

Deine Bahn.

Juni 2024

Fachzeitschrift von DB Training, Learning & Consulting
und des Verbandes Deutscher Eisenbahnfachschulen

52. Jahrgang

15 Euro

Eine neue Sperrzeitlogik für das DB-Streckennetz



- Reformansätze für die Infrastruktur
- Grundsätze Fahren und Bauen - Fachbuchauszug
- BIM-Befähigung im DB-Konzern
- Hochleistungskultur: Kolumne von Sven Hantel

www.system-bahn.net D 7226

Alle Rechte vorbehalten • Bahn Fachverlag GmbH

NEU

DB-Fachbuch

BFV
BAHN
FACHVERLAG



Eric Schöne

Bahnübergänge

1. Auflage, 06/2024

312 Seiten, Softcover, 17 x 24 cm, Preis: EUR 62,90

Medientyp: Print inkl. Online-Version¹

ISBN 978-3-943214-36-9

An Bahnübergängen begegnen sich zwei Verkehrssysteme mit grundlegend unterschiedlichen Eigenschaften. Daraus ergeben sich besondere Anforderungen an die Sicherheit, die nur durch enges Zusammenwirken zwischen den Beteiligten bei Straße und Eisenbahn erfüllt werden können.

Das DB-Fachbuch „Bahnübergänge“ geht ausführlich auf die rechtlichen und technischen Grundlagen ein und behandelt die zahlreichen bahn- und straßenseitigen Aufgaben an Bahnübergängen. Zu den einzelnen Themen werden jeweils Anforderungen und Regelwerksvorgaben erläutert und durch wissenschaftliche Erkenntnisse sowie praxisorientierte Empfehlungen ergänzt. Besonderheiten nichtbundeseigener Eisenbahnen werden behandelt.

Zahlreiche Abbildungen veranschaulichen die komplexen Zusammenhänge. Wiederholungsfragen helfen dabei, das erworbene Fachwissen zu vertiefen.

¹ Der Inhalt des Buches steht zusätzlich in der Online-Plattform BFV ELog digital zur Verfügung (persönlicher Freischaltcode per E-Mail).



Martin Nowosad,
Chefredakteur

Liebe Leser*innen,

dass es um die Infrastruktur nicht zum Besten bestellt ist, ist für Bahnkunden – Reisende wie Unternehmen – nichts Neues und tagtäglich spürbar. Auch der Netz- und Bahnhofsbetreiber DB InfraGO AG bewertet den Gesamtzustand von Schienenwegen und Bahnanlagen im aktuellen Bericht nur mit mäßigen Noten. Gleichzeitig bewegt die Bahn einiges, um Abhilfe zu schaffen: von der Generalsanierung stark befahrener Korridore bis zu einem Paket kleinerer und mittlerer Maßnahmen, die schnell für spürbare Verbesserungen sorgen sollen.

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die Modernisierungsoffensive ist die Baubetriebsplanung. Mit einer neuen Sperrzeitenlogik soll die Vereinbarkeit von Fahren und Bauen für die betroffenen Verkehrsunternehmen erleichtert



Darauf kommt es jetzt an:

*Bauregime und
stabilen Betrieb in
Einklang bringen*

werden, wie Dr. Matthias Feil, Leiter Fahrplan und Kapazitätsmanagement bei der InfraGO, in unserem Leitartikel darlegt (S. 6).

Die strategische und politische Steuerung der Infrastrukturentwicklung ist ein Thema, das im Zuge der Gründung von InfraGO wieder intensiv und kontrovers diskutiert wird. Im Rahmen der Reihe zu 30 Jahren Bahnreform zieht Bernd Knierim von der Allianz pro

Schiene eine Bilanz und plädiert für weitere Reformschritte, um den Sanierungsstau auf der Schiene aufzulösen (S. 12).

Lesen Sie außerdem: Digital Planen und Bauen – wie DB Training den Bahnkonzern für den BIM-Einsatz fit macht, alternative Antriebskonzepte für Baufahrzeuge machen den Gleisbau grüner, und: Mein Blick auf die Dinge – unser Redakteur und DB-Managementcoach Sven Hantel beginnt eine neue Kolumne mit einem Blick auf den Begriff der Hochleistungskultur.

Bleiben Sie zuversichtlich,

Sie haben Fragen oder Anregungen zum Heft?
Kommen Sie gerne auf mich zu:
martin.nowosad@bahn-fachverlag.de

6

Um Fahren und Bauen besser zu vereinbaren, wird eine neue Logik bei der Sperrung betroffener Strecken eingeführt



Foto: DB AG / Stefan Wichter

Bahn aktuell

6 Getaktete Sperrzeiten für mehr Planbarkeit, Stabilität und Qualität

Die DB InfraGO AG verfolgt das Ziel, die notwendigen Maßnahmen zur Modernisierung des Schienennetzes mit einem stabilen Betrieb in Einklang zu bringen.

Von Dr. Matthias Feil

12 Reformbedarf auf der Schiene – damals und heute

Im Rückblick auf die Bahnreform vor 30 Jahren haben sich insbesondere die unklaren politischen Zielsetzungen für die Entwicklung der Infrastruktur als hinderlich erwiesen.

Von Dr. Bernhard Knierim

Systemverbund Bahn

18 Fahren und Bauen – Grundsätze

Der Auszug aus dem DB-Fachbuch „Planungs- und Betriebsmanagement für das System Bahn“ beschreibt die Grundlagen der Baubetriebsplanung.

Von Jasmin Schüttler

54 Multisystem-Lokomotive Euro9000

Das neueste Modell des Schweizer Fahrzeugherstellers Stadler Rail AG schlägt hinsichtlich Leistung und Anfahrzugkraft bisherige Rekorde.

Von Jürgen Hörstel

Personenverkehr

60 Die „Trophy Tour“ auf klimafreundlicher Deutschland-Reise

Bei der DB laufen die Vorbereitungen zur Fußball-EM auf vollen Touren. Der Pokal war bis Mitte Mai zu Gast in drei Bahnhöfen.

Von Sven König

Infrastruktur

24 Schneller fahren auf alten Schnellfahrstrecken

Eine Anhebung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit ist technisch grundsätzlich möglich.

Von Hannes Lorenz Naumann und Fabian Weidler

28 High Speed Grinding-Kampagne im deutschen Hochleistungsnetz

GP Die DB InfraGO AG setzt seit Ende 2022 auf die smarte Schleiftechnik von Vossloh.

Content Partner: Vossloh Rail Services

35 Gleisbaumaschinen mit alternativen Antrieben

Baufahrzeuge müssen ökologisch zukunftssicher und gleichzeitig wirtschaftlich und leistungsstark sein.

Von Simon Misar



Quelle: DB Training, Learning & Consulting

30

Durch die Vielzahl an Infrastrukturprojekten wächst der Schulungsbedarf zum Digitalen Planen und Bauen



Foto: DB AG

44

Bei der Beschaffung wird abgeklärt, ob neue Fahrzeuge für den Einsatz auf den vorgesehenen Strecken geeignet sind

40 Kompetenzen in der Digitalisierung der Bahninfrastruktur

Die DB-Tochter SIGNON ist auf die gewerkeübergreifende Planung von bahnbetrieblichen Anlagen spezialisiert. Von Dipl.-Ing. Holger Rosenberger

44 Prüfung der Streckenkompatibilität von Schienenfahrzeugen

Das 4. EU-Eisenbahnpaket hat die Bedingungen für die Durchführung des RCC-Verfahrens konkretisiert. Von Sven Schubert und Anton Miller

58 Internationaler Treffpunkt zur DC-Bahnenergieversorgung

Im März 2024 fand in Leipzig die dritte Konferenz für die Bahnenergieversorgung mit Gleichstrom statt. Von Prof. Dr.-Ing. Steffen Röhlig

Transport und Logistik

50 Roboterhund unterstützt Instandhaltung von Güterwagen

Der Laufroboter „Spot“ wurde im Instandhaltungswerk Mainz-Bischofsheim von DB Cargo zur Wagenortung und Radsatzwelleninspektion getestet. Fachinformation Bahn Fachverlag

52 20. HDT-Gurtförderertagung macht Halt in Dortmunder Lokwerkstatt

GP Bereits zum 20. Mal lieferte die HDT-Gurtförderertagung Praxiswissen und exklusive Einblicke, in diesem Jahr in Essen. Content Partner: Haus der Technik (HDT)

Menschen in Beruf & Führungsverantwortung

30 BIM-Befähigung im DB-Konzern

Mit einer ganzheitlichen Beratung und Qualifizierung der Mitarbeitenden möchte DB Training den BIM-Einsatz voranbringen. Von Brigitte Matzinger

38 Über Aktion, Reaktion und die Hochleistungskultur

In einer neuen Kolumne möchte der Autor seine ganz eigene Sicht auf konkrete Themen rund um Menschen in Beruf und Führungsverantwortung teilen. Von Sven Hantel

4 In Kürze

64 Vorschau, Impressum

Unser Titelbild

Bauarbeiten auf der Ausbaustrecke Nürnberg-Bamberg
Foto: DB AG/Daniel Karmann

DB Training eröffnet Ausbildungswerkstatt in Saarbrücken

In Saarbrücken hat die Deutsche Bahn Mitte Mai eine neue Ausbildungswerkstatt für gewerblich-technische Berufe offiziell eröffnet. Gemeinsam mit der saarländischen Ministerpräsidentin Anke Rehlinger und Oberbürgermeister Uwe Conradt übergab DB-Personalvorstand Martin Seiler symbolisch den Schlüssel an Werkstatteleiter Stephan Kessler.

Die Ausbildungsstätte ist von Völklingen an einen größeren und zentraleren

Standort in Saarbrücken am Hauptbahnhof gezogen und hat mit 700 Quadratmetern etwa 50 Prozent mehr Fläche. In den fünf Werkstatträumen wird eine projektbezogene Berufsausbildung mit einem hohen Praxisbezug und realitätsnahen Arbeitsprozessen in Gewerken wie Mechanik, Elektronik und Industriemechanik durchgeführt.

Im Saarland machen derzeit rund 100 junge Menschen eine Ausbildung bei

der Bahn, bundesweit sind es 14.000 in insgesamt 50 Berufsausbildungen und 25 dualen Studiengängen.

Bis Ende 2023 wurde die Gesamtfläche der 30 DB-Ausbildungswerkstätten um ca. 11.000 m² erweitert. In diesem Jahr wurden bereits drei neue Standorte eröffnet.

Mehr zu den DB-Ausbildungswerkstätten in *Deine Bahn* 12/2023 ab S. 30. ■



DB-Personalvorstand Seiler (rechts) bei der symbolischen Schlüsselübergabe in der DB-Ausbildungswerkstatt Saarbrücken

Foto: DB AG/Volker Eimersleben



RailTech Europe 2024: MR.pro gewinnt den „Audience Choice Award“

Auf der RailTech Europe 2024, die am 6. und 7. März in Utrecht stattfand, konnte die Rhomborg Sersa Vossloh GmbH (RSV) einen großen Erfolg feiern. Die RailTech ist die größte auf die Bahnindustrie spezialisierte Veranstaltung in den Beneluxstaaten. Mit mehr als 8.500 Besuchenden aus über 100 Ländern und einer Vielzahl von Workshops und Networking-Möglichkeiten übertraf die Veranstaltung die Erwartungen. Mit aktuellen Innovationen, Dienstleistungen und Produkten, denen ein großer Einfluss auf die zukünftige Schieneninfrastruktur zugeschrieben werden, war auch die 15. Auflage gut organisiert.

Die RSV war mit ihrer auf die Bahninfrastruktur spezialisierten Asset Management Software MR.pro für die RailTech Innovation Awards nominiert. Mit der Weiterentwicklung des seit vielen Jahren etablierten Programms hin zu einer flexiblen Cloud-Lösung konnte die Fachjury in der

Auswahlrunde überzeugt werden. Neben MR.pro waren Innovationen der Unternehmen Sercel und der KONUX GmbH in der Kategorie Infrastruktur für die Auszeichnung nominiert. Zusätzlich mit den weiteren sechs nominierten Unternehmen aus den Kategorien Digitalisierung (Siemens Mobility AG, Cyclus und CFL Multimodal) und Technologie & Design (Knick Elektronische Messgeräte GmbH



Foto: RSV

& Co. KG, MEMSYS und Infrabel N.V.) noch für den „Audience Choice Award“. Diese Auszeichnung, bei der es auf die im unmittelbaren Vorfeld der Messe abgegebenen Stimmen ankommt, konnte MR.pro aufgrund einer zahlenmäßig großen Fangemeinde gewinnen. Ein toller Erfolg für Mario Rainer und sein Entwicklerteam, die das seit 2005 am Markt befindliche Softwareprodukt als Standardlösung für die Digitalisierung von Schienennetzen ausgerichtet haben. Mario Rainer und sein Team führen selbst auch Inspektionen und Gleisnetz-Digitalisierungen durch, was eine extrem kunden- und praxisorientierte Ausrichtung der RSV Software garantiert.

Der Preis für die beste Innovation im Bereich Digitalisierung ging an die CFL, der Preis für Technologie an InfraBel und der Award für Infrastruktur an Sercel. ■

Content Partner:
Rhomborg Sersa Vossloh GmbH

Infrastruktur-Bericht 2023: Gesamtzustand des Schienennetzes nur Mittelmaß



Foto: DB AG/Uli Planitz

Die Infrastrukturgesellschaft der Deutschen Bahn, die DB InfraGO AG, hat den Zustand des Schienennetzes und der Personenbahnhöfe evaluiert. Die gesamthafte Zustandsnote aller Brücken, Tunnel, Stützbauwerke, Gleise, Weichen, Bahnübergänge, Stellwerke und Oberleitungen verschlechterte sich demnach im Berichtsjahr 2023 gegenüber dem Vorjahr von 3,01 auf 3,03 (auf einer Skala von 1-neuwertig bis 5-mangelhaft).

Der im Mai veröffentlichte InfraGO-Zustandsbericht Netz und Personenbahnhöfe ist das Ergebnis einer

umfassenden und jährlich aktualisierten Bestandsaufnahme. Dafür hat InfraGO ihre rund 222.000 Infrastrukturanlagen im Geschäftsbereich Fahrweg untersucht und anhand von Daten in Verbindung mit Erfahrungen der Anlagenverantwortlichen vor Ort nach der Schulnotenlogik bewertet.

Erstmalig ist eine regionale Bewertung auf Länderebene verfügbar: Dabei schneidet der Osten Deutschlands durchweg etwas besser ab als die alten Bundesländer; Spitzenreiter sind Thüringen und Hessen, das Schlusslicht bilden Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein.

Für die rund 5.400 Personenbahnhöfe der DB wurde die Zustandsnote ebenfalls erstmalig ermittelt und betrug 3,09. Darin sind mehr als 87.000 Anlagen der Bahnhofsinfrastruktur mit ihrem individuellen Zustand zusammengefasst, darunter Bahnsteige und Empfangsgebäude, aber auch Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrgastinformationsanlagen. Der Zustandsbericht berücksichtigt in der Benotung insbesondere das Alter im Lebenszyklus und die Verfügbarkeit der technischen Anlagen.

Alle Anlagen seien sicher, betont die DB, sieht jedoch „besonderen Handlungsbedarf“ bei den sogenannten pünktlichkeitsrelevanten Anlagen wie Bahnübergänge und Stellwerke. Letzere schneiden im Bericht am schlechtesten ab und erreichen nur einen Notendurchschnitt von 4,02. Für die Allianz pro Schiene ist dieser Befund ein „Alarmsignal“ – der Branchenverband fordert die Bundesregierung auf, basierend auf dem InfraGO-Zustandsbericht verbindliche Ziele für die Verbesserung der Schieneninfrastruktur zu benennen. ■

Der InfraGO-Zustandsbericht 2023 zum Download unter:

► www.dbinfrago.com



Tipp: BIM-Kongress 2024 – Infrastruktur digital planen und bauen 4.0

Der Kongress ist das Top-Event für Digitales Planen und Bauen von Infrastruktur. Jahr für Jahr treffen sich mehr als 500 Spezialist*innen, Anwender*innen und Interessierte, um zu erfahren, in welche Richtung sich Building Information Modeling (BIM) in Forschung und Praxis entwickelt.

Der Kongress wird bereits zum elften Mal von der Technischen Hochschule Mittelhessen und dem 5D Institut in Kooperation mit der Deutschen Bahn veranstaltet.



Zeit:
4. und 5. September 2024

Ort:
Kongresshalle Gießen

Weitere Infos und Anmeldung unter:
► www.bim-kongress.de

Fahren und Bauen

Getaktete Sperrzeiten für mehr Planbarkeit, Stabilität und Qualität

Dr. Matthias Feil, Leiter Fahrplan und Kapazitätsmanagement, DB InfraGO AG, Frankfurt am Main



Die DB InfraGO AG verfolgt mit der Einführung von getakteten Sperrzeiten die Beruhigung des Bauregimes und damit die Stabilisierung des Bahnbetriebs. Getaktete Sperrzeiten bieten genügend Sperrpausen für die dringend notwendige Erneuerung des Schienennetzes und ermöglichen gleichzeitig eine kundenfreundliche und kapazitätsorientierte Fahrplangestaltung. Beides sind wesentliche Erfolgsfaktoren für eine Starke Schiene und damit die ökologische Verkehrswende.



Foto: DB AG / Stefan Wilchirt

Aktuell erreichen weder der Personen- noch der Güterverkehr auf der Schiene eine gute Qualität. Der Betrieb läuft nicht stabil und die Eisenbahnverkehrsunternehmen spiegeln der DB zu Recht zurück, dass insbesondere das Thema Bau ihnen zu schaffen macht. Deshalb hat die DB InfraGO AG das Geschehen intensiv analysiert und dabei festgestellt, dass sich seit 2019 die Baubetroffenheit der Züge verdoppelt hat.

Gleichzeitig schafft es die Organisation nur bei einem Drittel der Züge, die betreffenden Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) mithilfe der ZvF (Zusammenstellung vertrieblicher Folgen) pünktlich darüber zu informieren, dass es baubedingte Fahrplanänderungen gibt. Diese Verfristung in der Kommunikation hat sich seit 2019 verdreifacht. Das stellt EVU vor enorme Herausforderungen: sei es bei der Personalplanung, Umlaufplanung oder auch in der rechtzeitigen Kommunikation der betroffenen Reisenden.

Die durch Baumaßnahmen betroffenen Züge haben in den letzten Jahren insbesondere deshalb so zugenommen, da immer kleinteiliger und inhomogener gebaut wird. Nicht zuletzt, weil diese vielen kleinteiligen Baumaßnahmen zunehmend verfristet angemeldet werden, können in Folge die Fahrpläne nicht mehr rechtzeitig erstellt werden. Zusätzlich leidet die Fahrplanqualität, da verfristete Baumaßnahmen den Planern nicht genügend Zeit lassen, die Kapazitätseinschränkungen effektiv in bereits bestehende Baustellen zu platzieren. Das wiederum führt zu mehr Baubetroffenheiten. Es mangelt schlichtweg an der erforderlichen Flexibilität und dem notwendigen Spielraum, um das Baugeschehen effizient aufeinander abzustimmen und den Zugverkehr möglichst wenig zu beeinträchtigen.

Nun ist unser Schienennetz jedoch stark in die Jahre gekommen und daher besonders störanfällig. Dies führt zunehmend zu Kapazitäts- und Qualitätsproblemen

durch die bereits erwähnten vielen kurzfristig notwendigen Baumaßnahmen. Gleichzeitig nimmt der Baubedarf weiter zu, denn in den kommenden Jahren muss aufgrund des erheblichen Investitionsstaus mehr als je zuvor in die Infrastruktur investiert werden.

Um das Fahren und Bauen gleichzeitig zu ermöglichen, bedarf es Änderungen am derzeitigen Bauregime, welches nicht auf die Kombination aus aktuellem Störgeschehen und zukünftig notwendigem Bauvolumen ausgelegt ist. Denn es darf kein entweder oder zwischen der zwingend notwendigen Sanierung des Netzes und dem stabilen Eisenbahnbetrieb geben.

Neue Sperrzeitenlogik für das Streckennetz

Seit Sommer 2023 arbeitet die DB InfraGO AG deshalb an der Konzeption und Umsetzung einer neuen Sperrzeitenlogik für das Hochleistungsnetz und das überregionale Flächennetz. Ein ganzheitlicher Bewirtschaftungsplan soll die Umsetzung aller notwendigen Bauvorhaben ermöglichen. Dieser entkoppelt die Baumaßnahme vom Fahrplanprozess und sieht vor, dass große wie kleine Bauvorhaben mit Hilfe von standardisierten, vorab terminierten „Containern“ umgesetzt werden.

Der Begriff „Container“ ist dabei Synonym für Sperrzeiten, innerhalb derer Baumaßnahmen (räumlich) gebündelt durchgeführt werden. So entstehen verlässliche Zeitfenster für Bautätigkeiten, die verkehrlich bestmöglich ausgeregelt sind, aber dazwischen auch geplante Phasen ohne gänzliche Einschränkungen für den Zugverkehr einräumen.

Invest-Container

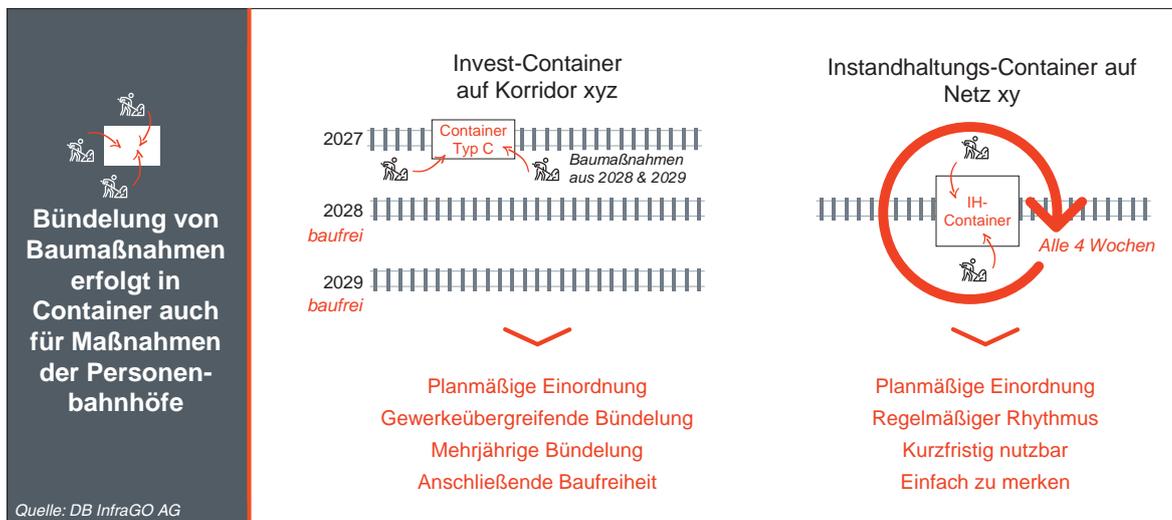
In diesem Jahr startet die DB mit der Sanierung des Hochleistungsnetzes. 40 hochbelastete Korridore sind identifiziert und für eine Generalsanierung

Ganzheitlicher Bewirtschaftungsplan soll Umsetzung aller notwendigen Vorhaben ermöglichen

	Hochleistungsnetz	Überregionales Flächennetz	Regionales Flächennetz
Anlagenzustand heben	Invest-Container Generalsanierungen: 5 Monate TSP ¹ , danach mind. 5 Jahre Baufreiheit		Strecken-individuelles Bauregime, z. B. Invest-Container (x Wochen TSP ¹ /ESP ²) in Schwachlast-Saison, zusätzlich wiederkehrende kurze TSPen für IH ³
Anlagenzustand halten	Instandhaltungs-Container Regelmäßig wiederkehrende Standard-Takte für IH ³		
Neu- und Ausbau	Invest-Container analog Generalsanierung / fokussierte Sanierung mit anschließender Baufreiheit oder unter rollendem Rad		

(1) Totalsperrung (2) Eingleisige Sperrung (3) Instandhaltung

Quelle: DB InfraGO AG



Große wie kleine Bauvorhaben werde mit Hilfe von standardisierten, vorab terminierten Containern umgesetzt

vorgesehen, um bis einschließlich 2030 das neue Hochleistungsnetz zu schaffen. In jeweils fünfmonatigen Totsperrungen bündelt die DB auf diesen Streckenabschnitten alle erforderlichen Baumaßnahmen.

Danach folgen mindestens fünf Jahre ohne große investive Maßnahmen, denn alle notwendigen Gewerke wurden bereits in der langen Sperrpause integriert. Instandhaltungsarbeiten werden aber selbstverständlich weiterhin notwendig sein, damit die neuen Strecken auch lange halten und die Umleitungsverkehre von anderen, sich in Sanierung befindenden Strecken, aufnehmen zu können.

Aber auch jenseits des Hochleistungsnetzes ist die Infrastruktur veraltet und störanfällig. Die Logik der Generalsanierungen wird deshalb in angepasster Weise nun auch auf das überregionale Flächennetz übertragen. So entsteht ein ganzheitlicher und standardisierter Bewirtschaftungsplan für das Netz, der es erlaubt, den Anlagenzustand auf dem Hochleistungs- und überregionalen Flächennetz gleichzeitig zu heben.

Ab 2027 werden deshalb sogenannte Invest-Container flächendeckend eingeführt. Je nach Baubedarf sind standardisierte Container-Größen für einen Korridor vorgesehen. Diese erlauben eine gewerkeübergreifende Bündelung notwendiger Sanierungsmaßnahmen und sind somit Garant für eine langfristig planbare, effiziente Baudurchführung. Je nach Dimension des Invest-Containers – Sperrdauer und Sperrart (Totsperrung bzw. Eingleisige Sperrung) – folgt anschließend eine mehrjährige Phase der Baufreiheit. Jährlich wiederholen sich die fast identischen Bauphasen mit festgelegten Zeiträumen für Invest-Maßnahmen zur fokussierten Sanierung der Strecken.

Dank dieser Taktung und der standardisierten Container-Typen gibt es zukünftig nur noch wenige Fahrplanzeitscheiben. Diese größeren Kapazitätseinschränkungen

können dann auch frühzeitig mit den EVU konsultiert, im Netzfahrplan angemeldet und regelkonform verarbeitet werden. Daraus ergibt sich eine verlässliche Planbarkeit, da bereits in einem frühen Stadium festgelegt wird, wann, wo und wie die jeweiligen Strecken bebaut werden.

Instandhaltungs-Container

Um nachhaltig den Anlagenzustand auf diesen Streckensegmenten auch halten zu können, sind regelmäßig getaktete Sperrzeiten für Instandhaltungsmaßnahmen vorgesehen. Diese sogenannten IH-Container sind planmäßig eingeordnet und können auch mit geringem Vorlauf z. B. für Sofortmaßnahmen genutzt werden.

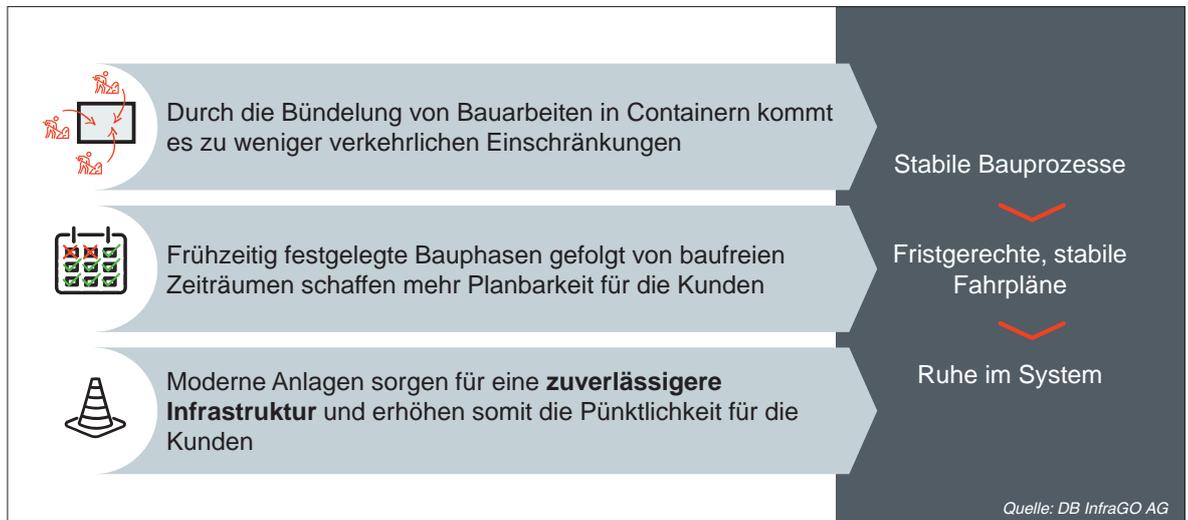
Kurzfristig notwendige Sperrungen werden dadurch auf ein Minimum reduziert. Sie folgen einem vorgegebenen, regelmäßigen Rhythmus, in welchem alle vier Wochen eine Sperrzeit von in der Regel acht Stunden wiederkehrt. Diese Logik erlaubt ein einfach zu merkendes Schema, welches nicht nur für Reisende, sondern auch für EVU und Planer bei der DB InfraGO AG eine deutliche Vereinfachung darstellt.

