

# Deine Bahn.

Juni 2021

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

**49. Jahrgang**  
**9,50 Euro**

## Mehr Kapazität für klimafreundliche Mobilität



- Netzkonzeption 2040 und das „Starke Netz“
- Ausbau und Modernisierung von Bahnknoten
- Erfahrungen im Betrieb mit ETCS Level 2 oS
- Schienenbearbeitung in Gleisen und Weichen

**NEU**  
im Programm

# BILDUNGSMATERIAL



**BFV**  
BAHN  
FACHVERLAG

in Kooperation  
mit DB Training,  
Learning & Consulting

Karsten Hoth

# Arbeiten im Gleisbereich. Sperren von Gleisen und Weichen

1. Auflage, Juni 2021

20 Seiten, 21 x 29,7 cm, Klammerheftung, Preis: EUR 12,99

ISBN 978-3-943214-32-1

Die Schulungsunterlage „Arbeiten im Gleisbereich. Sperren von Gleisen und Weichen“ dient zur Fortbildung für alle am Baugeschehen Beteiligten und ist vom Bahn Fachverlag in Kooperation mit DB Training, Learning & Consulting entwickelt worden. In der Unterlage werden alle aktuellen Bestimmungen der Unfallversicherungsträger und der DB Netz AG zum Arbeiten im Gleisbereich berücksichtigt. Sie soll helfen, das Verantwortungs- und Sicherheitsbewusstsein der Beschäftigten bei der Durchführung von Gleissperrungen zu schärfen und die gültigen Vorschriften korrekt anzuwenden.

Die Unterlage orientiert sich an der Durchführung der Sicherungsmaßnahmen in der beruflichen Praxis und zeigt,

- welche Gefahren auftreten,
- welche Verantwortlichkeiten es gibt,
- wer zur Abwendung dieser Gefahren zu beteiligen ist,
- wann Gleissperrungen zwingend erforderlich sind, in welchem Umfang und wie sie durchgeführt werden.

Jetzt bestellen unter [www.bahn-fachverlag.de/shop](http://www.bahn-fachverlag.de/shop)

All rights reserved • Bahn Fachverlag GmbH



Martin Nowosad,  
Chefredakteur

### Liebe Leser\*innen,

mit ihrer Strategie „Starkes Netz“ unterstützt die DB Netz AG das große Ziel der Deutschen Bahn, mehr Personen- und Güterverkehr auf die Schiene zu bringen.

Die Schwerpunkte der Strategie und welche Rolle der Deutschlandtakt und die Digitale Schiene dabei spielen, erläutert Frank Sennhenn, Vorstandschef der DB Netz AG, in unserem Leitartikel (Seite 6).

Grundlage für den Ausbau ist die Netzkonzeption 2040 – sie definiert den Zielzustand der Infrastruktur und ist der strategische Masterplan für das „Starke Netz“. Dazu analysiert der Infrastrukturbetreiber die Prognosen für das zukünftige Verkehrsaufkommen und leitet daraus Maßnahmen und Programme ab. Das Vorgehen beschreiben

Alexandra Rohlmann und Tobias Wieczorek in ihrem Beitrag (S. 10).

„  
„  
*Die Baukommunikation ist  
ein wichtiger Erfolgsfaktor  
bei Infrastrukturprojekten*

Neuralgische Punkte mit Blick auf die Kapazität im Netz sind die Bahnknoten. Mit Frankfurt am Main und Halle/Saale stellen wir zwei in der Umsetzung befindliche beziehungsweise abgeschlossene Ausbau- und Modernisierungsprojekte vor (S. 16 und 22).

Essentiell für das Gelingen von Infrastrukturprojekten ist die Kommunikation gegenüber Beteiligten, Kunden und Öffentlichkeit. Einen Blick in den Werkzeugkasten der Baukommunikation und ihre Herausforderungen bietet der Beitrag von Annett Heibel von DB Station&Service (S. 36).

Lesen Sie außerdem: die DB zieht eine Bilanz nach der Inbetriebnahme der ersten deutschen Strecke mit ETCS Level 2 ohne Hauptsignale, wie die verschiedenen Verfahren der Schienenbearbeitung funktionieren und welche Zwecke sie verfolgen, und: Mit der Fplo-Datenbank werden Prozesse auf dem Stellwerk digitalisiert und die betrieblichen Personale entlastet.

Viel Freude beim Lesen und natürlich Gesundheit wünscht

# 6

**Die Strategie „Starkes Netz“ ist die Grundlage für eine zukunfts- und leistungsfähige Bahninfrastruktur**



Foto: DB AG/Steve Winkler

## Bahn aktuell

### 6 Kapazitätsausbau und Digitalisierung ermöglichen klimafreundliche Mobilität

Mit Investitionen in das Bestandsnetz, dem Neu- und Ausbau und der Digitalisierung von Infrastruktur und Betrieb schafft die DB Netz AG die Voraussetzungen für mehr Verkehr auf der Schiene.

Von Frank Sennhenn

## Systemverbund Bahn

### 30 Erfahrungen im Betrieb der ersten Strecke mit ETCS 2 ohne Signale

Die Erfahrungswerte seit Inbetriebnahme der ersten deutschen Strecke ohne Hauptsignale im ETCS-Level 2 (L2oS) auf der VDE 8 liefern wertvolle Erkenntnisse für den weiteren Rollout der Digitalen Schiene.

Von Jörg Daul

### 34 Digitale Stellwerkstechnik der neusten Generation in Niederbayern

 Der Bahninfrastrukturanbieter hat ein digitales Stellwerk der nächsten Entwicklungsstufe konzipiert, das in einem Pilotprojekt im Bayerischen Wald zum Einsatz kommt.

Content Partner: PINTSCH GmbH

## Infrastruktur

### 10 Netzkonzeption 2040: Masterplan für den Infrastrukturausbau

Die Netzkonzeption ist ein Instrument der strategischen Kapazitätsplanung der DB Netz AG und erarbeitet auf der Basis von Fahrplänen und Verkehrsprognosen die zukünftige Dimensionierung des Schienennetzes.

Von Dr. Alexandra Rohlmann und Dr. Tobias Wieczorek

### 16 Ausbau des Eisenbahnknotens Frankfurt am Main: Zentraler Bestandteil für ein starkes Netz

Im Ausbau des Knotens Frankfurt mit aktuell 18 Einzelprojekten vereinen sich die Anforderungen, die der Deutschlandtakt an die zukünftig benötigte Infrastruktur für den Nah- und Fernverkehr in der Metropolregion Rhein-Main stellt.

Von Gerd-Dietrich Bolte

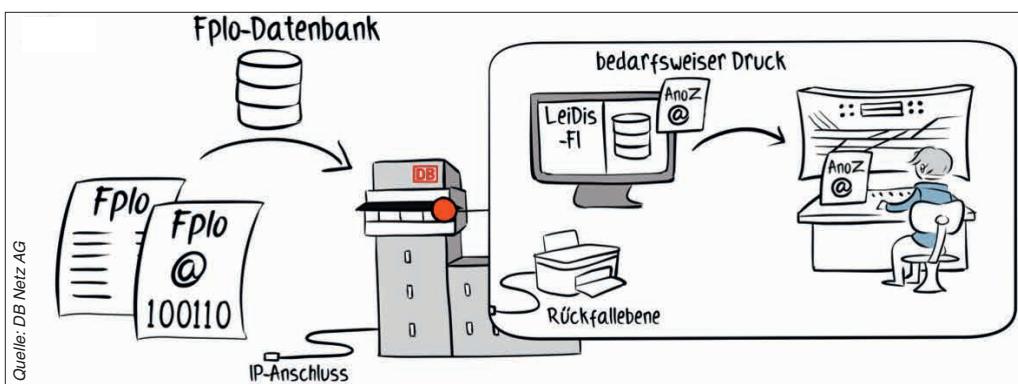
### 22 Der neue Bahnknoten Halle (Saale)

An dem traditionsreichen Eisenbahnstandort in Mitteldeutschland ging in diesem Jahr ein komplett erneuerter Bahnknoten in Betrieb. Zusammen mit dem Knoten Leipzig ist das Projekt ein wichtiger Meilenstein auf dem Weg zum Deutschlandtakt.

Von Frank Kniestedt

**36**

**Die Toolbox Baukommunikation bringt mehr Transparenz in die komplexen Prozesse dieses Aufgabenbereichs von Bauprojekten**

**52**

**Mit einer digitalen Anwendung wird ein aufwändiger Prozess im Bahnbetrieb durch ein bedienerfreundliches Verfahren abgelöst**

## 36 Verbesserung der Baukommunikation bei DB Station&Service

Der Bahnhofsbetreiber der Deutschen Bahn steht vor der Herausforderung, die stetig wachsende Zahl an Bauvorhaben kundenfreundlich, informativ, verständlich, rechtzeitig und multimedial an Beteiligte, Betroffene und Öffentlichkeit zu kommunizieren.

Von Annett Heibel

## 44 Schienenbearbeitung in Gleisen und Weichen

Mit den verschiedenen Verfahren der Schienenbearbeitung werden der Instandhaltungsaufwand an Gleisanlagen reduziert, der Fahrkomfort der Reisenden erhöht, Anrainer von Bahnstrecken von Schienenlärm entlastet und ein sicherer Betriebsablauf gewährleistet.

Von Dr.-Ing. Dieter Hartleben

## 56 Stählerne Straßen: Eisenbahnverkehrs-korridore der OSShD

Die Weiterentwicklung der Verkehrskorridore ist eine wichtige Voraussetzung auf dem Weg zu einem einheitlichen euro-asiatischen Eisenbahnraum.

Von Reiner Rodig und Sergey Kabenkov

## Ausbildung, Prüfung & Beruf

## 52 Digitale Unterstützung für Fahrdienstleiter durch die Fplo-Datenbank

Mit der Fplo-Datenbank wird die manuelle Bearbeitung von Fahrplananordnungen digitalisiert. Dies spart Papier und entlastet das Stellwerkspersonal.

Von Björn Norwig und Matthias Kopitzki

## 4 In Kürze

## 64 Vorschau, Impressum

### Unser Titelbild

Ein leistungsfähiges Netz für mehr Verkehr auf der Schiene: Züge von DB Fernverkehr und DB Regio unterwegs in Mecklenburg-Vorpommern.

Foto: DB AG/Volker Emersleben

### Schienengipfel: EU-Mitglieder vereinbaren gemeinsames Vorgehen beim Europatakt

Deutschland und zahlreiche weitere Mitgliedstaaten der Europäischen Union haben sich in einer gemeinsamen Erklärung zur Wiederbelebung des TransEuropExpress (TEE 2.0) bekannt. Die Erklärung wurde Mitte Mai auf dem Schienengipfel in Berlin unterzeichnet, zu dem das Bundesverkehrsministerium (BMVI) eingeladen hatte.

Die unterzeichnenden Staaten vereinbaren darin, bei der Entwicklung von grenzüberschreitenden Zugverbindungen, einem Taktfahrplan und einer digitalen Buchungsplattform zusammenzuarbeiten und sprechen sich für eine Förderung von international einsetzbaren Schienenfahrzeugen durch die EU-Kommission aus.

Das von Bundesverkehrsminister Andreas Scheuer eingebrachte TEE 2.0-Konzept bildet die Grundlage für den sogenannten Europatakt, der den Ausbau grenzüberschreitender Hochgeschwindigkeits- und Nachtzugverkehre und eine Abstimmung nationaler Fahrpläne für bessere Anschlüsse und eine effizientere Nutzung der Infrastruktur vorsieht.

TEE-Züge sollen gemäß der vom BMVI aufgestellten Kriterien mindestens zwei Staaten auf einer Länge von 600 Kilometern verbinden und dabei auf einem überwiegenden Teil der Strecke eine Geschwindigkeit von 160 km/h oder mehr erreichen. Die Züge sollen außerdem über Bordgastronomie und kostenfreies WLAN sowie weitere Ausstattungsmerkmale für mehr Reisendenkomfort

gegenüber herkömmlichen Fernzügen verfügen.

Bereits im Dezember vergangenen Jahres hatten die Bahnunternehmen Deutsche Bahn, ÖBB, SBB und SNCF die Einrichtung zusätzlicher, direkter Nachtzug-Verbindungen (Nightjet) zwischen verschiedenen europäischen Metropolen vereinbart. ■



### Master Europäische Bahnsysteme startet in den 5. Durchgang

Der berufsbegleitende Weiterbildungsstudiengang „Europäische Bahnsysteme“ richtet sich an Bewerber\*innen, die über einen Bachelorabschluss im Eisenbahn- oder Verkehrswesen sowie über mindestens zwei Jahre Berufserfahrung in Management, Planung oder

Betrieb von Eisenbahnen und ihren Teilsystemen verfügen. Bis zum 15. Juni 2021 läuft die Bewerbungsfrist um die 25 Studienplätze.

Erstmals werden auch Bewerber mit einschlägiger beruflicher Qualifizierung,

zum Beispiel Fachwirte, staatlich anerkannte Techniker oder Meister Bahnverkehr zur Bewerbung ausdrücklich ermuntert. Nach einer Eignungsprüfung können auch diese zum Studium zugelassen werden.

Das Studium findet über drei Semester mit gleichen Anteilen, jeweils eine Blockwoche je Semester, an der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften in Winterthur sowie den beiden Fachhochschulen in St. Pölten und Erfurt statt, die bei Studienerfolg auch den Doppelabschluss verleihen.

Im vierten Semester wird die Masterarbeit geschrieben. Ebenfalls zum Wintersemester 2021 startet in Erfurt der Zertifikatskurs „Digitalisierung im Eisenbahnwesen“.

► Für weitere Informationen wenden sich Interessierte an:  
weiterbildung@fh-erfurt.de



Foto: Michael Lehmann

**PRODUKTIV.  
NACHHALTIG.  
ANWENDER-  
FREUNDLICH.**

**Bundestag stärkt Schieneninfrastrukturbetreiber  
bei der Vegetationskontrolle**



Der Bundestag hat Ende April ein Gesetz zur Änderung von Vorschriften im Eisenbahnbereich verabschiedet. Eisenbahninfrastrukturunternehmen erhalten damit das Recht, Privatgrundstücke an Bahnstrecken zur Durchführung der Vegetationskontrolle zu betreten. Der Gesetzgeber stellte klar, dass die Verkehrssicherungspflicht beim Eigentümer der betreffenden Grundstücke liegt. Komme dieser seinen Pflichten jedoch nicht nach, ist der Betreiber der Schienenwege befugt, Gefahren für die Sicherheit des Bahnverkehrs selbst zu beseitigen.

Laut dem Gesetzestext sind Schienenwege in Deutschland auf einer Länge von insgesamt 21.700 Kilometern ein- oder beidseitig in einem Abstand von bis zu 50 Metern zu den Gleisen mit Bäumen bewachsen. Ein Großteil des entsprechenden Baumbestands, auf einer Länge von mehr als 16.000 Kilometern Gleisen, befindet sich auf Drittgrundstücken und damit nicht im direkten Zugriffsbereich der Infrastrukturbetreiber.

Im Rahmen ihres Vegetationsmanagements entfernt die DB Netz AG regelmäßig Bäume und Gewächse in einem Abstand von 6 Metern zu den Gleisen und entnimmt außerhalb dieses Bereichs kranke oder instabile Bäume, die besonders anfällig für Sturmschäden sind. Dazu setzt das Unternehmen etwa 1.000 Mitarbeitende ein. Der Zustand der Vegetation entlang der Schienenwege wird neben der Inspektion vor Ort auch per Drohne, Hubschrauber oder mittels Satellitenaufnahmen erfasst. ■

**Bahnindustrie erwartet  
coronabedingten  
Einbruch im  
Exportgeschäft**

Der Gesamtumsatz der im Verband der Bahnindustrie (VDB) organisierten Unternehmen erreichte im Jahr 2020 einen neuen Höchstwert von 12,5 Milliarden Euro. Das teilte der VDB auf seiner Jahresbilanz Ende April in Berlin mit.

Der Umsatz wuchs gegenüber dem Vorjahr um 7 Prozent, ein Großteil entfiel auf das Geschäft mit Schienenfahrzeugen.

Das Volumen der Auftragseingänge aus dem Ausland brach hingegen um mehr als 37 Prozent ein, bei den Fahrzeugen um 42 Prozent. Der Rückgang der Nachfrage ist laut VDB größtenteils auf die Folgen der Corona-Pandemie zurückzuführen. Aufträge aus dem Inland nahmen dagegen um 23 Prozent zu.

Von der sinkenden Auslandsnachfrage seien nicht alle Mitgliedsunternehmen gleichermaßen betroffen, sagte VDB-Präsident Andre Rodenstock. Jedoch würden die Nachwirkungen der Krise insbesondere für den exportorientierten Mittelstand in den kommenden Jahren eine beispiellose Herausforderung darstellen, warnte Rodenstock. ■



**RODRILL B LIGHT**

**Akku-Schienenbohrmaschine**

- Bohren in unter 30 Sekunden
- Kombinierbar mit Schnellspannvorrichtung und Mehrlochbohrlehre
- Schnelle Montage und Demontage



[www.robel.com](http://www.robel.com)

 **ROBEL**



**Strategie „Starkes Netz“**

# Kapazitätsausbau und Digitalisierung ermöglichen klimafreundliche Mobilität



**Frank Sennhenn**, Vorsitzender des Vorstandes, DB Netz AG,  
Frankfurt am Main

Als Unternehmen mit einer gesamtgesellschaftlichen Aufgabe sind wir aktuell besonders gefordert, den Eisenbahnverkehr in Deutschland und über die Ländergrenzen hinaus „am Laufen“ zu halten. Jedoch können wir in der heutigen Zeit der Corona-Pandemie einmal mehr beweisen, wie verlässlich und leistungsfähig das System Bahn ist. Die Menschen gelangen mit dem Zug weiter an ihre Ziele und wichtige Güter werden per Bahn an ihren Bestimmungsort gebracht. Damit sich dieses positive Momentum der Schiene auch in Zukunft fortsetzt, haben wir durch unsere Konzernstrategie „Starke Schiene“ schon heute die Weichen für Morgen gestellt.



Foto: DB AG/Silke Wirkner

## „Starkes Netz“ schafft Grundlagen für klimafreundliche Mobilität

Im Fokus steht hierbei, die Schiene als klimafreundlichen Verkehrsträger weiter auszubauen und so einen wesentlichen Grundstein für die Erreichung der Klimaziele in Deutschland zu etablieren. Damit die Verkehrswende gelingt, gilt es die notwendige Kapazität dafür bereitzustellen und die Zuverlässigkeit weiter zu steigern. Diesen Auftrag greift die DB Netz in ihrer Strategie „Starkes Netz“ auf und schafft durch Neu- und Ausbau, Digitalisierung und Qualitätsverbesserung die Grundlagen für den erforderlichen Kapazitätszuwachs. Um dies zu erreichen, bedarf es auch der übergreifenden Koordination und Planung, was durch die Themen Netzkonzeption 2040 und Deutschlandtakt in dieser Ausgabe exemplarisch veranschaulicht wird. Durch diese – und zahlreiche weitere – Initiativen schaffen wir

heute die notwendigen Voraussetzungen dafür, dass morgen mehr Züge fahren.

## Investitionen in das Bestandsnetz

Die Basis für den Eisenbahnverkehr in Deutschland ist ein robustes, verlässliches und zukunftsfähiges Bestandsnetz. Grundlage für das umfangreiche Modernisierungsprogramm ist die Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung III (LuFV III). Diese stellt uns in den nächsten 10 Jahren ein Gesamtvolumen von rund 86 Mrd. Euro für Investitions- und Instandhaltungsmaßnahmen zur Verfügung und ermöglicht so auch weiterhin die umfangreiche Modernisierung des Bestandsnetzes. Die umweltfreundliche Schiene wird deutlich gestärkt!

Wir planen bei der DB Netz AG eine deutliche Erhöhung der Erneuerungsmenge beim Oberbau



Ein Mitarbeiter von DB Bahnbau bereitet eine Schwelle zur Aufnahme der Schiene vor

sowie eine Fortsetzung der Brückenerneuerung mit zunehmend auch größeren Brücken. Die LuFV III bietet uns den finanziellen Rahmen für eine beschleunigte Verbesserung der Infrastruktur für den Schienenpersonennahverkehr (SPNV) in Zusammenarbeit mit den Bundesländern.

### Digitalisierung ist Schlüssel für mehr Kapazität und Zuverlässigkeit

Die Zukunftsfähigkeit unseres Bestandsnetzes erreichen wir durch die Digitale Schiene Deutschland – hier haben wir weiter Fahrt aufgenommen. Basis ist die Erstellung einer digitalen Plattform für das Bahnsystem über die Ausrüstung mit digitalen Stellwerken (DSTW) und dem europäischen Zugbeeinflussungssystem ETCS. Auf diese Plattform setzen die neuen Technologien auf, die den Bahnbetrieb der Zukunft ermöglichen. So werden Kapazität, Qualität

und Zuverlässigkeit des Bahnsystems substanzial erhöht. Gemeinsam streben wir eine vollständige Ausrüstung des Schienennetzes mit digitaler Leit- und Sicherungstechnik bereits bis 2035 an.

### Großprojekte und punktuelle Verbesserungen in der Bahninfrastruktur

Mit dem Neu- und Ausbau bauen wir die Infrastruktur für morgen und schaffen die benötigte Kapazität für unsere Kunden. Unsere Schwerpunkte im Neu- und Ausbau liegen hierbei auch auf hoch belasteten Strecken und Eisenbahnknoten, um Engpässe im Schienennetz nachhaltig zu beseitigen.

Durch die geplanten Investitionen können wir Angebote im Nahverkehr der Metropolen verbessern, den Deutschlandtakt einführen und den Güterverkehr auf der Schiene stärken. Prominente Beispiele hierfür



sind die zweite Münchner S-Bahn-Stammstrecke und der geplante Fernbahntunnel in Frankfurt am Main. Mit dem Rhein-Ruhr-Express (RRX) bauen wir in Nordrhein-Westfalen eines der größten Nahverkehrsprojekte Deutschlands.

Unser Projektportfolio reicht aber weit über diese Großprojekte hinaus. Kleinere und weniger bekannte Projekte sind ebenso der Schlüssel zu mehr Kapazität. Hier bauen wir zum Beispiel das sogenannte „740-Meter-Netz“, unter dem sich viele neue Überholgleise für lange Güterzüge verbergen. Als Beispiel für ein kleineres Projekt mit viel Wirkung kann auch die „Wallauer Spange“ erwähnt werden. Mit der vier Kilometer langen Spange entsteht eine direkte Verbindung zwischen dem Wiesbadener und dem Frankfurter Ast der Schnellfahrstrecke Köln-Rhein/Main. Damit verkürzt sich die Fahrzeit vom Hauptbahnhof Wiesbaden zum Frankfurter Flughafen

deutlich. Durch diese Kombination aus kleineren und größeren Maßnahmen schaffen wir den Durchbruch zu mehr Kapazität auf der Schiene.

