam an den Innovationen von morgen zu arbeiten. Im Fokus steht die Suche nach innovativen Technologien, digitalen Anwendungen und Lösungen für die Bahn, die das Potenzial haben, die Produktivität und Attraktivität des öffentlichen Verkehrs insgesamt weiter zu erhöhen. Das Themenspektrum reicht von Services für Reisende, Human Resources über Instandhaltung der Infrastruktur bis hin zu technologischen Lösungen für den Bau der Infrastruktur.

Die Kooperation mit Startups ist gerade für einen großen Konzern wie die DB wichtig. Die

Agilität und Schnelligkeit der Startups wird mithilfe der DB mindbox genutzt, um Innovationen im DB Konzern schnell umzusetzen und voranzutreiben (Abb. 1). Die DB mindbox ermutigt, Lösungen im Rahmen eines strukturierten Innovationsprozesses auszuprobieren und direkt im jeweiligen Geschäftsfeld zu verproben. Die Erkenntnisse sind dabei sowohl für die Geschäftsfelder als auch für die Startups gewinnbringend. Die Geschäftsfelder werden damit unterstützt, innovative Lösungen direkt einzusetzen und deren Mehrwert praktisch zu erleben und Problemlösungen aus einer anderen Perspektive zu betrachten. Die Startups hingegen lernen spezifische Herausforderungen der DB kennen und welche komplexen Rahmenbedingungen beim Einsatz einfacher, innovativer Lösungen zu beachten sind.

Der Einsatz innovativer und digitaler Lösungen beschäftigt auch die Baubranche maßgeblich. Angesichts der zu geringen Entwicklung der Produktivität im Baugewerbe ist es wichtig, diese insbesondere im Sektor Eisenbahn zu erhöhen, sodass der Bau von Infrastruktur nicht nur verbessert, sondern auch beschleunigt werden kann. Die Zukunftsinitiative Bahnbau (ZIB) der DB beschäftigt sich seit mehreren Jahren mit der partnerschaftlichen und gemeinschaftlichen Zusammenarbeit zwischen Bauwirtschaft, Planern und DB. Im Fokus der Zusammenarbeit steht die Umsetzung von Infrastrukturthemen und -projekten u.a. in den Bereichen Produktivität, Nachhaltigkeit



Abb. 1: Startup-Auswahltag in der DB mindbox (Berlin)

Quelle: DB AG/P. Castagnola

und Innovation. Seit 2020 ist daraus auch eine Kooperation mit der DB mindbox entstanden, wodurch nun auch externe Baufirmen und Planungsbüros, aber auch weitere Infrastrukturbetreiber wie die Autobahn GmbH gemeinsam mit dem Geschäftsfeld DB InfraGO Innovation und Digitalisierung vorantreibt.

Die DB mindbox bietet verschiedene Innovationsformate an: Startup-Programme, -Challenges oder Open Data-Initiativen. Das erfolgreichste Format ist das 100-Tage-Startup-Programm. Hierbei haben Startups die Möglichkeit, innerhalb von 100 Tagen gemeinsam mit Fachexperten der DB-Geschäftsfelder einen Prototyp zu entwickeln und diesen unter realen Bedingungen zu testen. Die Startups zeigen für spezifische Anwendungsfälle, dass eine schnelle Umsetzung problemorientierter Lösungsansätze möglich ist und ebnen so den Weg, um Digitalisierung und Innovation im Konzern voranzutreiben. Für die Jungunternehmen ist eine Kooperation mit der DB vielversprechend: Sie erhalten exklusiven Zugang zu DB-Daten, -Experten, -Märkten und -Kunden, 25 000 EUR Förderung, einen dedizierten Startup-Manager der DB mindbox, professionelles Coaching und Mentoring sowie den Zugang rund um die Uhr, den 720 m² großen Coworking-Space direkt an der Spree in Berlin zu nutzen. Die umgesetzten Proof of Concepts (PoC) dienen als Entscheidungsgrundlage für eine weitere potenzielle Startup-Folgekooperation, um die Lösungen schließlich langfristig im Konzern zu etablieren. Das Interesse ist groß: Über 4100 internationale Startups haben sich beworben, und mehr als 235 Startups haben bereits erfolgreich am Innovationsprogramm teilgenommen. Mit rund 60 % der Unternehmen arbeitet die DB im Rahmen von Folgekooperationen an konkreten Produkten rund ums Bahnfahren.