Unterschiedliche Container-Typen für Strecken, Knoten, S-Bahn und Großmaschinenteknik (Prävention), berücksichtigten dabei jeweils besondere Anforderungen dieser Infrastruktur-Instandhaltungs-Kategorien.

Der Startschuss der Container-Logik für die Instandhaltung fällt im 2. Halbjahr dieses Jahres: in der Nacht vom 14. auf den 15. Juli werden die ersten IH-Container live zu erleben sein. Diese Containerhüllen können bereits heute mit konkreten Instandhaltungsmaßnahmen befüllt werden.

Analog zu den Invest-Containern wird auch hier eine maximale, gewerkeübergreifende Bündelung von Instandsetzungsmaßnahmen sowie planbaren

Durch die standardisierte Beplanung wird stabilerer Betrieb schon während der Phase der Netzerneuerung erreichbar



Inspektions- und Wartungstätigkeiten der Anlagen angestrebt. Im Zentrum steht dabei, dass möglichst alle Instandhaltungstätigkeiten innerhalb der Container stattfinden und somit eine hohe Container-Konformität gewährleistet ist.

Ausblick

Um die Schieneninfrastruktur in Deutschland aus dem Zustand „zu alt, zu voll, zu kaputt“ in ein robustes und zukunftsfähiges System zu führen, bedarf es zwangsweise einer neuen Herangehensweise, um die notwendige Modernisierung mit einem stabilen Betriebsprogramm in Einklang zu bringen.

Kernelement ist hierbei die Einführung von getakteten Sperrzeiten für kleine wie auch große Maßnahmen. In den kommenden Monaten wird das Konzept weiter verfeinert und für den ganzheitlichen Rollout in den unterschiedlichsten Dimensionen vorbereitet. ■

Lesen Sie auch

Wie eine Autobahnsperrung zur Attraktion wurde
Deine Bahn 10/2023

Paradigmenwechsel für mehr Qualität und Kapazität
Deine Bahn 6/2023

Wir brauchen eine stabile und leistungsfähige Infrastruktur
Deine Bahn 10/2022

Verbesserung der Baukommunikation bei DB Station&Service
Deine Bahn 6/2021

Kundenorientierte Wege in der Abwicklung von Baumaßnahmen
Deine Bahn 5/2019





Ihr stellt die Weichen für Deutschland! Und wir für Eure Absicherung

**Mit Produkten und Angeboten für Mitarbeitende der
Verkehrsbranche.**

Bei Fragen meldet euch:

Per Telefon unter 0221 757-7557 oder per Mail an verkehrsmarktplus@devk.de

Gesagt. Getan. Geholfen.

Alle Rechte vorbehalten • Bahn Fachverlag GmbH

DEVK



30 Jahre Bahnreform

Reformbedarf auf der Schiene – damals und heute

Foto: DB AG/Volker Emeisleben

Dr. Bernhard Knierim, Referent Verkehrspolitik und Projekte,
Allianz pro Schiene, Berlin

Sie galten als kostspielig, und ihre Strukturen als verkrustet: Es war wenig schmeichelhaft, was man den beiden Bahnen in BRD und DDR in den achtziger Jahren attestierte. Die von der damaligen Bundesregierung eingesetzte Regierungskommission Bundesbahn analysierte die Situation zunächst der Bundes- und nach dem Mauerfall auch der Reichsbahn. In ihrem Abschlussbericht entwarf sie die Struktur einer Bahnreform, die schließlich 1993 mit überwältigender Mehrheit im Bundestag beschlossen wurde und zum Jahresbeginn 1994 in Kraft trat: Aus Bundesbahn und Reichsbahn wurde die neu gegründete Deutsche Bahn AG. Die Bilanz fällt aus heutiger Sicht gemischt aus und weitere Reformschritte sind unerlässlich, vor allem bei der Infrastrukturentwicklung.



Die neue DB AG sollte zukünftig sowohl das Bundes schienennetz unterhalten als auch als eines von vielen Eisenbahnverkehrsunternehmen im Markt agieren. Nur die hoheitlichen Aufgaben blieben direkt beim Staat: Als Aufsichtsbehörde wurde das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) gegründet, und die Beamten der Bundesbahn sowie die nicht für den Bahnverkehr benötigten Grundstücke gingen an das Bundeseisenbahnvermögen über.

Die mit der Reform verbundenen Hoffnungen waren riesig; in den Bundestagsdebatten gab es regelrecht enthusiastische Reden: Man erwartete wesentlich mehr Verkehr auf der Schiene in besserer Qualität bei gleichzeitig niedrigeren Preisen und mit geringerem staatlichem Zuschussbedarf; kurzum: eine grundlegende Trendwende. Dass dabei Zielkonflikte unvermeidlich sind und nicht alles gleichzeitig möglich ist, ging in der allgemeinen Euphorie weitgehend unter.

Wachstum bei geschrumpftem Schienennetz

So ist es wenig überraschend, dass die tatsächliche Bilanz 30 Jahre später durchwachsen ausfällt. Wirklich positiv hat sich vor allem die Verkehrsleistung auf der Schiene entwickelt. Das gilt insbesondere für den Schienengüter- und den Schienenpersonennahverkehr (SPNV). Für letzteren sind seit der Reform die Länder bzw. von ihnen eingesetzte Aufgabenträger zuständig. In vielen Regionen ist der SPNV seitdem wesentlich dichter und attraktiver geworden und zudem oft besser mit dem öffentlichen Nahverkehr verknüpft.

Der Grund für die bessere Qualität ist neben der klaren Definition des Nahverkehrs als Aufgabe der Daseinsvorsorge vor allem die verbesserte Finanzierung, die der Bund den Ländern über die Regionalisierungsmittel zukommen lässt – während der Regionalverkehr vor der Reform unterfinanziert war. Nicht zuletzt durch diese Steigerungen im SPNV ist der Personenverkehr auf der Schiene insgesamt um gut 70 Prozent gewachsen. Der jahrelange Abwärtstrend beim Marktanteil (Modal Split) wurde gestoppt, und er ist stattdessen wieder angestiegen – wenn auch nur leicht von 6,5 Prozent im Jahr 1993 auf inzwischen 8,9 Prozent.

Beim Güterverkehr auf der Schiene hat sich die Verkehrsleistung seit der Bahnreform sogar verdoppelt, weil engagierte Güterverkehrsunternehmen viele neue Transporte auf die Schiene gebracht haben. Auch hier wurde der Abwärtstrend bei den Marktanteilen gestoppt, und der Schienengüterverkehr konnte im Modal Split wieder zulegen – von 16,6 Prozent (1993) auf inzwischen 19,8 Prozent.

Leider heißt das im Umkehrschluss auch: Noch immer rollt der weit überwiegende Teil – mehr als 72 Prozent des Güterverkehrs und sogar über 80 Prozent des

Personenverkehrs – über die Straßen und Autobahnen. Trotz erfreulicher Steigerungen ist die Verlagerung auf die Schiene also bisher kaum vorangekommen – ein Ergebnis des starken Verkehrswachstums bei einer gleichzeitig unverändert straßenverkehrsfreundlichen Politik.

Ein zunehmendes Hindernis für ein weiteres Wachstum des Schienenverkehrs ist der Mangel an Kapazitäten auf vielen Strecken. Trotz der Eröffnung einiger Neubaustrecken ist das Schienennetz unterm Strich sogar deutlich geschrumpft statt gewachsen: Seit der Bahnreform sind fast zwölf Prozent des Netzes stillgelegt worden (Abbildung 1 folgende Seite).

Damit verlief die Entwicklung des Schienennetzes völlig anders als die aller anderen Verkehrsinfrastrukturen in Deutschland, die im gleichen Zeitraum kontinuierlich erweitert wurden. Viele Regionalstrecken wurden seit den 1990ern sogar komplett entwidmet, sodass eine Reaktivierung sehr schwierig ist. Hier hat man die westdeutschen Fehler der 1960er und 70er Jahre leider in Ostdeutschland wiederholt: Zahlreiche Orte wurden vom Schienennetz abgekoppelt, was oft mit einem wirtschaftlichen Niedergang einherging.

Das verbleibende Netz ist mit dem wachsenden Verkehr zunehmend überlastet. Hinzu kommt ein Nachholbedarf bei der Instandhaltung, der sich inzwischen auf über 90 Milliarden Euro summiert. Viele Brücken, Stellwerke, Gleise und Oberleitungen sind überaltert; das Ausfallrisiko steigt damit erheblich. Dadurch kommt es immer wieder zu Störungen und kurzfristigen Sperrungen oder Züge müssen streckenweise langsamer fahren. Zudem wurde auch noch als die Hälfte der Weichen aus dem Netz entfernt, um damit Geld für die Instandhaltung einzusparen.

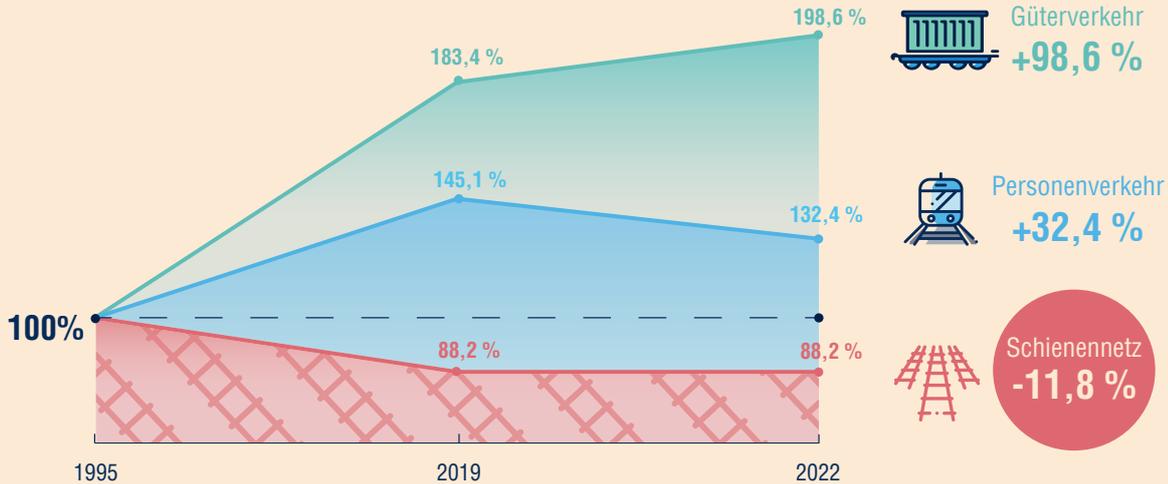
Folgen einer fehlenden Netzstrategie des Bundes

Das Ergebnis ist ein Schienennetz mit geschrumpfter Kapazität und Flexibilität, was eine der Ursachen für viele Verspätungen im Schienenverkehr ist. Der Rückzug betraf nicht zuletzt auch die Bahnhöfe: Seit der Bahnreform wurden 81 Prozent der Bahnhofsgebäude verkauft. Es ist Glückssache, ob eine engagierte Kommune ein Gebäude übernommen und zu einer regionalen Mobilitätszentrale ausgebaut hat oder ob ein Spekulant es verrotten lässt. Zudem wurden viele „nicht bahnotwendige“ Grundstücke veräußert, die man jedoch zukünftig möglicherweise wieder für Kapazitätserweiterungen benötigt.

Für die Infrastruktur ist die Bilanz der Bahnreform also insgesamt negativ. Hier hat die fehlende Netzstrategie des Bundes in Verbindung mit der rein betriebswirtschaftlichen Ausrichtung des DB-Konzerns zu einer enormen Fehlsteuerung geführt. Hinzu kommt die unzureichende Finanzierung des Neu- und Ausbaus bei gleichzeitig fehlender langfristiger Verlässlichkeit, da

Es wird immer enger auf Deutschlands Schienen

Entwicklung von Streckenlänge und Verkehrsleistung im Vergleich (1995-2022)



Schienennetz: Bundesschienenwege und Infrastruktur nichtbundeseigener Eisenbahnen

Quelle: Allianz pro Schiene

Abbildung 1:
Entwicklung von
Streckenlänge und
Verkehrsleistung
im Vergleich
(1995 bis 2022)

die Mittel jährlich mit dem Bundeshaushalt festgelegt werden (Abbildung 2). Dies ist der Grund dafür, dass der dringend notwendige und mit dem Bundesschienenwegeausbaugesetz eigentlich bereits beschlossene Ausbau des Schienennetzes nicht vorankommt.

Inzwischen hat der 1994 schuldenfrei gestartete DB-Konzern fast 40 Milliarden Euro Schulden angehäuft. Grund dafür ist vorwiegend die jahrelang verfolgte internationale Ausrichtung. Besonders unter Hartmut Mehdorn und seinem Nachfolger Rüdiger Grube wurden für viele Milliarden Euro Unternehmen aufgekauft, die mit dem Kerngeschäft des Schienenverkehrs in Deutschland wenig zu tun hatten.

Das Tochterunternehmen DB Schenker ist heute zwar auf dem internationalen Markt ein Logistik-Champion; das hat aber leider kaum dazu beigetragen, Güterverkehr in Deutschland auf die Schiene zu verlagern. DB Arriva betreibt Nahverkehr auf Schiene und Straße in vielen anderen Ländern Europas – auch dies ohne positive Effekte für den deutschen Schienenverkehr. Im Zuge der aktuellen Rückbesinnung des DB-Konzerns auf sein Kerngeschäft stehen daher konsequenterweise beide Tochterunternehmen auf der Verkaufsliste.

Glücklicherweise gescheitert ist das bis 2008 intensiv verfolgte Projekt eines Börsengangs der DB AG – mitsamt dem damals diskutierten Einstieg russischer Investoren. Damit hätte der Bund die Möglichkeit einer politischen Steuerung des Staatskonzerns, die immer dringlicher wird, weitgehend aufgegeben.

Reformansätze für die Infrastruktur

Nach 30 Jahren lässt sich bilanzieren: Die rein betriebswirtschaftliche Ausrichtung der DB AG bei unklaren politischen Zielen, besonders für die Infrastruktur, hat sich in vielerlei Hinsicht nicht bewährt. Die Folgen erleben die Bahnreisenden nun täglich: Der Anteil der verspäteten Züge im Fernverkehr liegt inzwischen bei über einem Drittel – keine gute Werbung für die Nutzung der Bahn.

Noch schlimmer trifft es die Schienengüterverkehrsunternehmen: Sie können Transportaufträge aufgrund fehlender Schienenkapazitäten teilweise nicht annehmen, und ihre Züge haben oft viele Stunden Verspätung. Das bremst eine stärkere Verlagerung von Transporten auf die Schiene, die klimapolitisch dringend geboten wäre.

Immerhin ist das Problem inzwischen in der Politik angekommen: Es ist unstrittig, dass es neben mehr Geld eine bessere Struktur braucht, um das Schienennetz vorausschauend instand zu halten und zügig auszubauen. Die Lösung soll die neue DB InfraGO AG bringen, die zum 1. Januar 2024 gegründete gemeinwohlorientierte Infrastruktursparte innerhalb der DB AG. Dafür wurden die bestehenden Tochterunternehmen DB Netz und DB Station&Service zusammengelegt.

Manche bezeichnen diese neue Struktur schon als „Bahnreform 2.0“. Sie wird das Problem der Netzinstandhaltung jedoch allein nicht lösen. Denn bisher

Staatliche Steuerung und Finanzierung der Schieneninfrastruktur



Schweiz



Österreich



Luxemburg



Deutschland

	Schweiz	Österreich	Luxemburg	Deutschland
Pro-Kopf-Investitionen (in Euro, 2022)	450	319	575	114
Verkehrspolitische Strategie	JA	JA	JA	NEIN
Mehrjährige Finanzierungssicherheit Neu- und Ausbau Schiene (in Jahren)	12	6	1	1
Staat verzichtet auf Rendite	JA	JA	JA	NEIN <small>genaue Höhe unbekannt</small>

Quelle: Allianz pro Schiene

fehlt eine klare Positionsbestimmung, was diese neue Gesellschaft denn nun genau leisten soll und wie das Gemeinwohl konkret vom Bund definiert ist. Noch fehlt eine Steuerung durch politisch vorgegebene strategische Ziele. Immerhin ist im März ein neuer Sektorbeirat mit Vertreter*innen der Branche geschaffen worden, der die Gesellschaft beraten soll.

Ein wichtiges Steuerungselement soll zukünftig auch der sogenannte Infraplan werden, mit dem die Bauprojekte im Schienennetz für jeweils fünf Jahre im Voraus verbindlich festgelegt werden – jährlich rollierend fortgeführt. Dies wird aber nur dann wirklich eine Verbesserung gegenüber der heutigen Situation bringen, wenn auch die Finanzierung verbindlich festgelegt wird. Denn nur dann wäre die Umsetzung innerhalb des Zeitplans – im Gegensatz zum Bundesschienenwegeausbaugesetz – auch tatsächlich gewährleistet.

Der beste Weg dafür wäre es, zwei Fonds zu schaffen, mit denen die Mittel für die Instandhaltung sowie für den Neu- und Ausbau langfristig garantiert werden. Das ist eine der zentralen Empfehlungen der Beschleunigungskommission Schiene, die Ende 2022 ihren Abschlussbericht vorgelegt hat. Damit wären die Investitionen ins Schienennetz erstmals unabhängig von den jährlich wechselnden Prioritäten im Bundeshaushalt und den damit verbundenen Unsicherheiten, sodass die Planungs- und Baukapazitäten auch dementsprechend aufgebaut werden können – so wie sich dies in der Schweiz und in Österreich bereits gut bewährt (vgl. Abb. 2).

Den Sanierungsstau abbauen

Auch wenn diese Schritte momentan noch in der politischen Diskussion sind, beginnt die DB InfraGO AG schon in diesem Jahr mit der dringend notwendigen Instandsetzung des Schienennetzes. Um die vielen anstehenden Baumaßnahmen im Netz zu bündeln und zu verhindern, dass Strecken mehrfach gesperrt werden müssen, sollen diese als Korridor-sanierungen stattfinden: Ganze Streckenabschnitte werden über Monate komplett gesperrt, dabei aber umfassend erneuert – inklusive kapazitätserweiternder Maßnahmen wie neuer Überleitstellen oder verbesserter Leit- und Sicherungstechnik.

Für den Bahnverkehr bedeutet das allerdings massive Einschränkungen: Viele Fahrgäste werden in Ersatzbussen unterwegs sein, und die Güterverkehrsunternehmen müssen teilweise große Umwege mit erheblichen Mehrkosten in Kauf nehmen. Dafür sollen aber über die nächsten Jahre auf den meistbefahrenen Strecken „Hochleistungskorridore“ entstehen, auf denen dann für lange Zeit keinerlei Sperrungen mehr notwendig sein sollen.

In Anbetracht des Sanierungsstaus ist dieser schmerzhafteste Weg wohl unausweichlich. Er sollte aber die Ausnahme bleiben und zukünftig wieder durch das kapazitätsschonende Bauen mit kurzzeitigen Sperrungen einzelner Gleise möglichst über Nacht ersetzt werden, um Fahrgäste und Verlader nicht dauerhaft zu verschrecken.

Abbildung 2: Staatliche Steuerung und Finanzierung der Schieneninfrastruktur in ausgewählten Ländern

Für die Umsetzung der neuen Baukonzepte fehlen allerdings noch die entsprechenden gesetzlichen Regelungen, insbesondere da einige technische Anlagen im Zuge der Korridorsanierungen früher ersetzt werden als dies eigentlich ihrer technischen Lebensdauer entspräche. Dies soll mit der Novelle des Bundesschienenwegeausbaugesetzes (BSWAG) ermöglicht werden, um das erst über mehrere Monate innerhalb der Regierung gestritten worden war und das nun nach dem Beschluss des Bundestages im Vermittlungsausschuss zwischen Bundesrat und Bundestag liegt, weil die Länder an mehreren Stellen noch zusätzlichen Regelungsbedarf sehen. Hier müssen alle Beteiligten auf eine schnelle Einigung hinarbeiten, um den ehrgeizigen Zeitplan nicht zu gefährden.

Weitere Voraussetzungen für die zügige Modernisierung des Netzes, die von der Beschleunigungskommission Schiene ausgearbeitet wurden, sollen mit dem noch ausstehenden „Moderne-Schiene-Gesetz“ ebenfalls noch in diesem Jahr umgesetzt werden. Damit ist die Grundlage für die zügige Modernisierung der Infrastruktur in greifbarer Nähe; allerdings müssen in den nächsten Jahren auch die notwendigen Finanzmittel dafür bereitgestellt werden.

Deutschlandtakt als Ziel

Für den Ausbau der Infrastruktur braucht es eine klare Leitstrategie, und für einen zukünftig weiterwachsenden und attraktiven Schienenverkehr auch ein entsprechendes Angebot. Dafür gibt es mit dem Deutschlandtakt ein durchdachtes Konzept, wie ein dichter, vernetzter und zuverlässiger Bahnverkehr im ganzen Land zukünftig aussehen müsste – sowohl für den Personenverkehr als auch mit eingeplanten Trassen für den Güterverkehr. Für die Umsetzung braucht es aber wiederum an vielen Stellen im Netz gezielte Investitionen, etwa um die Kapazitäten auf einzelnen Strecken zu erhöhen oder Engpässe in den großen Knoten zu beseitigen.

Der Schlüssel für die Realisierung dieses dringend benötigten Konzepts ist eine stufenweise Umsetzung – die Etablierung: Es müssen erreichbare Zwischenziele mit verbindlichen Zeitpunkten definiert werden, bis zu denen bestimmte Infrastrukturmaßnahmen umgesetzt werden und mit denen dann schon Teile des Deutschlandtakt-Fahrplans in Betrieb gehen können. Viele der benötigten Maßnahmen sind vom Umfang her überschaubar und in einem kurzen Zeithorizont realisierbar – etwa zusätzliche Weichenverbindungen oder Signale. Sie müssen in den Infraplan aufgenommen und so umgesetzt werden, dass sowohl die Fahrgäste als auch die Transporteure schon schnell einen konkreten Nutzen haben.

Zu klären ist aber auch, wie der Vorrang für die Systemtrassen des Deutschlandtakts verankert werden kann, wofür auch das EU-Recht weiterentwickelt werden

muss. Es muss gewährleistet werden, dass alle Züge als Netzwerk mit abgestimmten Fahrplänen und einheitlichen Tarifen verkehren. Mit dem bisherigen Open-Access-Wettbewerb, bei dem jeder Anbieter seine eigenen Fahrpläne erstellt und sein eigenes Tarifsystem unterhält, wird dies nicht möglich sein. Besonders im SPNV steigt der Bedarf für zusätzliche Verkehre und damit für eine Erhöhung der Regionalisierungsmittel – nicht zuletzt aufgrund der erfreulichen Nachfragesteigerung durch das Deutschlandticket.

Aber nicht nur innerhalb Deutschlands muss im Zuge der Klimakrise viel mehr Verkehr auf die Schiene verlagert werden, sondern auch international. Die grenzüberschreitende Infrastruktur muss deutlich ausgebaut werden, und jenseits des Deutschlandtakts müsste noch der „Europatakt“ entstehen, der die europäischen Länder miteinander verbindet – sowohl mit schnellen Tagesverbindungen als auch mit komfortablen Nachtzügen. Diese sind besonders für Langstrecken oft die erste Wahl und erfreuen sich schon jetzt zunehmender Beliebtheit. Mit dem „TEE 2.0“ gab es auch hier schon erste Überlegungen, die aber weiterentwickelt und vor allem zügig in Kooperation zwischen den nationalen Bahnen umgesetzt werden müssen.

Fazit

Die Herausforderungen für das System Bahn sind momentan riesig – die Chancen aber ebenso. Die Politik hat endlich erkannt, dass wir die Bahn dringender denn je als Rückgrat einer nachhaltigen Mobilitätswende brauchen und der Ausbau des Schienennetzes überfällig ist. Mit dem Deutschlandtakt und der Gemeinwohlorientierung der Infrastruktur liegen konkrete Ansätze vor, um die erste Bahnreform von 1994 substanziell weiterzuentwickeln. Entscheidend ist jedoch endlich eine konsequente verkehrspolitische Prioritätensetzung zugunsten der Schiene. ■

Lesen Sie auch

Der Personenverkehr bei Gründung der Deutschen Bahn AG

Deine Bahn 2/2024

Infrastruktur-Reform: Time to GO?

Deine Bahn 1/2024

Paradigmenwechsel für mehr Qualität und Kapazität

Deine Bahn 6/2023



Innovation for you

Der Einsatz der E³-Hybrid-Antriebstechnologien steigert das potentielle Auftragsvolumen durch neue Einsatzgebiete, wie Tunnel und innerstädtische Bereiche. Elektrisch fahren und arbeiten reduziert Lärm und CO₂-Emissionen. Einsatzverfahren belegen eine CO₂-Verminderung von 27 t pro 100 Stunden Arbeit. Das ist ein Wert, der sich nur aus dem Arbeitsbetrieb ergibt – der elektrische Überstellbetrieb bringt noch erheblich höhere Einsparungen. Der facettenreiche Beitrag der E³-Technologie zum Umweltschutz sichert die Vorreiterrolle der Bahn als umweltfreundlicher Verkehrsträger.



MACHINE

plassertheurer.com    

„Plasser & Theurer“, „Plasser“ und „P&T“ sind international eingetragene Marken

Fachbuch-Auszug „Planungs- und Betriebsmanagement für das System Bahn“

Fahren und Bauen – Grundsätze

Jasmin Schüttler, Leiterin kurzfristige zentrale Baubetriebsplanung, DB InfraGO AG, Frankfurt am Main

Das DB-Fachbuch „Planungs- und Betriebsmanagement für das System Bahn“ stellt die Planung, Steuerung und Durchführung für einen sicheren und wirtschaftlichen Bahnbetrieb im Zusammenhang dar. Die Themen des Fachbuchs reichen von der Angebotsplanung und der Fahrplanerstellung über die Betriebsverfahren und das Betriebsmanagement bis hin zur Planung und Durchführung von Bauarbeiten auf der Strecke sowie den Kapazitätsberechnungen. Im vorliegenden Auszug geht es um Grundlagen der Baubetriebsplanung.



Foto: DB AG/Dominic Dupont

Die DB Netz AG^[1] ist maßgebliche Betreiberin der deutschen Eisenbahninfrastruktur. Ihr Bauvolumen wächst seit Jahren konstant an.

Es liegt in der Natur der Sache, dass Bauwerke, Maschinen, Fahrzeuge, elektrische Anlagen und dergleichen aufgrund ihres zweckgerichteten Einsatzes physikalischen Belastungen ausgesetzt sind. Hinzu kommen Witterungseinflüsse und altersbedingte Materialermüdung. Die Folgen sind Verschleiß, steigende Störanfälligkeit und Defekte. Diesen Gesetzmäßigkeiten kann sich auch die Eisenbahn bei der Nutzung ihrer Anlagen nicht entziehen. Dementsprechend ist die Sicherstellung der Anlagenverfügbarkeit durch Infrastrukturmaßnahmen erforderlich. Im Jahr 2019 fanden etwa 40.000 Infrastrukturmaßnahmen mit in der Spitze 900 Infrastrukturmaßnahmen täglich statt.

Je nach Art und Umfang einer Infrastrukturmaßnahme unterscheidet man zwischen:

- **Arbeiten:** Dies sind alle Tätigkeiten, die ohne Gleissperrung durchgeführt werden können oder für die eine Gleissperrung ausschließlich aus Gründen der Unfallverhütung erforderlich ist.
- **Bauarbeiten:** Dies sind Tätigkeiten im gesperrten Gleis an bautechnischen, leit- und sicherungstechnischen, telekommunikations- und elektrotechnischen Anlagen sowie jene, bei denen der Regellichtraum oder die technische Verfügbarkeit betriebsrelevanter Anlagen eingeschränkt wird.