## Netzkonzeption bildet Rahmen für zukünftige Infrastrukturprojekte

Hierbei stellen sich die Fragen, wie man einen solchen Ausbauplan strategisch aufstellt und wie entschieden wird, was wann gebaut werden soll. Um diese Fragestellungen aufzulösen, wird mit Hilfe von Analysen der bestehenden und zukünftig prognostizierten Bedarfe der Eisenbahnverkehrsunternehmen das Zielnetz, die sogenannte Netzkonzeption, erarbeitet. Diese gibt Hinweise darauf, welche Ausbaumaßnahmen wo im Netz zu welchem Zeitpunkt für Kapazitätssteigerungen notwendig sind und ist damit unser strategischer Leitfaden für die kommenden Jahre.

Berücksichtigt wird dabei beispielsweise auch der „Deutschland-Takt“ als das branchenweit erarbeitete Zielkonzept für schnellere und häufigere Verbindungen im Personen- und Güterverkehr. Durch die anschließende Verknüpfung von Ausbaubedarfen in Verbindung mit der Projektdauer und den verkehrlichen Anforderungen werden die Ausbaumaßnahmen in Umsetzungsstufen sinnvoll gebündelt. Mit Hilfe dieser Etappierung sollen spürbare Verbesserungen für Kunden möglichst früh und umfassend umgesetzt werden.

Damit die Mobilitätswende zum klimafreundlichen Transport gelingt, sind wir als DB Netz AG besonders gefordert. Wir setzen daher all unsere Anstrengungen darauf, das bestehende Schienennetz weiter zu stärken, die Kapazität auf Strecken und in Anlagen auszubauen und die Digitalisierung voranzubringen. So schaffen wir heute die notwendigen Voraussetzungen dafür, dass morgen mehr Züge fahren können. Die Grundlage haben wir im vergangenen Jahr geschaffen. Nun gilt es dran zu bleiben. Deutschland und Europa benötigen ein Starkes Netz für die Starke Schiene. Für die Umwelt, die Menschen und die Wirtschaft. ■

### Lesen Sie auch

#### Prozessorientierte Organisation 2020: Aufbruch bei der DB Netz AG

Deine Bahn 11/2021

#### Optimierung der Kapazitätsnutzung bei der DB Netz AG

Deine Bahn 10/2020

#### Mit dem digitalen Bahnbetrieb in die Zukunft der Eisenbahn

Deine Bahn 9/2020

Netzdimensionierung der Zukunft

# Netzkonzeption 2040: Masterplan für den Infrastrukturausbau



Foto: DB AG/Max Lautenschläger

**Dr. Alexandra Rohlmann**, Leiterin Strategischer Fahrplan und Netzkonzeption und **Dr. Tobias Wieczorek**, Manager Analytics-Verfahren und Analytics-Projekte (EE.VI), beide DB Netz AG, Frankfurt am Main



Das Projekt „Netzkonzeption 2040“ als Instrument der strategischen Kapazitätsplanung der DB Netz AG erarbeitet den Masterplan für die Netzdimensionierung der Zukunft. Hintergründe und Motivation wurden in Deine Bahn 3/2021 bereits detailliert vorgestellt.

Die Ziele sind aus der Konzernstrategie „Starke Schiene“ abgeleitet; Grundlage sind die verkehrlichen Ziele

- Verdoppelung der Reisendenzahlen im Fernverkehr
- Eine Milliarde mehr Reisende im Nahverkehr
- Wachstum um 70 Prozent im Güterverkehr
- aus denen sich eine Größenordnung für das betriebliche Ziel von mindestens 1.400 Millionen Trassenkilometern ermitteln lässt.

Dafür ist eine Ziel-Infrastruktur zu konzipieren, auf der sich diese Betriebsleistung in marktgerechter Qualität fahren lässt. Die Rahmenbedingungen ergeben sich einerseits aus den verkehrspolitischen Zielen von Bund und Ländern, die direkt wie beim Deutschlandtakt oder indirekt wie beim Kohleausstieg die verkehrliche Entwicklung beeinflussen, andererseits aus geänderten Kundenanforderungen, aus Trends wie der demographischen Entwicklung oder weiteren Strategieprojekten der Deutschen Bahn wie der Digitalen Schiene Deutschland (DSD).

Strecken und Knoten, Verbindung (Korridore) und Netzzugang/Erschließung (Anlagen), Kundenanforderungen und Technikentwicklung (Digitalisierung, alternative Antriebe) müssen aufeinander abgestimmt sein, um die anspruchsvollen Ziele der „Starken Schiene“ zu erreichen.

## Überblick

### Ansatz

Aufgrund der zuvor erläuterten inhaltlichen Erweiterung betritt das Projekt Netzkonzeption 2040 teilweise methodisches Neuland. Daher hat sich das Projekt für ein Vorgehen in mehreren, kontrollierten Schritten entschieden:

- Stufenweise Annäherung an das Zielnetz in mehreren Iterationen

- Jeweils ausgiebige Prüfung und Plausibilisierung der Zwischenstände im Hinblick auf die Zielerreichung
- Frühe und intensive Abstimmung mit Kunden und DB-internen Programmen mit inhaltlichem Bezug zur Netzentwicklung
- Gleichzeitig Weiterentwicklung der Methoden und IT-Werkzeuge inklusive Tests und Anwendung in den jeweiligen Iterationsstufen
- In Summe soll somit die transparente Ableitung und Auswahl von Ausbaumaßnahmen gewährleistet werden.

Die fahrplanbasierte Herangehensweise bedingt ein Gesamtkonzept bezüglich Taktknoten und Kantenzeiten und damit eine deutschlandweit integrierte Betrachtung – die isolierte Untersuchung von Einzellaufmaßnahmen greift in der Regel aufgrund ihrer Wechselwirkungen zu kurz.

### Vorgehen

Die Netzkonzeption bearbeitet mit Hilfe eines makroskopischen Verkehrsmodells die Schritte Verkehrsprognose, Bezugsfall, Engpassanalyse, Maßnahmenableitung und -bewertung, Zielnetz und Umsetzungskonzeption (Abbildung 1 auf der nächsten Seite).

Die Verkehrsprognose berechnet für den Zeithorizont 2040 auf Basis aktueller soziodemographischer Daten sowie Trends, zum Beispiel CO<sub>2</sub>-Bepreisung und Kohleausstieg, Entwicklung der Hafenverkehre oder des Landverkehrs nach China, das Verkehrsaukommen für den Personen- und Güterverkehr und seine räumliche Verteilung.

Der Bezugsfall wird nach dem üblichen Ohnefall-Prinzip gebildet. Er beinhaltet auch Infrastrukturmaßnahmen, deren Umsetzung bereits gesichert ist und dient somit als Vergleichsgrundlage zur Bewertung der verkehrlichen Wirkung des darüberhinausgehenden Infrastrukturausbau.

Abbildung 1: Schritte der Netzkonzeption 2040

Quelle: DB AG



Über die Auswahl und Bewertung zusätzlicher Ausbaumaßnahmen wird stufenweise das verkehrliche Zielnetz gebildet:

- Zuerst werden Maßnahmen ausgewählt, die unmittelbar kapazitiv oder qualitativ auf das Verkehrskonzept des Deutschlandtakts einzahlen (zum Beispiel der Fernbahntunnel Frankfurt als zentrales Element für Zielfahrzeiten) oder Engpässe des Bezugsfalls auflösen (zum Beispiel die Neubaustrecke Bielefeld–Hannover).
- Danach werden solange weitere Ausbaumaßnahmen ergänzt, bis als Zwischenergebnis das initiale Zielnetz erreicht ist, welches bei möglichst schlankem Ausbaubedarf als Grundgerüst der Netzentwicklung die weitgehende Engpassfreiheit auf den Korridoren anstrebt.
- Dieses wird zuletzt noch zum finalen Zielnetz erweitert mit dem Ziel, die verkehrlichen Ziele der „Starken Schiene“, den Deutschlandtakt sowie

weitere Konzepte der Länder für den Schienenpersonennahverkehr (SPNV) unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit mit marktgerechter Qualität fahren zu können.

Im Anschluss wird unter Berücksichtigung verkehrlicher Zusammenhänge sowie erwarteter Umsetzbarkeit ein zeitliches Stufenkonzept, die Umsetzungskonzeption, erstellt. Zielnetz und Umsetzungskonzeption bilden schließlich die Grundlage für die folgenden Abstimmungen mit Bund und Ländern.

## Übergreifende Abstimmung

Die Netzkonzeption ist inhaltlich sehr breit aufgestellt, weshalb die Abstimmung innerhalb und außerhalb des Projekts großen Raum einnimmt, um eine gesamthafte Ausbaustrategie der Infrastruktur zu erhalten. Die Herausforderung, mehrere hundert bis einige tausend, oftmals nicht überschneidungsfreie Maßnahmen zu integrieren, ist offensichtlich. Zudem liegen diese in unterschiedlichen Härtegraden vor – von der bloßen Idee über ein verkehrliches Konzept bis hin

Abbildung 2:  
Schematischer Aufbau  
des Kriteriensystems zur  
Maßnahmenbewertung

Quelle: DB AG

Zieldimensionen	Kriterien	Aspekte
Netzkonzeption 2040	Verkehr	Betriebsleistung Mehrverkehr Engpaßauflösung
	Verkehrsleistung	Verkehrsleistung Mehrverkehr Fahrzeit
	Qualität	Qualität Integraler Taktfahrplan Netzwirkung
Wirtschaftlichkeit	Investbedarf	
Umsetzbarkeit	Projektdauer	

zu detaillierten Ausarbeitungen auf Spurplanniveau. Ein übergreifendes und dennoch einfach handhabbares Auswahl- und Bewertungsverfahren ist hierbei entscheidend.

Entsprechend der Zieldimensionen Verkehr – Wirtschaftlichkeit – Umsetzbarkeit der Netzkonzeption wurde dafür ein modulares Kriteriensystem entwickelt, das vorhandene Daten nutzt, Bewertbarkeit gewährleistet und letztlich auch die Vergleichbarkeit von Maßnahmen ermöglicht. Wo es möglich und sinnvoll ist, sind die Kriterien bis auf quantitative Kennzahlen heruntergebrochen. Abbildung 2 zeigt schematisch den Aufbau dieses Kriteriensystems.

Gleichzeitig geben diese Kriterien eine Orientierung, um die oben genannten Ideen und Konzepte soweit zu konkretisieren, dass sie als Ausbaumaßnahmen in einem makroskopischen Verkehrsmodell abgebildet und bewertet werden können. Dementsprechend läuft der Auswahlprozess zweistufig: Auf der ersten Stufe bewertet das jeweilige Programm. Die von ihm priorisierten Maßnahmen werden dann zusammen mit den Maßnahmen, die die Netzkonzeption selbst entwickelt, auf der zweiten Stufe modellbasiert für das Zielnetz bewertet und gegebenenfalls ausgewählt.

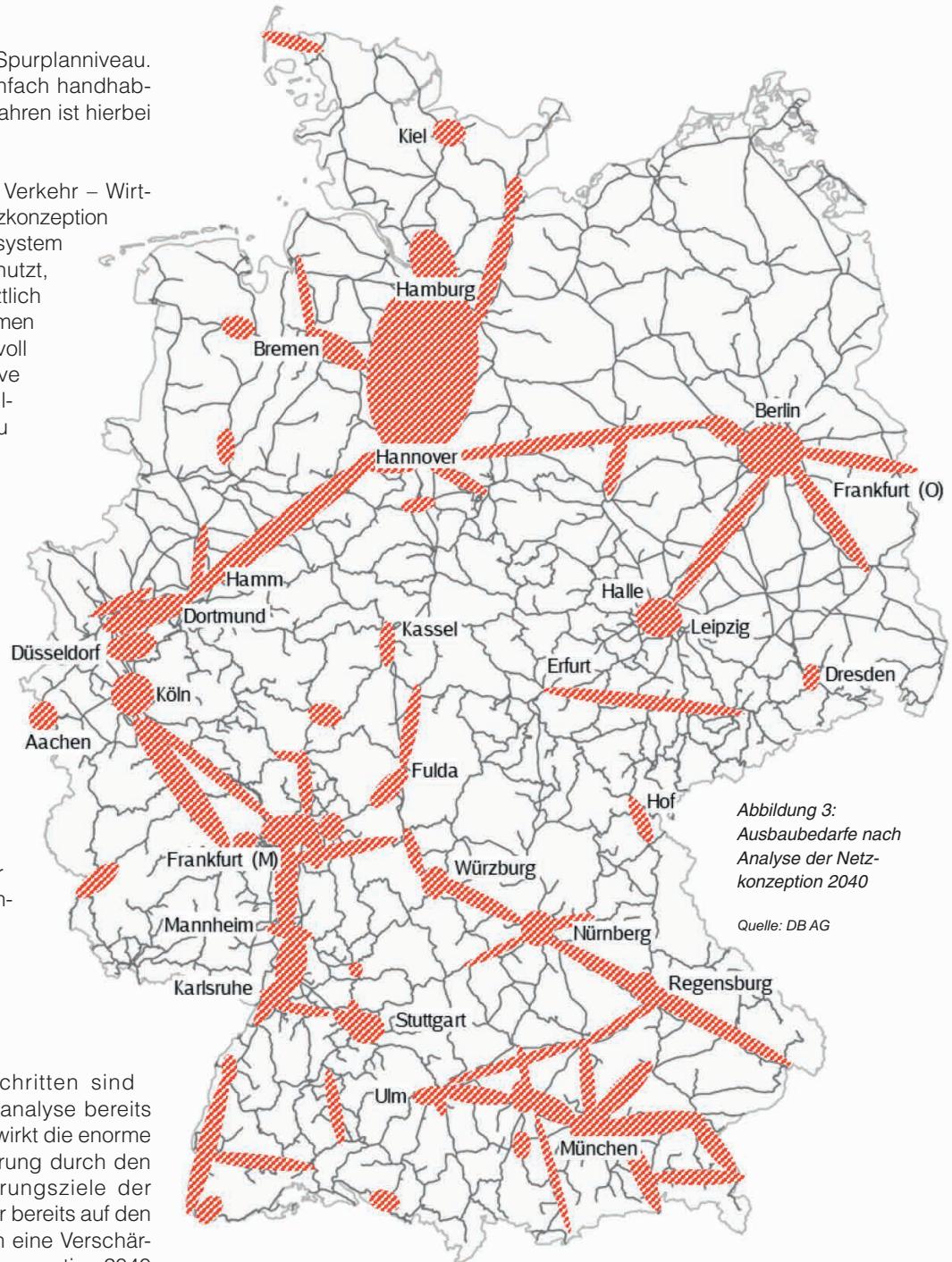
## Themenschwerpunkte

### Engpassanalyse und Maßnahmenableitung

Von den oben beschriebenen Schritten sind Prognose, Bezugsfall und Engpassanalyse bereits abgeschlossen. Wie zu erwarten, bewirkt die enorme unterstellte zukünftige Verkehrsmehrung durch den Deutschlandtakt und die Verlagerungsziele der „Starken Schiene“ trotz umfangreicher bereits auf den Weg gebrachter Ausbaumaßnahmen eine Verschärfung der Engpasssituation. Die Netzkonzeption 2040 hat eine Vielzahl an Engpässen, genauer: qualitative oder kapazitive Ausbaubedarfe der Infrastruktur, identifiziert, die den Personen- und Güterverkehr sowie Strecken und Knoten betreffen.

Abbildung 3 zeigt diese im Netz der DB. Über das oben genannte iterative Vorgehen zur Entwicklung des Zielnetzes werden erforderliche Infrastrukturmaßnahmen abgeleitet (bisher über 180) und ins Verkehrsmodell übernommen. Zusätzlich wird der Kapazitätseffekt des DSD-Rollouts berücksichtigt.

Die Orientierung am Zielfahrplan des Deutschlandtaktes führte zu einer massiven Ausweitung des



Personenverkehrsangebots. Damit die begrenzte Kapazität der Infrastruktur nicht zu einer Verdrängung des Güterverkehrs führt, liegt der Schwerpunkt darauf, das Gleichgewicht zwischen den Verkehrsarten zu wahren. Unter Beibehaltung des Personenverkehrs wurden vorrangig solche Maßnahmen gebildet und ausgewählt, die den Zugang und die Durchlässigkeit des Netzes für den Güterverkehr erhöhen. Dazu gehörten neben klassischen Aus- und Neubau-Strecken die zielgerichtete Anpassung der Streckenkapazität im Zuge des vorgesehenen DSD-Rollout, die Schaffung weitere marktkonformer Laufwege durch

Elektrifizierung, Profilaufweitungen und Grenzlastanpassungen sowie eine Verbesserung des Verkehrsflusses durch Knotenanpassungen und Überholgleise.

## Abstimmung mit SPNV-Programmen

Zwei zentrale Inputs für die Netzkonzeption 2040 wurden bereits genannt: Der Deutschlandtakt, in dem der Bund erstmals ein gesamthaftes, integriertes Angebotskonzept für den Schienenverkehr entwickeln lässt, und die Verkehrskonzepte der Länder, die ebenfalls Konzepte zur strategischen Entwicklung des SPNV erarbeiten, wofür unter anderem die Verfestigung und Ausweitung der Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG)-Mittel die Grundlage bildet. Bezuglich der Infrastrukturentwicklung bedeutet dies eine erhebliche Aufwertung des SPNV, gerade außerhalb der S-Bahn-Systeme der Metropolen, wie auch die zahlreichen Reaktivierungswünsche zeigen. Auch zukünftig wird der SPNV die Mehrzahl der Zugfahrten stellen und damit die Infrastruktur maßgeblich beeinflussen; die spezifischen Anforderungen eines integrierten Taktfahrplans Infrastruktur verschärfen die Kapazitätsprobleme vor allem in den Knoten.

In die Netzkonzeption sind beide Themen von Anfang an durch die beiden Teilprojekte „Deutschlandtakt“ und „Metropolkonzepte und regionales Wachstum“ eingebunden, um erstens alle relevanten Informationen in das Konzept für das integrierte verkehrliche Zielbild aufnehmen zu können und zweitens die Erkenntnisse aus der gesamthaft-fachlichen Bewertung durch die Netzkonzeption in enger Abstimmung mit den Fachbereichen der DB Netz AG wieder in die laufenden Konzeptarbeiten einzubringen. Letztlich trägt dieses Vorgehen zur inhaltlichen Konsistenz bei und gewährleistet ein methodisch sauberes, nachvollziehbares und auf einheitlichen Kriterien basierendes Bewertungs- und Auswahlverfahren. Schließlich hilft es auch der Netzkonzeption, die schiere Masse an Maßnahmen zu bewältigen – Deutschlandtakt und SPNV-Konzepte der Länder umfassen mehrere hundert Maßnahmen.

## Zusammenfassung und Ausblick

Der Ansatz der breiten inhaltlichen Aufstellung der Netzkonzeption 2040 hat sich bisher sehr gut bewährt. Das Projekt konnte flexibel als erste Anlaufstelle für weitere Aufgaben im Umfeld der strategischen Netzentwicklung fungieren, zum Beispiel bezüglich der Stellungnahme der DB zu Reaktivierungslisten im letzten Jahr. Auch das schrittweise top-down-Vorgehen zahlt sich aus: So konnten bereits früh, noch ohne das gesamte Zielnetz in jedem Detail zu kennen, erste Erkenntnisse zu Engpässen, Lage, Handlungsbedarf usw. gewonnen werden.

Vorbehaltlich der weiteren Abstimmung werden hier beispielhaft einige Zielnetzmaßnahmen aufgeführt, um die Bandbreite der untersuchten und ausgewählten Maßnahmen zu verdeutlichen:

- Fernbahntunnel Frankfurt und NBS Bielefeld–Hannover als zentrale Elemente des Deutschlandtakts und großräumigen Kapazitätswirkung
- Viergleisiger Ausbau Spandau – Nauen und Überwerfungsbauwerke Erfurt West und Ost zur Auflösung lokaler Engpässe
- Singener Kurve: zusätzliche Laufwege des Güterverkehrs
- Elektrifizierung Oldenburg–Osnabrück: Attraktivierung von Strecken durch Elektrifizierung, zusätzliche Umleiter-Laufwege zum Beispiel bei Baumaßnahmen (Netzrobustheit)
- Im Zuge der Digitalisierung des Schienennetzes eine optimierte Zielblockteilung an zahlreichen hochausgelasteten Stellen im Netz.

Während der Entstehung dieses Artikels arbeitet die Netzkonzeption an der Fertigstellung des initialen Zielnetzes, bis Ende des Jahres wird das finale Zielnetz mit Fokus auf SPNV-Maßnahmen und wenigen zusätzlichen Korridormaßnahmen, die aufgrund ihrer Komplexität eine längere Konzept- und Auswahlphase benötigen, erstellt. Bis Mitte 2022 werden dann die notwendigen Maßnahmen des finalen Zielnetzes in ein erstes zeitliches Konzept der Umsetzung gebracht. Geplant ist, ausgehend von großen Ankermaßnahmen weitere ergänzende Maßnahmen zu definieren, was einerseits zu verkehrlich sinnvollen Umsetzungsstufen führt, andererseits dafür sorgt, dass nicht nur Großprojekte sondern Projekte jeglicher Größenordnung berücksichtigt werden.