Aus der Schmiede in das Geschäftsfeld

Auch der Geschäftsbereich Personenbahnhöfe der DB InfraGO nutzt regelmäßig die Möglichkeiten, die durch die DB mindbox geboten werden, um innovative und digitale Lösungen für die Infrastruktur von morgen zu erproben. Die Durchführung verschiedener 100-Tage-Startup-Programme sind nicht nur spannend, sondern haben auch erfolgreiche Kooperationen hervorgebracht.

Die Leuchtende Bahnsteigkante – Beton als Informationsmedium

Mit der Verkehrswende werden weiter wachsende Fahrgastzahlen, insbesondere in den Ballungsgebieten und im Fernverkehr, erwartet. Zusammen mit der DB mindbox wurde daher nach baulichen und technischen Maßnahmen gesucht, um eine gezielte Steuerung von Fahrgastflüssen in Bahnhöfen zu ermöglichen. Das Berliner Startup SIUT, welches sich zur Aufgabe gemacht hatte, Beton in ein Informations- und Kommunikationsmedium zu verwandeln, indem es Betonoberflächen in leuchtende Dis-



Abb. 2: LBK Bf Südkreuz

Quelle: DB AG / C. Plasbeck

plays umwandelt, hatte sich beworben, und die Idee der LBK als intelligente Reisendenlenkung war geboren. Den Weg vom ersten PoC 2018 in Bad Cannstatt bis hin zur Produktreife und Betriebserprobung 2022 am Bahnhof Berlin Südkreuz hat das Startup mit den Fachexperten der DB erfolgreich absolviert.

Die LBK (Abb. 2) setzt sich aus einzelnen, aneinandergereihten Modulen zusammen, die miteinander interagieren. Diese bestehen aus einer speziellen Betonplatte, einem integrierten Lichtleitkörper und einer intelligenten elektronischen Einheit, in der zugspezifische Daten empfangen, verarbeitet und in Lichtsignale übersetzt werden. Schnittstelle ist ein zentraler Steuerungsrechner, welcher mit Live-daten verschiedener Sensoren oder direkt aus dem DB-Netz versorgt wird. Jede Betonplatte kann autark angesteuert werden und statische sowie dynamische Lichtmuster in verschiedenen Farben abbilden. Diese sind für jeden Menschen intuitiv und international verständlich und zeigen u.a. Zugein- und Ausfahrten an (z.B. rotes Blinken), leiten Fahrgäste zur Halteposition des Zuges (z.B. weißes Lauflicht) oder können die Wagenauslastung oder Mehrzweckabteile anzeigen (z.B. farbige Anzeige) (Abb. 3). Diese Technologie bietet ein großes Potenzial, um die pünktliche Abfertigung von Zügen zu gewährleisten, die Kapazität der Bahnsteige und Zugänge zu erhöhen und gleichzeitig die Orientierung und Aufmerksamkeit der Reisenden zu steigern.

In Rahmen des Zertifizierungsprozesses der DB Anwenderfreigabe konnte das System mit den internen Fachexperten kontinuierlich weiterentwickelt werden und besitzt aktuell eine Anwenderfreigabe für die Standorte Berlin Südkreuz (Inbetriebnahme Juli 2022) und Hauptbahnhof Leipzig tief (vrsl. Inbetriebnahme August 2024) und wird hinsichtlich Reisendenlenkung und Kundenwirkung untersucht. Erste Ergebnisse im Bahnhof Südkreuz zeigen, dass die Aufmerksamkeit und Orientierung der Reisenden stark angestiegen ist. Zur Validierung der Kundenlenkungseffekte soll die zweite Betriebserprobung im Hbf Leipzig zu weiteren Erkenntnissen führen. Nach Auswertung aller Ergebnisse soll über einen Produkt-Rollout und Einsatzbereiche entschieden werden.



Weiterführende Informationen:

DB Personenbahnhöfe Regelwerk: www.dbinfrago.com/web/bahnhoeefe/bahnhofs-und-stadtentwicklung/Bau-und-Facility-management/Anlagentechnik-bautechnik-itk-11157304#
DB mindbox: www.dbmindbox.com/
DB InfraGO: www.dbinfrago.com/web