Die Dauer der Gleissperrung ist die sogenannte Sperrzeit. Dies ist die Zeit, in der ein definierter Teil der Infrastruktur der DB Netz AG geplant nicht verfügbar gesperrt ist, damit Infrastrukturmaßnahmen sach- und fachgerecht durchgeführt werden können.

Weiterhin ist eine Infrastrukturmaßnahme aufgrund ihrer „Herkunft“ zu differenzieren. Man unterscheidet zwischen

1. Neu- und Ausbauten der Eisenbahninfrastruktur
Neben dem Ausbauprogramm nach Bundesverkehrswegeplan zur Erweiterung der Leistungsfähigkeit der Schieneninfrastruktur (beispielsweise mehrgleisiger Ausbau) fallen hierunter auch jegliche Neubauten von Bahnanlagen, insbesondere neue Streckenführungen.

2. Instandhaltung, diese umfasst

- die Inspektion, die im Wesentlichen die Begutachtung von Bahnanlagen hinsichtlich deren ordnungsgemäßer Funktionsweise beinhaltet,
- die Wartung zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit einer Bahnanlage,
- die Instandsetzung, die erforderlich wird, um die nicht mehr gewährleistete ordnungsgemäße Verfügbarkeit wiederherzustellen.

3. Ersatzinvestitionen im Bestandsnetz

Auch bei regelmäßig durchgeführter Instandhaltung unterliegt eine Bahnanlage aufgrund der permanenten Beanspruchung einem gewissen Verschleiß. In der Folge sind die betroffenen Anlagen je nach Abnutzung teilweise (Teilerneuerung) oder insgesamt (Vollerneuerung) durch gleichartige, neuwertige Komponenten zu ersetzen.

4. Infrastrukturmaßnahmen Dritter

Durch Bauarbeiten von Straßenbaulastträgern oder anderen schienenfremden Institutionen kann es zu Auswirkungen auf den Eisenbahnbetrieb kommen.

In direkter Folge dieser Beeinträchtigungen können sich unterschiedliche Arten der Betriebsbeeinflussung ergeben. Neben der teilweisen oder vollständigen Sperrung von Gleisen sind auch Ersatzmaßnahmen für nicht voll funktionsfähige Anlagen, insbesondere Signale, Bahnsteige und Weichen, vorzusehen, welche Auswirkungen auf den Betrieb haben (z. B. Behelfsbahnsteige, Fahren auf dem Gegengleis usw.).

Weitere Auswirkungen von Infrastrukturmaßnahmen sind die Reduzierung von Höchstgeschwindigkeiten vor, nach und während der Durchführung sowie die Ausschaltung der Oberleitung. Hieraus resultierende Fahrplananpassungen können beispielsweise Umleitungen über andere Strecken, den (Teil-)Ausfall oder Haltausfall von Zügen, geänderte Bahnhofbelegungen, Fahrzeitanpassungen oder weitere Fahrpländerungen erfordern.

All diese Aktivitäten sind jedoch möglichst kapazitätschonend einzuplanen und zu koordinieren. Gleichzeitig ist auch eine wirtschaftliche Bauabwicklung unter Beachtung sicherheitsrelevanter Vorgaben zu gewährleisten. Es gilt, die Ausgewogenheit zwischen „Fahren“ und „Bauen“ sicherzustellen. Dementsprechend sind im Sinne eines kundenfreundlichen Bauens Sperrzeiten, Bauverfahren und Fahrplankonzepte möglichst homogen und auswirkungsarm auf den Betrieb zu gestalten. Die folgenden vier Grundsätze des Kapazitätsmanagements Fahren und Bauen bilden hierfür die entsprechende Grundlage.

- Es erfolgt eine Segmentierung des Streckennetzes abhängig von der spezifischen Zugbelastung der Strecken. Differenziert wird zwischen hoher und mittlerer Auslastung. Für hochausgelastete Segmente gelten aufgrund anspruchsvollerer erforderlicher Regelungsbedarfe frühzeitigere Kundenkommunikationszeitpunkte sowie strengere Vorgaben an Sperrzeiten und Bauverfahren sowie die Finanzierung von Infrastrukturmaßnahmen.
- Standardisierte, vorkoordinierte Bautakte (siehe Abb. 2–55) gewährleisten eine jahresübergreifende Zusammenfassung von Infrastrukturmaßnahmen aller Gewerke, insbesondere auf hochausgelasteten Segmenten, und werden bereits für einen mehrjährigen Zeitraum (drei bis fünf Jahre im Voraus) definiert.

Sie bilden für einen Zeitraum von in der Regel einer Woche baulich bedingte Verkehrseinschränkungen ab. Neue Bedarfe sind zielgerichtet in bereits bestehende Bautakte einzuplanen. Auch auf allen anderen Strecken sollten Bedarfe möglichst frühzeitig in Bündeln zusammengefasst werden. Bedarfe der Instandhaltung sind frühzeitig in Form von Instandhaltungsfenstern standardisiert und gewerkeübergreifend einzuplanen.

- Bauverfahren sollen baubetrieblich optimiert eingeplant werden – also Sperrzeiten mit möglichst geringen Folgen für den Zugverkehr generiert werden. Durch den Einsatz von Großmaschinenteknik und möglichst hohe Umbaumengen sollen Infrastrukturmaßnahmen effizient und möglichst innerhalb einer Sperrzeit durchgeführt werden. Die Sperrung selbst ist räumlich (Sperrabschnitt) und zeitlich (Sperrzeit) im Hinblick auf die Restkapazität für den Zugverkehr zu optimieren.
- Für den Endkunden sollen Infrastrukturmaßnahmen zu möglichst wenig Fahrplanwechseln führen, daher ist eine entsprechende Fahrplanhomogenität der Bautakte zu realisieren. Wechselnde Sperrungen sind daher möglichst fahrplanerisch einheitlich auszuregeln.

Die abschließende Festlegung von Bauverfahren und Betriebsweise sowie schlussendlich der konkreten Sperrung wird von zahlreichen Faktoren beeinflusst. Hierbei wird insbesondere die erforderliche Ausgewogenheit zwischen Fahren und Bauen deutlich.

Nachfolgendes Schaubild (Abbildung 1) verdeutlicht, welche Einflussfaktoren insgesamt auf die baubetriebliche Planung von Infrastrukturmaßnahmen wirken und welche Wechselbeziehungen zu berücksichtigen sind.

Die baubetrieblichen Rahmenbedingungen sind so zu wählen, dass unter Abwägung der möglichen Ausführungsvarianten ein gesamtwirtschaftliches Optimum erreicht wird.

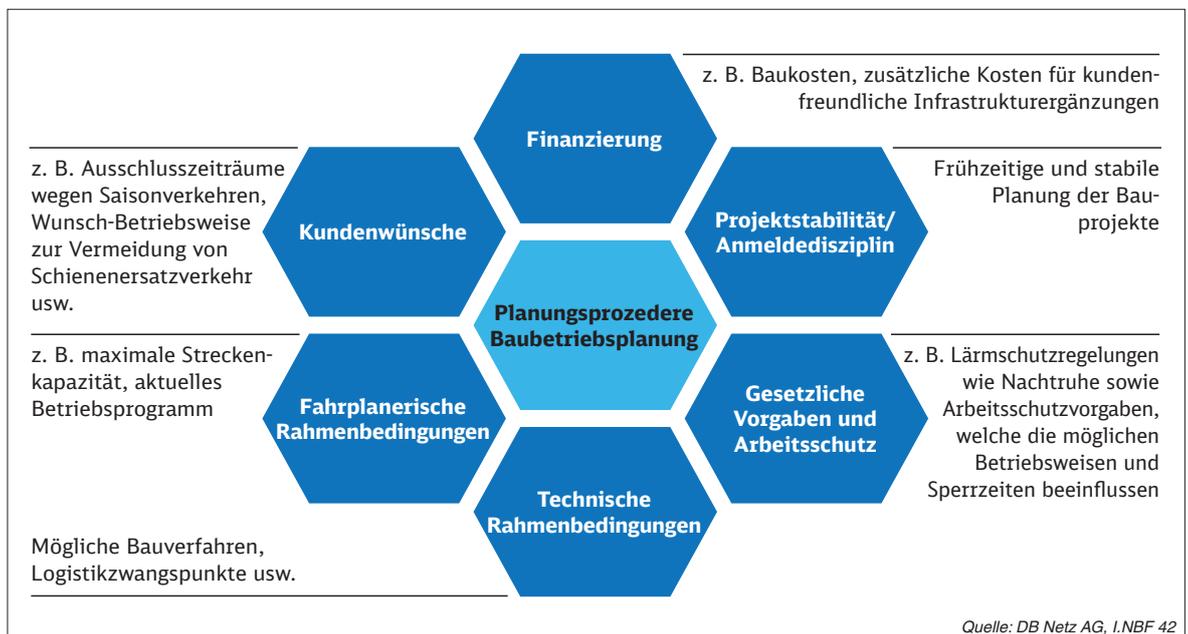
Wenn Infrastrukturmaßnahmen unter „laufendem Betrieb“ durchgeführt werden müssen, so ist zu beachten, dass neben den direkten Kosten (Planungs-, Bau- und Logistikkosten) zusätzliche Kosten für die Betriebsführung entstehen (Betriebserschwerungskosten). Außerdem müssen die Pünktlichkeits- und Qualitätseinbußen in ein Verhältnis der zu erwartenden verringerten Nachfrage (Erlösminderungen) gesetzt werden. Auch hier können bereits aus vertraglichen Verpflichtungen heraus Zahlungen an die Kunden der DB Netz AG (Pönale) erforderlich werden, die ungeachtet der tatsächlich auf Kundenseite auftretenden Erlösminderungen direkten Einfluss auf die Kosten-Nutzen-Situation haben.

Die Rolle der Baubetriebsplanung ist in diesem Kontext die Austarierung im Zielkonflikt Fahren und Bauen. Neben einer sperrzeitoptimierten Planung durch bestmögliche Bündelung von Infrastrukturmaßnahmen steht die bundesweite Koordination der resultierenden Betriebsbeeinflussungen unter Berücksichtigung der jeweiligen Kundenwünsche im Vordergrund. Die Betriebssicherheit bei Ausführung der Infrastrukturmaßnahmen ist dabei jederzeit zu gewährleisten.

Daraus resultieren die folgenden baubetrieblichen Aufgaben:

- Festlegen der Betriebsweise (z. B. Totalsperrung, Gleiswechselbetrieb usw.)

Abbildung 1:
Einflussfaktoren
baubetriebliche Planung



- Festlegung der zeitlichen Lage und Dauer der Sperrungen (baubetriebliche Einordnung)
- Einflussnahme auf die Geschwindigkeiten im Bauabschnitt sowie die Bauzuschläge
- Einflussnahme auf die Auswahl der Bauverfahren
- Anforderung befristeter Infrastrukturgänzungen (z. B. Bauweichen, Hilfsbetriebsstellen)
- Koordination der baubedingten Betriebsbeeinflussungen durch Bau sowohl innerhalb des Netzes der DB als auch in Abstimmung mit anderen EIU (national und Nachbarländer), auch unter Nutzung der Instrumente Fahrplaneinschätzung und Bildliche Übersicht
- Abstimmung und Entscheidung von Ausführungsvarianten, u. a. auf Basis der Auswirkungen und Kosten
- Erstellen von Handlungsanweisungen und Unterlage zur sicheren und behinderungsminimierten Durchführung von Infrastrukturmaßnahmen (La, Kapazitätspläne, Beta)

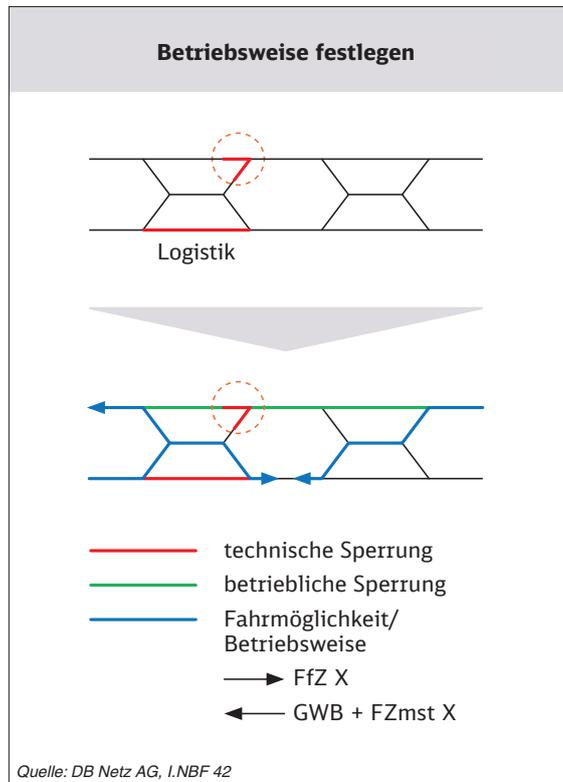


Abbildung 2:
Festlegung der Betriebsweise zweigleisiger Strecke

Sämtliche im Zusammenhang mit baubetrieblicher Arbeit verbundenen Regeln sind in der DB Netz-Richtlinie (Ril) 406 „Fahren und Bauen“ niedergeschrieben. Da aus Gründen der Übersichtlichkeit in diesem Fachbuch nicht alle Punkte umfassend behandelt werden können, wird für Details auf die entsprechende Richtlinie verwiesen.

Im Folgenden soll nun ein Einblick in die wesentlichen baubetrieblichen Instrumente Betriebsweise, Bauzuschlag und Bildliche Übersicht/Fahrplaneinschätzung gegeben werden.

Betriebsweise

Auf dem Schienennetz der DB Netz AG wird in der Regel auf dem rechten Streckengleis zweigleisiger Strecken gefahren. In Bahnhöfen werden die regelmäßigen Fahrwege für die verkehrenden Züge in „Fahrplänen für Zugmeldestellen“ dargestellt. Die Regeln hierzu enthält die Ril 408 „Fahrdienstvorschrift“.

Steht die regelmäßige Infrastruktur aufgrund der Durchführung von Infrastrukturmaßnahmen vorübergehend nicht zur Verfügung, so muss von diesen regelmäßigen Fahrwegen abgewichen werden.

Zu unterscheiden ist für die freie Strecke zwischen den „eingleisigen Betriebsweisen“

- Fahren auf dem Gegengleis mit Befehl
- Fahren auf dem Gegengleis mit Signal Zs 8

- Fahren auf dem Gegengleis mit Signal Zs 6 – Gleiswechselbetrieb (GWB) vorübergehend angeordnet oder ständig eingerichtet (Abbildung 1)

Dabei wird auf zweigleisigen Strecken bei jeweiliger Sperrung des einen Gleises der Zugbetrieb über das verbleibende andere Streckengleis geführt, wobei sich entsprechend der vorhandenen Signal- und Stellwerkstechnik unterschiedliche betriebliche Handlungen mit unterschiedlich hohen zu erwartenden Fahrzeitverlusten für die betroffenen Züge ableiten lassen.

Der Fahrzeitverlust lässt sich anhand der Fahrzeitenrechnung (vgl. Kap. 3.2.2) ermitteln. Hinzu kommen ggf. die Zeit für das Übermitteln des Befehls (ca. 3 min) sowie evtl. Wartezeiten (vgl. Kap. 3.3.2), z. B. aus Kreuzungen.

Innerhalb von Bahnhöfen kommt bei baubedingt gesperrten Infrastrukturanlagen das „Abweichen vom Fahrplan für Zugmeldestellen“ als Betriebsweise im Sinne der Ril 406 mit folgenden Varianten in Betracht:

- Abweichen vom Fahrplan für Zugmeldestellen mit Kreuzung des Fahrwegs der Gegenrichtung (Fzmst X) oder
- Abweichen vom Fahrplan für Zugmeldestellen ohne Kreuzung des Fahrwegs der Gegenrichtung (Fzmst).

Hier wird es aufgrund der Nichtverfügbarkeit von Infrastrukturanlagen erforderlich, den Zugbetrieb über andere als die gemäß Fahrplan für Zugmeldestellen regelmäßig vorgesehene Bahnhofsgleise durchzuführen.

Eine beispielhafte Darstellung:

Im Falle einer vollständigen Sperrung der Infrastruktur sind alle betroffenen Züge umzuleiten oder müssen (teilweise) ausfallen. Hierbei unterscheidet man zwischen einer Totalsperrung (zweigleisige Strecke oder Bahnhof) und einer Streckensperrung (eingleisige Strecke). Weiterhin gibt es neben den klassischen Betriebsweisen sowie der vollständigen Sperrung weitere Formen baubetrieblicher Regelungen, beispielsweise die Nichtverfügbarkeit eines Bahnsteigs oder die Nichtbedienbarkeit einer Anschlussstelle.

Unabhängig von der Ausprägung der baubetrieblichen Regelung wird diese ergänzt um Sperrabschnitt und Sperrzeit, d. h. um den konkreten örtlichen und zeitlichen Umfang der Infrastrukturmaßnahme.

Bauzuschläge

Die Ril 406.1101 Abschnitt 5 definiert Bauzuschläge wie folgt: „Baubedingte Fahrzeitverluste entstehen infolge der Durchführung von Infrastrukturmaßnahmen, durch vorübergehend eingerichtete Langsamfahrstellen oder Stellen mit besonderer Betriebsregelung. (...) Der Bauzuschlag dient zum Ausgleich der Fahrzeitverluste, die infolge von Infrastrukturmaßnahmen entstehen.“

Bauzuschläge sind somit ein Bestandteil der Regelfahrzeit von Zügen und werden bereits bei der Trassenkonstruktion (vgl. Kap. 2.1.3) entsprechend berücksichtigt. Dabei wird zwischen berechneten und zusätzlichen Bauzuschlägen unterschieden.

Beim berechneten Bauzuschlag werden Höhe und Verteilung, auf Basis eines mathematischen

Verfahrens, grundsätzlich in Abhängigkeit von örtlich relevanten Infrastrukturdaten ermittelt. Der berechnete Bauzuschlag fließt, ohne Bezug zu einer konkreten Infrastrukturmaßnahme, als konstante Größe in die Fahrplangestaltung ein.

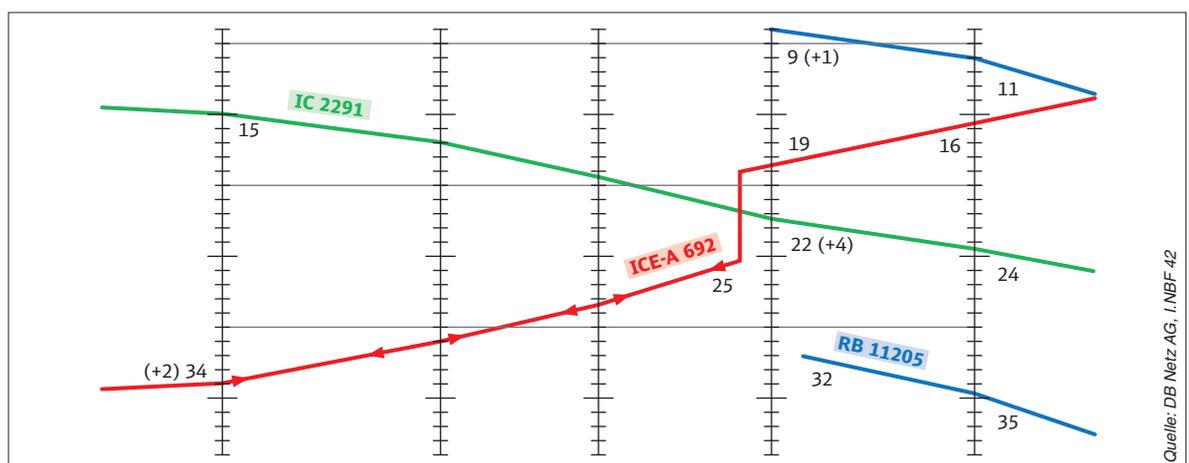
Der zusätzliche Bauzuschlag wird für länger andauernde oder sich wiederholende Sperrzeiten (inklusive Langsamfahrstellen) angefordert. Er ist ein örtlich und zeitlich begrenzter variabler Zeitwert, der in Ergänzung zum berechneten Bauzuschlag für den Ausgleich von Fahrzeitverlusten angesetzt wird. Er errechnet sich, gegliedert nach Verkehrsarten, aus der Differenz des ermittelten Fahrzeitverlusts und des berechneten Bauzuschlags. Wegen der Berücksichtigung der Bauzuschläge bei der Ermittlung der Regelfahrzeit (vgl. Kap. 3.2.2.4).

**Bildliche Übersichten/
Fahrplaneinschätzungen**

Die aufgrund der vorgenannten Aspekte den jeweiligen Infrastrukturmaßnahmen zugrunde liegende Parameter (z. B. Betriebsweise, Fahrzeitverluste, Sperrzeit) werden in allen Planungsphasen fahrplanseitig in eine Visualisierung des Zugaufkommens auf dem jeweiligen Streckenabschnitt eingearbeitet. Die Visualisierung erfolgt auf Basis eines Zeit-Wege-Diagramms („Bildliche Übersicht“), welches transparente Aussagen über die fahrplanerischen Folgen ermöglicht. Dazu gehören:

- insbesondere auf eingleisigen Streckenabschnitten weitere Fahrzeitverluste und Abhängigkeiten, die aus den jeweiligen Zugkreuzungs- und -folgesituationen resultieren,
- erforderliche (Teil-)Ausfälle und Haltausfälle,
- erforderliche Umleitungen,
- weitere zugbezogene Regelungen.

Abbildung 3:
Auszug aus einer
Bildlichen Übersicht –
Fahrzeitverlust aufgrund
einer Kreuzung
mit einem Zug der
Gegenrichtung



Quelle: DB Netz AG, I.NBF 42

Die Zusammenfassung dieser zugscharfen baubedingten Folgen wird als „Fahrplaneinschätzung“ bezeichnet. In den Bildlichen Übersichten und Fahrplaneinschätzungen sind die baubedingt auftretenden Verfügbarkeits- und Belegungskonflikte entsprechend Kapitel 3.3.2 gelöst.

Im weiteren Planungsverlauf sind die Auswirkungen von Infrastrukturmaßnahmen auch untereinander abzustimmen und zu koordinieren. Fahrplaneinschätzungen sind hierbei ein unverzichtbarer Bestandteil zur bundesweiten Identifikation miteinander nicht kompatibler Sperrzeiten bzw. baubedingter Fahrplankonzepte. Ebenso erfolgt die Einordnung neu bekannt gewordener Baubedarfe auf Basis dieser bereits bestehenden Planungen mit dem Ziel, abgestimmte Konzepte (bestehend auf Infrastrukturmaßnahme und Fahrplankonzept) möglichst unangetastet zu lassen. Die sperrzeitneutrale Integration neuer Bedarfe in bereits bestehende Bautakte und Bündel ist daher oberste Prämisse.

Bildliche Übersichten (Abbildung 3) und Fahrplaneinschätzungen dienen somit:

- als Entscheidungshilfe bei der baubetrieblichen Einordnung von Infrastrukturmaßnahmen,
- als Grundlage für die erforderliche Abstimmung mit den betroffenen Kunden sowie zur Erarbeitung der aus ihr resultierenden erforderlichen Fahrplanmaßnahmen und
- den betriebsführenden Stellen als Dispositionshilfe für die Regelung der Durchführung des reduzierten Betriebsprogramms. ■

Das DB-Fachbuch

Planungs- und Betriebsmanagement für das System Bahn

Hrsg. von Prof. Dr. Nils Nießen & Prof. Dr. Andreas Oetting

kann im Online-Shop des Bahn Fachverlags bestellt werden:



Preis: 64,90 €
Seitenzahl: 368
Erscheinungsdatum: 11/2023
ISBN: 978-3-943214-29-1



www.bahn-fachverlag.de/shop

Anmerkung

- [1] Das Fachbuch ist vor der Umbenennung der DB Netz AG in DB InfraGO AG erschienen.

Anzeige

EIFFAGE
INFRA-RAIL



Nachhaltig und flexibel auf der Strecke!

Als erfahrener Partner im Gleisbau möchten wir mit Ihnen den nachhaltigen und wirtschaftlichen Schienengüterverkehr weiter ausbauen. In unseren Projekten nutzen wir z. B. die Zweikraftlokomotive Vectoron Dual Mode. Durch die Anpassung auf wechselnde Streckenanforderungen, mit und ohne Oberleitung, ist sie nach Möglichkeit auch elektrisch unterwegs.

www.eiffage-infra.de/rail

Alle Rechte vorbehalten • Bahn Fachverlag GmbH

Sprechen
Sie uns an.





Machbarkeitsstudie

Schneller fahren auf alten Schnellfahrstrecken

ICE 3 auf der Strecke zwischen Fulda und Würzburg

Foto: DB AG

Hannes Lorenz Naumann, Projektleiter „300 km/h auf alten Schnellfahrstrecken“, Deutsche Bahn AG, Leipzig, und **Fabian Weidler**, Referent im Kompetenzzentrum Aerodynamik und Klimatechnik, DB Systemtechnik GmbH, München

Die Bahn kann mehr: In einem Projekt untersuchen ihre Fachleute derzeit, ob auf den Schnellfahrstrecken der ersten Generation, also den Verbindungen Hannover–Würzburg und Mannheim–Stuttgart, künftig schneller gefahren werden kann als heute. In den tunnelreichen Abschnitten ist die Höchstgeschwindigkeit heute auf 250 km/h beschränkt. Denn auf den gemischt genutzten Strecken sollen sich Züge des Personen- und des Güterverkehrs nicht bei höheren Geschwindigkeiten begegnen.

Die Schnellfahrstrecken der ersten Generation (aSFS) Mannheim–Stuttgart und Hannover–Würzburg wurden sowohl für schnellen Personenverkehr (PV) als auch für Güterverkehr (GV) konzipiert, der dort mit bis zu 160 km/h fahren darf. Begegnungen von Zügen des PV mit Zügen des GV in Tunneln müssen dabei allerdings fahrplanmäßig ausgeschlossen werden. Dieses Tunnelbegegnungsverbot (TBV) begrenzt die Kapazität und die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf beiden Strecken.

Auf den Schnellfahrstrecken der ersten Generation gilt heute eine Tag-Nacht-Trennung: Tagsüber fahren Züge des Personenverkehrs, nachts der Güterverkehr. Um auf den Schnellfahrstrecken der ersten Generation mit Personenzügen grundsätzlich schneller als die heute zulässigen 250 km/h fahren zu dürfen, müsste die Einhaltung des Tunnelbegegnungsverbots über ein automatisches, selbsttätig gesteuertes technisches System („TBV-System“) sichergestellt werden. Ein solches System müsste aber erst noch entwickelt werden.

Aufgrund der Projektierung und der ursprünglichen Entwurfsparameter für die Trassierung ließen sich die Strecken auch mit höheren Geschwindigkeiten befahren. Im Juni 2022 schlossen deshalb DB Fernverkehr, DB Netz, DB Systemtechnik und DB Projekt Stuttgart–Ulm eine Absichtserklärung, um gemeinsam höhere Geschwindigkeiten auf den Schnellfahrstrecken der ersten Generation zu untersuchen. Am 16. Dezember 2022 fand mit einem Triebzug der Baureihe 403 eine Versuchsfahrt auf der Strecke zwischen Fulda und Würzburg mit 300 km/h statt. Die ca. 75 km lange Strecke wurde dabei in 22 Minuten und 45 Sekunden zurückgelegt. Vor diesem Hintergrund startete im DB-Konzern im Mai 2023 das Projekt „300 km/h auf alten Schnellfahrstrecken“.

Nutzen der Geschwindigkeitsanhebung

Höhere Geschwindigkeiten auf den Schnellfahrstrecken der ersten Generation zielen darauf ab, die Zuverlässigkeit und Pünktlichkeit im Fernverkehr signifikant zu verbessern. Durch ein durchgehendes Befahren der Strecken Mannheim–Stuttgart und Hannover–Würzburg mit einer Geschwindigkeit von 300 km/h ließen sich die Fahrzeiten im Vergleich zum aktuellen Stand um etwa 3 bzw. 8 Minuten reduzieren. Diese gewonnenen Zeitreserven bieten zum Beispiel die Chance, Verspätungen abzubauen und somit die Betriebsqualität zu steigern. Zusätzlich könnten die Reserven auch in Teilen fahrplanwirksam werden. Für den Deutschlandtakt wird beispielsweise auf der Verbindung zwischen Mannheim und Stuttgart vorausgesetzt, dass die Züge die Strecke auch durch Tunnel mit mindestens 280 km/h befahren.