Kann die Verkehrswende gelingen? Die Schritte für eine entsprechende Infrastrukturdimensionierung werden mit der Netzkonzeption 2040 gemacht. ■

## Lesen Sie auch

### Elektrifizierung als Baustein der Netzentwicklung

Deine Bahn 3/2021

### Beschleunigter Infrastrukturausbau für eine Starke Schiene

Deine Bahn 4/2020

### Deutschlandtakt: Eine Idee setzt sich durch

Deine Bahn 2/2020



# DB Berufsunfähigkeitsabsicherung

## Weichen stellen – Einkommen sichern

Wussten Sie, dass fast jeder vierte Arbeitnehmer berufsunfähig wird? Die DB-Berufsunfähigkeitsabsicherung hilft Ihnen finanziell weiter, wenn Sie Ihren Beruf wegen Krankheit oder Unfall voraussichtlich länger als sechs Monate nicht ausüben können. Details finden Sie unter [www.bahn.devk.de/bahn-bu](http://www.bahn.devk.de/bahn-bu) oder fordern Sie weitergehende Informationen an unter [dbplus@devk.de](mailto:dbplus@devk.de) oder per Telefon **0221 757-7557**

Die DB Berufsunfähigkeitsabsicherung wird Ihnen angeboten von der Deutschen Bahn in Kooperation mit der

Alle Rechte vorbehalten • Bahn Fachverlag GmbH

**DEVK**

**Fahrplanorientierter Infrastrukturausbau**

# Ausbau des Eisenbahnknotens Frankfurt am Main: Zentraler Bestandteil für ein starkes Netz





## Gerd-Dietrich Bolte, Leiter Infrastrukturprojekte Mitte, DB Netz AG, Frankfurt am Main

Im Bahnknoten Frankfurt am Main vereinen sich die Anforderungen, die der Deutschlandtakt künftig an den Fernverkehr mit den Zulaufstrecken aus Richtung Mannheim, Köln und Fulda/Aschaffenburg stellt, mit dem Ausbau des Knotens Frankfurt. Denn hier geht es auch um den Ausbau des Nahverkehrs in der Metropolregion. Nur mit diesem ganzheitlichen Blick auf die zukünftig benötigte Infrastruktur in einem der größten Bahnknoten Europas kann das Vorhaben gelingen, denn Frankfurt

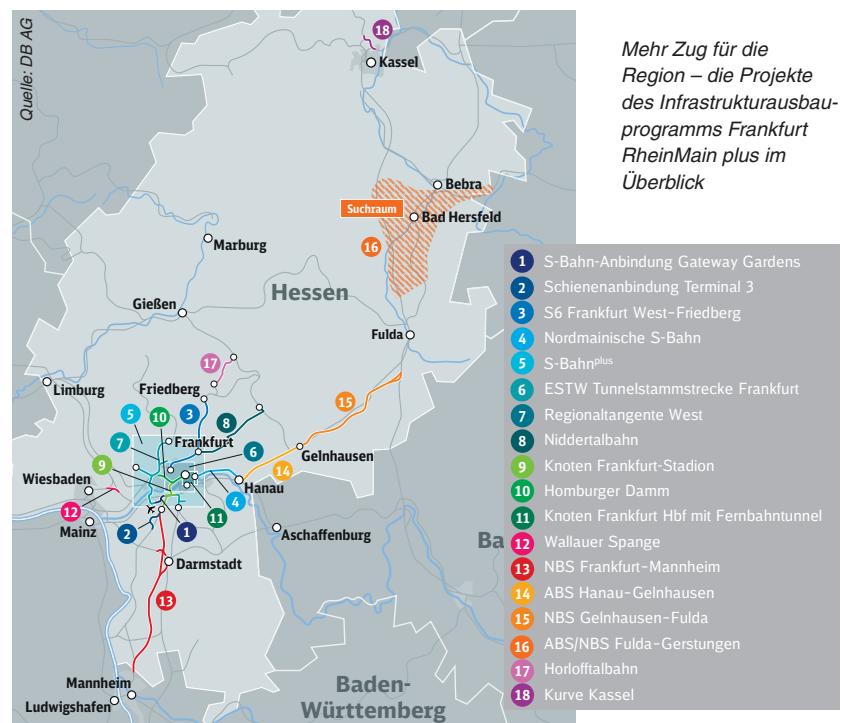
ist durch seine Lage die Drehscheibe für das gesamte Rhein-Main-Gebiet und darüber hinaus für den deutschen und europäischen Fernverkehr.

*Zweigleisiger Ausbau des Homburger Damms in Sichtweite des Frankfurter Hauptbahnhofs*



Der Ausbau des Knotens sowie der Neubau der Zulaufstrecken aus Mannheim und Fulda läuft dabei gesamthaft unter dem Dach des Infrastrukturausbauprogramms Frankfurt RheinMain plus, mit dem Bund, Land Hessen, Stadt Frankfurt am Main, Rhein-Main-Verkehrsverbund und DB den Schienenverkehr der Region fit für die Zukunft machen. In aktuell 18 Projekten wird eine Rekordsumme von über 20 Mrd. Euro in den Ausbau der Infrastruktur investiert, damit Millionen Menschen von mehr Mobilität profitieren.

In verschiedenen Baustufen ging dieser Ausbau nun in den vergangenen Jahren deutlich voran – bereits umgesetzt wurden die Ausbaustrecke Hanau–Nantenbach (2017), das neue Elektronische Stellwerk für die S-Bahn-Tunnelstammstrecke in Frankfurt (2018) und inzwischen auch die S-Bahn-Anbindung des neuen





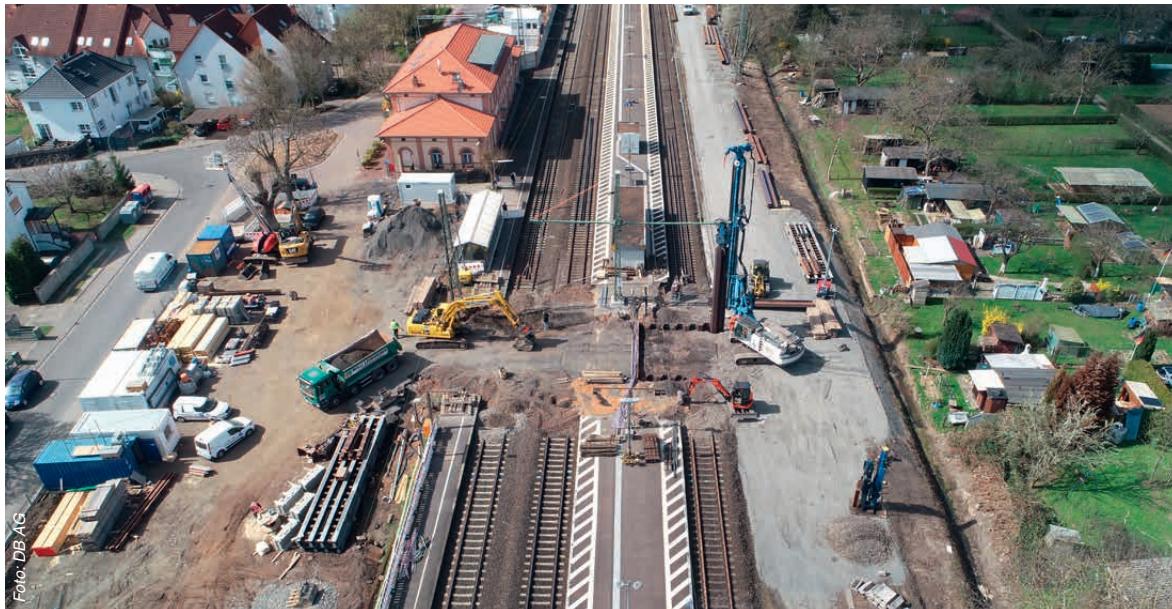
Bis Ende 2023 läuft der Ausbau „unter rollendem Rad“ zwischen Frankfurt West und Bad Vilbel

Vorabmaßnahme für die Nordmainische S-Bahn: der Bahnübergang Frankfurter Landstraße in Hanau wird beseitigt



So könnte die Neubau-strecke zwischen Frankfurt und Mannheim einmal aussehen (Visualisierung Abschnitt Gernsheim–Lorsch parallel zur A 67)





*Viergleisiger Ausbau zwischen Hanau und Gelnhausen (Hilfsbrückeneinbau für die Errichtung einer neuen Personenunterführung in Hainer-Meerholz)*

Frankfurter Stadtteils Gateway Gardens (Ende 2019). Und aktuell wird mitten in Frankfurt intensiv gebaut: Noch bis Ende dieses Jahres läuft der zweigleisige Ausbau des Homburger Damms in Sichtweite des Hauptbahnhofs, der viergleisige Ausbau zwischen Frankfurt West und Bad Vilbel ist in vollem Gang und die Baubeginne in den Projekten Knoten Stadion (2. Baustufe) und der Nordmainischen S-Bahn stehen vor der Tür.

Im Jahr 2030 werden täglich rund 1.500 Züge zum oder über den Hauptbahnhof Frankfurt am Main geführt – die etwa 900 S-Bahnen, die über den Tiefbahnhof und die Tunnelstammstrecke verkehren, nicht mitgerechnet. Dieser enorme Zulauf zum

Hauptbahnhof erfolgt dabei im Wesentlichen aus drei Hauptrichtungen:

- Aus Richtung Köln, Mainz und Mannheim fahren die Züge durch den Frankfurter Süden (über Niederrad oder die Main-Neckar-Brücke)
- Aus Richtung Aschaffenburg und Fulda geht es über Hanau durch den Frankfurter Osten und Sachsenhausen
- Aus Richtung Kassel, Gießen und Friedberg führt die Zufahrt durch die nördlichen Stadtteile Frankfurter Berg und Eschersheim über den Westbahnhof



*Für die Aus- und Neubaustrecke zwischen Fulda und Gerstungen wird noch die Vorzugsvariante gesucht*



Foto: DB AG/Tilo Rönschke

## Bauarbeiten im Knoten

Stadion – hier eine

Visualisierung der

dritten Niederräder

Mainbrücke für zwei

zusätzliche Gleise

Alle drei Achsen benötigen zusätzliche Infrastruktur, damit langsame und schnelle Verkehre voneinander getrennt werden können.

Damit kann sowohl die S-Bahn in ihrem Tempo fahren und der übrige Zugverkehr kann ebenfalls fließen – wie ab Ende 2023 zwischen Frankfurt West und Bad Vilbel. Oder auf der nordmainischen Strecke zwischen Frankfurt, Maintal und Hanau, wo ab Ende des Jahrzehnts ebenfalls eine S-Bahn-Linie auf zusätzlichen eigenen Gleisen fahren soll. Hierzu laufen vorbereitende Bauarbeiten seit 2020.

Doch auch der Fernverkehr und übrige Nahverkehr benötigen zusätzliche Gleise für mehr Kapazität, denn

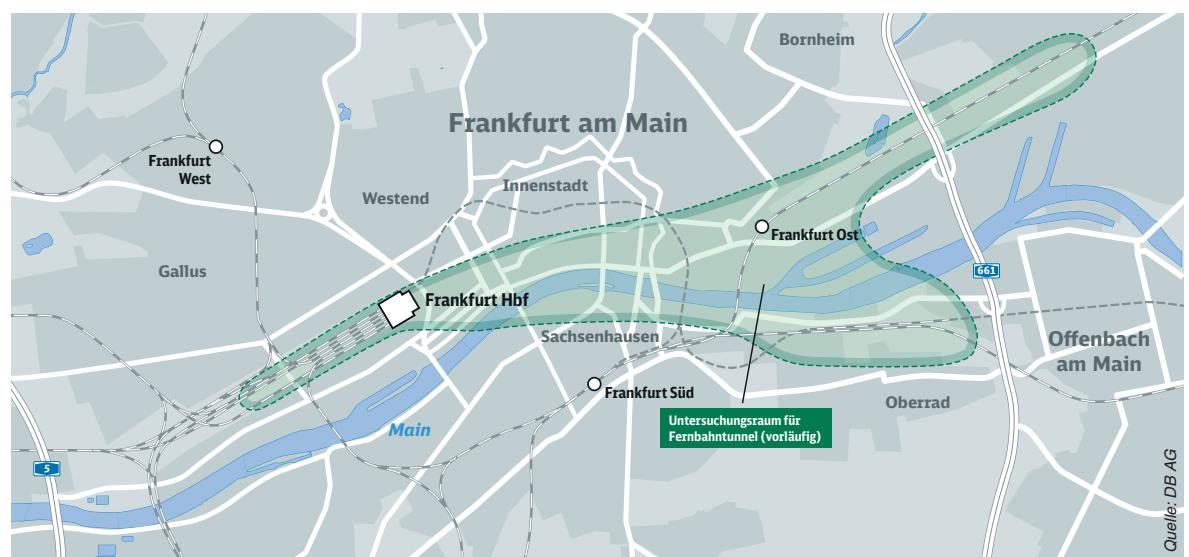
nur so können die Angebotskonzepte des Deutschen Landtakts und der Nahverkehrspläne unter anderem des Rhein-Main-Verkehrsverbunds erreicht werden – und die Fahrzeiten nochmals reduziert werden. Beispielhaft dafür sind zu nennen:

- Die Neubaustrecke Frankfurt–Mannheim, durch die ICEs 9 Minuten schneller zwischen den beiden Ballungsräumen Rhein-Main und Rhein-Neckar unterwegs sein werden. Und in Verbindung mit der Wallauer Spange gelangt man aus Wiesbaden oder Darmstadt in jeweils nur 15 Minuten zum Frankfurter Flughafen (für Darmstadt ist dies überhaupt eine Premiere, denn bislang gibt es keine Direktverbindung von dort zum Flughafen).
- Der viergleisige Ausbau zwischen Hanau und Gelnhausen und der komplette Streckenneubau weiter nach Fulda führen zu einer 13 Minuten schnelleren Fahrzeit zwischen Frankfurt und Fulda.
- Die Neubaustrecke Fulda–Gerstungen sorgt in Richtung Erfurt für eine um 10 Minuten verkürzte Fahrzeit.

Mit den oben erwähnten Neubaustrecken verändert sich gleichzeitig auch die Kapazität auf den Bestandsstrecken: Weil der Fernverkehr künftig überwiegend die neuen Trassen nutzen wird, bleibt beispielsweise auf der Riedbahn oder Kinzigtalbahn mehr Platz für den Regionalverkehr.

Zurück nach Frankfurt: Ein Engpass im Zulauf auf den Hauptbahnhof ist hier die Anfahrt aus Süden über Stadion und Niederrad. Mit der 2. Baustufe im Projekt Knoten Stadion, deren Bau noch in diesem Jahr beginnt, wird dieser Engpass mit künftig sechs

## Machbarkeitsstudie für das Frankfurter Fernbahntunnel-Projekt



Quelle: DB AG

Gleisen und einer dritten Mainbrücke in Niederrad aufgelöst.

Noch größer und komplexer ist der Zulauf von Osten: Zwischen Offenbach, Ostbahnhof und Hauptbahnhof müssen alle Verkehre über den Südbahnhof in Sachsenhausen sowie die anschließende Main-Neckar-Brücke geführt werden. Oberirdisch ist es hier – anders als in Niederrad – eben nicht möglich, zusätzliche Gleise zu bauen. Dafür ist die Bebauung schlüssig zu eng. Aus diesem Grund soll der Fernverkehr aus Richtung Osten den Hauptbahnhof künftig über einen neuen Fernbahntunnel erreichen.

Am Hauptbahnhof entsteht dann ein viergleisiger unterirdischer Bahnhof mit dem positiven Nebeneffekt, dass die Bahnsteigkapazität von heute 25 auf künftig 29 erhöht wird. Auf der Westseite schließt der Tunnel dann an das bereits genannte Projekt Knoten Stadion mit der neuen Niederräder Brücke an. Das Ziel: 20 Prozent mehr Kapazität am Hauptbahnhof und eine um 7 bis 8 Minuten kürzere Fahrzeit. 2019 startete eine Machbarkeitsstudie für den Fernbahntunnel, deren Ergebnisse in Kürze vorgestellt werden sollen. Der Bund hat das Projekt bereits als zentrales Element seines Zielnetzes benannt.

Dieses Gesamtkonzept bietet große Chancen für alle: Einerseits profitieren die Fahrgäste, für die Frankfurt nur ein Zwischenhalt oder Umsteigebahnhof auf der Reise von Nord nach Süd oder Ost nach West ist, von der weiteren Umsetzung des Deutschlandtakts und des Ausbauprogramms Frankfurt RheinMain plus.

Andererseits kommen die Projekte gerade auch den Menschen in der Region zugute, denn die zusätzliche Infrastruktur des Fernbahntunnels für den Fernverkehr schafft oberirdisch deutlich mehr Platz für den Nahverkehr. So ist der Fernbahntunnel am Ende nicht nur ein kleines Puzzleteil, sondern zentraler Bestandteil eines starken Netzes. ■

#### Lesen Sie auch

##### **Das Großprojekt S-Bahn-Anbindung Gateway Gardens**

Deine Bahn 1/2019

##### **Mehr Kapazität und Lebensqualität für Frankfurt Rhein-Main**

Deine Bahn 11/2018

Anzeige —



Erfahren Sie mehr:  
[www.db-engineering-consulting.de](http://www.db-engineering-consulting.de)

## DB Engineering & Consulting

### Eisenbahn für die Welt von morgen.

Als führendes Ingenieur- und Beratungsunternehmen im Bereich Bahn bieten wir nachhaltige Mobilitäts- und Transportlösungen nach Maß. Von der Stadtbahn bis zum Hochgeschwindigkeitsverkehr, von der Werksbahn bis zum komplexen Logistikkonzept. Egal, vor welchen Herausforderungen Sie stehen: wir finden die beste Lösung für Ihr Projekt und behalten dabei die Umwelt im Blick.

- Planung
- Projektmanagement und -steuerung
- Realisierungsmanagement und Bauüberwachung
- Plan- und Abnahmeprüfung für Bahntechnische Ausrüstung
- Umwelt, Geotechnik und Geodäsie

- Business Consulting
- Logistikberatung
- Betriebs- und Instandhaltungsberatung
- Data Analytics und Digital Solutions
- DB Rail Academy

Rechte vorbehalten © DB Verlag GmbH

# Der neue Bahnknoten Halle (Saale)



Foto: DB AG/Klaus Heinrich

**Frank Kniestedt**, Kommunikation Personenbahnhöfe und Großprojekte, DB AG, Leipzig

Der traditionelle Eisenbahnstandort Halle (Saale) in Mitteldeutschland ist bereit für künftige Aufgaben im Fern-, Regional- und S-Bahnverkehr sowie als zentraler Umschlagpunkt für den Güterverkehr im Osten Deutschlands. In diesem Jahr ging hier ein komplett neuer Bahnknoten in Betrieb.

Ende März auf Bahnsteig 1 des Hauptbahnhofs Halle (Saale): Kameras richten sich auf Bundesverkehrsminister, Landes-Ministerpräsident, Bahnvorstand und Oberbürgermeister. Sie ziehen gemeinsam einen Knoten glatt. Das war das Symbol für den fertig gestellten neuen Bahnknoten Halle (Saale). Die Szene war Teil der rein virtuellen Inbetriebnahme-Zeremonie, die im Netz übertragen wurde. Die sonst übliche Veranstaltung mit vielen Teilnehmern vor Ort gab es wegen der Pandemie nicht. Trotzdem wurde der Bau gewürdigt.

So wie bei dieser Veranstaltung war das schnelle Anpassen an die Situation auch während der gesamten 6,5-jährigen Bauphase das herausragende Merkmal dieses erfolgreichen Projektes. Das Bauen auf einem von 175 Jahren Eisenbahngeschichte geprägtem Areal barg so manches Detail, was den Bauablauf beeinflusste.

Die bis dahin erreichten Etappen waren: Bereits 2017, mit der Eröffnung der Schnellfahrstrecke München-Halle/Leipzig–Berlin, war die Saalestadt Teil des Hochgeschwindigkeitsnetzes der Deutschen Bahn geworden. Das geschah über die Inbetriebnahme der Ostseite des Bahnknotens. 2018 nahm eine der

**Zahlen und Fakten Knoten Halle**

Bauabschnittslänge	9 km	Medientunnel	1	Trafostationen	2 Neubauten
Neubau		Gleistragwerke funktionsunterlagert	150 Meter	Fernwirkanlagen	2 Stück
Gleise	50 km	Kreuzungsbauwerk (KRBW)	Länge ca. 86 m	Entwurfsgeschwindigkeit	80/100 bis 160 km/h
Weichen	200 Stück	Neubau / Sanierung Ingenieurbauwerke	9	Investition:	800 Millionen Euro
Bahnsteige	13	Stützwände	250 Meter		
Personenunterführung	1	ESTW	3 Neubauten	38.000 Reisende und Besucher	
		Schaltposten	1	Neubau ca. 600 Züge täglich im Personenverkehr	

Quelle: mobil. Nr. 3, März 2021, S. 72

modernsten Zugbildungsanlagen (Rangierbahnhof) Europas die Arbeit auf. Ende 2019 ging im Hauptbahnhof nach der modernisierten Ost- auch die Westseite in Betrieb. Anfang des Jahres folgten dann hier die letzten 3 von insgesamt 13 neu sortierten und benummerten Gleisen. Der so genannte Innere Bahnknoten Halle (Saale) ging komplett in Betrieb.

Damit verlagerten sich die Arbeiten aus der Nord-Süd-Richtung auf den äußeren Bereich des Bahnknotens, auf die Zulaufstrecken in Ost-West-Richtung. Weitere Abschnitte verlaufen zum Beispiel von Halle-Rosengarten im Westen in Richtung Kassel und in Richtung Osten der Streckenzweig nach Delitzsch.

### Kreuzungspunkt mit Tradition und Funktion

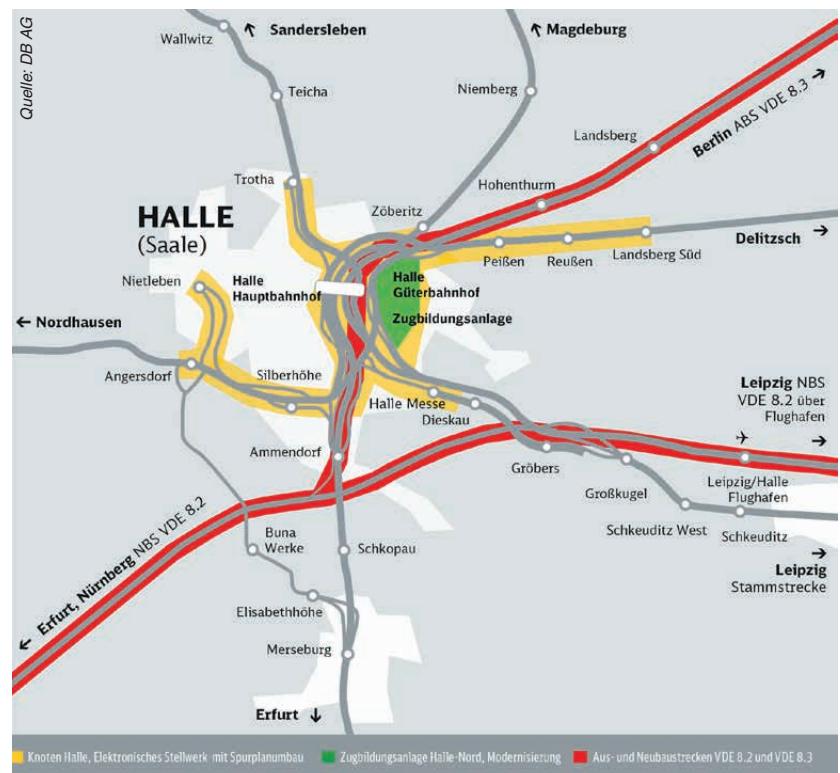
Halle an der Saale im Bundesland Sachsen-Anhalt hat eine lange Wirtschafts- und Verkehrs-Geschichte. Frühzeitig spielte die Stadt eine wichtige Rolle im deutschen Schienenverkehr. 1840, nur ein Jahr nach der ersten deutschen Fernverbindung zwischen Leipzig und Dresden, fuhr auch nach Halle an der Saale die Ferneisenbahn.