Abb. 3: Anzeigekonzept der LBK für die Betriebserprobung

Quelle: DB AG

Bauprojekte durch Automatisierung effizienter umsetzen

Die im Geschäftsbereich Personenbahnhöfe seit 2017 verpflichtend anzuwendende BIM-Methodik erleichtert die Abstimmungen im Bauprojekt erheblich, indem sie Kollisionen zwischen den Fachdisziplinen frühzeitig aufzeigt und Silos des Gesamtprojekts miteinander vernetzt. Gleichzeitig bietet das Digitale Planen und Bauen mittels BIM-Methodik weiteres Potenzial, um Prozesse noch einfacher digital und möglichst automatisiert zu gestalten. Das Motto „Erst digital, dann real bauen“ kann so flächendeckend zur Realität

werden. Diese Potenziale wurden im Rahmen eines 100-Tage-Startup-Programms der DB mind-box weiter untersucht. Gesucht wurde eine Lösung, die die BIM-Modellprüfung erleichtert und somit Planungsergebnisse möglichst ganzheitlich und automatisiert geprüft werden können. Am sog. Selection Day im Januar 2023 überzeugte schließlich das Londoner Startup Enable My Team (EMT) mit ihrer Plattform ATLAS und wurde für das 100-Tage-Programm ausgewählt (Abb. 4). ATLAS ist eine webbasierte Plattform, die es Projekten ermöglicht, ihre Projektdaten, einschließlich 3D-Dateien, Punktwolken, Anlagendaten

und Dokumente, zusammenzuführen, wodurch Teams leicht auf Informationen zugreifen und fundierte Entscheidungen treffen können.

In den darauffolgenden 100 Tagen galt es gemeinsam mit dem Geschäftsbereich, den Anwendungsfall der automatisierten BIM-Modellprüfung zu erproben. Wesentliche Rahmenbedingungen ergaben sich zusätzlich aus der Rolle als öffentlicher Auftraggeber sowie dem breiten Projektspektrum. Als öffentlicher Auftraggeber steht die DB InfraGO dabei immer in der Verantwortung, Lösungen zu finden, die für verschiedene Dateiformate genutzt werden können. Gleichzeitig sind BIM-Modelle in Abhängigkeit von den Projektspezifika und umgesetzten Anwendungsfällen mitunter unterschiedlich granular modelliert, wodurch ein generischer Ansatz bei der BIM-Modellprüfung verfolgt werden muss.

Der Anwendungsfall beinhaltet verschiedene Facetten der BIM-Modellprüfung, die in einem Bauprojekt relevant sind. Dieser umfasst die Prüfung der von Auftraggeberseite vorgegebenen Informationsanforderungen des BIM-Modells, den sog. Level of Information (LoI), sowie die Überprüfung der geometrischen Anforderungen. Letzteres sollte dem Abgleich des BIM-Modells in Bezug auf die Anwendung der Baustandards Personenbahnhöfe ermöglichen.