Zum Jahresende 2023 wurde mit der Feststellung, dass höhere Geschwindigkeiten technisch machbar sind, die erste Phase des Projektes erfolgreich

abgeschlossen. In dieser Phase wurden die fachlichen Voraussetzungen geschaffen, wobei folgende Schwerpunktthemen betrachtet wurden:

- Untersuchung der aerodynamischen Lasten bei PV-GV-Begegnungen im Tunnel und Konzeptionierung von Ansätzen für ein TBV-System.
- Untersuchung und Nachweise u. a. zur Aerodynamik, Fahrtechnik und -leitung sowie weiterer Gewerke.
- (Teil-)Freigabe der Wirbelstrombremse als Betriebsbremse für Schotteroberbau.

Als Ergebnis konnte die technische Machbarkeit (TM), also die grundsätzliche Eignung und Realisierbarkeit für ein Befahren mit 280 km/h bzw. 300 km/h bestätigt werden. Einige Herausforderungen und bestehende Restriktionen innerhalb der Gewerke bleiben jedoch noch zu lösen.

Begegnungsausschluss und TBV-System

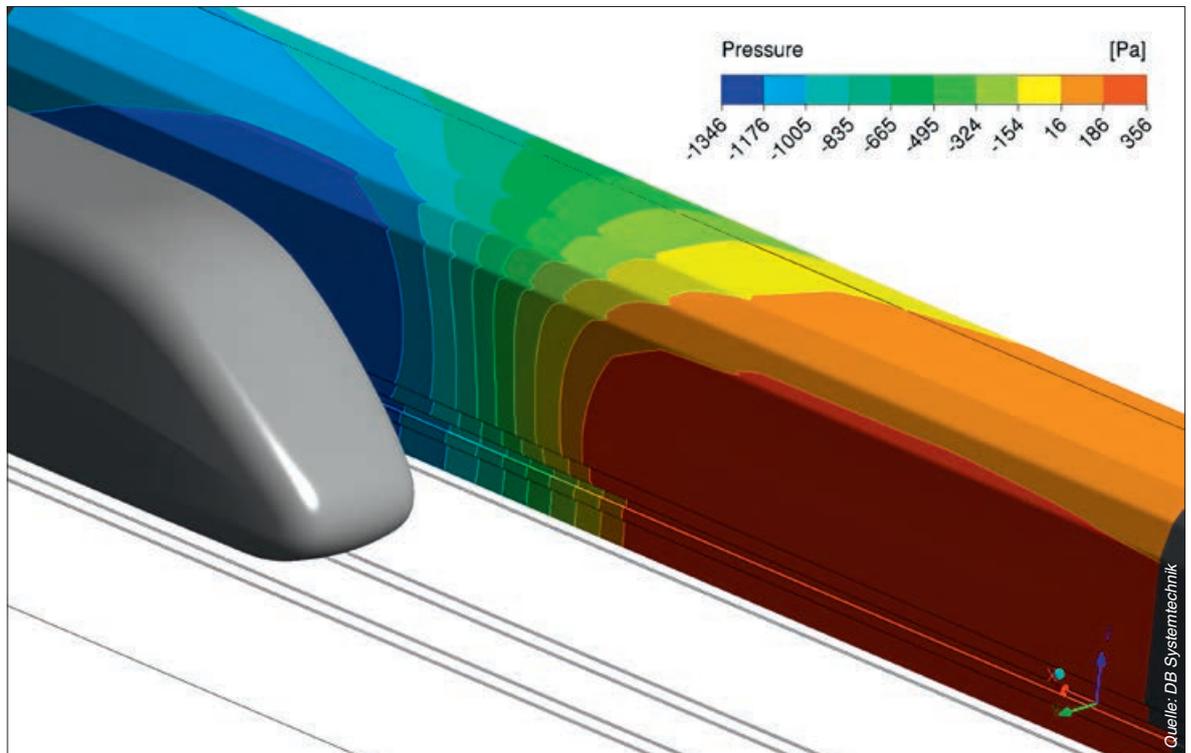
Die größte Herausforderung für eine Geschwindigkeitserhöhung stellt das geforderte TBV-System dar. Die bestehenden Anforderungen an ein solches System resultieren aus Versuchen in den 1990er Jahren. Da die seinerzeit ermittelten Lasten bei Geschwindigkeiten größer 250 km/h über den Referenzlasten der als sicher für den Mischverkehr eingestufteten Altbau- bzw. Bestandsstrecken lagen, konnten lediglich Geschwindigkeiten bis 250 km/h für Begegnungen in Tunneln als unbedenklich eingestuft werden. Abbildung 1 zeigt die aerodynamischen Drucklasten auf einen Güterzug während der Fahrt im Tunnel.

Vergangene Ansätze für ein TBV-System scheiterten an den gestellten Anforderungen, welche mit der bestehenden Leit- und Sicherungstechnik bisher nicht umgesetzt wurden. Im Rahmen der TM wurden verschiedene Konzepte entwickelt und bewertet, wobei die folgenden Ansätze als am aussichtsreichsten identifiziert wurden:

- Risikoanalytische Bewertung für die Zuverlässigkeit des Begegnungsausschlusses
- Unterstützendes TBV-System auf Basis einer Zugerkennung

Zielsetzung ist, auf Basis einer quantitativen risikoanalytischen Bewertung die bestehenden Anforderungen anhand des aktuellen Standes der Technik neu zu bewerten und festzulegen, mit welcher Zuverlässigkeit die Begegnung tatsächlich auszuschließen ist. Parallel dazu wird ein vereinfachtes TBV-System entwickelt, das das Betriebspersonal mittels Zugerkennung auf unzulässige Begegnungen aufmerksam macht, ohne direkt in die Zugsteuerung einzugreifen.

Abbildung 1:
Simulation der
Drucklasten im Tunnel



Oberbau

Bisher verkehren kommerzielle Züge in Deutschland mit Geschwindigkeiten größer 280 km/h nur auf Fester Fahrbahn (FF). Bei einer Einhaltung der maximaler Radsatzlasten von 21,5 t kann jedoch auch der Schotteroberbau der aSFS mit bis zu 300 km/h befahren werden.

Tunnel- und Streckenaerodynamik

Neben der Betrachtung der Lasten bei Tunnelbegegnungen wurden die folgenden weiteren aerodynamischen Problemstellungen untersucht:

- Seitenwindstabilität der Fahrzeuge,
- Auftreten von Mikrodruckwellen („Tunnelknall“),
- aerodynamisch induzierter Schotterflug,
- Vermeidung von Druckschwankungen im Tunnel von mehr als 10 Kilopascal (kPa).

Zum Seitenwindrisiko sind für einige Brücken noch detaillierte Untersuchungen notwendig. Geschwindigkeitsreduktionen unterhalb von 300 km/h gilt es möglichst zu vermeiden. Weder eine höhere Belastung der Anwohner durch die Emission von Mikrodruckwellen bei der Tunneleinfahrt noch aerodynamisch induzierter Schotterflug ist zu erwarten. Bei einigen Tunneln konnte bei einer Begegnung zweier 400 m langer und 300 km/h schneller Züge allerdings unter ungünstigen

Bedingungen ein Überschreiten der Druckschwankungen von 10 kPa in ersten Simulationen beobachtet werden, weshalb hier weitere Untersuchungen und ggf. die Definition von Maßnahmen erforderlich sind.

Oberleitung

Auf den Schnellfahrstrecken der ersten Generation sind Oberleitungen der Regelbauart Re 250 verbaut, welche aktuell mit bis zu 280 km/h befahren werden dürfen. Aus Simulationen zur mechanischen Beanspruchung der Oberleitung ergibt sich, dass technisch auch ein Befahren mit einem Stromabnehmer auch bei 300 km/h möglich ist. Züge mit zwei Stromabnehmern jedoch müssten auf 280 km/h beschränkt bleiben. Ein möglicher Lösungsansatz hierfür wäre, die Abspannkraft um ca. 20 Prozent zu erhöhen.

Wirbelstrombremse auf Schotteroberbau als Betriebsbremse

Bisher wurde die Wirbelstrombremse, die verschleißfrei die abzuführende Bremsenergie in Form von Wärme an die Schienen abgibt, ausschließlich als Betriebsbremse auf festen Fahrbahnen eingesetzt. Dies begründet sich durch die maximal zulässigen Schienentemperaturen, welche auf den aSFS mit Schotteroberbau signifikant niedriger angesetzt sind. Bei einer Kombination aus dicht aufeinanderfolgenden, bremsenden Zügen, hohen Außentemperaturen und starker Sonneneinstrahlung besteht das Risiko, dass die zulässige Schienentemperatur überschritten wird.

Aufgrund der thermischen Belastung und des damit einhergehenden höheren Verschleißes der Scheibenbremsen sind dadurch die BR 403 und 406 auf 250 km/h auf Schotteroberbau beschränkt. Für die BR 407 und 408 wird dieser erhöhte Verschleiß bereits toleriert. Dennoch ist eine möglichst umfassende Zulassung der Wirbelstrombremse auch für diese Fahrzeugreihen anzustreben. Im Rahmen der TM wurde ein mehrstufiges Vorgehen entwickelt, um eine schrittweise Freigabe der Wirbelstrombremse zu erreichen:

- Freigabe der WB zunächst von November bis Februar (Temperaturen an keinem Tag höher als 20°C)
- Freigabe bei geringer Nutzung des ICE 3 (BR 403/406)
- Temperaturabhängige Freigabe basiert auf tagesaktuellen Temperaturprognosen und Messdaten
- automatisches System für die selbsttätige Auswertung der (Strecken-)Messdaten und automatisierte Freigabe der Wirbelstrombremse

Ausblick

Mit dem erfolgreichen Abschluss der technischen Machbarkeit Ende 2023 konnte bestätigt werden, dass eine Anhebung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf bis zu 300 km/h auf den Schnellfahrstrecken der ersten Generation technisch grundsätzlich möglich ist. Die Ergebnisse bieten eine Ausgangsbasis für die erforderlichen Nachweise, die in den nachfolgenden Projektphasen erbracht werden müssen.

Für den Ansatz, die bestehenden Anforderungen an ein TBV-System mit einem risikoanalytischen Ansatz neu zu bewerten, sind Begegnungsversuche zwischen PV und GV in einem Tunnel einer aSFS geplant, um Risiken zu quantifizieren. Die Untersuchungen werden dabei sowohl für Begegnungen mit 280 km/h als auch mit 300 km/h durchgeführt. Ziel ist es, mit diesem Ansatz auch ein Anheben auf 300 km/h zu einem späteren Zeitpunkt zu realisieren. Parallel dazu wird ein Prüf- und Nachweiskonzept für eine Geschwindigkeitsanhebung auf 300 km/h entwickelt. ■

Abkürzungen

aSFS	„Alte Schnellfahrstrecken“, Schnellfahrstrecken der ersten Generation
TBV	Tunnelbegegnungsverbot
FF	Feste Fahrbahn
GV	Güterverkehr
PV	Personenverkehr
HGV	Hochgeschwindigkeitsverkehr
TM	Technische Machbarkeit

— Anzeige —

Integrale Betreuung Ihres
Bahnbauprojekts

Analoge und digitale Planung,
öffentliche Beschaffung, Bauherren- und Rechtsberatung



RUBI

Bahntechnik

weltweit

rubi-bahntechnik.ch



Zustandsbasierte Schieneninstandhaltung

High Speed Grinding-Kampagne im deutschen Hochleistungsnetz

Content Partner: Vossloh Rail Services

Um den steigenden Belastungen auf den am stärksten beanspruchten Streckenverbindungen des deutschen Eisenbahnnetzes mit innovativen Lösungen zu begegnen, setzt die DB InfraGO AG seit Ende 2022 auf die smarte Schieneninstandhaltung mit High Speed Grinding (HSG) von Vossloh.

Kontakt

Vossloh Rail Services GmbH
Sebastian Gand
Director Operations

E-Mail: Sebastian.Gand@vossloh.com

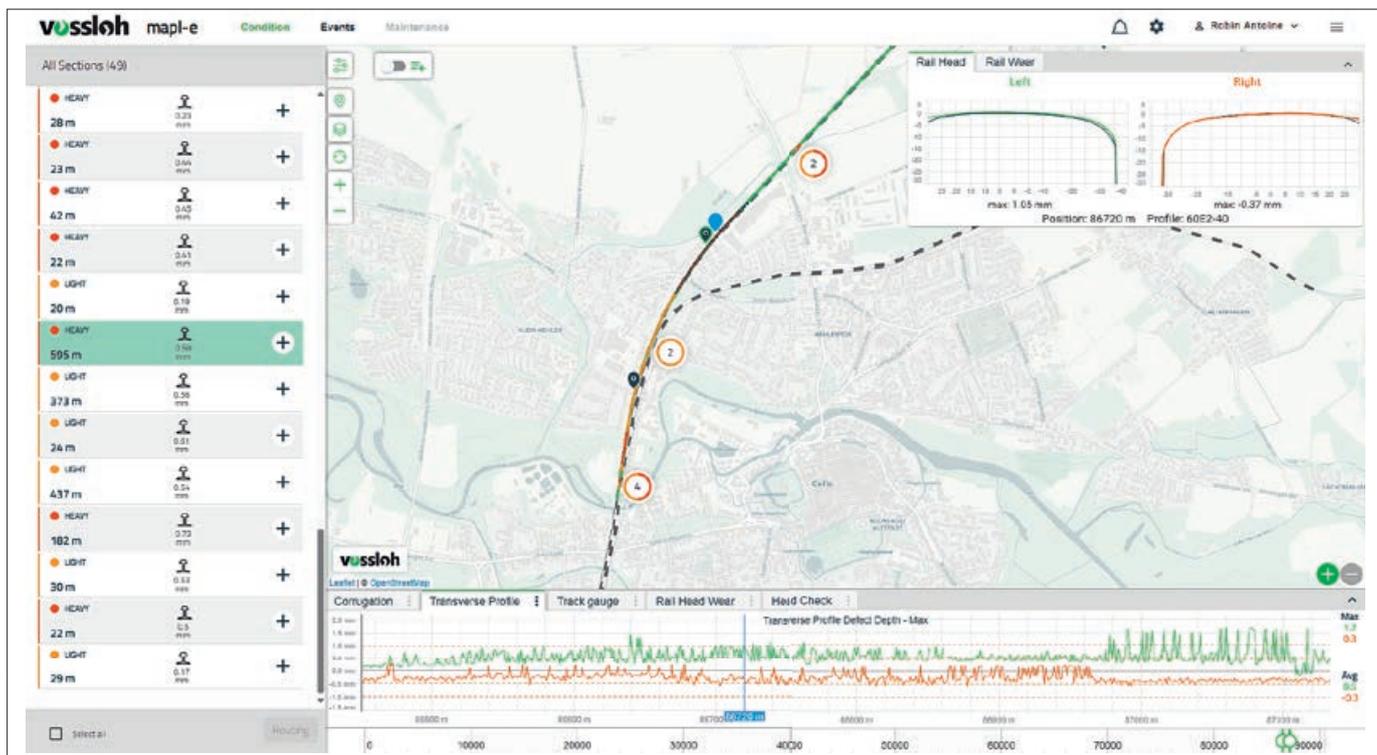


Die DB-Instandhaltungsstrategie sieht drei Schleifkampagnen pro Jahr im Abstand von vier Monaten für das komplette Hochleistungsnetz vor. Um die mindestens 14.000 Fertigungskilometer pro Jahr zu erbringen, organisiert und koordiniert Vossloh sämtliche Aufgaben für die Schleifkampagnen inklusive der Planung, wo und wann geschliffen wird, dem Bestellen eines Fahrplans sowie einem eventuellen Nachholen von Schichten bei Störungen in Eigenregie.

Während zu Beginn noch mit einem homogenen Abtrag gearbeitet wurde, erfolgt die Schleifleistung seit Mai 2023 gemäß den erfassten Messergebnissen. Denn der weiterentwickelte HSG-Schleifzug verfügt über umfangreiche Messtechnik, um Quer- und Längsprofilmessungen durchzuführen. Der zusätzliche Trolley für die Wirbelstromprüfung sichert eine noch verlässlichere Rissprävention.

Die Sensortechnik arbeitet relativ autonom und misst beide Schienen gleichzeitig, wodurch auch eine Spurweitenermittlung möglich ist. Mittels Querprofilmessung lässt sich auch die Verschleißreserve im Schienenkopf messen. Sämtliche Zustandsdaten werden metergenau erfasst und eindeutig lokalisiert.

Quelle: Vossloh



Erhebt der smart HSG den Schienenzustand, fließen die erhobenen Zustandsdaten in eine gesicherte und zentralisierte Datenbank in der Cloud, wo sie zur Algorithmus-basierten Verarbeitung der Messungen – also für die „lernende“ Auswertung – und Implementierung in der Anwendung „maintenance planning easy“ zur Verfügung stehen.

mapl-e beschränkt sich nicht auf die Darstellung von Messdaten, sondern unterteilt die gemessene Strecke in verschiedene Bearbeitungsabschnitte – je nach Fehlertyp und -tiefe und visualisiert den Schienenzustand intuitiv in Ampelfarben. Diese simplifizierte Bewertung von gut, schlecht und kritisch kann über Toleranzbänder durch Veränderung der Schwellenwerte jederzeit schnell und einfach angepasst werden und deren Auswirkungen auf Schichtleistung und Kosten ersehen.

Dank eines kompletten Überblicks können die zu bearbeitenden Streckenabschnitte priorisiert und entsprechende Maßnahmen gezielt geplant werden. Somit vereinfacht mapl-e den gesamten Planungs- und Steuerungsprozess der Schieneninstandhaltung.

Auf Basis der Erkenntnisse aus mapl-e und dank des neuen Schleifaggregats werden bei der anschließenden Schleifkampagne mithilfe des Schleifspurengenerators die Sensordaten zur automatischen Auswahl der Schleifspuren verwendet.

Diese Vorgehensweise ermöglicht sowohl eine zielgerichtete Reaktion auf den erfassten Zustand

des Querprofils als auch eine präzise Führung der Schleifkörper entlang der Fahrkante. Die Schleiffacetten werden im folgenden Schleifzyklus ggf. von der Lauffläche hin zur Fahrkante verschoben. Dank der in die Länge gezogenen Kontaktlinie ist das Entfernen der versprödeten Oberfläche und möglicher Verriffelungen sichergestellt.

Streckenverfügbarkeit im Mittelpunkt

Zusammenfassend übererfüllt der smart HSG die Anforderungen an die präventive Schieneninstandhaltung: Sowohl die geforderte Qualität (Querprofil, Längsprofil, Rauheit) als auch die Effektivität sind kontinuierlich messbar – trotz der hohen Vorschubgeschwindigkeit.

Mit der Weiterentwicklung des Schleifzugs zum Diagnosefahrzeug sind gleich mehrere richtungsweisende Vorteile verbunden: Erstmals wird eine Datenerhebung des Schienenzustands ohne Streckensperrung oder Fahrplanstörung mit Geschwindigkeiten bis 120 km/h möglich. Schienenbearbeitung und Zustandsdiagnose werden auf effiziente Weise in nur einer Überfahrt miteinander verbunden. Das unterstützt eine auf den operativen Betrieb minimal invasive Maßnahmendurchführung.

Parallel werden weniger korrektive Schieneninstandhaltungsmaßnahmen benötigt, was gleichbedeutend für weniger Sperrpausen steht. All das führt zu einer besseren Kostenkontrolle und hohen Gleisverfügbarkeit. ■

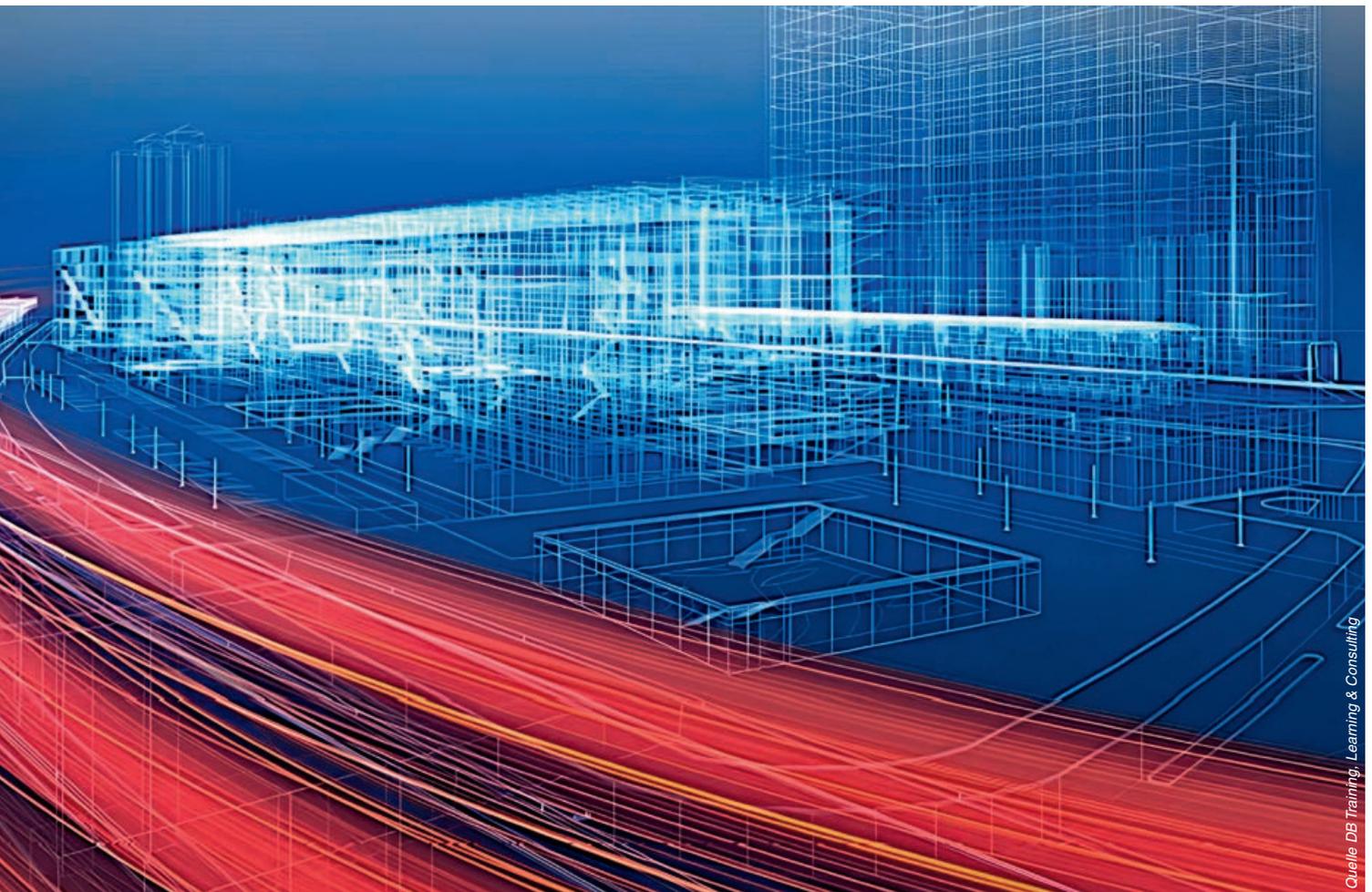
mapl-e ist der wesentliche Baustein für eine vereinfachte Planung und Steuerung der Schieneninstandhaltung

Besser bauen

BIM-Befähigung im DB-Konzern

Brigitte Matzinger, Product Owner des DB IoBIM, DB Training, Learning & Consulting, Frankfurt am Main

Mit Einführung der Digitalisierung innerhalb der Deutschen Bahn und der stetigen Weiterentwicklung der Technologie ist es unerlässlich, Mitarbeitende weiter zu qualifizieren sowie laufende Bahn-Projekte im Baubereich generell und BIM-Projekte speziell zu optimieren. Damit wird ein effizienter und erfolgreicher Projektverlauf sichergestellt.



Quelle DB Training, Learning & Consulting

Beim Building Information Modeling (BIM) werden alle relevanten Informationen und Daten im Lebenszyklus eines Bauwerks kontinuierlich digital erfasst und stehen allen Projektbeteiligten in jeder Phase (vom Planen, Bauen, Betreiben bis Rückbau) zur Verfügung.

BIM bietet vielfältige Chancen

Durch die Einführung und Etablierung von BIM bei der Deutschen Bahn (DB) können Potenziale gehoben und Möglichkeiten eröffnet werden, um den stetig wachsenden Anforderungen an die Transparenz, Kommunikation und Wirtschaftlichkeit von Bauprojekten gerecht zu werden.

Dies können unter anderem die technische Integration von BIM in den jeweiligen Lebenszyklus eines (Bau-)Vorhabens oder die Handhabung von Softwarelösungen (z. B. iTWO) sein. Hierbei kann die technische Kommunikation oder Übertragung der Informationen für die Bereiche Planung, Realisierung, Bau und Betrieb bzw. Rückbau verbessert werden. Darüber hinaus stehen konsistente Daten im gesamten Lebenszyklus des Vorhabens zur Verfügung und die Kommunikation mit internen als auch externen Stakeholdern kann wesentlich unterstützt werden.

Durchgehend angewendet bietet BIM einen großen Mehrwert bei der Umsetzung der spezifischen Projektziele und verbessert die Zusammenarbeit aller Beteiligten.

Befähigung ist der Schlüssel

Die Rollenverteilung innerhalb von BIM-Projekten kann sehr unterschiedlich sein. Durch verschiedene Projekt- und Vertragskonstellationen ergeben sich neue Wege der Zusammenarbeit in Projekten. Darüber hinaus werden vielfältige (Software-)Kenntnisse benötigt, um in BIM-Projekten tätig sein zu können. Die BIM-Methodik erfordert zudem eine neue Form der kollaborativen Zusammenarbeit.

Die stetig wachsenden Herausforderungen und Anforderungen in den Projekten verlangen eine konsequente und durchgehende Qualifizierung aller Projektbeteiligten. Hierbei ist es elementar, die fachlichen und methodischen Kompetenzen kontinuierlich weiterzuentwickeln, um BIM-Projekte erfolgreich umsetzen zu können. Dabei steht DB Training, Learning & Consulting dem DB-Konzern als Qualifizierungs- und Beratungsanbieter zur Verfügung (Abbildung 1).

Beitrag zur Umsetzung der VRI-Strategie

Handlungsleitend für alle Geschäftsfelder des Bahnkonzerns – so auch für DB Training – ist die fortgeschriebene Strategie zur Implementierung von BIM (Stand 2022) des Vorstandsressorts Infrastruktur (VR I). Die VRI-Strategie beschreibt den Einsatz der

Was ist BIM?

„Building Information Modeling (BIM) bezeichnet eine kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung bereitgestellt werden.“

Quelle: Stufenplan Digitales Planen und Bauen, BMVI 2015 (Hrsg.)

BIM-Methodik sowohl für neue Infrastrukturprojekte wie auch für den Anlagenbestand. Das spiegelt sich im Verständnis des DB IoBIM Life Cycle wider (Abbildung 2 auf Seite 32).

Bezogen auf das Handlungsfeld „Menschen und Kommunikation“ in der VRI-Strategie soll bis zum Ende der Phase 2 „Digitale Kompetenz“ ein flächendeckender Aufbau und Befähigung der BIM-Anwendenden erfolgen (Abbildung 3 folgende Seite). Das Institut of Building Information Modeling (DB IoBIM) von DB Training bietet mit dem House of BIM ein geschäftsfeldübergreifendes Qualifizierungs- und Beratungsportfolio an (Abbildung 4, S. 33).

DB IoBIM Life Cycle

Der Begriff „Life Cycle“ bezieht sich auf einen nachhaltigen und digitalen Lebenszyklus von Bauwerken, der in einzelnen Prozessstappen dargestellt wird. Im Kern geht es um die Digitalisierung und deren weitreichende Vernetzung in den einzelnen Bauphasen, welches das Bauwerk durchlebt (siehe Abb. 2).