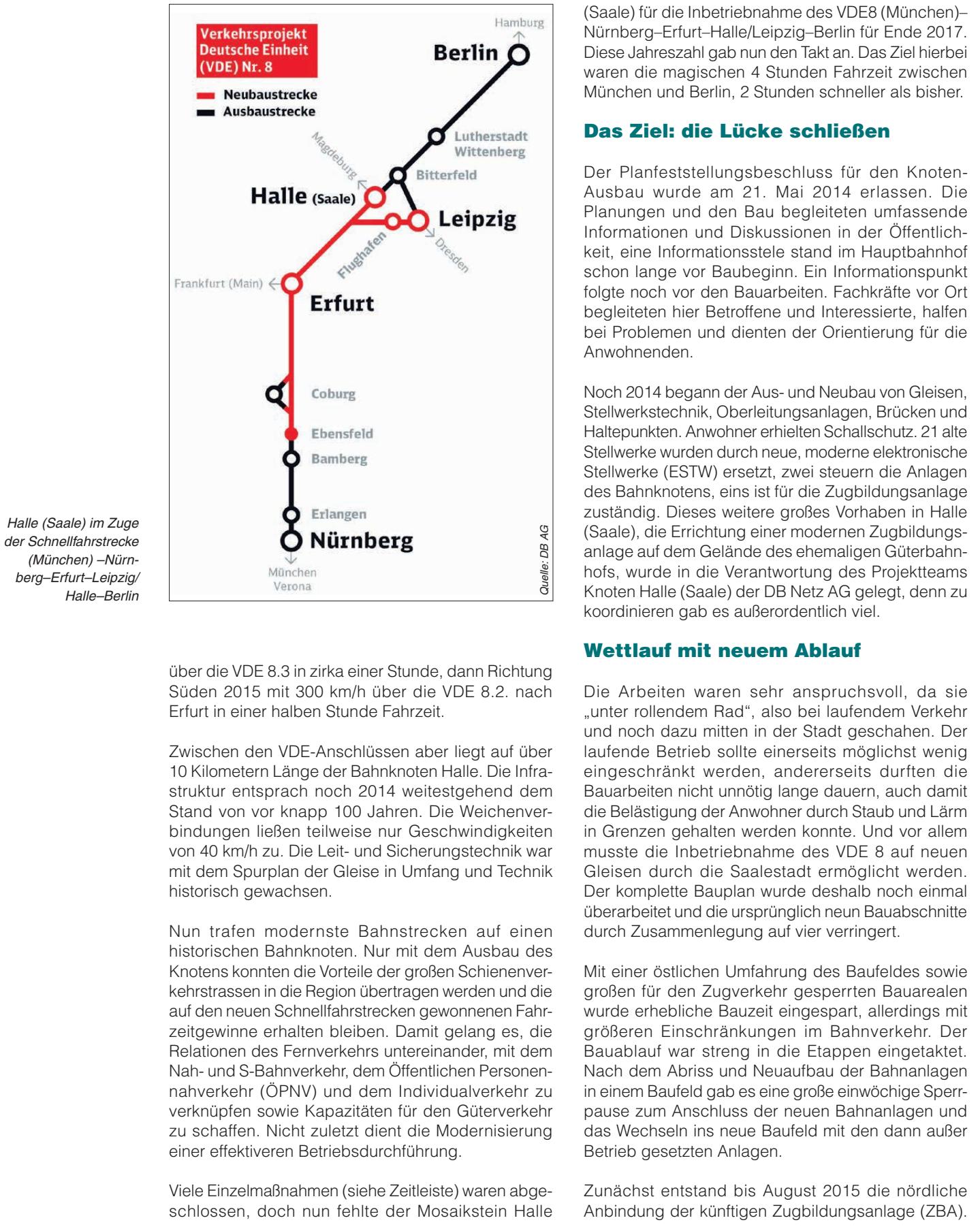
Ab der Wende zum 20. Jahrhundert prägten chemische Industrie und Bergbau zunehmend die Region. Erste Abschnitte der Eisenbahn wurden hier ab 1911 elektrifiziert. Mit dem gesellschaftlichen Umbruch 1990 kamen eine wirtschaftliche Neuorientierung, aber auch die Sanierung der über die Jahrzehnte nicht geschonten Umwelt. Als 1991 die VDE, die Verkehrsprojekte Deutsche Einheit im Vorriff auf einen neuen Bundesverkehrswegeplan beschlossen wurden, stand es außer Frage, Halle im Projekt Nr. 8 Nürnberg-Erfurt-Leipzig/Halle-Berlin direkt anzubinden, auch wenn das etwa doppelt so große Leipzig nur knapp 50 Kilometer entfernt liegt. In dieser großen Tradition wurde nun ein neues Kapitel aufgeschlagen.

### Der schnellste Weg führt über Halle (Saale)

Für ein funktionierendes Bahnsystem sind neben dem Ausbau der Strecken leistungsfähige Bahnknoten notwendig. Leistungsfähige Strecken entstanden mit den Verkehrsprojekten Deutsche Einheit (VDE), hier dem VDE 8 Nürnberg-Erfurt-Halle/Leipzig-Berlin. Die schnellen Wege nach und von Halle an der Saale gingen abschnittsweise in Betrieb – komplett Richtung Berlin 2006 – mit 200 Kilometern pro Stunde (km/h)

Bahnknoten Halle (Saale) – das Projekt im Überblick





Ab Dezember 2015 folgte der komplette östliche Schienenstrang samt zweijähriger Sperrung der Ostseite des Hauptbahnhofs. 2016 jedoch stockte der Bau und so manchem der Atem nach den Analysen vor Ort: Mit dieser Bausubstanz der Tragwerke im Hauptbahnhof kann kein langlebiger Bahnhofsbau entstehen. Hier konnte nicht nur saniert, hier musste die gesamte Infrastruktur unterhalb des Hallendachs neu gebaut werden, das heißt, alle Bahnsteige und die Personenunterführung (PU) mit allen Zugangstreppen und Aufzügen.

Wie war Ende 2017 die Inbetriebnahme des VDE8 mit festlichem Halt in Halle (Saale) auf neuen Bahnsteigen dennoch möglich? Der neue Bauablauf sah die volle Konzentration auf die Ostseite vor. Spektakulär anzusehen war dabei das über der Baugrube „schwebende“ historische genietete Hallendach. Es wurde in Wirklichkeit von massiven stählernen Trägern gehalten.

Der gleiche Bauablauf mit Sperrung und Neuaufbau wiederholte sich ab 2017 auf der Westseite, ebenfalls mit komplettem Neuaufbau unterhalb des Hallendachs mit der Personenunterführung und einem weiteren Tunnel unter den Bahnsteigen für Medien und Versorgung. Als weitere Aufgabe wurden die Gleistragwerke, die Arkaden, auf der Länge des gesamten Bahnhofsvorplatzes abgebrochen und modern wiederaufgebaut. Die Optik entspricht der des Jahres 1910.

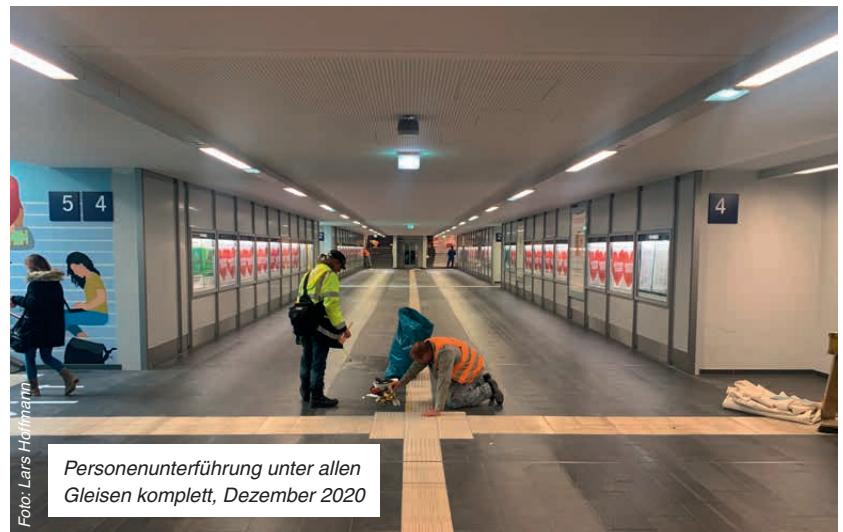
Da die auch auf der Westseite gelegenen S-Bahnsteige und -gleise fast bis zum Umbauschluss in Betrieb bleiben mussten, gab es noch eine dritte und letzte Bauetappe für die Gleise 1,2 und 3 unter der Westhalle ab Dezember 2019. Fertig gestellt wurden die verbliebenen 40 Meter der unter allen Bahnsteigen verlaufenden Personenunterführung. Der westliche, viel genutzte Zuweg in den Bahnhof konnte schon im Dezember wieder öffnen.

Am 17. Januar dieses Jahres fuhr auch in den letzten Umbauabschnitt der erste reguläre Zug ein. Nach komplettem Neuaufbau haben die Handels- und Dienstleistungseinrichtungen auf der Westseite in den Arkaden am Bahnhofsvorplatz sowie die Läden in der Bahnhofs-Westseite wieder geöffnet.

## Projektinhalte

### Elektronische Stellwerke

Der Knoten Halle (Saale) wurde komplett auf ESTW umgestellt. Nach dem Umbau gibt es noch lediglich zwei ESTW für den Bahnknoten, eines für die Zugbildungsanlage. 21 Stellwerke verschiedener alter Bauarten waren es bisher. Alle ESTW in Mitteldeutschland sind an die Betriebszentrale in Leipzig angeschlossen und werden von dort gesteuert. Fahrdienstleiter\*innen in diesen Betriebszentralen schalten über sogenannte ESTW-Unterzentralen (ESTW-UZ) Weichen und Signale. Im ESTW arbeiten





Südausfahrt Halle  
(Saale): neue Kreuzung  
mit entschärftem  
Straßenverlauf,  
März 2017

zur Sicherheit mindestens zwei Rechnersysteme gleichzeitig und unabhängig voneinander. Nur wenn ihre Ergebnisse übereinstimmen, kann ein Zug fahren.

### Neue Gleise und Spurpläne

Die alten Gleisanlagen waren überwiegend Ende des 19. Jahrhunderts im Zuge des Bahnhofsbaus entstanden. 50 Kilometer Gleise und rund 200 Weichen wurden erneuert. Die Vereinfachung des Spurplans trägt letztlich dazu bei, die Betriebsabläufe zu optimieren, die Kapazität auf der Schiene zu erhöhen und den Unterhaltungsaufwand an den baulichen und technischen Anlagen zu senken.

### Oberleitung

Die Oberleitungsanlage aus den Jahren 1953 bis 1985 wurden aufgrund des geänderten Spurplanes und ihres technischen Verschleißes entfernt und neu aufgebaut.

### Bahnhof, neue Bahnsteige, neue Personentunnel

Unter den historischen Hallendächern, die während des Baus mit Spezialkonstruktionen in ihrer Lage gesichert und erhalten blieben, wurden alle Anlagen abgebrochen und nach aktuellem Regelwerk neu gebaut. Die Bahnsteige sind durch neue Personentunnel auf der Ost- und Westseite über Treppen und Fahrstühle erreichbar. Bahnhofsbesucher\*innen können neue Sanitärbereiche mit Toiletten und Waschräumen nutzen.

Die Bahnsteige erhielten die neuen Bezeichnungen 1 bis 13 (bisher 1a, 1 bis 12). Sie wurden so umgebaut, dass über die gesamte Länge eines Zuges ein komfortables Ein- und Aussteigen möglich ist. Das sind für den Fernverkehr 420 Meter, für den Nahverkehr 360 Meter. Die neuen Bahnsteige für den Fernverkehr 4/5 und 6/7 und 8/9 wurden auf 76 Zentimeter erhöht. Das ist eine optimale Höhe, um bequem in den Zug zu kommen.

Die Bahnsteige 1 und 1a werden ab diesem Jahr als Bahnsteige 1 und 2/3 bezeichnet. Die Bahnsteige für den Nah- und S-Bahnverkehr sowie alle übrigen Bahnsteige des Bahnhofs sind mit einer Höhe von 55 cm ausgelegt. Alle Umbauten sind PRM-gerecht (PRM = Personen mit eingeschränkter Mobilität).

### Verbesserte Verkehrsführung in Kreuzungsbereichen

Der Bahnübergang Birkhahnweg ist durch eine Kombination aus Fuß- und Radwegtunnel und einer neuen Straßenanbindung ersetzt worden. Die große Eisenbahnüberführung der Südausfahrt über die Bundesstraße B 6 wurde neugebaut. Dabei wurde der Straßenverlauf verlegt und somit der Verkehrsfluss verbessert.

### Europäische Standards

Bei dem gesamten Vorhaben werden die Technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI)

Blick auf die Richtungs-  
gleise der ZBA, 2021



Foto: Volker Emmerich

berücksichtigt, die von der Europäischen Kommission festgelegt wurden. Mit ihnen soll erreicht werden, dass in ganz Europa alle in- und ausländischen Eisenbahnunternehmen die Bahnanlagen gleichberechtigt nutzen können. Sie betreffen unter anderem Bahnsteige, Energie, Zugsteuerung und Zugsicherung (Tabelle 1).

### Zugbildungsanlage (ZBA)

Die moderne ZBA in Halle (Saale) mit 8 Einfahrngleisen, 2 Ausfahrgleisen und 36 Richtungsgleisen ist eine zentrale Drehscheibe des Güterverkehrs in Ostdeutschland und damit ein wichtiger Knoten für die Verteilung der Warenströme in Richtung Süd-Ost-Europa. In der ZBA, umgangssprachlich auch Rangierbahnhof genannt, werden Güterwagen über einen Ablaufberg geschoben und entsprechend ihrem Ziel in Richtungsgleisen neu zusammengestellt, so dass sie einen möglichst langen Zug bilden. Einzigartig ist das Lichtkonzept auf der knapp 260.000 Quadratmeter großen Fläche der ZBA mit 1.130 LED-Leuchten von 60 bis 150 Watt auf 650 Spezialmasten.

### Bahnbau und Umwelt

Der Ausbau einer Eisenbahnstrecke ist mit Eingriffen in die Natur und in das Landschaftsbild verbunden. Diese werden jedoch nach einem detaillierten landschaftspflegerischen Konzept gemindert oder ausgeglichen.

### Schallschutz

Dem Anspruch auf Lärminderung wird durch Schallschutzwände (insgesamt 20 Kilometer) sowie durch Schallschutzfenster (passiver Schallschutz) an zahlreichen Standorten entsprochen. Zwischenzeitlich wurden mobile aufblasbare Lärmschutzwände auf mehreren Hundert Metern Länge installiert, um vor einem Klinikgelände die Schallauflagen erfüllen zu können. Während der gesamten Bauzeit wurde



Foto: Frank Knieleidt

Kampfmittelsondierung auf dem Gelände der ZBA, Mai 2016

ein Lärmschutzbeauftragter eingesetzt, der mit hausgenauen Lärmprognosen Informationen oder Kompensationen auslösen kann.

### Naturschutz

Vor dem eigentlichen Baubeginn wurden hunderte Eidechsen in neu angelegte Biotope umgesiedelt. Sogenannte Eidechsenburgen in den Bahnanlagen bieten neue Habitate. Über 1.000 Hektar sogenannte Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen entstanden und entstehen als Kompensation für den Eingriff in die Natur durch Bahnbau-Projekte in Halle (Saale) und Umgebung. Die Umwandlung für einen artenreiche Lebensraum läuft behutsam über einen Zeitraum von vielen Jahren.

### Altlasten

Der Baugrund ist über Sondierungslöcher im Raster von 1,50 x 1,50 Meter bis in eine Tiefe von sechs Metern

Halle (Saale): Blick nach Norden, Bauzustand im Mai 2017



<b>Halle (Saale) Auswahl von Eisenbahn-Daten</b>	
1839	Erste deutsche Ferneisenbahn von Leipzig nach Dresden
1840	Einweihung der Bahnlinie Magdeburg–Cöthen–Halle–Leipzig
1847	Thüringische Eisenbahn von Halle nach Erfurt (auf der heutigen Ostseite)
1889	Inbetriebnahme des Güterbahnhofs Halle
1890	Fertigstellung des Personenbahnhofs Halle als Inselbahnhof nach fünfjähriger Bauzeit
1922	Anschluss an die Elektrifizierung des deutschen Bahnnetzes
1967	Eröffnung der S-Bahn Halle
1994	Elektrifizierung der Strecke Halle–Eichenberg
1995	Modernisierung der Strecke Halle–Magdeburg
1999	Ausbau der Strecke Halle–Erfurt für Neigetechnik
1999	Beginn der Sanierung der fünf Bahnsteighallenböder über den Gleisen. Das Vorhaben ist 2003 abgeschlossen worden. Bei den Bauarbeiten mussten sowohl die Neutrassierung der Straßenbahn am Hauptbahnhof als auch die Erneuerung der Eisenbahnbrücken über die Delitzscher Straße aufeinander abgestimmt werden.
2001	Beginn der Arbeiten zur Umgestaltung des Hauptbahnhofs Halle (Saale) zu einer modernen Verkehrsstation mit integrierten Handels- und Dienstleistungseinrichtungen. Die Sanierung der historischen Bausubstanz der Vorhalle, Sandsteinfassade und der Kuppelhalle. Um Platz für die Handelsflächen über zwei Etagen zu schaffen, entkernet man die ehemaligen Wartesäle. Auch das Gebäude am Ernst-Kamietz-Platz wurde modernisiert.
2002	Baubeginn für die eingleisige S-Bahn-Trasse mit zweigleisigen Begegnungsabschnitten zwischen Halle (Saale) und Leipzig. Im Dezember 2004 nahm die S 10 ihren Betrieb auf.
2002	Die Stadt Halle (Saale) hat die Patenschaft für einen ICE der Deutschen Bahn übernommen. Es wurde ein ICE auf den Namen „Halle (Saale)“. Das Modell des ICE „Halle (Saale)“ steht noch heute im Rathaus.
2003	Bis 2005 Erneuerung der Brücken über die Delitzscher Straße in allen Gleisbereichen des Personenbahnhofs des Hauptbahnhofs Halle (Saale) und im Verlauf der Güterzuggleise. Dadurch wurde die Anbindung der Straßenbahnneubaustrecke zwischen Halle–Neustadt bis direkt vor den Hauptbahnhof möglich.
2003	Direkte Bahnverbindung zum Flughafen Leipzig/Halle über ersten Abschnitt der Neubaustrecke VDE 8.2, Gröbers–Leipzig. Neben Fernverkehrszügen fahren stündlich von morgens bis abends Regional-Express-Züge zwischen Halle (Saale) und Leipzig über den Flughafen.

<b>Halle (Saale) Auswahl von Eisenbahn-Daten</b>	
2004	Inbetriebnahme eines neuen Informationssystems für die Reisenden auf den Bahnsteigen, an den Treppenaufgängen zu den Bahnsteigen in den Personentunneln, am westlichen Zugang sowie auf den Bahnsteigen.
2004	Abschluss der Neu- und Ausbaumaßnahmen und Inbetriebnahme der S 10 zwischen Halle (Saale) und Leipzig mit zusätzlichen Halten unter anderem in Halle Messe. Trotz der zusätzlichen Halte wurde die Reisezeit in modernen Doppelstockzügen verkürzt. Bereits drei Monate nach Betriebsaufnahme der S 10 haben fünf Prozent mehr Fahrgäste die neue Verbindung genutzt.
2012	Baubeginn Zugbildungsanlage (ZBA) auf dem Gelände des ehemaligen Rangierbahnhofs
2013	Mit Fertigstellung des Leipziger City-Tunnels wird die S-Bahn Mitteldeutschland mit 51 modernen Elektrotriebwagen „Talent 2“ in Betrieb genommen. Die S 10 geht in der S-Bahnlinie S 3 (Halle (Saale) Hbf–Leipzig-Stötteritz) auf, von und nach beziehungsweise in Halle (Saale) verkehren noch die S 5/S 5 x (Halle (Saale)–Leipzig/Halle Flughafen–Altenburg–Zwickau Hbf) und S 7 (Halle–Trotha–Halle-Nietleben).
2014	Zusammenfassung aller vorbereiteter Ausbaumaßnahmen im Bahnknoten Halle (Saale) in einer Projektgruppe und Baubeginn zur Modernisierung des Bahnknotens Halle (Saale) unter dem Titel: „ESTW (Elektronische Stellwerkstechnik mit Spurplanumbau“, Einschluss des Neubaus der Zugbildungsanlage (ZBA) sowie der Einbindung der Aus- und Neubaustrecke Nürnberg–Berlin (VDE 8) beziehungsweise der Schnellfahrtstrecke München–Berlin
2015	Erweiterung des Netzes der S-Bahn Mitteldeutschland (zweite Inbetriebnahmestufe MDSB II) mit 29 Elektrotriebwagen „Talent 2“.
2015	Eröffnung der Neubaustrecke Erfurt–Leipzig/Halle (VDE 8.2)
2017	Das Dienstgebäude für die ZBA entsteht unter ökologischen Regeln.
2017	Inbetriebnahme der Ostseite des Hauptbahnhofs Halle (Saale) zur Eröffnung der Schnellfahrtstrecke München–Berlin mit Bahnsteigen 8/9, 10/11 und 12/13
2018	Inbetriebnahme der Zugbildungsanlage (ZBA) Halle (Saale)
2019	Inbetriebnahme der Westseite des Hauptbahnhofs mit Bahnsteigen 4/5, 6/7
2020	Wiedereröffnung des Westzugangs Ernst-Kamietz-Straße in den kompletten Personentunnel unter allen Gleisen
2021	Fertigstellung der Westseite des Hauptbahnhofs mit Inbetriebnahme der S-Bahnsteige 1 und 2/3, Gesamtinbetriebnahme Innerer Knoten Halle (Saale)

untersucht worden. Über 20 Tonnen Munition aus dem 2. Weltkrieg wurden entfernt, eine Bombe musste vor Ort gesprengt werden, eine konnte abtransportiert werden. Der an vielen Stellen kontaminierte Boden wurde klassifiziert und entsorgt.

### Denkmalschutz

Historische Zeitzeugen wie ein ehemaliger Lokschuppen leben in einer dreidimensionalen Datenwolke fort.

### Einer von 16 Zukunftsbahnhöfen

Der Hauptbahnhof Halle (Saale) ist einer von 16 Zukunftsbahnhöfen. Hier erprobt die DB innovative

Angebots- und Serviceideen. So bieten zwei automatisierte Fahrradparktürme sichere Stellplätze für Zweiräder – bislang einzigartig in Deutschland. Eine Fahrrad-Service-Station hilft Radfahrenden bei kleineren Reparaturen. Auf dem Vorplatz gibt es für das Smartphone Solarstrom aus dem USB-Anschluss und im Bahnhof profitieren Gäste von einer übersichtlichen Wegeleitung sowie neuen Sitzmöbeln.

### Bereit für den Deutschlandtakt

Übergreifend ist der Bahnknoten Halle (Saale) im Zusammenhang vor allem mit dem Knoten Leipzig zu verstehen. Seit Anfang der 2000er Jahre erfolgten hier Bauarbeiten, die sich auf die Verbesserung des



Halle (Saale) Hauptbahnhof: Auf neuen Gleisen

Schienenverkehrs aller Sparten im gesamten mitteldeutschen Raum auswirkten, zum Beispiel für eine auch den Knoten Halle (Saale) steuernde Betriebszentrale Leipzig ab 1999, das bis dahin größte Vorhaben für elektronische Stellwerkstechnik in Leipzig, das 2004 in Betrieb ging, den City-Tunnel Leipzig 2013 und die verschiedenen Baustufen des Knotens Leipzig selbst. Halle (Saale) ist Teil der drei im weiteren Zusammenhang mit den Neu- und Ausbaustrecken der VDE 8 zwischen Erfurt, Leipzig und Halle (Saale) entstandenen neuen Knoten.