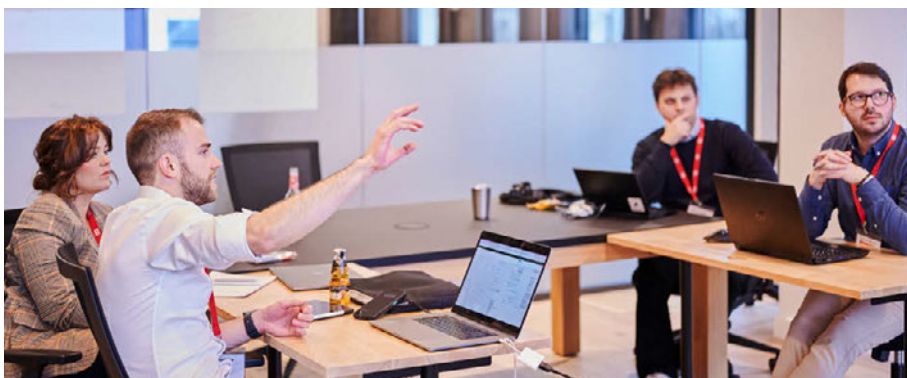


Abb. 4: Workshop Selection Day

Quelle: DB AG/S. Wildhirt

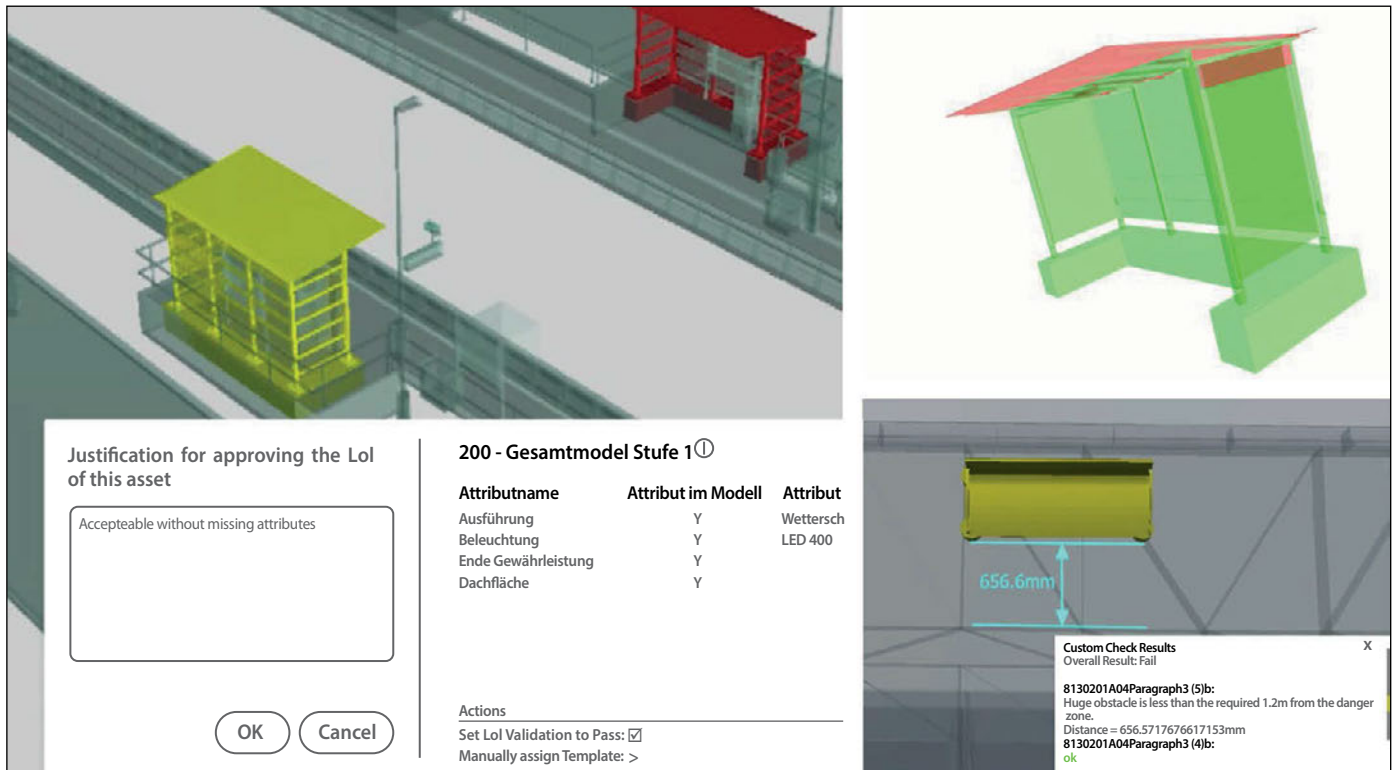


Abb. 5: Automatisierte LoI-Prüfung (l.), Automatisierte Prüfung Geometrie (r. o.), Automatisierte Prüfung Regelwerk (r. u.)

Quelle: DB InfraGO

27. Jahresfachtagung der

Eisenbahn-Sachverständigen

13. – 14. Februar 2025

in **Berlin**

Weitere Informationen unter:

www.eurailpress.de/eba2025

SAVE
THE DATE



Abb. 6: Testaufbau Wetterschutzhaus aus Holzbauweise

Quelle: StrongbyForm / J. Christie

Die Baustandards liegen digitalisiert als Digitale Bauteilbibliothek für die Verwendung in der Autorensoftware vor. Die Bauteile der Digitalen Bauteilbibliothek und die des BIM-Modells sollten abgeglichen und Abweichungen identifiziert und hervorgehoben werden.

Obwohl Verkehrsstationen zunächst wenig komplex wirken mögen, kommen schon auf einem solch begrenzten Raum wie Bahnsteigen zahlreiche Fachdisziplinen zusammen, deren unterschiedliche Regelwerke für die Realisierung der Bauvorhaben berücksichtigt und vor Bauausführung abgestimmt werden müssen. Die DB Regelwerke stehen den Projektbeteiligten als DB Richtlinie, überwiegend als Fließtext, als PDF zur Verfügung. Die Umsetzung der Planungen gem. Regelwerk ist nicht nur zeitaufwendig, sondern stellt auch eine Fehlerquelle im Bauprojekt dar. Demzufolge stellte sich die Frage, wie auch dies im BIM-Modell möglichst automatisiert geprüft werden kann.