Abbildung 1:
Befähigung ist der
Schlüssel zum Erfolg

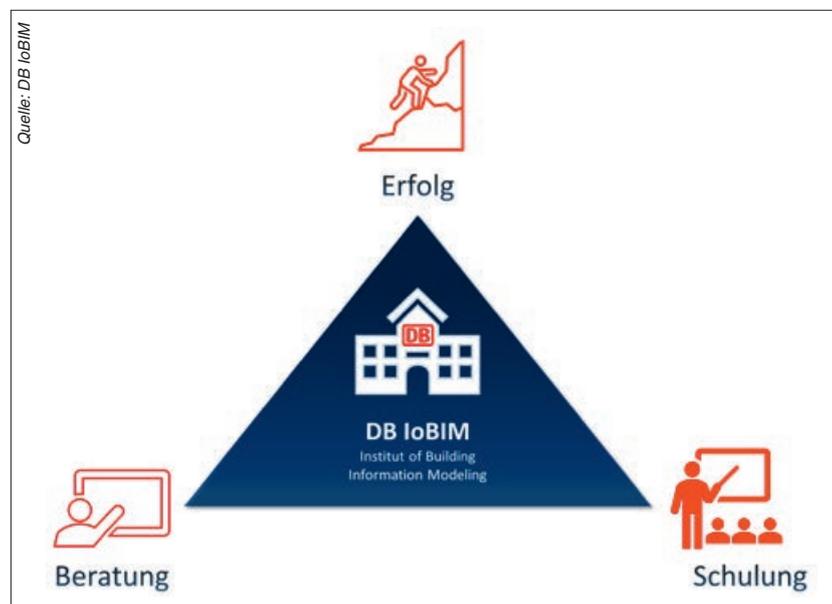
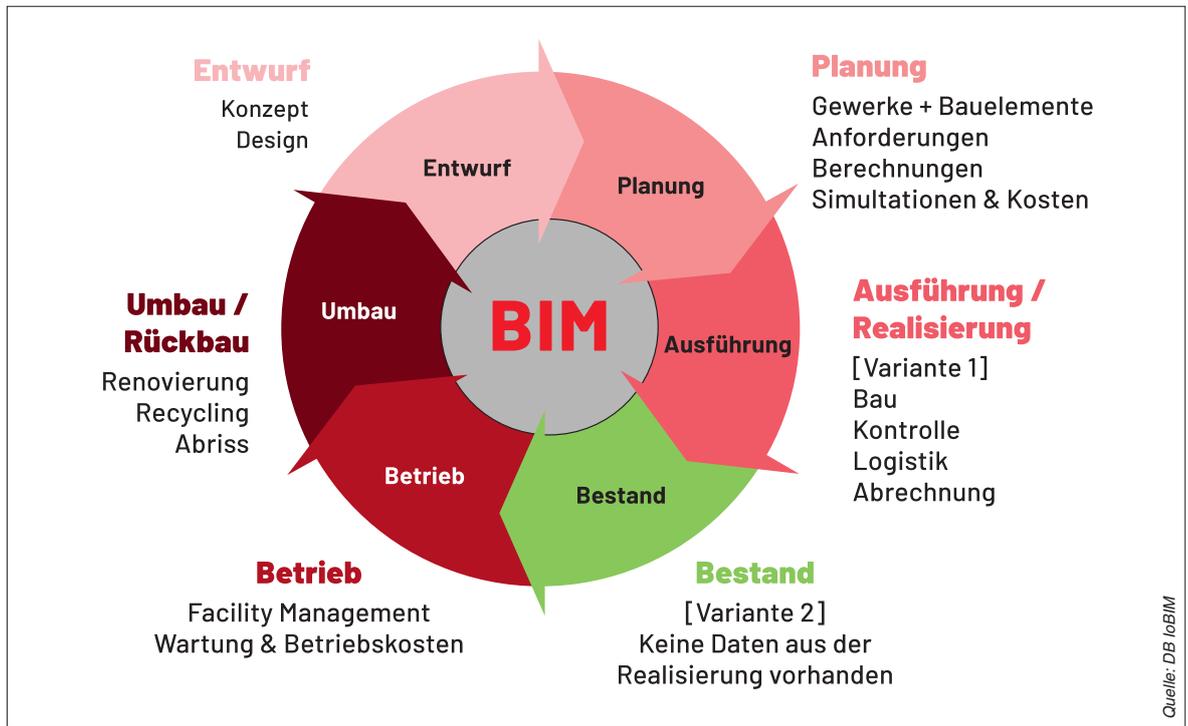


Abbildung 2:
BIM-Lebenszyklus



Innerhalb der Entwurfsphase wird ein Modell des Bauwerks digital angefertigt, sodass dieses in den weiteren Prozessen wie der Planungs- oder Ausführungsphase genutzt werden kann. Mit der digitalisierten Planung können in kurzer Zeit die benötigten Mengen, Kosten und Anforderungen an das Bauwerk geprüft und simuliert werden. Dadurch können Unregelmäßigkeiten in der Planung (insbesondere beim Zusammenspiel verschiedener Gewerke) früher erkannt und entsprechende Gegenmaßnahmen vor der Errichtung eines Bauwerks eingeleitet werden.

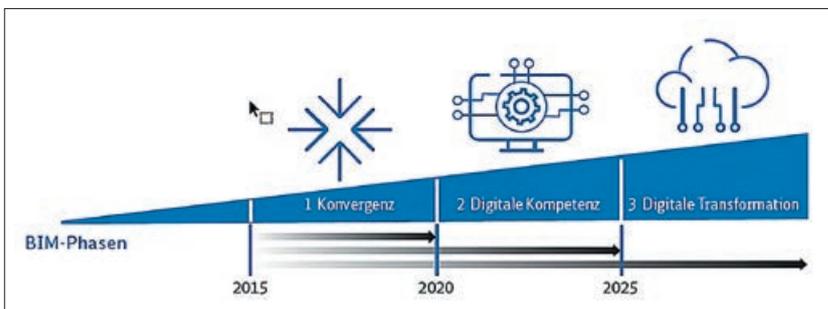
Weiterhin können positive Effekte im Ablauf von Planungsleistungen erzielt werden. Dadurch kann sich eine verkürzte Dauer in der Planungsphase einstellen und die Daten für die nächsten Leistungsphasen genutzt werden. Während der Ausführungsphase besteht eine digitale Vernetzung zwischen den Projektbeteiligten, sodass bspw. das Mängelmanagement, die Logistik und die Abrechnungen digital abgebildet werden können.

Der DB-Konzern betreut neben Neubauprojekten auch Bestandsobjekte (z. B. Bürogebäude, Bahnhöfe). Die Objekte können im Fall fehlender digitaler Aufzeichnungen oder im Rahmen einer Sanierungsplanung erfasst und digital für weitere Planungsleistungen aufbereitet werden.

Innerhalb des Betriebs kann durch die Digitalisierung die Effizienz der einzelnen Bauobjektbereiche optimiert werden. Dies betrifft beispielsweise die Bereiche des Raum-, Energie-, Wartungs- und Klimamanagements. Durch intelligentes Gebäudemanagement können Kosten und Ressourcen effizienter eingesetzt und Potenziale im Gebäudebetrieb gehoben werden.

Die Anwendung von BIM in der Umbau- und Rückbauphase von Bauobjekten eröffnet ebenfalls Vorteile in Bezug auf konsistente Planungsergebnisse durch die Digitalisierung von Bauwerksmodellen. Dabei können Kosten und Risiken minimiert, sowie eine verbesserte Planung, Zusammenarbeit und ein effizienteres Ressourcen- und Nachhaltigkeitsmanagement erreicht werden, um damit den Umbau- bzw. Rückbauablauf zu beschleunigen.

Abbildung 3:
BIM-Phasen der VRI-Strategie (Stand 2022)



Qualifizierungs- und Beratungsportfolio auf einen Blick

In einer Welt, die sich ständig weiterentwickelt, ist es unerlässlich, am Puls der Zeit zu bleiben. Es ist dabei wichtig, offen für neues Wissen zu sein. DB Training ist ein qualifizierter Anbieter für BIM-Schulungen und bietet langjährige Unterstützung in Bahn- und BIM-Projekten an. Das „House of

BIM“ zeigt das Angebot im Qualifizierungs- sowie Beratungsportfolio (siehe Abbildung 4).

DB Training bietet aktuell mehr als 100 Trainingsprodukte zu BIM und iTWO (iTWO ist ein Projektsteuerungssystem für Infrastrukturprojekte) an und ist damit der einzige Anbieter von BIM-/iTWO-Trainings für alle Geschäftsfelder im Konzern.

Innerhalb der DB werden Mitarbeitende unterschiedlicher Geschäftsbereiche sowie Dienstleister, die für die DB in Bau-Projekten arbeiten, in BIM und iTWO qualifiziert. Der Qualifizierungsbedarf ist enorm, insbesondere forciert durch neue Baumaßnahmen sowie Infrastruktursanierungen, für die vorhandene und neue Mitarbeitende oder Dienstleister entsprechend qualifiziert werden müssen.

Die Qualifizierungspalette reicht von Trainings zur BIM Methodik, BIM in der Projektarbeit, BIM in der Anwendung (z. B. CDE, PKP, Konstruktions- und Koordinationssoftware) bis hin zu iTWO. Außerdem werden Qualifizierungen im Bereich BIM-Management und Softwareschulungen angeboten.

Mit mehr als 1.000 Trainingsterminen und mehr als 10.000 Teilnehmenden pro Jahr zu BIM und iTWO ist DB Training der Qualifizierungspartner für den DB-Konzern. DB Training bietet übergreifende Trainingsangebote, aber auch auf Geschäftsfelder individuell zugeschnittene Trainings an.

Das DB IoBIM bietet neben Qualifizierungen auch Beratungsleistungen an. Diese umfassen unter anderem die BIM-Unterstützung in Projekten, das BIM-Management/-Koordination, geschäfts-

feldspezifische Workshops bzw. Labs oder z. B. das Thema BIM im Bestand. Durch unsere geschäftsfeldübergreifenden Erfahrungen und das Know-how unserer externen Partner stehen wir dem DB-Konzern als kompetenter Dienstleister zur Verfügung.

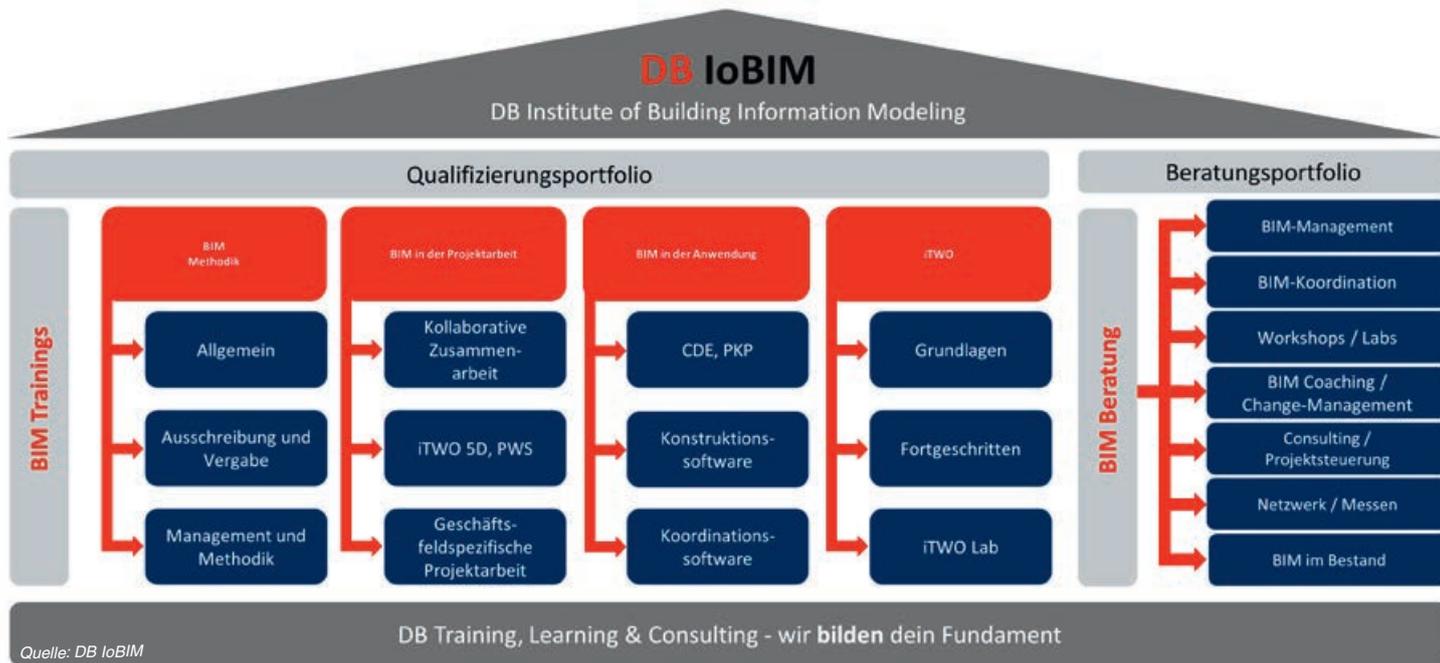
Hierbei unterstützt DB Training beispielsweise das Portfolio der Digitalen Schiene Deutschland (DSD) in agilen Organisationsaufgaben und der Inbetriebnahmekonzeption, die ABS38 München-Mühlendorf-Freilassing in der Einführung und Anwendung der integrativen Planung und des Last-Planner-Systems oder die Bahnbaugruppe bei der Umsetzung der BIM-Methodik in den Geschäftsbereichen.

Digitalisierung von Bestandsbauwerken und weitere Zukunftsthemen

Ein Aspekt bei der Zukunft des Bauens ist die Digitalisierung von Bestandsbauwerken. Hierbei existieren Bestandsobjekte, die nicht als digitales Abbild vorliegen und deren aktueller Zustand geprüft, analysiert und festgehalten werden soll (Abbildung 5).

Zur Ermittlung der Grundstruktur und des Gebäudeszustands von Bestandsbauwerken können digitale Aufnahmen z. B. mit Hilfe eines 3D-Laserscanners erstellt werden. Mit den gesammelten digitalen Rohdaten ist es möglich, z. B. eine Punktwolke zu erstellen und ein digitales Abbild des Bestandsbauwerkes zu erzeugen (Abbildung 6). Das digitale Abbild kann je nach erforderlichem Kriterium an die benötigten Anforderungen (z. B. Facility Management, Umbau) angepasst und genutzt werden.

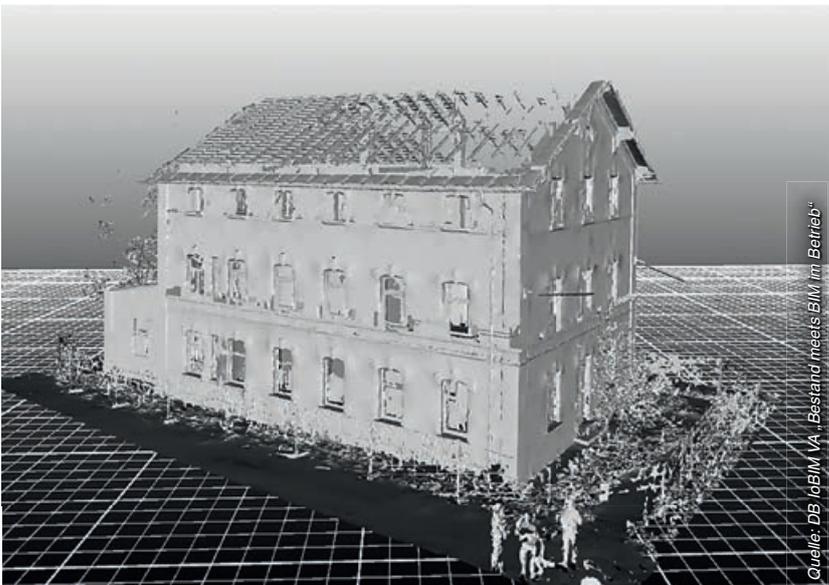
Abbildung 4: „House of BIM“





Quelle: DB IoBIM VA „Bestand meets BIM im Betrieb“

Abbildung 5:
Bestandsimmobilie
Verwaltungsgebäude
in Freilassing



Quelle: DB IoBIM VA „Bestand meets BIM im Betrieb“

Abbildung 6:
Punktwolke der
Bestandsimmobilie in
Freilassing

Durch die Modellierung eines Bestandsgebäudes können eine Vielzahl an Informationen generiert werden. Dazu gehören beispielsweise die Anfertigung von Grundrissen und Schnitten oder die Aufnahme von Mängeln. Außerdem können die benötigten Massenmengen für die Ausschreibung der jeweiligen Leistungen und eine dazugehörige Kostenanalyse erstellt werden. Des Weiteren gibt es auch die Möglichkeit, das digitale Abbild für eine Darstellung mit einer VR-Brille aufzuarbeiten und z. B. für Variantendarstellungen in der Planung zu nutzen.

Darüber hinaus gewinnen Zukunftsthemen im BIM-Bereich eine immer größere Bedeutung. Dies sind beispielsweise die Themen GIS2BIM, X2BIM oder Nachhaltiges Bauen und Betreiben.

Fazit

Die Vision des DB IoBIM ist es, sein Know-how einzusetzen, um den DB-Konzern im Bereich BIM ganzheitlich zu betreuen, zu qualifizieren und zu beraten. Hierbei ist das DB IoBIM geschäftsfeldübergreifend tätig, d.h. auf der eigenen DB Planet-Seite werden BIM-Informationen für alle Geschäftsfelder zur Verfügung gestellt.

Das Ziel ist es, die BIM-Methodik voranzubringen, damit Bauprojekte bzw. Objekte im DB-Konzern effizienter geplant, realisiert, betrieben, erneuert und rückgebaut werden können. Dafür entwickelt und bietet das DB IoBIM aktuelle fachbezogene Schulungen mit erfahrenen Lernbegleitenden im BIM-Bereich an, sodass Seminarteilnehmende praxisnahe Aus- und Weiterbildungen erhalten.

Mit den erfahrenen Fachexperten können in BIM-Projekten in Bezug auf Digitalisierung, neue Prozesse bzw. neue Formen der Zusammenarbeit unterstützt werden, damit Bahn- und BIM-Projekte ökonomisch durchgeführt und erfolgreich beendet werden können. ■

Lesen Sie auch

Bauprojekte bei der DB Station&Service AG

Deine Bahn 09/2023

Vom Bauinformationsmodell zum Produktinformationsmodell

Deine Bahn 08/2023

Erfahrungen aus der BIM-Pilotierung bei der DB Netz AG

Deine Bahn 04/2020

Kontakt

db-iobim@deutschebahn.com

*Pionier im grünen Bauen:
Bereits 2016 investierte Krebs-Gleisbau
in den umweltfreundlichen E³-Antrieb*



Grünes Bauen

Gleisbaumaschinen mit alternativen Antrieben

Foto: Plasser & Theurer

Simon Misar, Plasser & Theurer, Export von Bahnbaumaschinen, Marketing und Kommunikation, Wien

Der Bahnbau steht heute vor komplexen Herausforderungen. Nachhaltigkeitsziele halten auch in diesen Industriezweig Einzug. Plasser & Theurer arbeitet seit zehn Jahren an Gleisbaumaschinen mit alternativen Antrieben. Sie müssen ökologisch zukunftssicher, ausreichend leistungsstark und wirtschaftlich darstellbar sein.



Gleisbau kann leise und schadstoffarm sein. Erstmals im Einsatz begeisterte ein neues Antriebskonzept bereits 2015 ein Fachpublikum von 500 Expert*innen bei der Tagung der Österreichischen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft (ÖVG) in Salzburg. Damit wurde eine bedeutungsvolle Wende eingeleitet. Drei Ziele standen im Fokus der neuen E³-Maschinengeneration: Economic, Ecologic und Ergonomic. Inzwischen nahmen 14 E³-Maschinen ihren Betrieb auf als Wegbereiter einer neuen Ära im Gleisbau und über 60 weitere sind in Fertigung bzw. beauftragt.

Dem wachsenden Bedarf gerecht werden

Handelte es sich vor einigen Jahren noch um hochgradig individualisierte Einzellösungen, so fordern Klimawandel und politische Zielsetzungen für CO₂-Reduktion heute Antworten wie E³. Und das in rasch zunehmendem Ausmaß. Plasser & Theurer setzt daher auf eine serienähnliche Entwicklung von Bahnbaumaschinen. Dies ist die Folge des wachsenden Bedarfs und der enorm gestiegenen Aufwände für die Zulassung in Europa.

Flottenangebot mit modularem Antrieb

Instandhaltungsfahrzeuge mit trimodalem Antrieb in modularer Serienbauweise werden aktuell für die ÖBB gefertigt. Als Energiequelle dienen wahlweise mehrere grüne Optionen: die Oberleitung, im Arbeitseinsatz Batterien und als Rückfallebene ein diesel-elektrisches Powerpack, das mit synthetischen Kraftstoffen betrieben wird. Dabei wurde E³ erstmals für eine Maschinenserie entwickelt und realisiert.

Leistungssteigerung als Basis für mehr Effizienz

Flächendeckend neue E³-Maschinen auszurollen, ist ein wichtiges Ziel. Doch am Weg zum grünen Bauen gibt es schon jetzt schnell realisierbare Etappenziele. Dabei handelt es sich um eine Summe von Einzelmaßnahmen, die im zielgerichteten Einsatz die Effizienz der Bestandsflotten steigern und Emissionen reduzieren.

Der Energiebedarf sinkt bereits mit zunehmender kontinuierlicher Arbeitsweise, da nur mehr 20 Prozent der Maschinenmasse bei jedem Stopfeingriff gebremst und wieder beschleunigt werden. Drehzahlregelungen bei Stopfaggregaten machen die Arbeitseinsätze leiser und effizienter. Bei Retrofits stehen elektrische Stopfaggregate – Öko-Retrofits – im Angebot. Sie senken die Motordrehzahl und damit Lärmemissionen, CO₂-Ausstoß und Treibstoffverbrauch. Alternative Treibstoffe wie HVO 100 machen Maschinen mit Verbrennungsmotoren „grüner“. Diese Maßnahmen reichen natürlich nicht aus, doch lassen sie eine Trendwende hin zum grünen Bahnbau deutlich erkennen.

Gleisinstandhaltung mit Bahnstrom aus der Oberleitung

Der Anteil an erneuerbarer Energie im deutschen Bahnstrom nimmt erheblich zu, 2022 lag er bei 65,2 Prozent. In Österreich wird der Bahnstrom zur Gänze aus Wasserkraft, Sonne und Wind gewonnen. Der Fahrdraht stellt die perfekte Energiequelle für die Gleisinstandhaltung dar. Ein Unternehmen, das als Pionier 2016 auf die E³-Technik setzte, ist Krebs-Gleisbau mit einem Unimat 09-32/4S Dynamic E³. Diese Stopfmaschine für Gleise und Weichen lieferte Daten, die schnell belegten, dass umweltfreundliches Agieren auch wirtschaftlich sein kann.

Startschuss für grünes Bauen in Deutschland mit dem Unimat 09-4x4/4S Dynamic E³ der DB Bahnbau



Foto: Plasser & Theurer

Die DB Bahnbau Gruppe präsentierte auf der InnoTrans 2022 einen vollelektrischen Unimat 09-4x4/4S Dynamic E³. Die Maschine wurde nach dem grünen Superhelden „Hulk“ getauft. „Vollelektrisch“, weil hier bereits die Stopfaggregate und Achsgetriebe elektrisch ihre Arbeit leisten. Elektrische Energie muss nur noch wenig umgewandelt werden, um die verbliebene Hydraulik zu versorgen, wie beim Hebe- und Richttaggregat zur Manipulation des Gleisrostes in die Soll-Lage. Der vollelektrische Energiestrang ist hocheffizient und reduziert den Bedarf an Hydrauliköl enorm.

Die Entwicklung geht weiter. Das Angebot umfasst bei Plasser & Theurer heute modular aufgebaute Systeme, die weit mehr als Stopfarbeiten erledigen. Integrierte Instandhaltungssysteme kombinieren Arbeitsverfahren und bieten digitale Assistenz für effiziente und nachhaltige Ergebnisse. Die Stopftechnik bleibt natürlich das entscheidende Herzstück: variabel für Gleise und Weichen, für eine oder mehr Schwellen. Systemisch gedachte Ergänzungen vernetzen die Instandhaltungsmaschine individuell nach Bedarf mit der Infrastrukturinspektion, der Vormessung und Nachweisführung.

Ökologisch ist auch ökonomisch

Bisher lag der Fokus bei Bahnbaumaschinen in erster Linie auf deren Leistung und Arbeitsqualität. Die Betrachtungsweisen auf alternative Antriebe im Gleisbau sind dagegen vielschichtiger: Der erheblich niedrigere Schallpegel steigert für Anwohner und Bedienpersonal die Lebens- und Arbeitsqualität und reduziert Stressfaktoren – ein nicht zu unterschätzender Aspekt, der zunehmend von Bedeutung für die Gesellschaft ist.

Der elektrische Antrieb senkt den Schadstoffausstoß je nach Einsatzszenario bis auf null. Der Wegfall von Tankstopps und Einsparungen bei Wartungsaufwänden ist ein Zugewinn an Maschinenverfügbarkeit. Daraus ergeben sich neue Potenziale im Flottenmanagement. Für zukunftssichere Investitionen lohnt sich der Blick auf eine Gesamtkostenbilanz über den Lebenszyklus. Der ökologische Fußabdruck grüner Bahnbaumaschinen zeichnet sich als nachhaltige Investition in die Zukunft ab. ■

Lesen Sie auch

Die Ökobilanz der Schiene

Deine Bahn 12/2023

Grünes Bauen für die Schiene

Deine Bahn 6/2023

Ökologische Innovation für die Gleisinstandhaltung

Deine Bahn 4/2016

Stell' deine Finanzen Richtung Zukunft.



Ein cleverer Zug von dir: Dein Partner Sparda-Bank

Die Bank, die auf Gemeinschaft setzt.

Gemeinsam schauen wir, wie wir dein Leben auf stabile Gleise setzen. Wir beraten und unterstützen dich bei der Vermögensvorsorge, bei der Baufinanzierung bis hin zu alltäglichen Finanzthemen – ob persönlich, in redaktionellen Beiträgen oder in Webinaren. Und das tun wir verständlich und fair. Denn es geht um deine finanzielle Zukunft!

Jetzt informieren: www.sparda.de
www.dbplanet.de

DBplus

Partner

Sparda-Bank



Meine Sicht auf die Dinge

Über Aktion, Reaktion und die Hochleistungskultur



Foto: PantherMedia/styl

”

*Jeder Mensch blüht
in seiner Kultur auf*



Sven Hantel, Leadership Coach & Mentor,
Deutsche Bahn AG

In einer neuen Kolumne möchte ich mit Ihnen meine ganz eigene Sicht auf konkrete Themen rund um Menschen in Beruf und Führungsverantwortung teilen. Lassen Sie sich inspirieren, zum Nachdenken, Nicken, Kopfschütteln, Diskutieren, Weitersagen. Ich freue mich auf Ihre Meinung und Ihr Feedback. In der ersten Folge geht es um den Begriff der Hochleistungskultur.

Kennen Sie das Gefühl, dass manchmal schon ein flüchtig gehörter Begriff reicht, um bei Ihnen eine heftige Reaktion auszulösen? Eine Reaktion mit erhöhtem Blutdruck sowie innerem und hörbarem äußeren Widerstand?

Das letzte Mal, als mir das passiert ist, war es der Begriff „Hochleistungskultur“. Der Begriff fiel im Zusammenhang mit der Idee einer Kollegin, sich mit ausgewählten Mitarbeitenden diesem Thema zu nähern und dann eine Hochleistungskultur in ihrem Bereich zu etablieren.

Warum war ich bei dem Wort sofort im Widerstand? Wahrscheinlich deshalb, weil meine spontane Visualisierung die des Hamsterrades war und die verzweifelte Suche nach Möglichkeiten, die Geschwindigkeit für mehr Leistung weiter zu erhöhen. Den Drehzahlmesser sozusagen in den roten oder dunkelroten Bereich zu bewegen.

Manchmal ist es vorteilhaft, dem ersten Reiz nicht eine sofortige Reaktion folgen zu lassen und über den kleinen Umweg einer Reflexion zu gehen. So auch in diesem Fall bei mir. Auf den zweiten Blick teilte sich nämlich für mich der Begriff „Hochleistungskultur“ in die Worte „Leistung“ und „Kultur“ und es entstand ein völlig anderes Bild, ein Bild von zwei für mich positiv besetzten Substantiven.