Der Planungsauftrag für die Neu- und Ausbaustrecke Nürnberg–Berlin (VDE 8) lautete, die Städte Halle und Leipzig gleichberechtigt bis in ihre Hauptbahnhöfe anzuschließen und somit Impulse für die gesamte Region zu setzen. Das ist mit der bisher errichteten neuen Bahninfrastruktur gelungen und spiegelt sich nicht zuletzt in dem Anspruch zur Entwicklung einer Metropol-Region Leipzig/Halle wider.

Die neuen Südost-Bahnknoten Erfurt als ICE-Kreuz (Inbetriebnahme 2017), Leipzig (Inbetriebnahme 2020) und Halle (Inbetriebnahme 2021) mit Gesamtinvestitionen von über 2 Mrd. Euro sind Meilensteine zum Deutschlandtakt. Ziel ist die Verdopplung der Fahrgästzahlen bis 2030. ■

#### Weitere Informationen

- [www.vde8.de/knoten-halle](http://www.vde8.de/knoten-halle)
- [www.youtube.com/user/vde8](http://www.youtube.com/user/vde8)
- [www.deutschlandtakt.de](http://www.deutschlandtakt.de)

#### Baumaßnahmen Bahnknoten Halle (Saale) im Überblick

- Änderung des Spurplans in mehreren Bauabschnitten (50 Kilometer Gleis und 200 Weichen)
- Anpassung von Tiefbau, Entwässerung, Oberleitung, Weichenheizung
- Neubau Elektronischer Stellwerke: Unterzentrale Halle Hauptbahnhof (Ost) und Erweiterung der Unterzentrale Halle Hauptbahnhof (West)
- Neubau und Anpassung von Bahnübergangssicherungsanlagen
- Neubau und Anpassung von Personenverkehrsanlagen (zum Beispiel Bahnsteige) im Hauptbahnhof Halle und weiteren Verkehrsstationen in den Streckenbereichen
- Beseitigung eines Bahnübergangs durch Kombination einer Eisenbahnüberführung über einem Gehweg und der Straßenüberführung B 100
- Neu- und Umbau von Eisenbahnüberführungen, Kreuzungs- und Stützbauwerken
- Neubau eines Schaltpostens, zweier Trafostationen und Fernwirkanlagen
- Durchführung von aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen, Schaffung von landschaftspflegerischen Ausgleichsmaßnahmen

## Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 8 (VDE 8)

# Erfahrungen im Betrieb der ersten Strecke mit ETCS 2 ohne Signale



Foto: Bartsch Redaktion & Verlag

**Jörg Daul**, Referent ETCS, Betriebszentrale Leipzig, DB Netz AG



Nach baulicher und technischer Fertigstellung der Strecke Leipzig/Halle–Erfurt (VDE 8.2) wurde auf Forderung der Region Südost der DB Netz AG ab September 2015 ein sogenannter Vorlaufbetrieb durchgeführt. Betroffen waren die vier ETCS-Streckenzentralen mit den ESTW-Unterzentralen Erfurt, Halle, Neuwiederitzsch und Erfurt Neubaustrecke. Die kommerzielle Inbetriebnahme erfolgte zum Fahrplanwechsel 2015/2016 am 13. Dezember 2015. Ein weiterer Vorlaufbetrieb für die Strecke Ebensfeld–Erfurt (VDE 8.1) fand ab August 2017 mit den betroffenen Unterzentralen Unterleiterbach, Erfurt Neubaustrecke und Erfurt statt. Zum Fahrplanwechsel 2017/2018 am 10. Dezember 2017 erfolgte die kommerzielle Inbetriebnahme. Mit dieser Inbetriebnahme gab es auch eine neue Herausforderung: die Stellwerksfunktion Tunnelbegegnungsverbot.

Mit diesem Beitrag sollen betriebliche Erfahrungswerte seit der Inbetriebnahme der ersten deutschen Strecke ohne Hauptsignale im ETCS-Level 2 (L2oS) und damit ohne Nutzungsmöglichkeit eines weiteren Zugbeeinflussungssystems, vermittelt werden. Der Beitrag richtet sich dabei hauptsächlich an Leser mit Grundkenntnissen über die Funktion des europaweit standardisierten Zugbeeinflussungssystems ETCS (European Train Control System).

## Betriebliche Herausforderungen bei einer Strecke ohne Hauptsignale

### Umsetzung Flankenschutzkonzept

Beim Flankenschutzkonzept mussten neue Wege in Bezug auf den Lichtschutz (keine Hauptsignale und Sperrsignale vorhanden) gegangen werden. Gemäß dem ETCS-Lastenheft für die Baseline 2 war ein Mitwirken der ETCS-Streckenzentrale (Radio Block Center – RBC) in allen Betriebsarten gefordert. Aus technischen Gründen auf Seiten der Hersteller war dies aber nur in den Betriebsarten Full Supervision (FS) und On Sight (OS) möglich. Diese Einschränkung soll aber bei der Umsetzung des ETCS-Lastenheftes

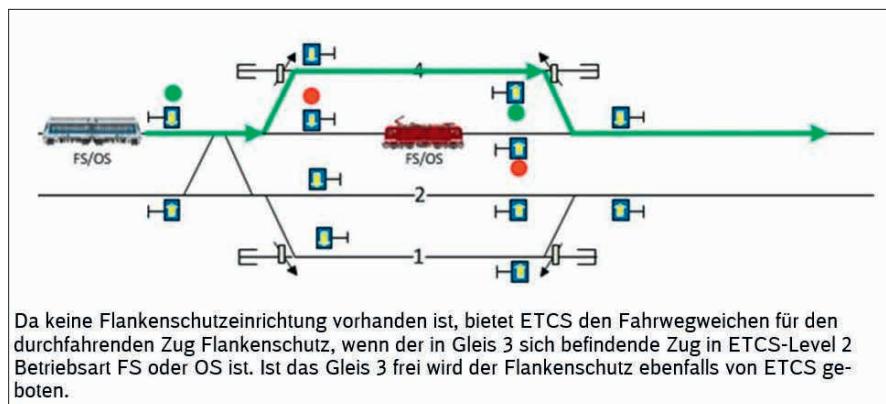
für die Baseline 3 entfallen. Die Abbildungen 1 und 2 erläutern das momentane Flankenschutzkonzept.

Die Umsetzung des Flankenschutzkonzeptes stellt hohe Anforderungen an die Fahrdienstleiter (Fdl). Gerade im Störungsfall und beim Rangieren ist volle Konzentration gefragt, um eventuelle Haltfälle und damit einhergehend Einkürzungen der Fahrerlaubnis zu vermeiden. So führt eine Vorbeifahrt mit schriftlichem Befehl am Zufahrtsicherungssignal, bei störungsbedingtem Verbleib des Zuges in der Betriebsart SR, zum Haltfall der virtuellen Blockstelle einer benachbarten Abzweigstelle. Nähert sich dieser Abzweigstelle nun eine Zugfahrt auf der anderen Strecke, wird aufgrund des wegfallenden Flankenschutzes, die Fahrstellung im Stellwerk und somit auch die Fahrerlaubnis der ETCS-Zentrale zurückgenommen.

Hier musste trotz des Vorlaufbetriebes und einer hervorragenden Ausbildung einiges an Lehrgeld bezahlt werden. Eine weitere Erschwernis beim umgesetzten Flankenschutzkonzept besteht durch die erforderlichen betrieblichen Regelungen in Bezug

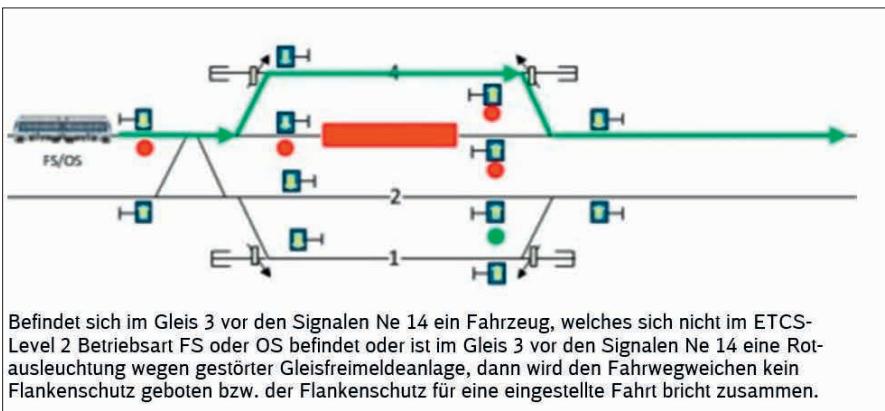
**Abbildung 1:** Mitwirkung der ETCS-Streckenzentrale möglich

Quelle: DB AG/Trainingszentrum Betriebszentrale Leipzig



**Abbildung 2:** Keine Mitwirkung der ETCS-Streckenzentrale möglich

Quelle: DB AG/Trainingszentrum Betriebszentrale Leipzig



auf Versuchsfahrten beziehungsweise bei eventuellen Fahrten in der Betriebsart Isolation (IS) zur Räumung der Strecke. In diesen Fällen wird laut Regelwerk eine Fahrwegsicherung bis zum ersten Signal mit Lichtpunkt gefordert.

## Rückfallkonzept

Ursprünglich sollte beim großflächigem GSM-R Datenfunkausfall (mehrere Basisstationen betroffen) das sogenannte Verfahren „Durchfahren gestörter Funkbereiche“ mit einer Höchstgeschwindigkeit von 160 km/h angewendet werden. Hierzu wurden auch streckenseitig die technischen Voraussetzungen (zum Beispiel Verlegung schaltbarer Balisen zur Deckung von Gefahrpunkten) geschaffen.

Es gab leider unüberwindbare Probleme bei der sicherungstechnischen Zulassung des Verfahrens. Deshalb wurde seit vorigem Jahr gemeinsam mit den betrieblichen und technischen Fachabteilungen eine Lösung im Rahmen des betrieblich-technischen Zielbilds erarbeitet, auf dessen Grundlage der Technologieentwicklungsplan der DB Netz AG erstellt und weiterentwickelt wird. Die Umsetzung soll im Rahmen der Digitalen Schiene erfolgen.

Hierin wird zur Vermeidung dieses Szenarios die Verbesserung der Funkversorgung favorisiert. Auf der VDE 8 ist bereits eine weitreichende Überlappung der einzelnen Funkzellen erzielt worden. Die Erfahrungen (hohe Funkverfügbarkeit) zeigen, dass der nun verfolgte Weg der erfolgversprechende ist, da hiermit erhebliche zusätzliche Belastungen der Fdl und Triebfahrzeugführer (Tf) vermieden werden. Bei den wenigen Störungen im betrachteten Zeitraum wurde zudem ein vorab gemeinsam mit dem Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) erarbeitetes Umleitungskonzept in Kraft gesetzt.

## Instandhaltung

Für die Instandhaltung auf der Strecke beziehungsweise in Tunnel wurden Instandhaltungsfahrzeuge mit ETCS-Ausrüstung durch die damaligen Produktionsdurchführungsbereiche (PD) Erfurt, Halle, Leipzig und Nürnberg erworben. Eine Instandhaltung ohne diese Fahrzeuge ist nicht möglich, da in der Regel keine Fahrzeuge ohne ETCS-Level 2 Ausrüstung auf der L2oS-Strecke zugelassen sind.

Die ETCS-Ausbildung musste neben der täglichen Arbeit der Instandhalter durchgeführt werden. Die Fahrten zur Instandhaltung der Strecke (oft mit ständigen Fahrtrichtungswechseln) stellen hohe Anforderungen an die Bediener der Fahrzeuge. Die Instandhaltungsarbeiten größeren Umfangs werden zur Erhöhung der Betriebsqualität in den Nachtstunden ausgeführt. Um Instandhaltungsarbeiten am Tage auszuführen, wurde ein tägliches Betra-Programm mit ETCS-Eingabebelegen für die Schutz-Langsamfahrstellen erstellt. Die gute Vorbereitung und Planung in der Region Südost hat sich ausgezahlt.

## Störungsbetrieb ohne weiteres Zugbeeinflussungssystem

### GSM-R Störungen (Verbindungsaußfälle)

Die größte Anzahl von Verbindungsaußfällen trat auf der Fahrzeugseite auf. Die Weiterfahrt musste mit schriftlichem Befehl in der Betriebsart Staff Responsible (SR) erfolgen. In dieser Betriebsart ist ein Befehl an jedem Signal Ne14 erforderlich. Außerdem ist die Geschwindigkeit bis zur Wiederaufnahme in die Anzeigeführung auf 40 km/h begrenzt, was zu einer starken Einschränkung der Streckenkapazität führt. Es gab ebenfalls einige Ausfälle von Funkzellen. Meistens betraf dies nur eine Basisstation (BTS), welche aufgrund der großen Überlappungsbereiche ohne Probleme durchfahren werden konnte.

### ETCS-Störungen

Zur Erfassung, Untersuchung und Einstufung von ETCS-Störungen wurde ein Fehlermanagement und ab der Inbetriebnahme ein extra indiziertes Fehlerboard eingerichtet. Im Mai 2020 sind diese Aufgaben in den Regelprozess der Bauartbetreuung überführt worden. Auch auf Forderung der Zulassungsbehörde erfolgt bis heute ein Monitoring durch die Betriebsdurchführung.

Im Fehlermanagement wurden insgesamt 188 Problemmeldungen bearbeitet. Durch das Team des Fehlerboards wurden bis April 2020 allein 1.696 Störfälle der Region Südost bearbeitet. Es gab eine Clusterung in die Kategorien Funk, ETCS und Fahrzeuge. Dabei haben sich auf der Fahrzeugseite mit Abstand die meisten Fehler offenbart. Störungen der ETCS-Streckenzentrale waren selten und oftmals Schutzreaktionen, wobei der RBC mit der Durchführung eines Warmstarts immer zur technisch sicheren Seite reagierte. Hierdurch entstanden größere vermeidbare Verspätungen beziehungsweise Belastungen der Beteiligten, da in diesen Fällen alle durch die ETCS-Zentrale geführten Züge zum Halten kommen und eine Weiterfahrt nur mittels schriftlichen Befehls möglich ist. Andere Fahrzeugseitige Fehler konnten meist mit einem Neustart des ETCS-Fahrzeuggerätes behoben werden. Aber auch dafür und für die spätere Zustimmung zur Weiterfahrt sind mehrere schriftliche Befehle erforderlich.

Der Zeitaufwand für Neustart und Befehle beträgt erfahrungsgemäß mindestens 20 Minuten. Es ist aber seit Inbetriebnahme eine stetige Verbesserung spürbar, dies ist hauptsächlich auf die genannten Gremien und das Monitoring zurückzuführen. Nur durch die korrekte Erfassung und Analyse der Störungen kann eine Weiterverfolgung bis zur Abstellung mittels Produktänderungen oder Änderung von Lastenheften und Regelwerken zur Verbesserung des Gesamtsystems erfolgen.

### Trusted Areas

Trusted Areas sind durch Balisen abgegrenzte Bereiche, in denen Fahrzeuge beim Aufstarten in

Level 2 eine vertrauenswürdige Positionsmeldung abgeben können. Dies ermöglicht ein Beginn der Zugfahrt in der ETCS Betriebsart FS beziehungsweise OS.

Zur Einhaltung des straffen Zeitplans zur Inbetriebnahme mussten leider Abstriche bei der durch die Betriebsdurchführung geforderten Ausrüstung der Strecke gemacht werden. Dies betraf auch die L2oS-Strecken. Hier wurden die geplanten Trusted Areas nicht errichtet. Aus diesem Grund dürfen Züge nur in den Überholungsgleisen beginnen, da nur beim Start in einer Trusted Area das Fahrzeug eine gesicherte Positionsmeldung abgeben kann. Somit muss der Zug in der Betriebsart SR mit schriftlichem Befehl starten. Bei der verhältnismäßig hohen Anzahl an Instandhaltungs-, Zulassungs- und Schulungsfahrten stellt dies eine zusätzliche Belastung der Tf und Fdl dar.

Nach langem Ringen der Betriebsdurchführung und Klärung der Finanzierung werden die Trusted Areas in diesem Jahr endlich in Betrieb gehen. In der Umsetzung des Lastenheftes zur Baseline 2 waren die Trusted Areas noch eine Option. Mit dem Lastenheft zur Baseline 3 sind sie in Gleisen, in denen Zugfahrten beginnen können, eine grundsätzliche Bedingung.

## Fazit und Ausblick

Nur durch die sehr gute Zusammenarbeit aller Beteiligten bei der Planung, dem Bau, der Inbetriebnahme und der jetzigen Betriebsdurchführung konnte dieser Erfolg errungen werden. Im Zuge der Digitalen Schiene Deutschland sollen die europäischen ETCS-Güterverkehrskorridore, welche durch Deutschland führen, größtenteils mit L2oS ausgerüstet werden. Dies ist ein wichtiger Meilenstein zur Umsetzung der EU-Verordnung (EU) Nr. 913/2010.

Der nächste größere Schritt wird die Inbetriebnahme des digitalen Knotens Stuttgart sein. Auf die Erfahrungen im Knoten darf man gespannt sein, denn diese Inbetriebnahme ist für die Hochrüstung der VDE 8.1/8.2 eine Voraussetzung. Eine deutschlandweite Insellslösung der Strecken mit Baseline 2 ist keine Option. ■

## Abkürzungen

BTS	Basisstation
ETCS	European Train Control System
FS	Full Supervision
IS	Isolation
L2oS	ETCS-Level 2 ohne Hauptsignale
OS	On Sight
SR	Staff Responsible
VDE	Verkehrsprojekt Deutsche Einheit

## Lesen Sie auch

### Digitaler Knoten Stuttgart: Digitalisierung ist kein Selbstzweck

Deine Bahn 3/2021

### ETCS als Schnittstelle: Für die digitale Zukunft gerüstet?

Deine Bahn 8/2018

### ETCS Level 2 – von der Konzeption zur ersten Zugfahrt

Deine Bahn 12/2015

### ETCS Level 2 ohne Signale auf der Strecke Halle/Leipzig – Erfurt

Deine Bahn 6/2015

Anzeige

#nächsterHalt #BerufemitZukunft #WegemitLeidenschaft

## WEGE IN DIE ZUKUNFT.

Komplettlösungen im Gleis-, Tief-, Ingenieur- und Kabelbau:

- Eisenbahnbau, Tram, Metro
- Gleisbau, Weichenbau, Schienenumbau
- Erdbau, Kabeltiefbau, Entwässerung
- Durchlässe, Bahnsteige, Bahnübergänge
- Ingenieur- und Brückenbau
- Kommunikations- und Elektrotechnik
- Videoüberwachungsanlagen
- LWL-Verkabelungen

„Alles aus einer Hand“

**BUG VERKEHRSBAU SE**  
EIN UNTERNEHMEN DER BUG-GRUPPE

BUG Verkehrsbau SE  
Landsberger Str. 265/Haus M | 12623 Berlin | t +49 30 818 700-0  
sowie am Standort Dresden und Duisburg

**Digitale Schiene**

# Digitale Stellwerkstechnik der neusten Generation in Niederbayern



Foto: PINTSCH GmbH

## Content Partner: PINTSCH GmbH

Gerade für den Regionalverkehr werden künftig Digitale Stellwerke ein Schlüssel für mehr Sicherheit und Verfügbarkeit im Bahnverkehr sein. Automatisierte Prozesse sorgen zudem für höhere Kapazitäten. PINTSCH läutet derzeit mit einem Pilotprojekt die digitale Zukunft auf Deutschlands Schienen ein.

Technische Probleme an Stellwerken bringen immer wieder den Bahnverkehr in Deutschland durcheinander: 2019 ließen sich rund 248.000 Zugverspätungen darauf zurückführen, 2018 waren es sogar 277.000. Die Deutsche Bahn und der Bund sehen in Stellwerksstörungen ein zentrales Problem und investieren daher bis 2030 rund 86 Mrd. Euro in die Bahninfrastruktur. Eines der wichtigsten Vorhaben dabei ist die „Digitale Schiene Deutschland“ (DSD). In zehn Regionen sollen in diesem Rahmen herkömmliche Stellwerke auf digitale Stellwerkstechnik umgerüstet werden.

Die Vorteile liegen auf der Hand: Vor allem im Regionalverkehr noch immer weit verbreitete mechanische oder elektronische Stellwerke nutzen bis heute keine standardisierten Schnittstellen zur Kommunikation mit unterschiedlichen Bahnkomponenten wie Weichen, Signalen oder Bahnübergängen. Digitale Stellwerke setzen hingegen auf standardisierte Ethernet-Schnittstellen und Glasfasertechnik, mit der sich auch Stellentfernungen von über 6,5 Kilometer problemlos überwinden lassen.

Der Bahninfrastrukturanbieter PINTSCH hat ein digitales Stellwerk der nächsten Entwicklungsstufe konzipiert, dass konsequent auf die standardisierten Eulynx-Schnittstellen setzt. Diese sind offen und IP-basiert und können ebenso Komponenten unterschiedlicher Hersteller zu einem Gesamtsystem zusammenschalten. Die Systemarchitektur basiert auf einem Industrierechner und ermöglicht auch die erfolgreiche Implementierung der Eulynx-Schnittstelle für Bahnübergänge (SCI LX). Das bedeutet, dass Bahnübergänge direkt über die dafür entwickelte Eulynx-Schnittstelle angesprochen werden können, ohne dass im Bahnübergang selbst zusätzliche Steuerungssysteme notwendig sind.

## Digitalisierung der „Zwieseler Spinne“

Diese digitale Stellwerkstechnik mit entsprechenden Komponenten verbaut PINTSCH derzeit als Pilotprojekt innerhalb eines Streckennetzes von rund 50 Kilometern Länge in der Region „Bayerischer Wald“. Das in alle vier Himmelsrichtungen vom Bahnhof der Glasmacherstadt Zwiesel abgehende Regionalbahnnetz mit Streckengeschwindigkeiten von bis zu 100 Kilometern pro Stunde wird als „Zwieseler Spinne“ bezeichnet. Geplant ist, dass die digitale Stellwerkstechnik auf der Zwieseler Spinne im September 2023 funktionsfähig sein wird.

Auf diesem Streckennetz werden dann Energie- und Datenflüsse bei der Steuerung von Komponenten strikt getrennt. So bestehen beispielsweise digitale



Moderne COTS  
(Commercial off the shelf) Hardware als Basis für digitale Leit- und Sicherungstechnik

Bahnübergänge künftig nur noch aus den Schranken beziehungsweise den LED-Straßensignalen, die über das digitale Stellwerk gesteuert werden. PINTSCH erfüllt damit zudem sämtliche Ansprüche an größtmögliche Interoperabilität, indem sich auch Komponenten von Drittanbietern problemlos ansteuern lassen, und gewährleistet zugleich höchste Funktionssicherheit.

Ein weiterer Vorteil dieser Technologie liegt in der Wartung: Über die digitalen Kommunikationssysteme lassen sich Störungen viel leichter diagnostizieren und gezielter beheben. Durch regelmäßige Statusberichte der digitalen Komponenten ist zudem eine mit geringeren Kosten und Zeitaufwänden verbundene zustandsorientierte Instandhaltung möglich.

PINTSCH zeigt mit der Entwicklung seiner digitalen Stellwerkslösungen für Regionalstrecken, wie sehr gerade mittelständische Industrieunternehmen als Technologiebeschleuniger den Bahnmarkt durch innovative Entwicklung und Anwendungen nach vorne bringen.