Innerhalb von 100 Tagen konnten durch EMT alle drei Facetten des Anwendungsfalls exem-

plarisch an einem einfachen Außenbahnsteig auf ihrer Plattform umgesetzt werden (Abb. 5) Darüber hinaus wurden Wege aufgezeigt, wie die Plattform an DB-interne Systeme angebunden werden kann, sodass diese zu jeder Zeit über den aktuellen Datenstand verfügt.

Im Anschluss an die erfolgreiche Zusammenarbeit im 100-Tage-Startup-Programm wurde die Kooperation mit dem Startup verlängert. Ziel der Kooperation ist es, die Erkenntnisse und Ansätze aus dem Programm zu vertiefen und weiterzuentwickeln, sodass die BIM-Modellprüfung zukünftig automatisiert ablaufen kann. Bis dahin gilt es noch die zahlreichen Anforderungen der Regelwerke des Geschäftsbereichs maschinenlesbar zu machen, um diese so zu digitalisieren, dass damit die Grundlage für die Automatisierung geliefert werden kann.

CO₂-optimierte Holzleichtbauweise

Nachhaltigkeit bedeutet, die drei Säulen Ökonomie, Ökologie und Soziales in Einklang zu bringen. Abgeleitet aus dem Klimaschutz-

gesetz der Bundesregierung hat sich die DB das ehrgeizige Ziel gesetzt, bis 2040 Klimaneutralität und komplette Kreislaufwirtschaft zu erlangen. Im Baumanagement liegt der Fokus insbesondere auf der Reduktion der CO₂-Emissionen im sogenannten Scope 3 Sektor, welcher die indirekten Treibhausgasemissionen der Bauprojekte durch die vorgelagerte Wertschöpfungskette beschreibt, z.B. durch gekaufte/verbaute Materialien und Anlagen. In diesem Zusammenhang ist der Baubereich u. a. auf der Suche nach alternativen Materialien mit geringem CO₂-Fußabdruck. Die Kooperation mit dem Startup StrongbyForm im Rahmen des DB mindbox-Programms Grüne Bahntechnik verspricht eine zukunftsweisende Bauweise aus innovativ verpressten Holzfasern mit extremen Querschnittseinsparungen bei gleicher Traglast (Abb. 6). Inspiriert von Tragkonstruktionen der Natur (Bionik), welche nur dort Querschnitte besitzen, wo entsprechende Kräfte wirken, wird ein neuer Holzverbundwerkstoff hergestellt, dessen Querschnitte anhand eines FEM-Modells (Finite-Elemente-Methode, FEM) errechnet und durch ein automatisiertes Fertigungssystem erstellt werden. So entstehen Holzleichtbauelemente, sog. Shells, die zu einer Tragkonstruktion zusammengesetzt werden können. Zusammen mit dem Fachbereich Bautechnik der Personenbahnhöfe hat man sich für einen PoC anhand eines Wetterschutzhauses entschieden.

Die ersten Monate der Zusammenarbeit bestanden aus einer ausführlichen Anforderungsanalyse und Konzeptionsphase, für die alle Anforderungen aus der Tragfähigkeit, Verkehrssicherheit, Dauerhaftigkeit und auch aus dem bahnspezifischen Betrieb abgeleitet und berücksichtigt werden mussten. Von Januar bis April dieses Jahres startete die Fertigungsphase in der Werkshalle von StrongbyForm. Aktuell werden im Betriebsbahnhof an der Station Wannsee Tests durchgeführt, danach wird eine Betriebserprobung im Realbetrieb erfolgen. Eine begleitende Lebenszyklusanalyse (LCA) wird mit dem DB Standard Wetterschutzhaus aus Stahlglaskonstruktion verglichen. ■

QUELLEN

[1] Vgl. https://www.deutschebahn.com/de/konzern/starke_schiene-6899544?

[2] <http://www.deutschebahn.com/personenbahnhoeefe-baustandards>



Stefanie Werner

Leiterin Standardisierung und Digitalisierung
Geschäftsbereich Personbahnhöfe
DB InfraGO AG, Berlin
stefanie.s.werner@deutschebahn.com



Tobias Ruch

Startup- und Kommunikationsmanager
DB mindbox
Deutsche Bahn AG, Berlin
tobias.ruch@deutschebahn.com



Christopher Schubert

Leiter Grundsätze Bautechnik, I.IPM6
Geschäftsbereich Personbahnhöfe
DB InfraGO AG, Berlin
christopher.schubert@deutschebahn.com