Leistung und auch Erfolg sind für mich persönliche und unternehmerische Motivatoren, Gründe warum ich versuche, immer besser zu werden und dabei an meine Grenzen gehe. Und es ist auch überhaupt nichts Verwerfliches daran, Leistung zu fordern und zu fördern, denn das ist der Sinn von Arbeit. Dazu bin ich zutiefst davon überzeugt, dass der Wunsch, etwas zu leisten, in uns Menschen steckt. Was ich dazu brauche, das sind ein positives Umfeld, gute Rahmenbedingungen, ein Vertrauen in meine Fähigkeiten, Menschen, die an mich glauben und mir den Kopf geraderücken, falls erforderlich.

Und schon sind wir bei der Kultur. Einige Fragen können bei der Annäherung helfen. Die Antworten sind so individuell wie wir Menschen, denn jeder Mensch blüht in seiner Kultur auf.

Da ist zum Beispiel die Frage, welche Kultur braucht es, damit jeder an seinem Platz die bestmögliche Leistung erbringt und damit erfolgreich ist? Oder die Frage, wenn leistungsfördernde Kultur etwas Individuelles ist: Was machen wir dann in Unternehmen und in Teams mit der Kultur?

Ich empfinde es als unabdingbare Voraussetzung, ohne den Anspruch einer Kultur für Alle, dass Unternehmen einen Rahmen aus Werten und einem Kompass schaffen. Daraus entstehen viele Kulturen im Unternehmen und in Summe vielleicht eine Unternehmenskultur.

Dazu sollten wir unserer Neugier freien Lauf lassen, um den Menschen im Team neben mir hinter der Stellenbeschreibung kennenzulernen. Womit wir uns oft noch schwertun, ist es transparent und offen unsere eigenen „Kultur“-Bedürfnisse darzulegen.

Wie wäre es, aus all diesen Dingen den eigenen Teamkompass zu schaffen und diesen ernsthaft erleb- und einforderbar zu machen. Dabei sehe ich das Team als Ganzes, ohne eine Kulturverantwortung aus hierarchischen Strukturen, oder anders ausgedrückt, für die Kultur sind alle verantwortlich, wie in einer Familie. Deshalb ist auch eine emotionale Bindung im Team so wichtig. Die Arbeit daran ist mühevoll und lohnend zugleich.

Und trotzdem wünsche ich mir die Führungskraft in der gelebten Rolle eines Kulturbeauftragten. Eine Führungskraft, die sich aus Überzeugung die Zeit für Kultur nimmt und dem Team für seine Entwicklung den notwendigen Raum gibt. Eine, die Rahmenbedingungen hinterfragt, Kulturbedingungen schafft und als emotionaler Leader immer wieder inspiriert.

Zum Abschluss, wenn es bei der „Hochleistungskultur“ nicht das Bild des Hamsterrades ist, was ist es dann? Vielleicht eine Waage in Balance: Auf der einen Seite die bestmögliche Leistung und auf der anderen Seite die Zufriedenheit der Menschen, die dafür tagtäglich arbeiten.

Reflexionsfragen

Wo sehen Sie Ihr Team in Sachen einer für Sie persönlich leistungsfördernden Kultur?

Welche Kultur ist für Sie persönlich leistungsfördernd und was benötigen Sie, um erfolgreich zu sein? ■

Kontakt

svn.hantel@deutschebahn.com

Lesen Sie auch

**„Big Boss Theory“:
Gute Führung geht anders**

Deine Bahn 9/2023

DB Akademie – Wir bewegen Führung

Deine Bahn 12/2022

**Das Potenzial von Coaching
für ein starkes Team DB**

Deine Bahn 9/2022



SIGNON

Quelle: DB AG

Kompetenzen in der Digitalisierung der Bahninfrastruktur

Dipl.-Ing. Holger Rosenberger, Vorsitzender der Geschäftsführung,
SIGNON Deutschland GmbH, Berlin

SIGNON, eine 100-prozentige Tochtergesellschaft der Deutschen Bahn AG, verbindet langjährige nationale und internationale Erfahrung in der Planung und Beratung für die technische Streckenausrüstung mit der Rolle des Digitalisierungstreibers in den Bereichen Safety-, Systems- und Software Engineering.



Seit mehr als 15 Jahren entwickelt SIGNON Software-Lösungen zur Digitalisierung von Eisenbahninfrastruktur.

KI für digitale Infrastrukturdaten

SIGNON SATengine macht traditionelle Streckenbegehungen zur Erfassung und Vermessung der verbauten technischen Ausrüstung weitestgehend überflüssig. Stattdessen werden Fahrzeuge mit Video-, Laser-scanner- und Ortungstechnik ausgestattet, um die Infrastruktur bei normaler Betriebsgeschwindigkeit aufzunehmen.

Die so gewonnenen Videos und Punktwolken werden zunächst mit den prozessierten Positionsdaten von GNSS (Global Navigation Satellite System) über exakte Zeitstempel geo-referenziert und dann mit eisenbahnspezifischen Attributen wie z. B. Streckenkilometer, Streckennummer, Richtungskennzahl und Gleisnummer versehen.

Anschließend kann die eigentliche Auswertung beginnen. Um dabei aufwendige Handarbeit durch Menschen einzusparen, hat SIGNON in den letzten Jahren mehrere KI-Lösungen entwickelt.

Nach langjähriger Erprobung und fortlaufender Verbesserung auf mehreren tausend Streckenkilometern sind diese KI-Systeme heute in der Lage, verschiedenste Elemente der Eisenbahninfrastruktur mit hoher Zuverlässigkeit automatisch zu erkennen und zu vermessen.

Die so erhobenen Daten können vielseitig genutzt werden. Häufige Anwendungsfälle sind die Bestandsdatenaktualisierung für die Planung (z. B. sicherungstechnische Lagepläne) und die Inventarisierung von

Infrastrukturelementen für die Instandhaltung (z. B. Erfassung in technischen Plätzen).

Je nach Anwendungsfall werden die Ergebnisse in unterschiedlichen Formaten an den Auftraggebenden geliefert. Für die digitale Planung ermöglichen beispielsweise verschiedene XML-Formate (PlanPro, railML) und Listen-Formate (CSV/Excel) die direkte Weiterverarbeitung der Daten.

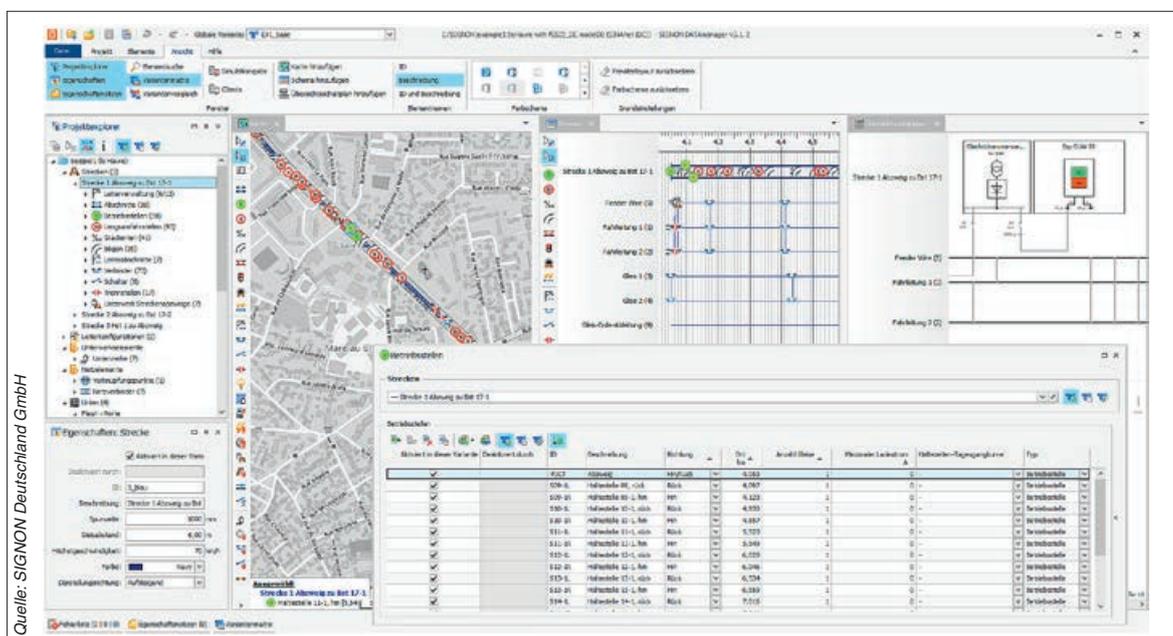
Ein Beispiel, bei dem besonders große Stückzahlen von Objekten anfallen, ist die automatische Erfassung und Erkennung von Betonschwellen. Mit Hilfe der KI können auch ganze Netzbezirke und Regionen in kurzer Zeit befahren und die erfassten Bilder analysiert werden.

Netzberechnung und Zugfahrtsimulation mit SIGNON SUITE

Energie- und Leistungsbedarf, Spannungsfall, Kurzschlussströme, Fahrzeiten, Ausfallszenarien, elektromagnetische Beeinflussung u.v.m. sind Themen im Umfeld des elektrischen Bahnbetriebs.

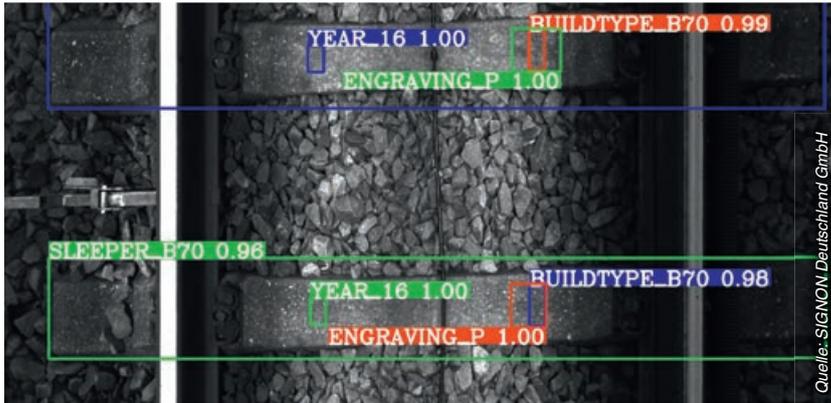
Die Simulationssoftware SIGNON SUITE bedient dieses weite Feld als grundlegende Voraussetzung für die Planung von robusten und sicheren Bahnenergieversorgungsanlagen (z. B. Unterwerke, Fahrleitungsanlagen, Energiespeicher etc.), um final ein geplantes Betriebsregime gewährleisten zu können.

Moderne und klare grafische Benutzeroberflächen unterstützen die Nutzenden bei der Modellierung und Auswertung der Strecken-, Fahrzeug- und Fahrplandaten sowie der elektrotechnischen Anlagen.



Grafische Benutzeroberfläche SIGNON SUITE

Quelle: SIGNON Deutschland GmbH



Automatisch erkannte Schwelle

Karten, Schemata, Assistenten und die einheitliche Dialoggestaltung sorgen für eine hohe Lernkurve und schnelle Wiedererkennung.

Die hoch-performanten Rechenkerne für Gleich- und Wechselstrombahnen sind nach EN 50641 zertifiziert. Sie sind in ein automatisiertes Simulationsmanagement eingebunden, um zahlreiche Simulationsjobs parallel und schneller abzuarbeiten.

Für die statistische und graphische Auswertung stehen dem/der Nutzer*in zahlreiche Diagrammtypen, Templates, Berichtsgeneratoren und eine eigene Skript-Engine über SIGNON GRAPH zur Verfügung.

Die Software ist als Einzelplatzsystem sowie im Umfeld einer Mehrnutzerumgebung einsetzbar. Weitere Details befinden sich auf der neuen Produktseite <https://signon-group.com/software-produkte/signon-suite>

Unterstützung bei IBN-Koordination von Stellwerksprojekten

In den großen Eisenbahnknoten der DB InfraGO AG sind derzeit viele Projekte in Planung und Bau, die einen umfangreichen Koordinationsbedarf erfordern. Dieser erstreckt sich über die zeitliche Einordnung, entsprechende Finanzierung, die Abstimmung der Baufelder, die Planungsgrundlagen, die Nutzung gemeinsamer personeller Ressourcen über alle Leistungsphasen, die Baubetriebsplanung und auch die technischen LST-Schnittstellen der Anlagen untereinander. Diese anspruchsvolle Aufgabe wird durch die zeitliche Dynamik der genannten Größen noch zusätzlich erschwert.

Im Rahmen der projektübergreifenden Koordination dieser Belange der DB InfraGO AG unterstützt SIGNON bei der Koordination der LST-Schnittstellen. Hierzu werden alle Projekte systematisch auf Schnittstellen miteinander und zu gemeinsam genutzten technischen Ressourcen untersucht. Grundlage dafür sind die zum Einsatz kommenden Funktionalitäten der Systeme (z. B. SCI-Schnittstellen), aber

natürlich auch die spezifischen Anforderungen aus der Planung. Wesentlicher Bestandteil ist daneben die zeitliche Einordnung (Basis sind Projektterminpläne), die aufgrund der Dynamik laufend überwacht werden muss.

Aus den erstellten Übersichten wird dann gut erkennbar, wie die Projekte miteinander verknüpft sind und vor allem, welche Konsequenzen dadurch entstehen, wenn bestimmte Schnittstellen auf der gegenüberliegenden Seite nicht zeitgerecht bereitgestellt werden können. Darunter leiden nicht nur die unmittelbar miteinander verbundenen Projekte, sondern bei eng getakteten, aufeinanderfolgenden Projekten auch alle folgenden, darauf aufbauenden Maßnahmen.

Ziel bei der Koordination der LST-Schnittstellen ist es daher, deren Umsetzung projektübergreifend zu überwachen und dadurch einen termingerechten Projektablauf zu ermöglichen. Wenn absehbar wird, dass bestimmte, der jeweiligen Planung zugrunde gelegte Schnittstellen nicht rechtzeitig umgesetzt werden, können bereits in einem frühen Stadium Alternativszenarien entwickelt werden. ■

Über SIGNON

Signon vereint in ihren Teams interdisziplinäre Kompetenzen, die eine ganzheitliche Unterstützung bei der Durchführung von Bahninfrastrukturprojekten ermöglichen. Das Leistungsspektrum umfasst die Analyse und Beratung, die Erarbeitung von Digitalisierungskonzepten und Planung der gesamten Ausrüstungstechnik und Planung der gesamten Ausrüstungstechnik des Bahnbetriebs. Die gewerkeübergreifende Planung von Leit- und Sicherungstechnik (LST), Energie-Anlagen, Oberleitungssystemen und Telekommunikationsanlagen erfolgt aus einer Hand. Auftraggebende werden bis zum Betrieb und dessen Optimierung unterstützt. Software- und System-Expert*innen setzen komplexe Projekte um, die mittels hausinterner Software, dem Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) und neuen Digitalisierungsansätzen die Effizienz für den Auftraggebenden maximal steigern.

Lesen Sie auch

Technologiesprung für die Schiene der Zukunft

Deine Bahn 12/2022

DB E.C.O. Group – Wegbereiter für die Bahn von morgen

Deine Bahn 12/2021

SchienenJobs

Dein Karriereportal für Bahnberufe

- Jobbörse
- Bewerberportal
- Weiterbildungsdatenbank **Neu**

Mit uns kannst Du was bewegen!

www.schienenjobs.de

Partner



Alle Rechte vorbehalten • Bahn Fachverlag GmbH



EU-Richtlinie zur Interoperabilität

Prüfung der Streckenkompatibilität von Schienenfahrzeugen

Foto: DB AG

Sven Schubert, Experte Zulassungs- und Risikomanagement, DB Fernverkehr AG, München, und **Anton Miller**, Strategisches Vertragsmanagement, DB Regio AG, Frankfurt am Main



Der Einsatz zugelassener Fahrzeuge ist nur auf Strecken möglich, für die sie auch technisch kompatibel sind. Diese Abwägungen beginnen bereits vor der Beschaffung von Fahrzeugen. Mit dem „4. EU-Eisenbahnpaket“ wurden diese Bedingungen nun konkreter festgelegt. Die Umsetzung des Artikels 23 (Prüfungen vor der Nutzung genehmigter Fahrzeuge) der Richtlinie (EU) 2016/797 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems sieht vor, dass sich das Eisenbahnverkehrsunternehmen vor Einsatz eines genehmigten Fahrzeugs auf einer in seinem Verwendungsgebiet ausgewiesenen Strecke zu vergewissern hat, ob das Fahrzeug mit der Strecke kompatibel ist (in bestimmten Eigenschaften übereinstimmend).

Für diese Prüfung der technischen Kompatibilität wird der englische Begriff „Route Compatibility Check (RCC)“ verwendet. Was zunächst sehr anspruchsvoll klingt, ist in der Praxis eine Prüfung von technischen Daten, welche an der Schnittstelle zwischen Fahrzeug und Infrastruktur (z. B. Streckenklasse, Fahrzeugumgrenzung, Bahnsteighöhen) relevant sind.

Nach europäischem Recht, im speziellen der Durchführungsverordnung (DVO) (EU) 2018/545 (Praktische Modalitäten für die Genehmigung für das Inverkehrbringen von Schienenfahrzeugen und die Genehmigung von Schienenfahrzeugtypen gemäß der Richtlinie (EU) 2016/797), werden seitens der Behörden – wie der Europäischen Eisenbahagentur (ERA) oder den zuständigen Aufsichtsbehörden (in Deutschland das Eisenbahn-Bundesamt) – die Genehmigungen zum Inverkehrbringen von Fahrzeugen erteilt. Mit dieser Genehmigung ist ein Fahrzeug grundsätzlich für mindestens einen Mitgliedstaat oder eine bestimmte „Area of Use (Einsatzgebiet)“ zugelassen. Damit erfolgt eine konkrete Trennung zwischen der Fahrzeuggenehmigung und dem Betrieb von Schienenfahrzeugen (Streckenkompatibilitätsprüfung).

Fahrzeuggenehmigung

Die Fahrzeuggenehmigung erfolgt europaweit einheitlich für ein bestimmtes Verwendungsgebiet (Area of Use – AoU) welches nicht mehr zwingend an der nationalen Landesgrenze endet.

Im Rahmen der Fahrzeuggenehmigung wird zwar durch Konformitätsbewertungsstellen (Notified Body und Designated Body) die technische Netzkompatibilität im Verwendungsgebiet übergreifend geprüft, jedoch muss das Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) nachgelagert noch die notwendige streckenspezifische Kompatibilität prüfen. Abbildung 1 zeigt die Einordnung des RCC von der Fahrzeuggenehmigung bis zur Zugfahrt.

Streckenkompatibilitätsprüfung

Das Verfahren, die Verantwortlichkeiten sowie die Anforderungen werden in der Durchführungsverordnung (EU) 2019/773 „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung (TSI OPE: Nr. 4.2.2.5.1 i. V. m. Anlage D1 Parameter für die Kompatibilität zwischen Fahrzeug und Zug und der zu befahrenden Strecke)“ beschrieben. Die EVU sind demnach verpflichtet, diese Prüfung durchzuführen, wobei die Anlage D1 alle dafür notwendigen Parameter und entsprechende Verfahren beschreibt. Die Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) sind im Gegenzug dazu verpflichtet, die erforderlichen Infrastrukturdaten in einem Infrastrukturregister hierfür zur Verfügung zu stellen.

Grundsätzlich beschreibt die Technische Spezifikation Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ (TSI OPE), dass nationale Vorschriften oder zusätzliche nationale Anforderungen für den Netzzugang in Bezug auf die Streckenkompatibilität grundsätzlich als mit Anlage D1 unvereinbar gelten. Der Infrastrukturbetreiber darf also keine zusätzlichen technischen Überprüfungen der Streckenkompatibilität verlangen, die über das in Anlage D1 festgelegte Verzeichnis hinausgehen.

Die EIU sind im Gegenzug dazu verpflichtet, die erforderlichen Infrastrukturdaten in einem Infrastrukturregister hierfür zur Verfügung zu stellen.

Von der Theorie zur Praxis

Es war eine Herausforderung, die bisher bestehenden Abläufe und Prüfungen (vor bzw. im Rahmen der Fahrzeuggenehmigung, Erfüllung der Nutzungsbestimmungen des EIU sowie Prüfungen im Rahmen der Trassenbestellung) auf die zunächst theoretisch beschriebenen Anforderungen der Anlage D1 der TSI OPE weiterzuentwickeln, damit sich diese in eine praxisnahe Prüfung einbetten lassen. Die Fachautoren

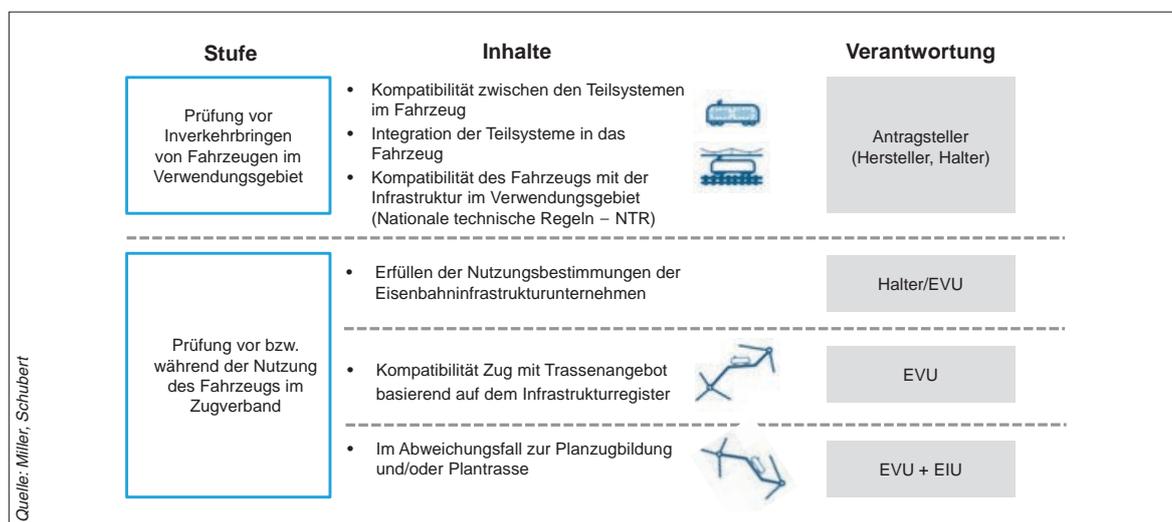


Abbildung 1: Übersicht Einordnung Genehmigung zum Inverkehrbringen von Fahrzeugen (GIF) bis Zugfahrt

Quelle: Miller, Schubert

der DB Regio AG und DB Fernverkehr AG arbeiteten zunächst intensiv in verschiedenen Arbeitskreisen, um die ersten Erkenntnisse und primär auch „Stolperfallen“ zur möglichen Vorgehensweise auszuräumen.

Nach ersten Kooperationsversuchen (Zusammenarbeit mit weiteren Akteuren) stieß das Thema RCC im europäischen Raum jedoch zunächst auf wenig Resonanz bezüglich der gemeinsamen Verarbeitung von Erkenntnissen. Schließlich teilten österreichische Fachkollegen die noch offenen Fragen der DB (also Stolperfallen), hatten ebenfalls bereits erste Ideen und waren gegenüber einer Zusammenarbeit sehr aufgeschlossen.

Intensive Analyse und Diskussion der Anforderungen

In der Anlage D1 der TSI OPE sind sämtliche Prüfpunkte inklusive der Prüfverfahren aufgeführt (ca. 40 an der Zahl). Viele davon mussten erst in regelmäßigen Arbeitsrunden analysiert und ausgiebig diskutiert werden, um die Sinnhaftigkeit dieser Prüfpunkte an der Schnittstelle zwischen Fahrzeug/Zug und

Infrastruktur zu verstehen und einen Ansatz für die betriebliche Praxis herzuleiten.

Während der Entwicklung spezifischer Verfahren zur Prüfung der Streckenkompatibilität für jedes Eisenbahnunternehmen wurde deutlich, wie wichtig ein Austausch im europäischen Raum war. Die verschiedenen Perspektiven auf die einzelnen Anforderungen und Prüfverfahren sowie die hohe Fachkompetenz der Beteiligten, ermöglichten die Generierung von Lösungsansätzen, welche bei der Umsetzung der Prüfpunkte berücksichtigt wurden.

Einige Anforderungen waren auf den ersten Blick etwas verwirrend. So wird im RCC beispielsweise die Verfügbarkeit von Heißläuferortungsanlagen oder die Spurweite abgeprüft. In Deutschland ist die Standardspurweite von 1.435 mm definiert. Warum sollte es nun abgeprüft werden?

Rein national gedacht mag das stimmen, solange das Fahrzeug nicht auf einer Schmalspurbahn eingesetzt werden soll. Durch die einheitliche Europäische Genehmigung, könnten aber auch finnische Bahnen (russische Breitspur 1.524 mm) oder spanische Bahnen (iberische Breitspur 1.668 mm – Abbildung 2) die Fahrzeuge ordern, welche z. B. für Normalspur gebaut wurden oder umgekehrt. In Spanien ist es mit einigen Fahrzeugen tatsächlich möglich, während der Fahrt von Normalspur auf Iberische Breitspur zu wechseln. Vor diesem Hintergrund macht die Prüfung der Spurweite natürlich Sinn.

Prüfpunkte der TSI OPE in zwei Gruppen

Aufgrund der verschiedenen und umfangreichen Prüfpunkte ist klar zu erkennen, wie unterschiedlich heute noch die Eisenbahninfrastruktur in Europa ist. Aus diesem Grund sind auch einige der Prüfpunkte für das Verwendungsgebiet (AoU) Deutschland nicht relevant. Es gibt sogar einen Prüfpunkt, welcher nur in Frankreich Anwendung findet.

Bei Prüfpunkten wie z. B. Fahrdrachhöhe, Temperaturbereich oder Mindeststraddurchmesser gibt es bereits Regeln, nach denen im Rahmen einer Genehmigung für ein entsprechendes Land Nachweise zu erbringen sind. Ein Teil der in der TSI OPE geforderten Prüfungen sind in Deutschland für den Netzzugang relevant. Darüber hinaus ist ein weiterer Teil Werte harmonisiert. In diesem Fall kann angenommen werden, dass alle für dieses Verwendungsgebiet genehmigten Fahrzeuge diesen Parameter einhalten. Mit diesen Erkenntnissen wurden die Prüfpunkte in zwei Gruppen, den „RCC AoU (Route Compatibility Check im Verwendungsgebiet)“ und den „RCC Strecke“, eingeteilt.

In der Abbildung 3 ist beispielhaft die Einteilung in Anlehnung an die Vorgaben der DB Fernverkehr AG gezeigt.