### Kontakt



Tilo Brandis  
Geschäftsführer

**PINTSCH**  
Safety for Rail

**PINTSCH GmbH**  
Hünxer Straße 149  
46537 Dinslaken  
info@pintsch.net  
www.pintsch.net

Prozesse und Organisation

# Verbesserung der Baukommunikation bei DB Station&Service



Aktuelle Baumaßnahmen, wie hier die Modernisierung des Bahnhofs Bielefeld Brackwede, benötigen eine kundenfreundliche Baukommunikation

Foto: Bauunternehmen Albrecht Fischer



**Annett Heibel**, Koordinatorin Baukommunikation DB Station&Service AG, Berlin

Das Bauvolumen wächst stetig in allen Infrastrukturgesellschaften der Bahn. Bei der Bahnhofsbetreiberin, der DB Station&Service AG, hat sich das Bauinvestitionsvolumen in den letzten acht Jahren verdoppelt, von zirka 650 Mio. Euro auf 1,3 Mrd. Euro im Jahr. Dies stellt die Baukommunikation vor die Herausforderung, immer mehr Baumaßnahmen kundenfreundlich, informativ, verständlich, rechtzeitig und multimedial an alle Bahnkund\*innen zu kommunizieren. Dieser Artikel widmet sich den aktuellen Entwicklungen in der Baukommunikation bei der Tochtergesellschaft DB Station&Service AG.

Sowohl innerhalb einer Gesellschaft als auch innerhalb der DB sind die Rollen und Aufgaben in der Baukommunikation sowie die Verzahnung der Kommunikationsprozesse komplex. Beteiligt an Bauvorhaben ist der Verursacher der Baumaßnahme, die Infrastrukturunternehmen DB Netz AG, DB Station&Service AG (DB S&S) beziehungsweise DB Energie GmbH, die Eisenbahnverkehrsunternehmen, die Aufgabenträger, aber auch Dritte wie zum Beispiel Kommunen.

Um die Hürde dieser Komplexität zu nehmen – und in der Konsequenz auch die vollständige, rechtzeitige Bereitstellung von Bauinformationen an alle Zielgruppen sicherzustellen – hat ein Projekt im Rahmen von DB Exzellenz ein wichtiges Einstiegsinstrument entwickelt: die Toolbox Baukommunikation. Sie verschafft allen Mitarbeiter\*innen einen fachbereichsübergreifenden Überblick über Rollen, Prozesse, Aufgaben, Produkte und Zuständigkeiten in der Baukommunikation. Fachbereichsspezifische – über die Toolbox zugängliche – Instrumente der Baukommunikation umfassen inhaltliche und prozesuale Arbeitshilfen (zum Beispiel Richtlinien, Leitfäden, Checklisten), eine für Investitionsprojekte standardisierte budgetäre und personelle Planung, einen Produktkatalog, Best Practice-Beispiele sowie regelmäßige Netzwerkangebote und Online-Plattformen zum Austausch von Wissen und Dokumenten.

## Was ist Baukommunikation?

Im Baubereich gibt es die Bau- und Projektkommunikation für die Investitionsprojekte. Investitionsprojekte werden mit Hilfe eines Fördermittelmixes finanziert, der in verschiedensten Konstellationen aus EU-, Bundes-,

Landes-, Kommunal-, Dritt- und/oder Eigenmitteln bestehen kann. Die Fördermittelgeber planen diese Projekte gemeinsam mittel- bis langfristig. Die Bau- und Projektkommunikation in Investitionsprojekten orientiert sich an den neun Leistungsphasen der HOAI (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure) eines Bauprojektes und ist zum Großteil davon abhängig, welche Prozesse durch das Bauprojekt abgearbeitet werden.

Wenn das Bauprojekt ein Planfeststellungsverfahren durchläuft, dann besteht bereits in den frühen Leistungsphasen (0–4) die nach Verwaltungsverfahrensgesetz definierte Verpflichtung einer frühen Öffentlichkeitsbeteiligung. In diesem Fall benötigt das Projekt mitunter bereits ab der unterschriebenen Finanzierungsvereinbarung ausgiebige Öffentlichkeitsarbeit; das können Bürgerveranstaltungen, Infopoints, Webseiten oder andere kreative Kommunikationsmaßnahmen sein, die dazu dienen, alle Stakeholder zu informieren beziehungsweise diese – durch öffentliche Auslegung der Planungsunterlagen mit Einspruchsmöglichkeiten – mit einzubeziehen. Wenn das Bauprojekt am Ende der Leistungsphase 4 die Baugenehmigung erhält, beginnen (in Zuordnung zu den Leistungsphasen 5–9) die sogenannten Basis-Kommunikationsmaßnahmen. Diese Maßnahmen werden bei jedem Bauprojekt geprüft, egal um welche Art des Genehmigungsverfahrens es sich handelt. Darunter fallen Spatenstich- und Inbetriebnahmeveranstaltungen, Anrainerinformationen, ein Beschwerdemanagement sowie eine saubere, ordentliche Baustellenbeschilderung.

Instandhaltungsbaprojekte orientieren sich nicht an den Genehmigungsprozessen und Leistungsphasen

*Der Spatenstich, wie hier im Bahnhof Minden im Jahr 2019, ist der Auftakt für die Baumaßnahme und wird von den Vertretern der Projektbeteiligten ausgeführt*



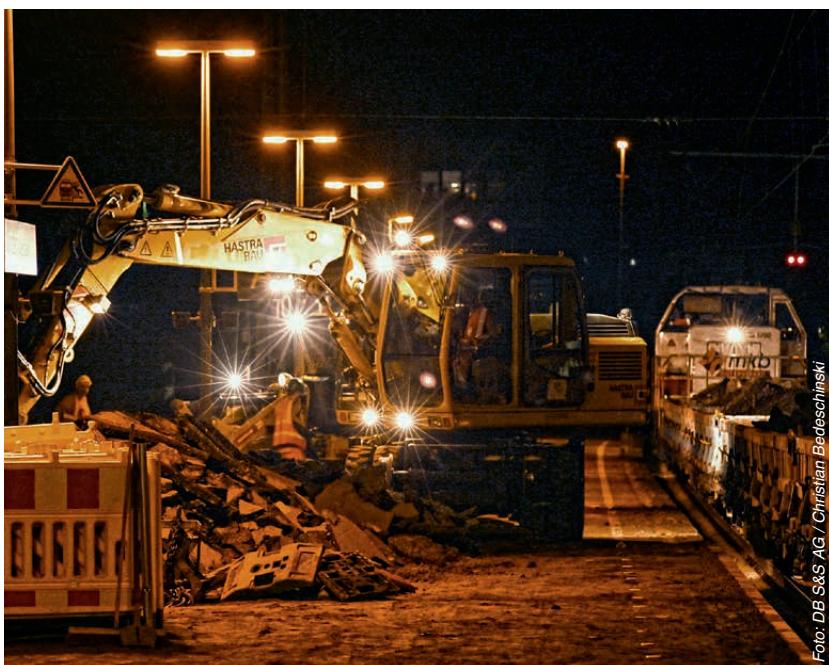
der HOAI und werden oft aus Eigenmitteln finanziert. Aber auch sie benötigen Basis-Kommunikationsmaßnahmen, wenn das Projekt Auswirkungen auf Reisende hat.

Zusammenfassend kann also festgehalten werden: Der Baubereich versteht unter Baukommunikation die Bau- und Projektkommunikation innerhalb eines Bauprojektes, mit dem Ziel der Baurechtserlangung und Verständniswerbung. Zielgruppen sind dabei vor allem betroffene Endkunden und allgemeine Öffentlichkeit.

Im Vertrieb gibt es die Baukommunikation in Richtung Geschäftskunden, auch als Regelkommunikation bezeichnet. Zu den Geschäftskunden gehören Aufgabenträger, Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) und Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU). Gemäß der Infrastruktturnutzungsbedingungen Personenbahnhöfe (INBP) müssen die Geschäftskunden über lang- und kurzfristige Baumaßnahmen informiert werden. Dazu schließt sich DB S&S vielerorts an die Formate der DB Netz AG an beziehungsweise nutzt dieselben Formate: Bauinformationsdialoge, 12-Wochen-Vorschau, Kundennewsletter DB Netze. Aber auch eigene Kommunikationskanäle werden seitens DB S&S etabliert.

Das Produktions- und Dienstleistungsmanagement verantwortet bei DB S&S den Bereich Reisen-deninformation und Betriebskommunikation. Der gesamte Kommunikationsweg für Fahrpläne auf allen gedruckten und digitalen Kommunikationsmitteln fällt in diesen (vormals „Operations“ genannten) Bereich. Auch baustellenbedingte, abweichende Fahrpläne

*Bei Nacharbeit muss die Baukommunikation im Vorweg die Anlieger informieren*



– die sogenannten Baufahrpläne – gehören dazu. Der Baufahrplan durchläuft einen aufwendigen Weg: von der Anmeldung einer Sperrpause bei DB Netz AG, der Übermittlung abweichender Fahrplandaten von DB Netz AG an das Europäische Fahrplanzentrum (EFZ) und dem Transfer der abweichenden Fahrplandaten vom EFZ an die EVU sowie in unsere Bahninformationssysteme (zum Beispiel IRIS, RIS, die Webseite bauinfos.deutschebahn.com, die App DB Bauarbeiten).

Letztendlich müssen auch die EVU ihren Anteil an der Baukommunikation leisten: Sie übermitteln den Fahrplanbüros in den Regionen ihre abweichenden Fahrpläne, damit diese vom Fahrplanbüro finalisiert und vom Bahnhofsmanagement in gedruckter Form in den betroffenen Bahnhöfen ausgehängt werden können. Die EVU sind ebenfalls für die Bestellung und die Kommunikation ihrer Schienenersatzverkehre zuständig sowie bei Bedarf für den Einsatz von Reisendenlenker\*innen.

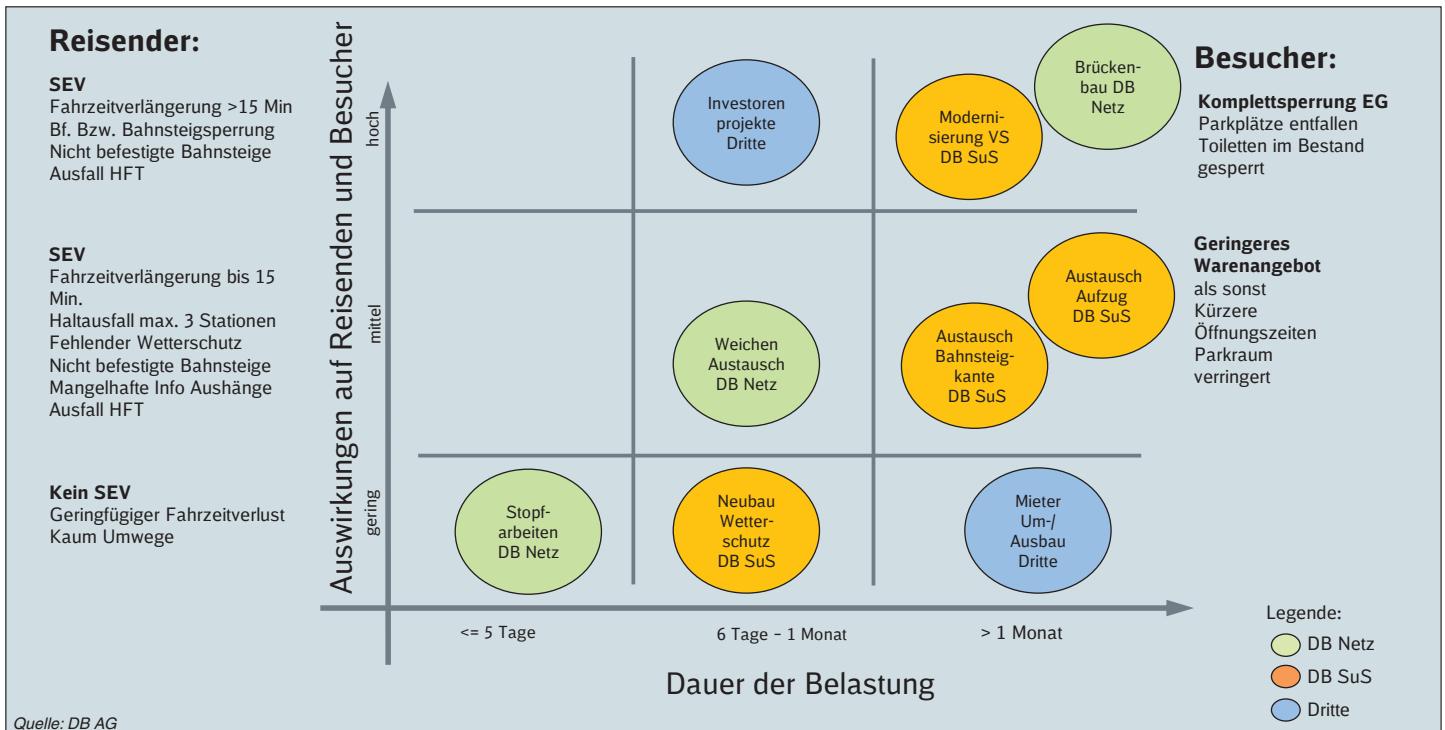
Die Pressestellen, regional und zentral, sind für baubedingte Pressemitteilungen, Bau-Pressekonferenzen oder andere Presseaktivitäten zuständig. Nur bestimmte Vertreter der Pressestellen haben eine Sprecherfunktion und dürfen die Bahn gegenüber der Presse präsentieren.

Die Verantwortung für die bahnhofsbezogene, regionale und überregionale Kommunikation von Bauthemen in Richtung Politikvertreter auf kommunaler, Landes- oder Bundesebene teilen sich in Abhängigkeit der Ebene Bahnhofsmanagements, Regionalbereichs-Leitung, Büros der IL (Konzernbevollmächtigte der Länder) und Infrastrukturvorstände.

### Ausgewählte Instrumente zur Professionalisierung der Baukommunikation

Der Konzern war und ist Vorreiter in der Baukommunikation. So setzt er bereits seit Jahrzehnten Presseaktivitäten und Max Maulwurf ein, um Baumaßnahmen zu kommunizieren. Stuttgart 21 war ein entscheidender Anlass, die bis dato genutzten Kommunikationsinstrumente auszuweiten und wichtige Bauprojekte umfangreicher zu begleiten. Der Konzern installierte eine größere Anzahl eigener Sprecher/Kommunikationsbeauftragte in den Großprojekten. Neben neuen Standards, Leitfäden, Austauschformaten, den Einkauf von Rahmenvertragspartnern u.v.m. etablierte der Konzern auch das Bauinfoportal als gesammelte Plattform für alle Bauprojekte bei der Bahn.

Die Tochtergesellschaften zogen nach. Heute gibt es bei DB S&S ebenfalls professionelle Instrumente der Baukommunikation: dreizehn Baukommunikator\*innen, eigene Leitfäden, Standards, Produkte, Austauschformate – und seit April dieses Jahres die Toolbox Baukommunikation.



Quelle: DB AG

### Toolbox Baukommunikation

Mit der durch das Projekt „Baukommunikation für Reisende verbessern“ erarbeiteten Toolbox von DB S&S wird allen beteiligten Mitarbeiter\*innen eine professionelle, prozessvereinfachende Handlungsanweisung zur Verfügung gestellt. Die Toolbox fasst alle Rollen, Prozesse, Produkte, Arbeitsmittel und Best-Practice-Beispiele an einem Ort zusammen. Sie orientiert sich an dem Lean-Gedanken – schlanke, effektive Prozesse im Sinne der Kund\*innen zu gestalten.

Bei der Entwicklung der Toolbox stand die Frage nach den Auswirkungen von Baustellen auf die Kundenzufriedenheit (KUZU) im Mittelpunkt. Die Auswertung der vorliegenden Daten ergab, dass die KUZU während einer Baustelle nahezu immer negative Tendenzen auswies. Daher wurde von den Projektbeteiligten in einem ersten Schritt untersucht, wie sich welche Baustellen auf die Kundenzufriedenheit auswirken. Als Ergebnis wurde eine Matrix entwickelt, die differenziert darstellt, welche Baumaßnahmen die größten Auswirkungen auf die Kund\*innen hat.

Mit dieser ersten Analyse von Baustellen können die notwendigen Maßnahmen bei der kundenorientierten Baukommunikation eingegrenzt werden. Dazu ein Beispiel: Die Maßnahmen bei der Baukommunikation sind bei einer mehrwöchigen Streckensperrung mit notwendigen Schienenersatzverkehren deutlich umfangreicher und völlig andere im Vergleich zu einer kleinen Baumaßnahme, wie zum Beispiel der Austausch eines Aufzugs. Die grundlegende Ausrichtung der Toolbox orientiert sich also stringent

an den Kundenwünschen. Um die Wirkung der eingesetzten Maßnahmen bei den Kund\*innen zu verifizieren, wurden an mehreren Baustellen vor, während und nach der Baumaßnahme Befragungen durch ein professionelles Institut durchgeführt. Darüber hinaus wurden die Ergebnisse aus anderen Untersuchungen (zum Beispiel DB Regio Kundenbefragung, Kundenblickergebnisse des Projekts Zukunftsbahnhöfe) zu den Erwartungen der Kund\*innen ausgewertet. Insgesamt wurden einige tausend Kundenstimmen ausgewertet. Die aus den umfangreichen Untersuchungen resultierenden Erkenntnisse bestimmten die Projektinhalte und wurden bei den in der Toolbox hinterlegten Produkten und Maßnahmen berücksichtigt. Die Rubrik „Basisinformationen“ enthält bestehende Leitfäden, Arbeitshilfen, Ansprechpartner, Finanzierungsgrundlagen und Kundenbefragungsergebnisse.

Unter dem Punkt „Arbeitsschritte“ ist für jede Art von Bauprojekt – Investitionsprojekt, Instandhaltungsprojekt, Geschäftsbesorgtes Projekt, Verbundprojekt, Drittprojekt, Mieterausbau – eine Checkliste hinterlegt, die mittels RACI (Responsible-Accountable-Consulted-Informed: Durchführen-Verantworten-Beteiligen-Informieren) – Matrix Aufgaben und Zuständigkeiten aufzeigt. Diese Checkliste kann kopiert, individuell adaptiert und zu einem Kommunikationskonzept umfunktioniert werden. Des Weiteren umfasst die Toolbox neben „Best Practices“ den „Produktkatalog Baukommunikation“ und gibt darüber Auskunft, welche fachbereichsübergreifenden Produkte es gibt und wie sie erstellt werden.

*Absprungbasis für das Arbeiten mit der Toolbox ist die Matrix zu den Auswirkungen von Baustellen auf die Kund\*innen*

Startseite Toolbox  
Baukommunikation  
zum Download  
(PDF):

<https://bit.ly/3fV4TYh>

In der Auswahl der Produkte spiegelt die Toolbox wichtige Erkenntnisse aus durchgeföhrten Kundenzufriedenheitsbefragungen wider. Oberster Kundenwunsch ist natürlich, rechtzeitig zu wissen, wie lange und warum gebaut wird, welche Auswirkungen dies aktuell hat und welche Vorteile zukünftig daraus entstehen. Viele Kunden an befragten Bahnhöfen wünsch(t)en sich zudem eine einheitliche, wiedererkennbare Farbgebung beim Schienenersatzverkehr, einen ausgewogenen Mix zwischen analogen und digitalen Kommunikationsmedien, eine kürzere, verständlichere Plakatierung am Bahnhof oder mehr barrierefreie Wegeleitungsinformationen.

Die Toolbox ist bestrebt, diese Kundenwünsche aufzugreifen, und die handelnden Personen zu befähigen, aus Kundenperspektive zu denken.

### **Inhaltliche und prozessuale Regel- und Leitwerke der Baukommunikation**

Die Kommunikationsmaßnahmen der Bau- und Projekt-kommunikation in Investitionsprojekten sind grob vom Eisenbahn-Bundesamt (EBA) vordefiniert. Das EBA-Handbuch zur Antrags- und Verwendungsprüfung erlaubt somit, dass Bundesfördermittel projektspezifisch eingesetzt werden für:

- Bekanntmachung von Projekten, Ausstellungen, Infovitrinen, Erörterungstermine
- Beantwortung von Anfragen
- Grundsteinlegung, Richtfeste und Feiern bei Inbetriebnahmen

**Ersatzhaltestelle,  
Gerade bei großen  
Baumaßnahmen ist die  
Wegeleitung zu und  
die Beschilderung der  
Haltestellen für den  
Schienenersatzverkehr  
für die Reisenden  
wichtig**



- Bauschild, Baustellenbeschilderung
- Baustellensicherung.

Diese Vorgaben schlagen sich bei der DB in einer Konzernrichtlinie (KoRil 2150102A04) nieder. Die Projektleiter\*innen und Baukommunikator\*innen, die im Rahmen von Investitionsprojekten Kommunikationsleistungen erbringen – und sich auf diese Investitionsprojekte verrechnen –, müssen somit dem vorgeschriebenen Rahmen an förderfähigen Tätigkeiten gerecht werden.

Der Leitfaden Bau- und Projektkommunikation bei DB Station&Service, der in 2017 durch den Vorstand legitimiert wurde, ist die Arbeitsanweisung für die Baukommunikator\*innen in Investitionsprojekten. Er beschreibt unter anderem die Ausgestaltung der EBA-Vorgaben und hält fest, welche Baukommunikationsmaßnahmen durch wen, für wen, mit wem, wann, wo, wie, in welchem Umfang, zu wieviel Stunden, mit welchem Budget und mit welchen möglichen Arbeitsmitteln umgesetzt werden. Dieser Leitfaden wird fachlich durch das Marketing (Koordination Baukommunikation) Zentrale verantwortet.

Für Instandhaltungsprojekte gibt es seit kurzem die „Arbeitshilfe Instandhaltungsprojekte DB Station&Service“, die den Projektleiter\*innen als Empfehlung für durchzuführende Baukommunikationsmaßnahmen dient. Hier finden die Projektleiter\*innen Auskunft zu den ihnen kostenfrei oder kostenpflichtig zur Verfügung stehenden Kommunikationsmitteln und bei wem man diese beauftragt. Auch zur Zeit- und Budgetplanung gibt es Empfehlungen. Dokumentverantwortlicher ist das Marketing (Koordination Baukommunikation) Zentrale.

Des Weiteren gibt es den Leitfaden Beschilderung Fördertechnik. Auch dieser ist ein gültiges Leitwerk der DB S&S und behandelt die Beschilderung von Fördertechnikanlagen. Dazu gehört die permanente Kommunikation (Notruf, Brandfall, 3S-Zentrale, Nothalt etc.) sowie die temporäre Beschilderung bei Defekten oder Instandsetzungen durch das Bahnhofsmanagement. Der Leitfaden wird durch das Produktions- und Dienstleistungsmanagement verantwortet.

Alle Dokumente sind, wo anwendbar, mit Richtlinien und Systemen im Baubereich verknüpft. So enthält die Richtlinie 813 „Personenbahnhöfe planen und bauen“ Verweise auf bestehende Leitfäden. Die Bausysteme, welche die Projektleiter\*innen durch den Bauprozess führen (Praxishandbuch Bau, PlaPro, Symbio) enthalten ebenfalls Absprungpunkte auf die Dokumente.