Abbildung 2:
ICE L mit iberischer
Spurweite



Abbildung 3:
Einteilung AoU-Strecke

RCC AoU		RCC Strecke	
Harmonisierte/definierte Parameter (Genehmigung, min/max-Werte) -> techn. Kompatibilität Gesamtnetz		Parameter, die streckenspezifisch unterschiedlich sind -> techn. Kompatibilität Strecke	
AoU-1a) Vertikaler Radius an Kuppen AoU-1b) Vertikaler Radius an Wann AoU-2) Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldung AoU-3) Heißläufer Ortungsanlagen (HOA) AoU-4a) max. Überhöhungsfehlbetrag AoU-4b) Schienenneigung AoU-5) Spurweite Radsatz AoU-6) Mindeststraddurchmesser im Betrieb AoU-7) Art der Umspureinrichtungen AoU-8) Minimaler Bogenhalbmesser AoU-9) Bremsen - max. Zugverzögerung AoU-10) Bremsen – Thermische Belastbarkeit AoU-11) Bremsvermögen Feststellbremse AoU-12) Magnetschienenbremse zulässig AoU-13) Temperaturbereich AoU-14) Strenge klimatische Bedingungen AoU-15) Elektrodynamische Nutzbremse zulässig AoU-16) Strombegrenzung am Fahrzeug	AoU-17) Max. Stromaufnahme bei Stillstand (DC) AoU-18) Stromabnehmerwippe AoU-19a) min. Fahrdrahthöhe AoU-19b) max. Fahrdrahthöhe AoU-20) Stromabnehmer Schleifstückwerkstoff AoU-21) Mittlere Kontaktkraft Stromabnehmer AoU-22) Stromabnehmer Anzahl/Abstand/vmax AoU-23) Autom. Absenkung Stromabnehmer AoU-24) Abstand zw. Führerstand u. Stromabnehmer (Phasentrennung, Frankreich) AoU-25) Zugintegrität (ab Level 3) AoU-26) Funksystemkompatibilität (Sprache) AoU-27) Funksystemkompatibilität (Daten) AoU-28) Heimatnetz SIM-Karte/Roaming AoU-29) Verwendung der Gruppe 555 AoU-30) Dyn. Brückenkompatibilität AoU-BE) Besonderheiten/sonstige Einschränkungen	STR-1) Streckenklasse STR-2a) Begrenzungslinie/Lichtraum STR-2b) Begrenzungslinie/Lichtraum Besonderheiten STR-3) Wirbelstrombremse zulässig STR-4) Energieversorgungssystem (OLA) STR-5a) Zugsicherungs-/ Zugbeeinflussungssystem STR-5b) ETCS-Systemkompatibilität (ESC-Code) STR-6a) Kommunikationssystem (GSM-R) STR-6b) Besonderheiten Kommunikationssystem (analoger Zugfunk) STR-7a) Bahnsteignutzlänge STR-7b) Bahnsteighöhe STR-8) Brandschutzkategorie Tunnel STR-9) Bremsen – Steilstrecke (B.017) STR-BE) Besonderheiten/sonstige Einschränkungen aus Prüfung AoU	

Quelle: Sven Schubert

Gruppe „RCC AoU“

In dieser Gruppe werden alle Prüfpunkte gebündelt, welche bereits im Rahmen der Fahrzeuggenehmigung geprüft bzw. nachgewiesen werden (z. B. Temperaturbereich), im AoU harmonisiert sind (z. B. Verwendung der Magnetschienenbremse). Ebenfalls sind in dieser Gruppe auch die nichtrelevanten Prüfpunkte zu finden. Damit wird keine einheitliche Einteilung für sämtliche EVU vorgegeben. Es muss vielmehr branchenspezifisch (z. B. Güterverkehr, Personenverkehr) definiert und im eigenen EVU im Sicherheitsmanagementsystem (SMS) festgelegt werden (inkl. Häufigkeit der Prüfungen).

So wird z. B. der Gruppenruf 555 im GSM-R-Funk in Deutschland nicht verwendet, damit kann dieser Prüfpunkt in die Gruppe der AoU als nicht relevant zugeordnet werden und kommt erst bei Änderungen zur Wiedervorlage.

Die Verwendung von Wirbelstrombremsen ist bei der DB Fernverkehr AG beim ICE 3 gegeben und muss bei der Prüfung jeweiliger Strecken einzeln abgeprüft werden. Dieser Prüfpunkt darf bei der DB Fernverkehr AG nicht in die Kategorie AoU zu geschieden werden. Anders hingegen bei der DB Regio AG, wo keine Fahrzeuge mit Wirbelstrombremsen im Einsatz sind. Hier wurde dieser Prüfpunkt als nicht relevant der Gruppe AoU zugeordnet.

Gruppe „RCC Strecke“

Zusätzlich zu den Parametern der AoU sind Prüfungen für Züge, deren Parameter stark von der tatsächlichen Zugzusammenstellung und den Strecken abhängig sind, erforderlich. Diese Prüfungen erfolgen im „RCC Strecke“ und i. d. R. laufwegspezifisch. Wenn sinnvoll, ist auch die Prüfung eines gesamten Teilnetzes mit den ungünstigsten Zug- und Infrastrukturwerten zugelassen.

Diese Prüfungen sind beim EVU nicht unbekannt und wurden bereits in der Vergangenheit im Rahmen der Betriebsplanung und -durchführung berücksichtigt. Im Bereich des „RCC Strecke“ werden damit variable Parameter der jeweiligen Infrastruktur und Zugbilddung dargestellt.

Neben der Kompatibilität der Version von dem europäischen Zugbeeinflussungssystem ETCS werden z. B. auch Bahnsteiginformationen, Streckenklasse oder Lichtraumprofil geprüft. Fahrzeuge mit dem Lichtraumprofil G1 (für Fahrzeuge, die auch im grenzüberschreitenden Verkehr eingesetzt werden) und G2 (deutscher Regellichtraum) haben i. d. R. keine Einschränkungen im deutschen Netz. Ist ein Fahrzeug aufgrund seiner Beschaffenheit jedoch einem anderen Leichtraumprofil z. B. DE1 (etwas breiter im unteren Bereich) oder DE2/DE 3 (Doppelstock – breiter im oberen Bereich) eingestuft, ist die Prüfung essenziell.

Datengrundlagen

Im Grunde soll der RCC eine Prüfung der Fahrzeugdaten aus ERATV (dem europäischen Register für genehmigte Fahrzeugtypen) mit den Daten aus RINF (dem europäischen Infrastrukturregister) sein. Die Vorgaben der erforderlichen Parameter, die in die jeweiligen Systeme einzutragen sind, hat sich im zeitlichen Verlauf verändert.

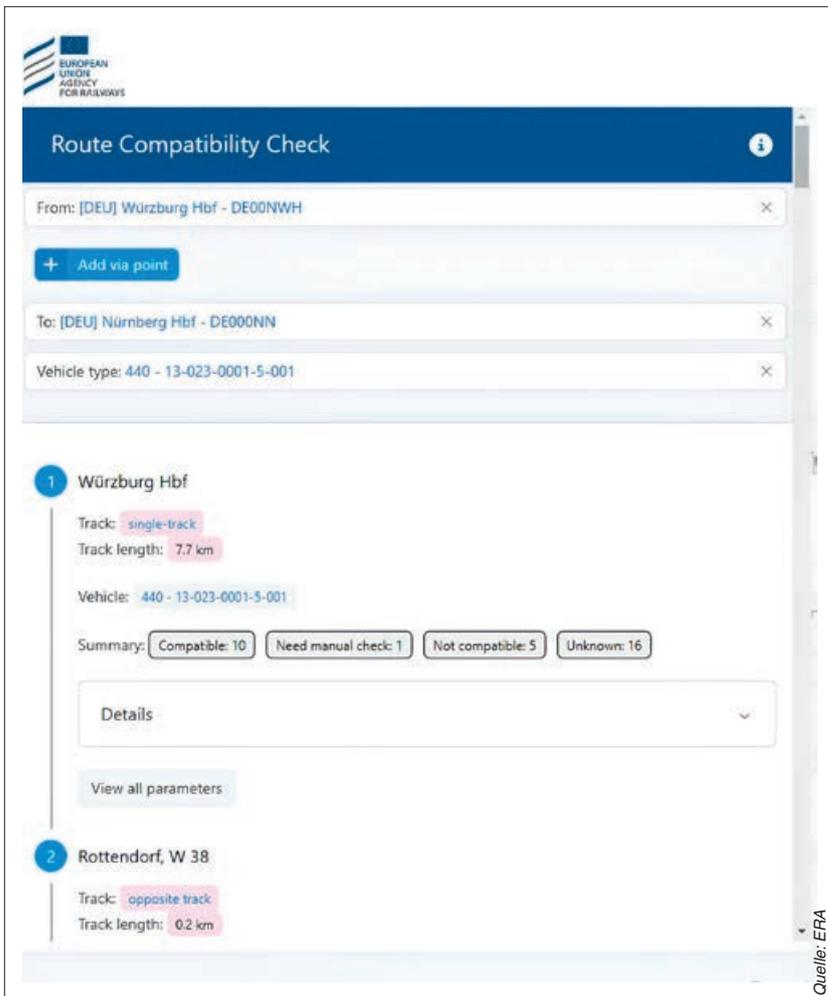
Lag eine Eintragung im ERATV vor einer solchen Änderung, sind oft nicht alle relevanten Daten vorhanden. Auch auf der Seite der Infrastrukturen sind nicht alle Daten zum Abgleich verfügbar. Somit gibt es für manche Prüfpunkte unvollständige Datensätze und ein Abgleich ist nicht möglich. Es ist damit den EVU nicht immer möglich, einen RCC vollständig/eigenständig durchzuführen. In diesen Fällen ist eine Zusammenarbeit bzw. Abstimmung zwischen den Partnern notwendig.

Im Ergebnis müssen für den RCC mehrere Sachverhalte berücksichtigt werden. Dabei sind die Prüfungen aus der Genehmigung für das Inverkehrbringen von Fahrzeugen sowie die technischen Anforderungen in den Nutzungsbestimmungen des jeweiligen EIU relevant. Zum anderen wird die Zugcharakteristik mit der Trassenanmeldung verbindlich an das EIU geliefert und umfasst die betrieblich-technischen Angaben für die Trassenkonstruktion. Entstehen bei der Konstruktion der Trasse Konflikte in Bezug auf die technische oder betriebliche Kompatibilität, muss sich das EIU entsprechend mit dem EVU abstimmen.

Abbildung 4:
Beispiel Lichtraumprofil



Abbildung 5:
RCC-NWH-NN Detail



Bei Abweichungen im Rahmen der Betriebsdurchführung (z. B. vom Fahrplan für Zugmeldestellen: Einfahrt in ein anderes Bahnsteiggleis) sind die betrieblichen Regelungen zu beachten. Außerdem ist eine Streckenkompatibilitätsprüfung in alleiniger Verantwortung des EVU nicht immer möglich, weil sich diese nur auf die Streckenabschnitte inkl. deren Fortführung in einer Betriebsstelle beziehen kann. Besonderheiten in den Betriebsstellen muss das EIU festlegen und bei der Konstruktion sowie im Fahrdienst beachten.

Umsetzung im europäischen Vergleich

Im europäischen Raum gibt es mehrere Ansätze für die Durchführung des RCC. Das für Deutschland entwickelte Verfahren zum RCC mit Hilfe einer Einteilung nach RCC AoU und RCC Strecke findet nicht in jedem Mitgliedstaat Anwendung. Auch bieten z.B. in Österreich oder in Italien die Abteilungen des technischen Netzzugangs beim Infrastrukturbetreiber Unterstützung für die Durchführung des RCC an. Dazu sind die Daten für das zu prüfende Fahrzeug zu übergeben, welche dann durch den Infrastrukturbetreiber auf Kompatibilität geprüft werden.

EVU können diesen Service buchen und sich so beim Abgleich von Fahrzeug- und Infrastrukturparametern fachkundig unterstützen lassen. Die Infrastrukturbetreiber kennen ihr eigenes Netz und wissen in welchen Teilen der Infrastruktur Herausforderungen bestehen. Ungeachtet dessen liegt die Verantwortung für den RCC dabei weiterhin beim EVU.

In Deutschland gibt es nach jetzigem Stand noch kein vergleichbares Verfahren. Der Datenabgleich Fahrzeug-Strecke muss durch die einzelnen EVU eigenständig durchgeführt werden. Dabei werden die Fahrzeugparameter für AoU und jede einzelne Strecke einzeln auf Basis der vom Infrastrukturbetreiber bereitgestellten Daten durchgeführt. Da für das EVU unter Umständen nicht immer alle Infrastrukturdaten abrufbar bzw. in einem Infrastrukturregister verfügbar sind, müssen in der Folge Einzelanfragen beim Infrastrukturbetreiber gestellt werden.

Das RCC-Tool der ERA

Seitens ERA wird ein RCC-Tool^[1] zur Verfügung gestellt. Mit diesem Tool soll der RCC für die EVU vereinfacht werden. Allerdings ist die praktische Anwendung des Tools nicht möglich. Einerseits werden Daten falsch verglichen, sodass z.B. ein Fahrzeug mit für das Lichtraumprofil G1 zugelassen ist, auf einer G2-Strecke als nicht kompatibel angezeigt wird. Andererseits werden nicht alle Prüfparameter abgeprüft (Abbildung 4).



Triebwagen PESA Link bei DB Regio im Netz Allgäu

Foto: DB AG/Uwe Mielke

Ein weiteres Beispiel:

Als Output gibt das Tool den sog. Section of Line (SoL) als kleinste Einheit für einen Streckenabschnitt in eine Tabelle aus. Als Beispiel hat die Strecke von Würzburg Hbf nach Nürnberg Hbf allein 28 SoL auf den 102,2 Streckenkilometern.^[2] Es ist einem EVU daher nicht möglich, einen adäquaten RCC zu dokumentieren. Zudem ist das Ergebnis des RCC-Tools nicht rechts-sicher (Abbildung 5).

Durch sich stets verjüngende Fahrzeugflotten und Nachreichung von Daten in das europäische Infrastrukturregister (RINF) durch Nachrüstung oder Neubau von Fahrzeugen wird sich allerdings die Datengrundlage zukünftig weiter vergrößern. Aus diesem Grund steht dem Bahnsektor in Deutschland noch viel Arbeit bevor, um die Prozesssicherheit für „Prüfungen gem. Route Compatibility Check“ weiterhin sicher zu gewährleisten. ■

Fazit

Mit der Einführung der Richtlinie (EU) 2016/797 hat sich die Anforderung für EVU, einen ordnungsgemäßen und regelkonformen RCC durchzuführen und zu dokumentieren, wesentlich erhöht. Es ist schon eine Herausforderung dies zu händeln. Aus diesem Grund wurden von der DB Regio AG und DB Fernverkehr AG entsprechende praxisgerechte Prozesse entwickelt und in das SMS implementiert.

Abkürzungen

AoU	Area of use (dt. Verwendungsgebiet)
DVO	Durchführungsverordnung
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
ERA	Europäische Eisenbahnagentur
ERATV	European Register of Authorised Types of Vehicles (dt. europäisches Register autorisierter Fahrzeugtypen)
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
GSM-R	Global System for Mobile Communications – Rail(way) (dt. bahneigenes Funksystem der europäischen Eisenbahnen)
GIF	Genehmigung zum Inverkehrbringen von Fahrzeugen
RCC	Route Compatibility Check (dt. Prüfung der Streckenkompatibilität)
RINF	Registers of Infrastructure (dt. europäisches Infrastrukturregister)
SoL	Section of Line (dt. im RINF kleinster definierter Streckenabschnitt)
TSI OPE	Technische Spezifikation Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“

Quellen und Anmerkungen

- [1] https://www.era.europa.eu/domains/trains/route-compatibility-check-rcc_en
- [2] Streckennummer 5910, Entfernung gemäß Trassenfinder.de

Lesen Sie auch

Harmonisch durch Europa

Deine Bahn 3/2024

Gemeinsame europäische Sicherheitsmethode zur Evaluierung und Bewertung von Risiken

Deine Bahn 2/2024

Europa und die Interoperabilität

Deine Bahn 5/2021

Infrastrukturtragfähigkeit und Fahrzeuggewicht

Deine Bahn 4/2019

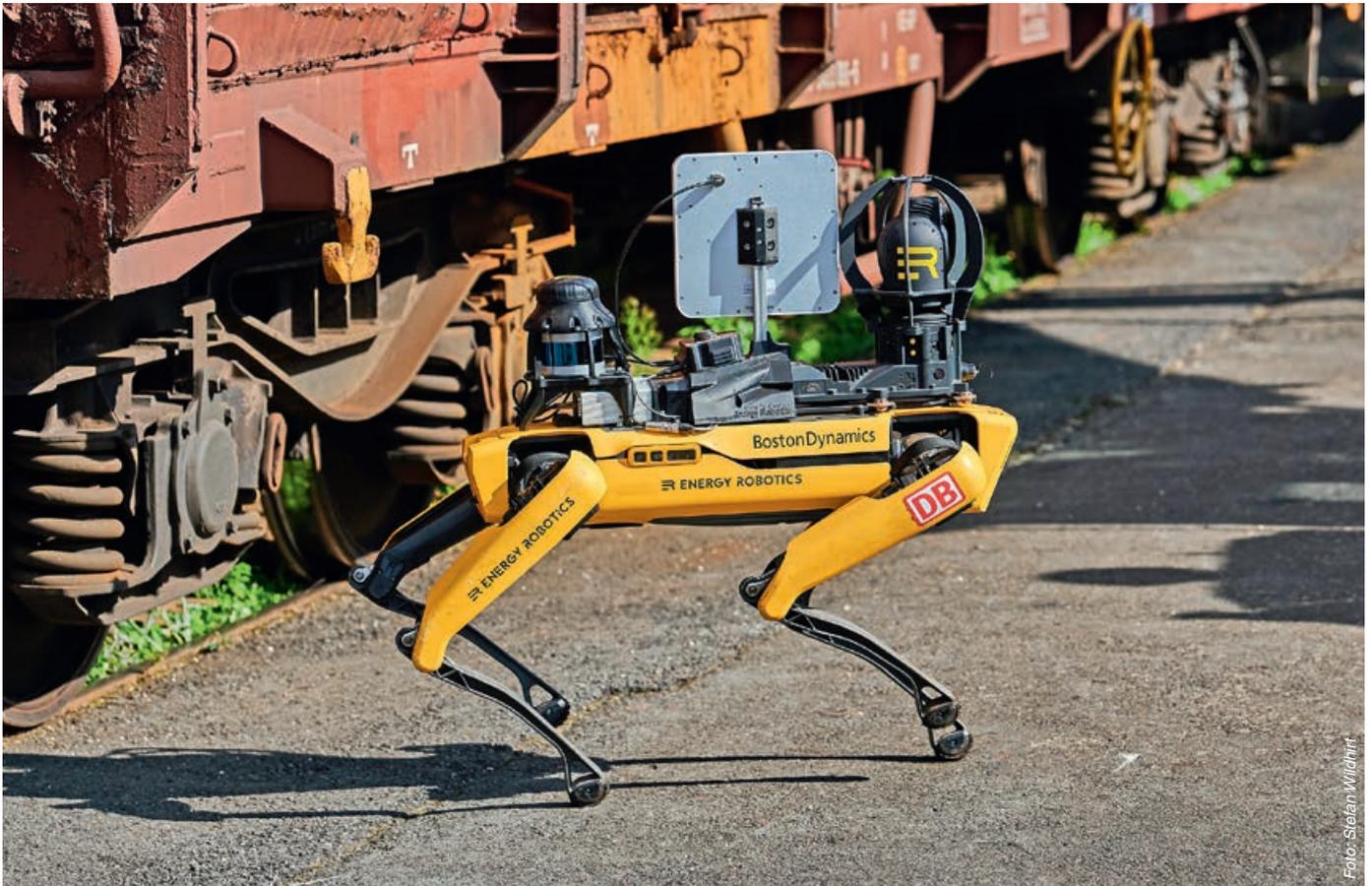


Foto: Stefan Wüchrit

Digitalisierung

Roboterhund unterstützt Instandhaltung von Güterwagen

Fachinformation Bahn Fachverlag

Die Digitalisierung der Instandhaltung ist zentral für eine erfolgreiche Verkehrswende. Sie verkürzt den Werkstattaufenthalt von Fahrzeugen und schafft so kurzfristig mehr Kapazität für den Transport von Personen und Gütern. Eine digitale Lösung ist der Laufroboter „Spot“. Er wurde im Instandhaltungswerk in Mainz-Bischofsheim erstmals bei der DB Cargo AG zur Wagenortung und Radsatzwelleninspektion getestet.

Mehr Fahrgäste erfordern größere Flotten, mehr Fahrzeuge bedeuten mehr Instandhaltungsbedarf. Vor diesem Hintergrund wird sich die Instandhaltung von Fahrzeugen radikal verändern. Digitalisierung, Automatisierung und der Einsatz künstlicher Intelligenz ermöglichen es, Mitarbeitende von monotonen Arbeiten und zeitraubenden Routinekontrollen zu entlasten. Und das schafft Zeit für die wichtigen Reparaturarbeiten. Denn: Viele Zugverspätungen oder -ausfälle können schon in den Werken vermieden werden.

Dabei helfen bereits mehrere Tools wie die automatisierte Radsatz-Messanlage, Kameras mit Künstlicher Intelligenz und Unterflurroboter. Ergänzend testet die DB aktuell den Laufroboter „Spot“. Mit hochentwickelten Kameras, Sensoren und Künstlicher Intelligenz ausgestattet, kann „Spot“ eigenständig Güterwagen identifizieren und Sichtprüfungen vornehmen, um Schäden am Zug zu erkennen. Nun setzt die DB den hundeähnlichen Roboter erstmals bei der DB Cargo zur Wagenortung und Radsatzwelleninspektion ein.

Der vierbeinige Roboter des Herstellers Boston Dynamics ist 25 Kilogramm schwer, 84 Zentimeter hoch und kann eine Geschwindigkeit von bis zu 6 Kilometer pro Stunde erreichen. Er kann Treppen steigen und in Wartungsgruben klettern, auf unwegsamem Gelände entlang der Gleise laufen und diese auch überqueren – rund um die Uhr einsatzbereit bei fast jedem Wetter.

Mitarbeitende werden entlastet

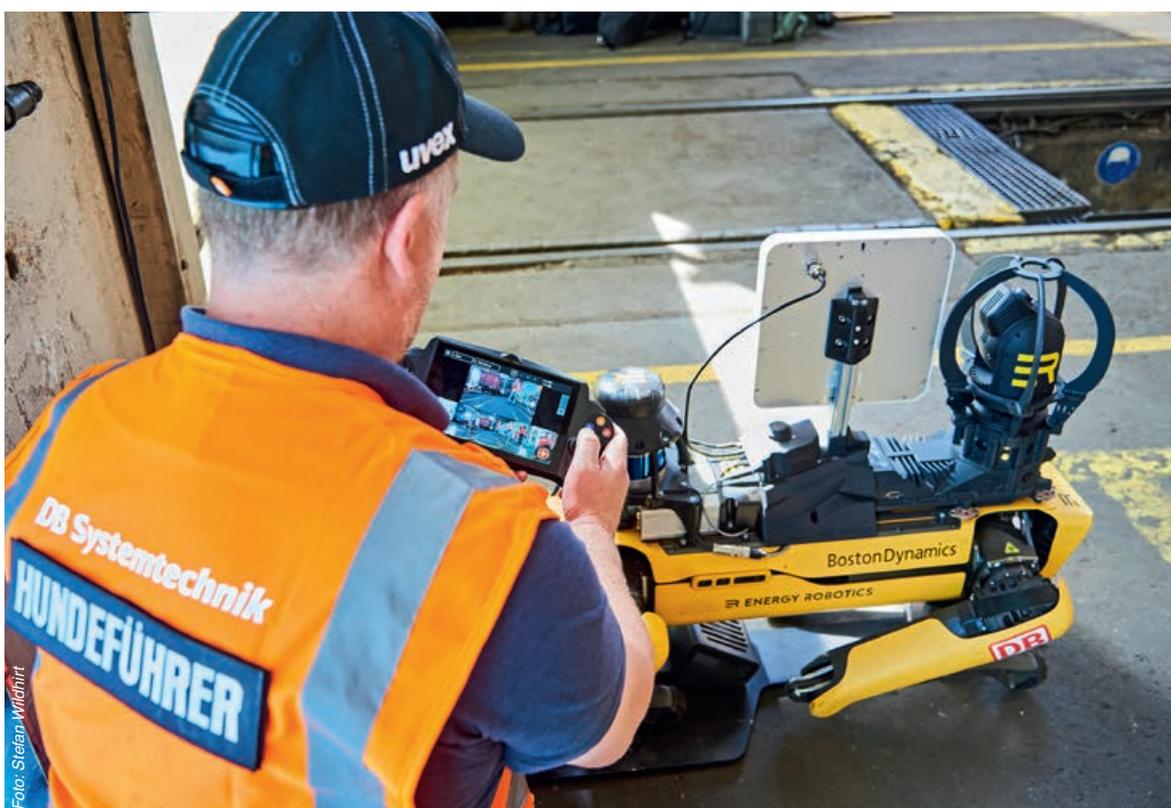
In einem sechswöchigen Test wurden zwei Anwendungsfälle erprobt: Die Wagenortung mittels Radio-Frequency Identification (RFID), ein Verfahren zur automatischen Identifizierung von Objekten über Funk, und die Sichtprüfung der Radsatzwellen in der Wartungsgrube.

Der Laufroboter reduziert Laufwege, objektiviert Prüfungsergebnisse und ermöglicht den Wegfall von aufwendigen Grubenarbeiten unter dem Zug. Die Mitarbeitenden werden bei körperlich anstrengenden Arbeiten entlastet und gewinnen Zeit für wertschöpfende Tätigkeiten. So können die Instandhaltungskosten gesenkt und der Fachkräftemangel abgedefert werden.

Bewährt sich „Spot“, könnte er die Radsatzwellenprüfung künftig in weiteren Werken von DB Cargo übernehmen. Der Einsatz kann zudem auf weitere Anwendungsfälle ausgedehnt werden, wie z. B. zur Erkennung loser Bremsschläuche und Leckagen an Güterwagen. ■

Quelle:

www.deutschebahn.com



Ein Mitarbeiter von DB Systemtechnik mit Laufroboter „Spot“ im Instandhaltungswerk in Mainz-Bischofsheim

Foto: Stefan Wilfahirt

Jubiläumsgastspiel

20. HDT-Gurtfördererertagung macht Halt in Dortmunder Lokwerkstatt



Content Partner: Haus der Technik (HDT)

Jahr für Jahr liefert die große HDT-Gurtfördererertagung (www.hdt.de/gurtoerderer) Praxiswissen und exklusive Einblicke quasi am laufenden Band; 2024 zum inzwischen 20. Mal. Die bestimmende Frage lautete vom 13. bis 14. März in Essen: Quo vadis, Gurtförderer?

Infos und Kontakt

Haus der Technik e. V.
Hollestr. 1
45127 Essen

Tel.: + 49 (0) 201/18 03-1
E-Mail: hdt@hdt.de
▶ www.hdt.de



Geopolitik, globale Lieferketten, Fragen der Nachhaltigkeit und des Klimaschutzes überschatten derzeit ein wenig die rein technischen Themen. Diese sind beispielsweise mit Industrie 5.0 aber ebenfalls herausfordernd wie lange nicht. Wohin die Reise bezogen auf die Branche geht, ist daher eine komplizierte Frage.

Einfacher lässt sich sagen, wohin die HDT-Gurtfördererertagung sich bewegt. Die traditionelle Exkursion führte im Jubiläumsjahr nämlich nach Dortmund. Die Teilnehmenden hatten dort Gelegenheit, sich bei der Dortmunder Eisenbahn umzusehen und Einblicke in die spannende Arbeit zu erhalten. Das passte auch deshalb gut, weil das HDT bekannt ist für sein umfangreiches Seminarangebot im Bereich Eisenbahntechnik (www.hdt.de/bahntechnik).

Seit Gründung der Dortmunder Eisenbahn GmbH im Jahr 1899 zählen die Konzeption und Abwicklung von schienenbasierter Werkslogistik für die Eisen- und Stahlindustrie zum Dienstleistungsportfolio des heutigen gemeinsamen Tochterunternehmens der Captrain Deutschland GmbH und der Dortmunder Hafen GmbH.



Foto: HDT

Ein interessanter Aspekt ist der Vorzug der Dortmunder Eisenbahn, die Logistik der zwischen Rhein und Ruhr ansässigen Industrie mit regionalen und überregionalen Verkehrsleistungen auf der Schiene zu verbinden. Unter den 170 Mitarbeitenden sind circa 90 Lokführer, weitere 35 sind in der Instandhaltung tätig. Eine eigene Werkstatt mit großem Ersatzteillager dient der Sicherstellung der hohen Verfügbarkeit.

Bei ihrer Besichtigung wurden die rund 70 Teilnehmenden der HDT-Tagung „Gurtförderer und ihre Elemente“ durch Geschäftsführer Jan Läser herzlich empfangen. Gemeinsam ging es in die Werkstatt. Ausführlich brachten Läser und sein Team das Thema Bahnlogistik näher – insbesondere aus Sicht eines privaten Bahnbetreibers als Alternative zur Deutschen Bahn, die noch rund 40 Prozent des Güterverkehrs auf der Schiene abdeckt. Die übrigen 60 Prozent entfallen auf etwa 350 private Bahnbetreiber.

Auf die Werkstattbesichtigung folgte eine Fahrt im Schienenbus aus den 1950er-Jahren, der von Ehrenamtlichen fahrtüchtig gehalten und zu besonderen Anlässen bewegt wird. Anschließend ging es zum intermodalen (Lkw/Bahn) Dortmunder Container-Umschlagterminal. Auf der Schiene angelieferte Container aus den Seehäfen kommen hier zur Zwischenlagerung und Verteilung zu den Empfängern per Bahn oder Lkw an.

Themen waren hier die Bereitstellung der Lagerflächen, Kommissionierung für Speditionen und Reedereien sowie die Verladung und Bereitstellung für Zollprüfungen. Derzeit erfolgt eine Flächenenerweiterung auf die doppelte Größe. Die Fahrt zum Terminal führte entlang von in Umwidmung befindlichen Industrie- und Freizeithafen Dortmund und die rund 27.000 Quadratmeter große ehemalige Knauf-Interfer-Halle. ■



Foto: HDT

Modernes Design: Die Front der Euro9000 mit der Baureihenbezeichnung 2019



Foto: Jürgen Hörstel

Die „große Schwester“ der Eurodual

Multisystem-Lokomotive Euro9000

Jürgen Hörstel

In der Lokomotiv-Familie der Eurodual und der Euro4000 hat Stadler Rail auch die Multisystem-Lokomotive Euro9000 entwickelt, die mit ihrer Leistung von bis zu 9 Megawatt und 500 Kilonewton Anfahrzugkraft als die große Schwester der in Deine Bahn 5/2024 vorgestellten Eurodual bezeichnet werden kann.

Das neueste Modell des Schweizer Fahrzeugherstellers Stadler Rail AG schlägt hinsichtlich Leistung und Anfahrzugkraft bisherige Rekorde und ist mit bis zu 9.000 Kilowatt (kW), d.h. gut 50 Prozent mehr elektrischer Leistung, ein echtes „Kraftpaket“. Konzipiert wurde die Euro9000 auf Basis der Eurodual (siehe Deine Bahn 5/2024) insbesondere für die europäischen Güterverkehrskorridore, um dort bisher notwendige Doppeltraktionen zu ersetzen. Dabei werden auch im Gleichstrombereich hohe Leistungen erreicht.

In der ersten Version sind die Länderpakete für Deutschland, Österreich, die Schweiz, Italien, die Niederlande und Belgien („DACHINLB“) sowie für die Stromsysteme 25 und 15 Kilovolt (kV) Wechselstrom sowie 1,5 und 3 kV Gleichstrom enthalten. Die ETCS-Ausrüstung ist Standard, die jeweiligen nationalen Zugsicherungssysteme werden integriert, wie die deutsche PZB, die niederländische ATB, das italienische SCMT sowie das belgische TBL1+.

Höhere Leistung und Boost-Modus

Für die gegenüber der Eurodual deutlich erhöhte Leistung wurden die 6 Fahrmotoren in Einzelachssteuerung jeweils von 1.050 kW auf 1.500 kW gesteigert. Das oberbauschonende Drehgestell ist das gleiche wie bei der Eurodual oder der Euro4000. Der für die höhere Leistung optimierte Trafo ist unterflur angeordnet und versorgt die neuen energieeffizienten ABB-Stromrichter.

Wegen des Platzbedarfs der Aggregate und Schaltschränke für die o. g. 6 Länderpakete wurden für den Dieselantrieb zwei kleinere Industrie-8-Zylinder-Motoren mit je 950 kW vom Typ Caterpillar C32 gewählt, die seitlich angeordnet wurden, um einen durchgehenden Mittelgang im Maschinenraum zu ermöglichen. Diese Dieselmotoren erreichen die Abgasnorm Stage V ohne Ad-Blue und sind auch für synthetischen Kraftstoff zugelassen. Das Tankvolumen beträgt 1.800 Liter.

Die maximale Leistung am Rad von 9 Megawatt (MW) wird im elektrischen Betrieb unter 25 kV/50 Hertz (Hz) Wechselstrom erreicht, bei 15 kV/16,7 Hz sind es 8 MW, in Gleichstromnetzen wegen der beschränkten Leistungsaufnahme über die Oberleitung bei 3 kV noch 6 MW, bei 1,5 kV noch 4 MW. Letztere können aber durch eine Besonderheit, den sogenannten Boost-Modus, z. B. in Belgien oder Italien durch die Dieselmotoren um 1,65 MW erhöht werden. Prinzipiell könnten aber statt der Dieselmotoren auch Akkumulatoren installiert werden, die über die Oberleitung geladen werden, oder eine Kombination aus Dieselmotor und Akku.

Im Maschinenraum sind die Aggregate zu beiden Seiten des Mittelgangs überwiegend in verschlossenen Schaltschränken untergebracht, wobei der Hochspannungsteil über ein Schlüsselsystem abgesichert wird. Der Zugang von außen zum Führerraum erfolgt per ID-Karte. Optional ermöglichen beidseitige Seitenfahrshalter das Fahren während des Blicks aus



Foto: Jürgen Hörstel

Ergonomisch gestalteter Arbeitsplatz: der Führerraum einer Euro9000 mit übersichtlichem Führerpult und mit guter Sicht

dem Seitenfenster, die Funkfernsteuerung ist außer in Italien in allen anderen oben genannten Ländern zugelassen.

Die Euro9000 lässt sich von der sehr ähnlich aussehenden Eurodual von außen u. a. an den Lüftungsöffnungen unterscheiden, die in etwa der Lage des Einbauorts der Dieselmotoren entsprechen: bei der Euro9000 näher an den Führerräumen, bei der Eurodual nahezu mittig. Daneben sind auf dem Dach der Euro9000 neben den Auspuffanlagen vier Stromabnehmer montiert, an den Enden für 15 bzw. 25 kV, innenliegend die Pantographen für 1,5 bzw. 3 kV Gleichstrom. Bei der Eurodual sind es dagegen nur zwei, z. B. je nach Länderpaket für Deutschland und Österreich oder für Norwegen und Schweden.

Erstkunde European Locomotive Leasing

Die ersten beiden Euro9000-Prototypen wurden im Jahre 2021 in Betrieb genommen und in Zusammenarbeit mit der DB-Systemtechnik in Deutschland, Österreich, Italien, Belgien, den Niederlanden und der Schweiz getestet.

Erstkunde der Euro9000-Lokomotiven von Stadler ist der 2018 gegründete die European Locomotive Leasing AG (ELP) mit Sitz im schweizerischen Frauenfeld, die sich mit einem „Full-Service-Leasing“ von modernen Lokomotiven vor allem an europäische Eisenbahnverkehrs- und Logistikunternehmen wendet.

Der Fokus der ELP AG liegt neben den sechsachsigen Dual-Lokomotiven auf der Euro9000. Im Februar 2019 schlossen Stadler Rail und ELP einen Rahmenvertrag für 100 Lokomotiven, darunter auch Mehrsystemlokomotiven ab. Damit entwickelte sich das noch junge Unternehmen zum Marktführer im Leasing-Bereich der Hybrid-Lokomotiven. 2019 hatte ELP zehn Euro9000-Lokomotiven bei Stadler bestellt. Die ersten Leasing-Kunden waren Rail Force One (RFO), die Rurtalbahn Cargo (RTBC), HSL und Lokomotio.n.

Die erste Serienlok für ELP im Design für Rail Force One wurde auf der InnoTrans 2022 in Berlin offiziell vorgestellt. Im April 2023 kam die Zulassung für Deutschland und Österreich, im November 2023 für die Schweiz, einen Monat später für die Niederlande und Belgien. Die Zulassung für Italien wird für dieses Jahr erwartet. Als nächstes werden Zulassungen für Frankreich und Luxemburg als „West-Variante“ angestrebt sowie weitere in Richtung Südosteuropa („Ost-Variante“).

Ausblick

Bis Anfang 2024 wurde der ELP-Fahrzeugpool einschließlich der Nachbestellungen auf insgesamt 124 Lokomotiven aufgestockt, davon neben 84 Eurodual auch 40 Euro9000, welche bis voraussichtlich Ende 2025/Anfang 2026 geliefert werden. Auch das Leasingunternehmen Alpha Trains, das bereits die Euro4000 von Stadler für Spanien und Portugal vermietet, hat zwölf Euro9000 bestellt und dafür mit

Rail Force One (RFO) mit Sitz in Rotterdam erhielten als eine der Ersten eine Euro9000, hier die Lok 2019 302 im September 2022 auf der InnoTrans in Berlin



Foto: Jürgen Hörstel

Technische Daten der Euro9000

Quellen: ELP/Stadler Rail

Lokomotiventyp:	Hybrid-Multisystemlokomotive für Elektro- und Dieselantrieb
Spurweite:	1.435 mm
Länge über Puffer:	23,02 m
Gesamtgewicht:	120 t
Radsatzanordnung:	Co'Co'
Speisespannung:	25 kV 50 Hz AC, 15 kV 16,7 Hz AC, 3 kV DC, 1,5 kV DC
Länderkonfiguration:	Deutschland, Österreich, Schweiz, Italien, Niederlande, Belgien
Elektrische Leistung AC:	Bis zu 9.000 kW (25 kV/50 Hz AC), 8.000 kW (15 kV/16,7 Hz AC)
Elektrische Leistung DC:	6.000 kW (3 kV DC), 4.000 kW (1,5 kV DC)
Dieselleistung:	1.900 kW
Anfahrzugkraft:	500 kN
Höchstgeschwindigkeit:	120 km/h

Stadler einen Fullservice-Vertrag über mindestens zehn Jahre abgeschlossen, der die komplette präventive, korrektive und schwere Instandhaltung umfasst. Die Auslieferung dieser Loks ist für 2025 und 2026 geplant.

Wie bei der Eurodual hat auch die Euro9000 den Vorteil, sowohl für den längeren Hauptlauf unter Fahrdrabt als auch für fahrleitungsfreie Streckenabschnitte einsetzbar zu sein, daneben mit dem Dieselantrieb (oder mit Akku-Modulen) auch für Zustellfahrten und Rangierarbeiten auf der „letzten Meile“. Dank der deutlich gesteigerten elektrischen Leistung sind mit der Euro9000 aber noch längere und schwerere Züge möglich, ohne dass eine Doppeltraktion mit klassischen vierachsigen Drehstromlokomotiven nötig ist. Auch wenn letztere bisher nur abschnittsweise notwendig war, erspart die durchgehende Bespannung mit einer Lok auch Unterwegsufenthalte zum Zustellen und Abhängen einer zweiten Zuglok.

Diese betrieblichen Vorteile führen bei den Eisenbahnverkehrsunternehmen dazu, dass sie ihre Transporte wirtschaftlicher gestalten können, was vor allem im Vergleich mit den konkurrierenden Verkehrsträgern wie z. B. dem Lkw wichtig ist – dank der nun durch die weiterentwickelte und platzsparende Drehstromantriebstechnik möglichen „echten“ Zweikraftlokomotiven mit deutlich gesteigerter Leistung ■



Blick durch den Mittelgang in den Maschinenraum einer Euro9000

Foto: Jürgen Hörstel

Lesen Sie auch
Zweikraftlokomotive „Eurodual“:
Rückkehr der 6-Achser
 Deine Bahn 5/2024

Mit über 470 Entscheidern und technischen Experten ist der Konferenzsaal zum dcrps 2024 voll besetzt



dcrps 2024

Internationaler Treffpunkt zur DC-Bahnenergieversorgung

Prof. Dr.-Ing. Steffen Röhlig, Stellvertreter des Vorstandsvorsitzenden, Rail.S e. V., Dresden

Nun ist es schon fast Tradition: Im März 2024 fand in Leipzig die nunmehr dritte Konferenz dcrps für die Bahnenergieversorgung mit Gleichstrom (DC) unter starker internationaler Beteiligung statt. Die dcrps wechselt sich im Zweijahresrhythmus mit ihrer „Schwesterkonferenz“ acrps für AC-Bahnenergieversorgung (Wechselstrom) ab. Viele der über 470 Teilnehmenden kommen nunmehr jährlich nach Leipzig, um sich über aktuelle Entwicklungen und Erfahrungen auszutauschen sowie Kontakte zu knüpfen. Die dcrps und acrps sind damit die weltweit größten Konferenzen ihrer Art.

Auch schon fast traditionell begann die Konferenz am Vortag mit einer technischen Exkursion. In diesem Jahr führte sie in Leipzigs Nachbarstadt Halle an der Saale, in der 1891 das erste elektrisch betriebene Straßenbahnnetz Europas in Betrieb ging. Auf dem Besichtigungsprogramm standen eine Straßenbahn-Großbaustelle und der Betriebshof Rosengarten.

Die eigentliche Konferenz fand am 14. und 15. März im Hotel The Westin in Leipzig statt. Aufgrund der hohen Zahl von Themenvorschlägen mussten die Organisatoren eine Auswahl treffen. Insgesamt 23 Vorträge haben es schließlich in das Programm geschafft. Die Themen deckten Eisenbahnen, Metros, Straßenbahnen, Obusse und den elektrischen Straßen- und Güterverkehr ab. Dabei wurden der Betrieb, die Energieeffizienz, Schaltanlagen, Fahrleitungsanlagen sowie Fragen der Streustromkorrosion und der elektrischen Sicherheit betrachtet. Durch die internationale Beteiligung blieb der Blick nicht nur auf Deutschland begrenzt, sondern erlaubte auch einen Einblick in Lösungsansätze aus dem Ausland, wie Niederlande, Frankreich und China.

Die Konferenz wurde vom Geschäftsführer der Leipziger Verkehrsbetriebe, Ronald Juhrs, und weiteren wichtigen Akteuren der Branche eröffnet, die auf die wachsenden Verkehrsanforderungen sowie die historische Bedeutung elektrischer Bahnsysteme für die Bewältigung der anstehenden Verkehrsaufgaben hinwiesen. Besonders hervorgehoben wurden die Herausforderungen, allem voran die finanzielle Absicherung von Angebotsausbau und Netzerweiterung, sowie technologische Fortschritte im Kontext der urbanen Mobilität und deren nachhaltige Entwicklung.

Vorträge über spezifische Projekte wie die Energieversorgung der Berliner S-Bahn und neue Unterwerkskonzepte für verbesserte Leistungsfähigkeit und Effizienz wurden detailliert diskutiert. Auch innovative Systeme zur effektiven Nutzung von Bremsenergie am Beispiel vom Mont-Blanc-Express in der Schweiz oder zur Verbesserung der Infrastruktur einschließlich der Instandhaltung dieser wurden vorgestellt.

So präsentierte SNCF Réseau aus Frankreich einen Montagezug für Oberleitungen, der einen Tausch von Fahrleitungsmasten ohne Demontage des gesamten Kettenwerks erlaubt und damit die Umbauzeiten erheblich verkürzt. Schließlich zeigte die Diskussion über die elektrische Traktion deutlich die Vorteile gegenüber anderen Antriebstechnologien und die Notwendigkeit einer fokussierten Unterstützung politischer Entscheidungsträger auf – Stichwort: Planungs- und Finanzierungssicherheit.

Die hohe Relevanz der Konferenz spiegelt sich in der Themendichte, -vielfalt sowie dem kontinuierlich wachsenden Teilnehmendenkreis wider. Die nächste acrps ist für März 2025 geplant, gefolgt von der vierten dcrcps im März 2026. ■

**acrps 2025:
Call for Papers bis 28. Juni 2024**

Interessierte, die einen Vortrag auf der kommenden acrps halten wollen, werden gebeten, einen Vorschlag mit Angabe der Referenten, des Themas und einer kurzen Inhaltsangabe (500 Zeichen) per E-Mail einzureichen: acrps@rail-s.de



Foto: Rail.S/Christian Günther

Die aufmerksamen Zuhörer kamen aus einem Dutzend Ländern



Foto: DB AG/Oliver Lang

V.l.n.r.: Ex-Profifußballer und Weltmeister Sami Khedira, Ralf Thieme (Vorstand Personenbahnhöfe DB InfraGO AG), UEFA Maskottchen Albärt, Iris Spranger (Berliner Senatorin für Inneres und Sport), Ulrike Haber-Schilling (Personalvorständin DB Regio AG) und Eleonora Zanoni (Moderatorin und DB Social Media Expertin)

Fußball-EM 2024

Die „Trophy Tour“ auf klimafreundlicher Deutschland-Reise

Sven König, DB InfraGO AG, Kommunikation Produktionsentwicklung und Programme, Berlin

Ende April bis Mitte Mai tourte der wertvolle EM-Pokal, die sogenannte Henri-Delaunay-Trophäe, durch ganz Deutschland. Auf seiner Reise war dieser auch zu Gast in drei Bahnhöfen. Der Pokal wurde von zahlreichen Gästen begrüßt, die ihre Chance auf ein einmaliges Foto mit der begehrten Trophäe nutzen wollten. Ein Vorgeschmack auf den Sommer. Welche Rolle die Bahnhöfe für das Gelingen eines nachhaltigen Turniers spielen und welche Vorkehrungen dafür aktuell getroffen werden, erfahren Sie im nachfolgenden Beitrag.

Die Fußball-Legende Cristiano Ronaldo hielt den begehrten silbernen EM-Pokal 2016 in der Hand, zuletzt Giorgio Chiellini beim italienischen EM-Triumph 2021. Ihm einmal so nahekommen wie die Europameister – das war im April in drei Bahnhöfen möglich. Bei der sogenannten „Trophy Tour“ hatten Reisende, Gäste und DB-Mitarbeitende Gelegenheit, den Pokal live in den Bahnhöfen zu sehen, bevor er im Juli an die Siegermannschaft übergeben wird.

Anfang des Monats machte die Trophäe zunächst in Frankfurt am Main und Köln Halt. Ende April legte sie ihren Berliner Tour Stopp am Hauptbahnhof ein. Begrüßt wurde sie neben vielen Schaulustigen und Fußballfans von Ralf Thieme, Vorstand Personenbahnhöfe, und Ulrike Haber-Schilling, Personalvorständin DB Regio sowie von Ex-Weltmeister Sami Khedira und der Berliner Sportsenatorin Iris Spranger. Der Andrang an der Eventfläche war enorm – zahlreiche Gäste und DB-Mitarbeitende wollten ihren Moment mit dem begehrten Pokal für ein Selfie nutzen.

Zu Gast auch in Frankfurt und Köln

Zuvor durften Reisende und Besucher*innen die Trophäe auch in den Hauptbahnhöfen in Frankfurt am Main und Köln aus nächster Nähe bestaunen – und mit dem glänzenden Pokal und UEFA-Maskottchen Albärt für Fotos posieren. Mit dabei auch hier die großen Ikonen des Weltfußballs: In Frankfurt am Main war Welt- und Europameisterin Steffi Jones vor Ort. In Köln konnten Reisende und Gäste Turnierdirektor und Weltmeister Philipp Lahm und Toni Schumacher,

Europameister von 1980, treffen. An allen Standorten war und ist ganz deutlich zu spüren: Die absolute Vorfreude auf einen spannenden Fußballsommer.

Die grünste EM aller Zeiten

Die Deutsche Bahn begleitet als nationale Partnerin die UEFA EURO 2024™. Das Ziel: Die Europameisterschaft zu einem begeisternden Ereignis, ganz im Zeichen grüner Mobilität zu machen. „Diesen Sommer werden wir in Deutschland ganz Europa zu Gast haben, darauf freuen wir uns riesig“, so Ralf Thieme, Vorstand Personenbahnhöfe DB InfraGO AG. „Als DB haben wir uns darauf intensiv vorbereitet: Denn schon heute begrüßen wir jeden Tag rund 20 Millionen Menschen an unseren Bahnhöfen und sind damit Deutschlands größter Gastgeber. Mit zusätzlichem Service- und Reinigungspersonal stehen wir an 100 Stationen an den Austragungsorten bereit, damit sich während der EM alle bei uns wohl und willkommen fühlen.“

EM-Vorbereitung: Voller Einsatz an den Bahnhöfen

Die Bahnhöfe sind für viele Menschen das Eingangstor und Drehscheibe der Mobilität zur Fußball-Europameisterschaft. Daher laufen die Vorbereitungen in den Bahnhöfen auf Hochtouren. In den Bahnhöfen der Spielstandorte stehen für alle Fans sogenannte „Welcome Desks“ bereit. Diese geben Orientierung und gemeinsam mit der UEFA hilft die Deutsche Bahn mit EM-spezifischen Informationen aus.



Der Berliner Hauptbahnhof im Rahmen der anstehenden EM farbenfroh angestrahlt



DB-Mitarbeitende
in Berlin

Zudem unterstützen hunderte Reisendenlenker*innen und Freiwillige die Fans auf ihrem Weg zu den Spielen. Darüber hinaus werden für alle Fans die direkten Wege von den Bahnhöfen zu den Stadien und Public Viewing-Standorten gemeinsam mit den Städten durch zusätzliche Wegeleitung gekennzeichnet.

Wichtiger Ausbau von Service-Kapazitäten

Die Deutsche Bahn bietet zahlreiche zusätzliche Services an den Bahnhöfen an, wie z.B. mehr Schließfächer, um Gepäck gut verstauen zu können, sowie zusätzliche Reinigungen an mehr als 100 Bahnhöfen. Und für ein barrierefreies Turnier werden die Kapazitäten nochmal verstärkt auf Rolltreppen und Aufzüge ausgebaut, damit diese sicher und verlässlich funktionieren. Der Deutschen Bahn ist vor allem bei einem solchen Event Diversity ein Herzensanliegen. Alle sollen gut und komfortabel an- und abreisen können. ■

Weitere Infos zur EM 2024 unter:

► em2024.bahn.de

Lesen Sie auch

Kunst am Bahnhof: Das öffentliche Gesicht der Kultur

Deine Bahn 9/2023

DB startet innovatives Einkaufskonzept am Berliner Ostbahnhof

Deine Bahn 8/2023



Jürgen Janicki

Systemwissen Eisenbahn

3. überarbeitete Auflage, 02/2022
304 Seiten, Softcover, Format: 17 x 24 cm
Medientyp: Print inkl. Online-Version¹, Preis: EUR 54,90
ISBN 978-3-943214-30-7

Die 3. komplett überarbeitete Auflage beschreibt das Eisenbahnsystem in seiner Gesamtheit und stellt die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Teilbereichen dar. Neben der Vorstellung der beiden Verkehrsarten Güterverkehr und Personenverkehr, werden auch technische Themen wie Bremstechnik, Zugsicherungstechnik und die Fahrzeuginstandhaltung erklärt. Zudem berücksichtigt es die zukünftige Weiterentwicklung der Eisenbahntechnik und die aktuellen Änderungen innerhalb der Europäischen Eisenbahngesetzgebung.

¹ Der Inhalt des Buches steht zusätzlich in der Online-Plattform BFV ELog digital zur Verfügung (persönlicher Freischaltcode per E-Mail).

Kommende Ausgaben

Wir haben Beiträge zu diesen Themen geplant:

Juli: Arbeitgeber Bahnbranche

- Personalentwicklung der DB InfraGO AG
- EU-Projekte für Fachkräfte im Schienensektor
- Bahnunternehmen als lernende Organisation

August: Personenbahnhöfe

- Bahnhöfe innerhalb der DB InfraGO AG
- Entwicklung der Reisendeninformation
- Verkehrsstationen im ländlichen Raum
- ▶ Redaktionsschluss: 17. Juni
- ▶ Anzeigenschluss: 5. Juli

September: InnoTrans Spezial

- Schienenverkehr im europäischen Eisenbahnraum
- KI und Digitalisierung in Betrieb und Infrastruktur
- Personalgewinnung in internationaler Perspektive
- ▶ Redaktionsschluss: 12. Juli
- ▶ Anzeigenschluss: 2. August



Foto: DB AG/Wolfgang Klee

Kontakt

Redaktion

redaktion@deine-bahn.de

Sie erreichen uns auch telefonisch unter 030.200 95 22 0

Anzeigen

anzeigen@deine-bahn.de

▶ **Deine Bahn abonnieren: www.system-bahn.net/abonnements**



Impressum

Deine Bahn. Fachzeitschrift von DB Training, Learning & Consulting und des Verbandes Deutscher Eisenbahnfachschulen

Redaktion

Martin Nowosad	Chefredakteur
Thorsten Breustedt	Stellv. Chefredakteur
Thomas Tschepke	Chef vom Dienst
Marion Buchholz	Verband Deutscher Eisenbahnfachschulen
Joachim Bullmann	Qualifizierung EBL
Sven Hantel	Personal und Führung
Jürgen Janicki	Fahrzeugtechnik
Marcel Jelitto	Personenverkehr
Jörg Kiehn	NE-Bahnen
Armin Krieger	Betrieb
Karl-Heinz Mühleck	Fernverkehr
Michaela Quante	Qualifizierung Fahrzeugtechnik und Instandhaltung
Tobias Riesbeck	Leit-, Sicherungs- und Elektrotechnik
Sylke Schmidt	DB Training, Learning & Consulting
Katja Schreiber-Heidingsfelder	Qualifizierung Betrieb
Udo Warch	Güterverkehr und Logistik
Elke Sachs	Redaktionsassistentin

Sprache

In der Zeitschrift Deine Bahn bemühen wir uns um eine Sprache, die alle Geschlechter anspricht. Dazu verwenden wir für Personen- oder Berufsbezeichnungen eine geschlechtsneutrale Schreibweise. Wo dies aufgrund der Lesbarkeit (z.B. Überschriften) oder inhaltlichen Gründen (Bezug auf Regelwerke) unterbleibt, gelten die gewählten Formulierungen ausdrücklich für alle Geschlechter.

Verlag

Bahn Fachverlag GmbH
Lottumstraße 1 B, 10119 Berlin
Telefon 030.200 95 22 0
info@bahn-fachverlag.de
www.bahn-fachverlag.de
Geschäftsführer: Sebastian Hüthig und Thorsten Breustedt

Sitz, Registergericht und Umsatzsteuer-ID-Nummer

Charlottenburg HRB 122900 B, DE 143457323

Layout und Gestaltung

Andreas Perzborn

Druck

Laub GmbH & Co KG, Brühlweg 28,
74834 Elztal-Dallau

Anzeigenpreise

Gültige Anzeigenpreisliste Nr. 27
Kontakt: anzeigen@deine-bahn.de

Content Partner

Mit „Content Partner“ gekennzeichnete Beiträge informieren über Produkte und Dienstleistungen unserer Partner. Für den Inhalt ist das werbende Unternehmen verantwortlich.

Abonnenten-Service

Leserservice Deine Bahn, 65341 Eltville
Telefon 0 61 23.92 38 237 | Fax 0 61 23.92 38 238
leserservice@deine-bahn.de

Erscheinungsweise

12-mal jährlich.

ISSN 0948-7263

Alle Rechte vorbehalten; Nachdruck oder Vervielfältigung, auch auf fotomechanischem Wege, nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags.

▶ www.system-bahn.net
▶ www.bahn-fachverlag.de





... wenn Fachwissen ineinander greift.

Mit unseren Abo-Modellen erhalten Sie neben aktuellem Fachwissen auch einen wertvollen Wissenspool, in dem wir alle Fachbeiträge der vergangenen **20 Jahre** aus Deine Bahn für Sie gebündelt haben. Die praktische Favoriten- und Suchfunktion ist inklusive und unsere thematisch verwandten Artikelvorschläge ein weiteres Plus.

Jahres-Abo	Online-Jahres-Abo	Online-Flexi-Abo
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 12 Ausgaben Deine Bahn ✓ 12 Monate Online-Zugang SYSTEM BAHN ✓ 12 Monate Online-Zugang zum PDF-Archiv Deine Bahn 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 12 Monate Online-Zugang SYSTEM BAHN ✓ 12 Monate Online-Zugang zum PDF-Archiv Deine Bahn 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Online-Zugang SYSTEM BAHN ✓ Online-Zugang zum PDF-Archiv Deine Bahn ✓ Jederzeit kündbar
<ul style="list-style-type: none"> ✓ NEU AB 2024: E-Paper der aktuellen Ausgabe 		
<p>13 € pro Monat zzgl. Versand</p> <p>[10 € pro Monat zzgl. Versand für Studierende und Azubis]</p>	<p>12 € pro Monat</p> <p>[9 € pro Monat für Studierende und Azubis]</p>	<p>20 € pro Monat</p> <p>[15 € pro Monat für Studierende und Azubis]</p>

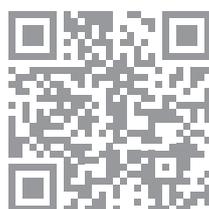
Business Lizenz	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ortsunabhängige Online-Zugänge für Ihre Mitarbeiter*innen ✓ Direkter Zugriff auf betrieblich-technisches Wissen ✓ Zugriff auf 20 Jahre PDF-Archiv der Fachzeitschrift Deine Bahn für alle Lizenznehmer*innen 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Keine langen Umlaufzeiten, Favoriten- und Suchfunktion, thematisch verwandte Artikelvorschläge ✓ Admin-Zugang zur Verwaltung der beliebigen Online-Zugänge ✓ Erhältlich in 3er, 5er, 10er oder Individual-Paketen
<ul style="list-style-type: none"> ✓ NEU AB 2024: PDF der aktuellen Ausgabe zum Download 	



Verlagsprogramm



Weichen stellen



Wissen sichern!