Die Toolbox Baukommunikation ist in einem MS Sharepoint implementiert, der über relevante Bausysteme, Symbio, Leitfaden Bau- und Projektkommunikation, Arbeitshilfe Instandhaltungsprojekte sowie DB Planet

(Marketing Bahnhöfe DB S&S -> Wiki -> Baukommunikation) zugänglich ist.

### **Budgetäre und personelle Ausprägung der Baukommunikation**

Die Kommunikationsschnittstellen in der Baukommunikation sind sehr vielfältig. Bis 2017 musste der/die Bauprojektleiter\*in eines Investitionsprojektes unter anderem:

- beim Variantenentscheid eines Planfeststellungsverfahrens die begleitende Kommunikation zur frühen Öffentlichkeitsbeteiligung übernehmen beziehungsweise bei einem Dienstleister beauftragen
- Spatenstich- und Inbetriebnahmeveranstaltungen organisieren
- Die Baustellenbeschilderung am Bahnhof bei den Max Maulwurf-Verantwortlichen im Konzern beauftragen
- Die Anbringung von Kommunikationsmaterial im Bahnhof mit dem Bahnhofsmanager abstimmen
- Sich um die Anbringung, Entfernung und Nachbestellung von Kommunikationsmaterial kümmern
- Sich gegebenenfalls mit DB Netz AG und Bahnhofsmanagement zu parallelaufenden Baumaßnahmen oder Schienenersatzverkehren abzustimmen
- Presseanfragen beantworten
- Beschwerden beantworten
- Artikel für interne Medien schreiben
- Wichtigen internen Schnittstellen Sachstandsberichte zum Projekt aufbereiten
- Das Budget für die Baukommunikation einschätzen und einplanen.

Wenn man berücksichtigt, dass es sich bei Bauprojektleiter\*innen um Ingenieur\*innen und Architekt\*innen handelt, für die die Baukommunikation nur einen minimalen Bestandteil des Gesamtprojektes darstellt, dann war (und ist häufig immer noch) die Überforderung mit dem Thema nicht verwunderlich. Zur Entlastung der Projektleiter\*innen in Instandhaltungsprojekten wurde 2017 die Funktion der Baukommunikator\*innen eingeführt, der/die sich nur noch um die Kommunikationsaufgaben im Projekt kümmert.

Um einen personellen und budgetären Standard für die Baukommunikation per Vorstandsbeschluss

zu formieren, wurden Referenz- und Best Practice-Beispiele aus zwei Jahren personell und budgetär bewertet. Es wurden notwendige Kommunikationsmaßnahmen (in Anlehnung an die EBA-Vorgaben) definiert und mit Stunden- und Budgetaufwand hinterlegt.

Im Ergebnis erhielt jeder Regionalbereich mindestens eine/n Baukommunikator\*in, die aus dem Pool der Projektleiter\*innen und Projektassistent\*innen finanziert und jährlich anhand der hinterlegten Aufgaben/Stunden in Abhängigkeit vom Investitionsvolumen angepasst werden. Seit 2017 ist somit die Gesamtanzahl von 7 Baukommunikator\*innen auf 13 Baukommunikator\*innen bei DB S&S gestiegen.

Das Budget für Material und Leistungen in der Baukommunikation wurde durchschnittlich mit 0,35 Prozent vom Gesamtwertumfang (GWU) eines Bauprojektes bemessen und in den Planungszielkosten (PZK) berücksichtigt. Für Instandhaltungs-, Eigenmittel- oder RB-bezogene Bauprojekte gibt es bis dato keine explizit ausgewiesenen Baukommunikator\*innen und keine standardisierte Budgetplanung. Hier müssen die Projektleiter\*innen und Fachbereichsverantwortlichen die Kommunikation mit Hilfe der bestehenden Regel-, Leit- und Empfehlungswerke sowie der Toolbox meistern.

### **Produktkatalog Baukommunikation**

Bezüglich der Bau- und Projektkommunikation in Infrastrukturprojekten gibt es unter anderem folgende Produkte:

- Pressearbeit (für die Projektleiter\*innen und Baukommunikator\*innen heißt das die Einbindung der DB-Pressestellen sowie inhaltliche Zuarbeiten)
- Kommunikationskonzepte, Stakeholderanalysen
- Veranstaltungen (zum Beispiel Bürgerveranstaltungen, Spatenstiche, Inbetriebnahme-Feiern)
- Sympathieaktionen
- Giveaways
- Info Point / Info Cube / Info-Stellwand am Bahnhof
- Eine Seite im Bauinfoportal oder eine eigene Webseite zum Projekt
- Vorher-/Während-/Nachher-Fotodokumentation
- Digitalprodukte (Visualisierungen, Film-Clips, 3D-Brillen)
- Printprodukte (Broschüren, Flyer)
- Bauschild

Beispiel für eine Standardvorlage im Web2print-Tool Baukommunikation



Quelle: DB S&S AG

- Spanntransparente, Bauzaunbanner
- Kunststoffschilder
- Klebefolie für Bauwände
- Fußboden-/Wand-Aufkleber (zum Beispiel an Auf- und Abgängen, Ein- und Ausgängen)
- Roll-Ups, Hintergrundwände
- Plakate/Kundenstopper
- Postwurfsendungen
- Wegeleitung und Wegeleitungsplakate
- Baustellenführungen
- Promotionen an der Baustelle
- Externe, interne Beiträge in Zeitschriften, Stationsanzeiger, DB Planet etc.

Für die Erstellung vieler Produkte gibt es in der Regel mehrere Möglichkeiten. Eine Möglichkeit ist die externe Beauftragung eines Produktes bei einem Rahmenvertragspartner der Bahn. Die zweite Möglichkeit ist die Beauftragung oder Anfrage bei internen Fachbereichen (zum Beispiel Max Maulwurf, Marketing). Die dritte Möglichkeit – diese gilt nur für Investitionsprojekte – ist die Erstellung durch die Baukommunikator\*innen. Die vierte Möglichkeit ist die Selbstanfertigung.

Für die Selbstanfertigung gibt es neben einem Web2print-Tool für Max Maulwurf in der Zuständigkeit des Konzerns auch ein Web2print-Tool

Baukommunikation in Zuständigkeit des Marketings von DB Station&Service. Mit dem Web2print-Tool können Bauzaunbanner, Plakate, Flyer, Einladungskarten, Roll-Ups und andere Printprodukte einfach, standardisiert und kostenfrei (die Kosten, einschließlich des Drucks trägt das Marketing) erstellt werden. Dabei können eigene Visualisierungen genutzt als auch Vorlagen aus der Datenbank ausgewählt werden. Die Druckvorlagen werden per Schnittstelle an DB Kommunikationstechnik übermittelt und dort gedruckt und versandt. Mit dem Tool arbeiten aktuell die Baukommunikator\*innen, das Marketing und einige Bahnhofsmanagements.

Es seien an dieser Stelle ebenfalls einige Produkte der Baukommunikation/Regelkommunikation des Vertriebs genannt:

- Bauinformationsdialog
- 12-Wochen-Vorschau
- Kundennewsletter DB Netze

Zu den Produkten der Baukommunikation/Betriebskommunikation gehören nachrichtlich unter anderem:

- Baufahrplan (Print + Digital)
- Kommunikation des Schienenersatzverkehrs
- Reisendenlenker\*innen.

#### **Netzwerkangebote und Online-Plattformen zum Austausch von Wissen**

Der Konzern führt regelmäßig ein großes Netzwerktreffen Baukommunikation durch, zu dem alle Baukommunikator\*innen bei der Bahn eingeladen

sind. Dieses Netzwerk umfasst mittlerweile gut 70 Kolleg\*innen. Auf regionaler Ebene gibt es in den meisten Regionalbereichen einen regelmäßigen Austausch zwischen den Baukommunikator\*innen der DB Tochtergesellschaften. Bei DB S&S gibt es zweiwöchige Telefonkonferenzen und zweijährige Präsenztreffen unter den Baukommunikator\*innen.

Die maßgebliche DB Planet-Seite für die Baukommunikation des Konzerns heißt „Kommunikation für Bauprojekte (Baukommunikation)“. Dort findet man aktuelle News und alle Ansprechpartner zur Baukommunikation bei der Bahn. Die DB Planet-Seite für die Baukommunikation bei DB S&S heißt „Baukommunikation DB S&S“ unter „Marketing Bahnhöfe DB S&S“. Sowohl Konzern als auch DB S&S haben einen eigenen Sharepoint mit allen relevanten Dokumenten zur Wissensspeicherung.

### **Verbesserungsprojekte zur Baukommunikation**

In der Baukommunikation kommen generell viele Stakeholder und Beteiligte zusammen. Aufgrund der hohen Anzahl Beteiligter, uneinheitlicher Finanzierungen, nicht zufriedenstellender Zuständigkeiten und unbekannter Prozesse, werden aktuell an mehreren Stellen Verbesserungsprojekte ins Leben gerufen, nicht nur bei DB Station&Service. Die Menge der hier genannten Projekte (Auswahl) spricht für den Bedarf:

- Baukommunikation der Projektgruppe der Fokus Bahn (Land NRW)
- DB Schienenersatzverkehrs GmbH
- Projekt Digitaler Aushang Baukommunikation der DB S&S (DAB)
- Umsetzen der Wegeleitung und Umgebungspläne bei SEV an Bahnhöfen (DB S&S)
- Projekt Baustellenkommunikation der DB Regio

Mit den oben aufgeführten Projekten hat sich das Projekt „Baukommunikation für Reisende verbessern“ bei DB S&S ausgetauscht und Ergebnisse in der Toolbox verarbeitet. Die Projekte vereint das Ziel, Finanzierungen zu klären, Komplexität für alle Beteiligten zu reduzieren, Lösungen aus Kundenperspektive umzusetzen, analoge und digitale Standards zu schaffen und die vielen Schnittstellen der Kommunikation zu reduzieren.

In vielen Fällen trägt der/die Baukommunikator/in die Verantwortung für eine optimale Baukommunikation. Aber ohne die Unterstützung der anderen Beteiligten ist das bei der Menge der Bauprojekte nicht immer zu realisieren. Daher gilt der früh im Projekt erkannte Grundsatz, dass die Qualität der Baukommunikation alle angeht, egal ob die Bahnhofsmanager\*innen

und deren Teams oder der Vertrieb unterstützen, Kundenzufriedenheit geht alle an. Eines sind die Baukommunikator\*innen jedoch in jedem Fall: Sie sind Kompetenzträger und beratende Hilfsquelle für alle anderen Beteiligten bei der optimalen Baukommunikation. Es muss klar sein, dass man jederzeit fragen, aber keine Aufgaben aus anderen fachlichen Zuständigkeiten abwälzen kann.

### **Zusammenfassung**

Ein stetig steigendes Bauvolumen hat dazu geführt, dass auch bei DB S&S AG die Baukommunikation – also die externe und interne Kommunikation von Bauprojekten – an Bedeutung gewonnen hat. Die Installation von Baukommunikator\*innen für Investitionsprojekte in 2017 war ein Indiz dafür, dass die Aufgabe zu komplex geworden war, um bis dato zuständige Bauprojektleiter\*innen damit allein zu lassen. Die Etablierung von Leitfäden und Arbeitshilfen wurde verstärkt.

Die Motivation, die Baukommunikation im Gesamtkontext – also über den Baubereich hinaus – zu verbessern, spiegelt sich in mehreren regionalen und fachbereichsübergreifenden Verbesserungsprojekten wider. Die größten Entwicklungsfelder liegen zum einen darin, Finanzierung und Zuständigkeiten zu klären, Komplexität für alle Beteiligten zu reduzieren, Lösungen aus Kundenperspektive anzudenken, analoge und digitale Standards zu schaffen und die vielen Schnittstellen der Kommunikation besser zu bedienen. Aus diesen Beweggründen heraus ist die Toolbox Baukommunikation entstanden, die allen Mitarbeiter\*innen einen Einstieg in Rollen, Prozesse, Aufgaben, Produkte und Zuständigkeiten in den Gesamtkontext der Baukommunikation ermöglicht. Gleichwohl ist allen Projektbeteiligten klar, dass der Bereich Baukommunikation sich ständig weiterentwickelt. Daher gibt es auch nach Projektende weiterhin einen regelmäßigen Austausch der am Projekt Beteiligten. ■

### **Weitere Informationen und Kontakt**

Die Verfasserin steht als Koordinatorin Baukommunikation bei der DB S&S sehr gern für Fragen zum Thema zur Verfügung.

**[anett.heibel@deutschebahn.com](mailto:anett.heibel@deutschebahn.com)**

### **Lesen Sie auch**

#### **Lean Construction verkürzt Planung und Realisierung von Großprojekten**

Deine Bahn 4/2020

#### **Kundenorientierte Wege in der Abwicklung von Baumaßnahmen**

Deine Bahn 5/2019



Instandhaltung des Fahrwegs

# Schienenbearbeitung in Gleisen und Weichen



**Dr.-Ing. Dieter Hartleben**, Niederlassungsleiter Berlin,  
Schwerbau GmbH & Co. KG

Schienen im Gleis zu bearbeiten, heißt, sie zu schleifen, zu fräsen oder zu hobeln. In diesem Beitrag werden die einzelnen Verfahren vorgestellt und der Lebenszyklus einer Schiene im Gleis im Miteinander von zyklischer und korrekter Bearbeitung betrachtet. In der Weichenbearbeitung hat sich das von Schwerbau eingeführte Drehhobeln fest etabliert. Beleuchtet wird auch die gestiegene Bedeutung einer ebenen Schienenfahrfläche für die Lärmminderung.

Schienenfahrfächenfehler sind leider eine feste Größe des Eisenbahnverkehrs. Fast ausnahmslos entstehen sie durch den Eisenbahnbetrieb an sich. Die Fahrfächenfehler lassen sich vier Gruppen zuordnen:

- den Schienenkopflängsprofilfehlern, wie Riffel, Schlupfwellen, etc.
- den Rollkontaktermüdungsfehlern, wie Head-Check, Squat, etc.
- den Schienenkopfquerprofilfehlern, wie Seitenverschleiß, Verquetschungen, etc.
- sowie Schleuderstellen und Eindrückungen (Abbildung 1 rechts).

Während Längs- und Querprofilfehler die Eisenbahn von Anbeginn begleiteten, treten die HeadCheck erst seit Mitte der 1990er Jahre und die Squat sogar erst die letzten 10 bis 15 Jahre auf. Letztere sind, ohne auf den Entstehungsmechanismus näher einzugehen, vornehmlich das Ergebnis veränderter Faktoren des Zusammenwirkens von Rad und Schiene.

Die Schienenbearbeitung verfolgt als grundsätzliche Ziele: den Instandhaltungsaufwand an den Gleisanlagen und den darauf verkehrenden Fahrzeugen gering zu halten, zum Fahrkomfort der Reisenden beizutragen, die Anrainer von Eisenbahnstrecken

vor Lärmbelästigung zu schützen und die Betriebsicherheit zu gewährleisten. Möglichst sollte nicht jedes Ziel für sich, sondern sollten alle Ziele gemeinsam realisiert werden.

## Schienenbearbeitungsverfahren

Um diese Ziele zu verwirklichen, werden die Schienen rotierend oder oszillierend geschliffen, gefräst, gehobelt oder auch in Kombination miteinander bearbeitet. Schwerbau verfügt über alle diese Verfahren und darüber hinaus über das mit seinen Partnern entwickelte Drehhobeln. Gearbeitet wird mit leistungsfähigen gleisgebundenen Großmaschinen.<sup>[1]</sup>

### Rotierendes Schleifen

Der Materialabtrag wird durch eine Drehbewegung um die Vertikalachse der während einer Schleiffahrt fix unter einem beliebigen Winkel zwischen 70 Grad an der Fahrkante und 45 Grad an der Schienenkopfaußenseite angeordneten Schleifsteine sowie eine kontinuierliche Vorwärts- beziehungsweise Rückwärtsbewegung der Maschine erzielt. Die Größe des Materialabtrags hängt vornehmlich von der Schleifmodulanzahl einer Maschine und deren Leistung ab. Sowohl geringe als auch relativ große Materialabträge sind realisierbar. Die Arbeitsgeschwindigkeit beträgt zwischen 3 und 15 Kilometer pro Stunde (km/h). Aufgrund des frei wählbaren Schleifmodulwinkels ist jede beliebige Zielkontur des Schienenkopfquerprofils herstellbar. Die Schleifriefen

Abbildung 1: Typische Schienenfahrfächenfehler, Bearbeitungsverfahren, eingesetzte Maschinen





**Abbildungen 2 und 3:**  
Geöffnetes Schleifaggregat der RG48 und  
technische Parameter  
Schienenschleifmaschine RG48

verlaufen quer zur Schienenlängsrichtung, markante Riefen – in einem Abstand von 25 bis 30 Millimeter (mm). Dies kann zum kurzfristigen „Singen“ der Schiene nach dem Schleifen führen.

Das rotierende Schleifen ein schnell fortschreitendes und grundsätzlich wirtschaftliches Verfahren. Mit einer 48 Steinmaschine, ausgerüstet mit 30 PS Schleifmodulen, werden Materialabträge an der Fahrkante von bis zu 0,40 mm und auf der Fahrfläche von bis zu 0,15 mm pro Schleiffahrt bei einer Schleifgeschwindigkeit von 9 km/h erzielt (Abbildungen 2 und 3).

### Oszillierendes Schleifen

Der Materialabtrag wird durch eine oszillierende 4 Hz-Bewegung der Schleifsteine in Schienenlängsrichtung einerseits und die Vorfahrt der Maschine andererseits erreicht. Die Schleifsteine sind fix in einem Schleifaggregat (Schleiflineal) angeordnet.

**Abbildungen 4 und 5:**  
Schleifaggregat der GWM 550 und  
technische Parameter  
GWM 550



Länge über Puffer	62.325 mm
Gesamtgewicht	281 t
Fahrgeschwindigkeit	100 km/h
Wassertank	25.000 l
Arbeitsverfahren	Computergesteuertes Schleifen mit rotierenden Schleifsteinen
Schleifmodule	48 Elektroschleifmotore je 30 PS
Schleifgeschwindigkeit	8 bis 15 km/h (9 km/h)
Materialabtrag	0,15 mm / Schleiffahrt bei R=300 mm
Schleifbereich	70° (Fahrkante) bis 45° (Außenkante)
Staubabsaug-System	2 hochleistungsfähige Trockenabsaug-Systeme
Messsysteme	integrierte Messeinrichtungen für Schienenkopfquer- und -längsprofil sowie Materialabtrag und Spurweite, ET-Prüfsystem
kleinster Arbeitsradius	180 m
Arbeitsrichtung	an keine Richtung gebunden

Quelle: Schwerbau

Eine gezielte Veränderung des Querprofils kann jedoch nicht vorgenommen werden. Die Größe des Materialabtrags wird von der Anzahl der Schleifsteine, dem Anpressdruck, der Schleifgeschwindigkeit und der Schienenhärte bestimmt. Die Bearbeitungsmarken verlaufen in Schienenlängsrichtung.

Der ausgesprochene Vorteil des oszillierenden Schleifens besteht in der Herstellung eines Schienenkopflängsprofils höchster Güte, das heißt im kurzwelligen

Länge über Puffer	32.640 mm
Gesamtgewicht	111 t
Fahrgeschwindigkeit	90 km/h
Wassertank	4 x 4.300 l
Arbeitsverfahren	Oszillierendes und statisches Nassschleifen, absolut staub-, funken- und profilfrei
Schleifaggregat	5 Schleifaggregate pro Schienenstrang mit je 6 Schleifsteinen in zirka 2 m langen Schleiflinealen
Schleifgeschwindigkeit	1.000 bis 1.500 m/h (oszillierend), 12 bis 14 km/h (statisch)
Materialabtrag	0,03 bis 0,15 mm / Schleiffahrt bei R = 300 mm
Schleifbereich	Schienenfahrfläche
Schleifsteine	166 / 150 x 75 x 248 mm
kleinster Arbeitsradius	180 m
Arbeitsrichtung	an keine Arbeitsrichtung gebunden

Quelle: Schwerbau

Länge über Puffer	51.900 mm
Eigengewicht	190 t
Fahrgeschwindigkeit	100 km/h
Arbeitsverfahren	Computergesteuertes profilfreies Fräsen, weitestgehend staub- und funkenfrei
Frässaggregate	2 Frässaggregate pro Schiene, Ø 1.445 mm
Fräsgeschwindigkeit	800 bis 3.000 m/h Fertigergebnis mit 1 Fräsfahrt
Leistung	bis 2.800 m/h bei 0,5 mm Materialabtrag
Mindestabtrag	0,2 bis 0,3 mm pro Frässaggregat
Fräsbereich	70° (Fahrkante) bis 20° (Außenkante)
Späneaufnahme	Späneabsaugung direkt am Fräswerkzeug und Transport in den Spänecontainer
kleinster Arbeitsradius	150 m
Arbeitsrichtung	eine Arbeitsrichtung

Quelle: Schwerbau



Abbildungen 6 und 7:  
Technische Parameter  
Fräsmaschine HSM und  
geöffnetes Frässaggregat  
der HSM

Bereich mit einer Genauigkeit von kleiner gleich 0,01 mm. Da ein Anpassen einzelner Schleifsteine an vorhandene Längswellenfehler nicht möglich ist, bleiben Fehler bis zu ihrer endgültigen Beseitigung in Form dunkler Stellen sichtbar. Ein Aus- und Wieder- einbau von Gleisschaltmitteln ist nicht erforderlich (Abbildungen 4 und 5).

## Fräsen

Die Bearbeitung der Schienen erfolgt spanabhebend

im Gleichlauf mit sich um ihre Horizontalachse drehende Fräser. Die Fräseinheiten werden mittels Schienenhöhen- und -seitenkopierung geführt. Maschinen von Schwerbau sind mit 4 beziehungsweise 6 Fräseinheiten ausgestattet, deren Durchmesser 600 mm beziehungsweise 1.320 mm und 1.445 mm beträgt. Die Fräsplatten sind für die jeweilige Zielkontur fix angeordnet. Pro Bearbeitungsfahrt werden Materialabträge von 0,3 bis 2,8 mm auf der Fahrfläche und 0,3 bis 3,0 mm an der Fahrkante erzielt. Die quer zur Schienenlängsrichtung verlaufenden Fräsmarken werden durch einen mitlaufenden Bandschleifer behoben.

Das Endprodukt wird üblicherweise in einer Bearbeitungsfahrt hergestellt. Oberflächennahe Schienenfehler, wie HeadCheck, bleiben bis zu ihrer restlosen Beseitigung deutlich sichtbar. Aufgrund der Profilfreiheit müssen die Gleisschaltmittel nicht aus- und wiedereingebaut werden (Abbildungen 6 und 7).

## Hobeln

Die Schienen werden mit geraden und Radiusschneidplatten, die in schienenspezifischen Kassetten eingespannt sind, spanabhebend bearbeitet. Sechs charakteristische Hobelschnitte gewährleisten, die

Länge über Puffer	28.940 mm
Gesamtgewicht	90 t
Fahrgeschwindigkeit	90 km/h
Wassertank	4.000 l
Hobelaggregat	je 1 vollhydraulisches Hobelaggregat pro Schienenstrang
Hobelwerkzeug	bestehend aus Schneidplatte, Kassette und Kassettenhalter
Hobelgeschwindigkeit	3,5 bis 5,0 km/h (4,5 km/h)
Materialabtrag	0,2 bis 2,5 mm / Hobelfahrt, Fahrkante bis 3,0 mm
Hobelbereich	80° (Fahrkante) – 80° (Außenkante)
Schneidplatten	gerade und Radius-Platten
Wassersprühlanlage	zur Kühlung der Schneidplatten
Spänesammler	je 2 Magnettrommeln pro Schienenstrang mit Spänebehälter
kleinster Arbeitsradius	150 m
Arbeitsrichtung	an keine Richtung gebunden



Abbildungen 8 und 9:  
Technische Parameter  
SBM 250 und Aggregat  
der SBM 250

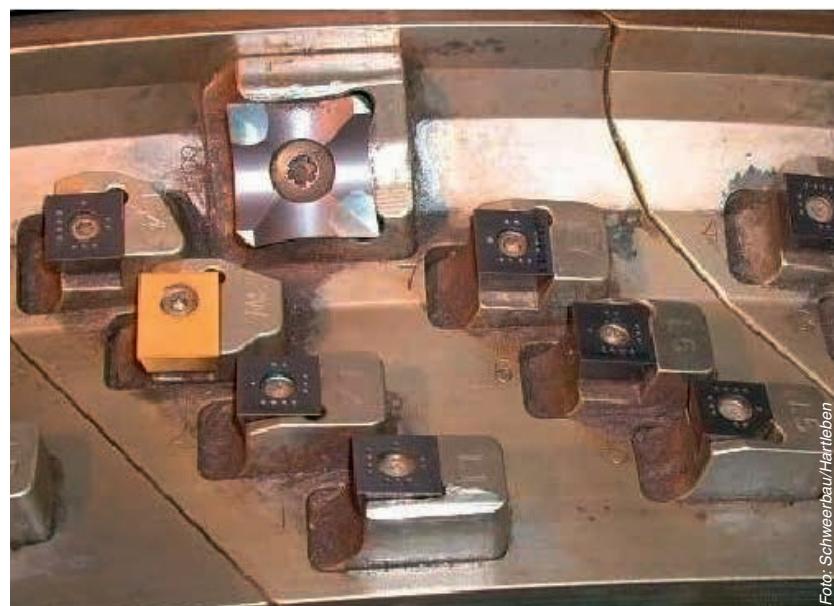
Kontur des Schienenkopfes von 70° an der Fahrkante bis 20° an der Schienenaußenseite zu bearbeiten. Zusatz- und spiegelverkehrte Schnitte ermöglichen es, die Schienen an beiden Kopfseiten bis 80° und dazu in beiden Arbeitsrichtungen zu bearbeiten. Die Hobelreste werden mittels Magnettrommeln aufgenommen.

**Abbildung 10:**  
*Technische Parameter D-HOB 2500 IV*

Länge über Puffer	11.340 mm (28.860 mm)
Gesamtgewicht	47 t (~ 86 t)
Fahrgeschwindigkeit	15 km/h (100 km/h)
Arbeitsverfahren	Computergesteuertes Drehhobeln und oszillierendes Schleifen, absolut staub-, funken- und profilfrei
Drehhobelaggregate	2 Drehhobelheiten, Ø 1.445 mm
Materialabtrag	Fahrfläche: 0,2 bis 1,8 mm/Fahrt, Fahrkante: 0,2 bis 2,5 mm/Fahrt Fertigergebnis mit 1 Drehhobelfahrt
Drehhobelbereich	70° (Fahrkante) bis 20° (Außenkante)
Späneaufnahme	Späneabsaugung direkt am Drehhobelwerkzeug und Transport in den Spänecontainer
Schleifaggregate	1 elektrisch angetriebenes Aggregat mit 8 Schleifsteinen
Arbeitsgeschwindigkeit	300 bis 900 m/h
kleinster Arbeitsradius	80 m
Arbeitsrichtung	eine Arbeitsrichtung (Angaben in Klammern einschließlich Steuerungs- und Spänemodul)

**Abbildung 11:**  
*Geöffnetes Aggregat des D-HOB 2500*

Quelle: Schwerbau



Die Bearbeitung der Schienen erfolgt funken- und staubfrei. Gleisschaltmittel müssen jedoch ausgebaut werden. Die Fertigmeterleistung beträgt – auch bei sehr hohem Zerspanungsvolumen – bis zu 250 Meter (m) Gleis pro Stunde (Abbildungen 8 und 9 auf vorheriger Seite).

## Drehhobeln

Beim Drehhobeln wurden Fräsen und Hobeln zusammengeführt. Die einzelnen, gruppenweise positionierbaren Werkzeuge vollziehen eine Drehbewegung, die kurzfristig von einer parallel zur Schienenfahrläche verlaufenden gleichförmigen Bewegung überlagert wird. Das zu realisierende Schienenkopfquerprofil kann während des Drehhobelprozesses, voneinander unabhängig für beide Schienen, kontinuierlich verändert werden. Damit wurden die Voraussetzungen geschaffen, erstmals auch Weichen spanabhebend mobil bearbeiten zu können. Die Späne werden unmittelbar am Drehhobelwerkzeug abgesaugt und über Saugleitungen in den Spänecontainer befördert (Abbildungen 10 und 11).

Alle von Schwerbau eingesetzten Maschinen sind mit Mess- und Prüfgeräten zur Ermittlung des Schienenkopflängs- und -querprofils, des vorgenommenen Materialabtrags, des HeadCheck-Status sowie weiterer Parameter ausgestattet. Die Maschinen sind in der Lage, die Qualitätsanforderungen der Ril 824.8310 zu erfüllen. Jedes Verfahren hat spezifische Stärken. Aus der Unterschiedlichkeit der Aufgabenstellungen für die Schienenbearbeitung ergeben sich damit auch bevorzugte Einsatzgebiete für die einzelnen Verfahren und Maschinen.

## Zyklische und korrektive Schienenbearbeitung in Gleisen

Präventive Schienenbearbeitung bedeutet, die Schiene zu bearbeiten, um entstehende Fehler bereits in ihrem Anfangsstadium zu eliminieren und sie nicht erst in ausgeprägter Form zu beheben. Diese Art der Bearbeitung ist ein zyklisch wiederkehrender Prozess. Er beginnt bereits mit der Neuschienenbearbeitung.<sup>[2]</sup> Diese hat vor der Betriebsfreigabe, spätestens jedoch 6 Monate danach zu erfolgen. Im Zuge der Neuschienenbearbeitung wird die während des Walzprozesses entstandene randentkohlte Schicht der Schienen entfernt, das heißt in der Regel 0,3 mm und werden die mit den Baumaßnahmen einhergehenden Beschädigungen der Schienenfahrläche behoben. Unabhängig vom vorgefundenen Schienenprofil wird die Kontur 60E2 1:40 mit dem Abnahmerichtwert nach Ril 824.8310 hergestellt.

Im Ergebnis der ausgeführten Arbeit wird auch die HeadCheck-Freiheit nachgewiesen. Dies ist logischerweise zum Zeitpunkt der Betriebsfreigabe nicht erforderlich, jedoch am Ende der Ausführungsfrist der Neuschienenbearbeitung zwingend. Schwerbau setzt für die Neuschienenbearbeitung in Gleisen seine

Schleif- und Fräsmaschinen ein, in Weichen seine Drehhobelmaschinen. Die Aufträge in der Neuschienenbearbeitung reichen von einigen hundert Metern Gleis und ein, zwei Weichen bis hin zu zehn Kilometern Gleis und zu Weichen, die deutschlandweit realisiert werden.

Danach setzt die eigentliche zyklisch wiederkehrende Bearbeitung ein. Sie ist die Antwort auf das stetig erneute Entstehen von Schienenfehlern, im Speziellen von HeadCheck. Nicht rechtzeitig behoben, haben sie das Potenzial einer Betriebsgefahr. Ein quasi künstlicher Verschleiß der Schienen wird vorgenommen. In Abhängigkeit von der Streckenbelastung und anderen Parametern setzt die erstmalige Bearbeitung bereits nach wenigen Monaten oder auch erst nach einigen Jahren ein. In dem gewählten Rhythmus wird die Bearbeitung wiederholt. Für diese Art der Bearbeitung hat sich seit 2009 das Two-Pass-Grinding, auch TPG genannt, bewährt. Mit zwei Schleiffahrten wird der geforderte Materialabtrag von 0,3 mm bei einer Fertigmeterleistung von 4.000 m Gleis pro Stunde erreicht (Abbildung 12). Im Zuge des TPG werden die Längsprofilfehler des Schienenkopfes behoben, die Querprofilkontur verbessert und der Schädigungsstatus nachgewiesen. Pro Schicht werden bis zu 25 km Gleis geschliffen. Schweerbau setzt für diese Arbeiten seine Schleifmaschinen RG48 ein.

Nicht auszuschließende Gleisabschnitte mit Restfehlern werden der korrekten Bearbeitung zugewiesen. Wenn beim TPG die vollständige Abarbeitung des vorgegebenen Schleifumfangs im Focus steht, so ist es beim korrekten Schleifen die restlose Beseitigung der Schienenfehler. Das ist kein Widerspruch. Mit dem schnellen TPG-Schleifen kann weniger wirtschaftlich angemessen auf örtlich begrenzte Fehler reagiert

werden. Bearbeitungskapazität würde ansonsten vertan werden. Sollte beim TPG-Schleifen ein zu großer Anteil geschädigter Gleisabschnitte zurückbleiben, so kann der Schleifzyklus verdichtet werden.

Für die korrekte Bearbeitung werden in den letzten Jahren vornehmlich Fräsmaschinen eingesetzt. Sie sind in der Lage mit wenigen Fräsfahrten, häufig sogar mit nur einer Fahrt, hohe Abträge zu erzielen und damit die Fehlerfreiheit herzustellen. Das schließt jedoch nicht aus, auch leistungsfähige Schleifmaschinen für diese Art der Arbeiten zu nutzen. Bei Abträgen bis 1,0 mm ist das Schleifen dem Fräsen leistungs- und kostenseitig überlegen, bei 1,5 mm ebenbürtig. Größere Abträge sollten jedoch dem Fräsen vorbehalten bleiben. Die korrekte Bearbeitung kommt ebenfalls zum Tragen, wenn es sich als erforderlich erweist, das Querprofil nach mehrmaligem TPG Schleifen nicht nur zu verbessern, sondern regelkonform wiederherzustellen.

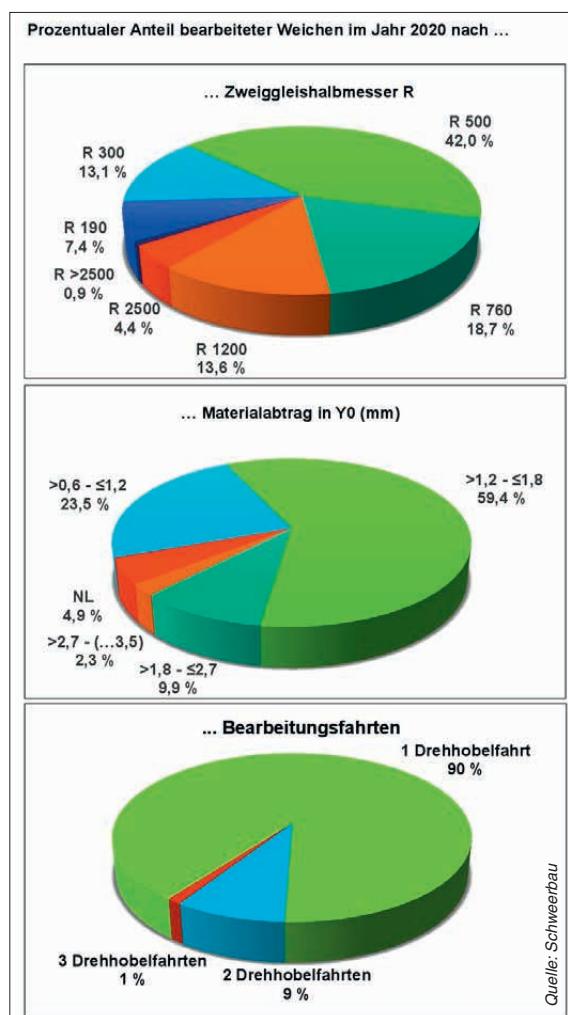
Die präventive Schienenbearbeitung trug dazu bei, die Gesamtkosten für Schienenwechsel und Schienenbearbeitung erheblich zu minimieren.<sup>[3]</sup> Ein Jahresbedarf von 26.000 km Gleis TPG wurde für erforderlich erachtet. Sofortmaßnahmen (sogenannte SoFo) zur Abwendung beziehungsweise auch Behebung von Langsamfahrstellen aufgrund von Schienenfahrflächenfehlern waren eine Seltenheit, spielen jedoch in den letzten 2 bis 3 Jahren eine größere Rolle in der Arbeit von Schweerbau. Fehler, die einen Materialabtrag von 3, 4 und mehr Millimetern erfordern, können sich nur über einen längeren intensiven Nutzungszzeitraum entwickelt haben. Die Prävention wurde verpasst. Bedarfe müssen selbstverständlich periodisch überdacht und angepasst werden, am Prinzip der Prävention sollte jedoch festgehalten werden.

Abbildung 12: TPG Schleifen mit RG48

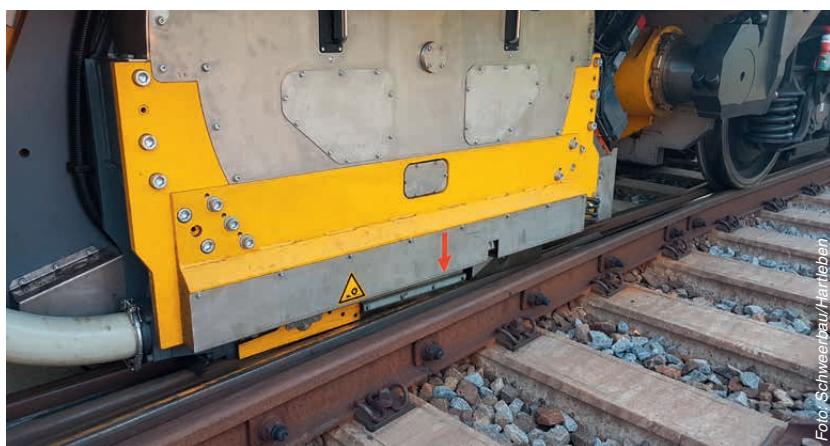


Den Squat wird von einigen Fachkollegen (unter anderem Banedanmark) nachgesagt, dass sie das Ergebnis des rotierenden Schienenschleifens seien. Andere vertreten die Auffassung, dass sie durch das rollende Rad entstehen und wachsen. DB Systemtechnik geht diesen Thesen derzeit auf den Grund.

**Abbildung 13:**  
Anteil bearbeiteter Weichen nach Zweiggleishalbmesser, Materialabtrag und Anzahl Bearbeitungsfahrten



**Abbildung 14:**  
Drehhobelaggregat während der Herzstückbearbeitung



Schweerbau hat sich mit der RG48 II an der Felduntersuchung beteiligt. Sollte sich ersteres bestätigen, dann sehen wir die Lösung in einer angepassten Schleiftechnologie oder im schnellen Fräsen (siehe dazu [1] S. 58–59). Obwohl der Autor These 1 nicht ausschließt, sind ihm Gleisanlagen bekannt, die durch Seriensquat großer Tiefe (bis 7 mm) gekennzeichnet waren. Diese wurden mit der Fräsmaschine SF03 in mehrheitlich drei Fräsfahrten beseitigt. Das Bemerkenswerte war, dass diese Schienen zuvor nie eine Schienenbearbeitung erfahren hatten.

## Weichenbearbeitung

Erstmals im Dezember 2012 im Einsatz, hat die Drehhobeltechnologie heute ihren festen Platz in der Beseitigung von Schienenfehlern in Weichen gefunden. Bearbeitet werden alle Weichenformen aller Geschwindigkeitsklassen, wie ganz selbstverständlich beide Schienenstränge gleichzeitig. Das Drehhobeln hat gegenüber dem rotierenden Schleifen von Schienen in Weichen entscheidende Vorteile. Materialabträge von bis zu 1,8 mm pro Drehhobelfahrt in Schienemitte, und damit letztlich weitaus größere im Fahrkantenbereich, gewährleisten, Rollkontaktemüdungsfehler gesichert zu beheben. Dort, wo mit Schleifmaschinen 10, 20 und mehr Schleiffahrten erforderlich sind, kommt der Drehhobel meistens mit einer Drehhobelfahrt aus<sup>[4]</sup> (Abbildung 13).

Da es beim Drehhobeln mit Ausnahme der Nachbearbeitung mittels eines Polierrades und erst recht mit dem oszillierenden Schleifen keine Staub- und Funkenbildung gibt, entfallen das Abdecken der Klinikenverschlüsse und Rollen sowie deren Reinigung nach Abschluss der Arbeiten. Beide Gesichtspunkte bedeuten Zeitsparnis und machen das Drehhobeln zu einer äußerst effektiven Bearbeitungstechnologie.

Gemäß den neuen Anforderungen der DB Netz AG wurde der Bearbeitungsbereich in Herzstücken vom Flügelschienenende in Richtung Herzstückspitze (100 mm Breite) erweitert. Vom Weichenanfang aus gesehen erfolgt die Bearbeitung bis zum Knickpunkt (Abbildung 14). Die Zungenschienen werden bis beziehungsweise ab einer Zungenbreite von 20 mm, die Backenschienen vollständig bearbeitet. Zungenhochstände werden ohne den Einsatz anderer Techniken behoben.

## Akustische Bearbeitung

Nachdem der in Deutschland verkehrende Güterverkehr so gut wie vollständig auf die leiseren Verbundstoffbremssohlen umgestellt wurde, gewinnt eine ebene Schienenfahrfläche eine noch größere Bedeutung für die Lärminderung. Es liegt in der Natur der Sache, dass der Gesamtpiegel, bestimmt durch die Ebenheit der Radlauffläche und durch die der Schienenfahrfläche, im Prinzip nur so gut sein kann wie die schlechteste Komponente es ist.<sup>[5]</sup>

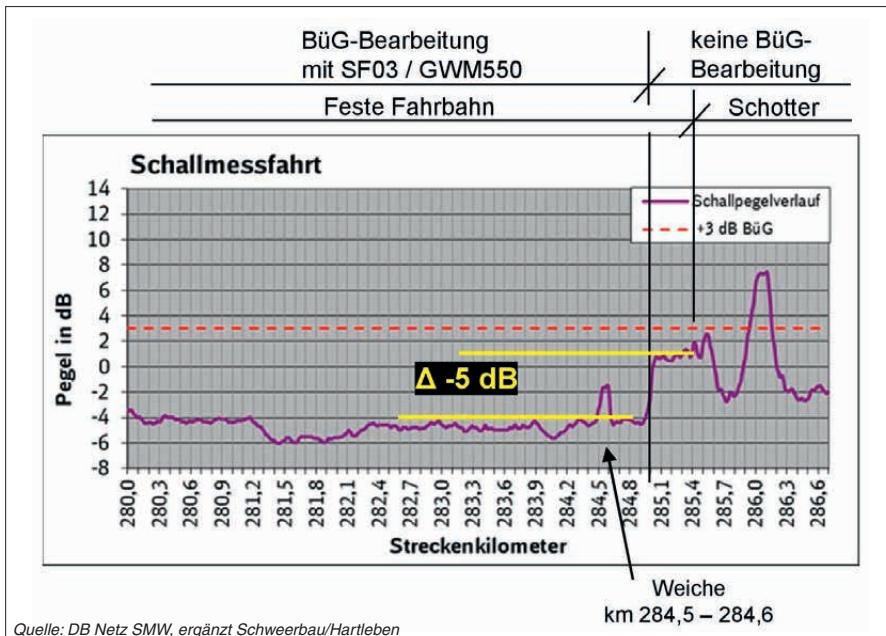


Abbildung 15: Ergebnis einer Schallmessfahrt

Generell ist mit jedem Schienenbearbeitungsverfahren eine Reduzierung der Schallpegel erreichbar. Damit gewinnt die präventive Schienenbearbeitung auch unter diesem Aspekt an Bedeutung. Die geringsten infrastrukturgebundenen Schallpegel sind jedoch mit dem oszillierenden Schleifen zu erzielen. Daher wird diese Technologie in Kombination mit einer Fräsmaschine äußerst erfolgreich für das besonders überwachte Gleis (BüG) eingesetzt.

Ein Beispiel unterstreicht diese Aussage (Abbildung 15). Dem Umstand geschuldet, dass zum Zeitpunkt der Schallmesswagenfahrt auf einem 400 m langen Gleisabschnitt die BüG-Bearbeitung noch nicht stattgefunden hatte, wurde der akustische Effekt dieses Verfahrens besonders deutlich. Im bearbeiteten Gleisabschnitt der Festen Fahrbahn betrug der Schallpegel -4 dB (= 44 dB(A)), im nichtbearbeiteten Abschnitt +1 dB (= 49 dB (A)) – eine Verbesserung also um 5 dB(A). Ein überzeugender Beweis für die Zweckmäßigkeit des BüG. Darüber hinaus sei angemerkt, dass ein Pegelniveau von 44 bis 46 dB(A) nur mit dem BüG Verfahren erreichbar ist.

## Schlussbemerkung

Die Arbeitstechnik der in den letzten zehn Jahren in Betrieb genommenen Maschinen, der Drehhobel D-HOB 2500 und der Hochleistungsfräsmaschine HSM entstand in unserer unmittelbaren Nachbarschaft – bei der Maschinenbau GmbH Mevert in Lauenhagen, der Bredemeyer Steuerungs- und Schaltanlagen GmbH, in Minden und dem Konstruktionsbüro Sander, in Bückeburg. Derartige Maschinen konnten jedoch nur dank der jahrelangen Erfahrungen und dem Know-how der

Maschinist\*innen und Bauleiter\*innen der Abteilung Schienenbearbeitung entstehen. Dieses Wissen, das immer wieder mit Begeisterung eingebracht wird, ist für Konstrukteur\*innen von unschätzbarem Wert und kommt letztlich den Auftraggebern zugute. ■

## Lesen Sie auch

### Sicherung bei Gleisarbeiten: Technische Lösungen und menschliches Handeln

Deine Bahn 2/2021

### Minderung des Rollgeräusches durch Dämpfung der Schiene

Deine Bahn 8/2019

## Quellen

- [1] Hartleben, D.: Bewährte und innovative Schienenbearbeitung. In: Infrastrukturprojekte 2016 – Bauen bei der Deutschen Bahn, S. 54–61.
- [2] Behse, M., Hartleben, D.: Richtiger Schienenschliff für lange Lebensdauer. In: Infrastrukturprojekte 2018 – Bauen bei der Deutschen bahn, S. 190–197.
- [3] Hempe, Th.: Schienenbearbeitung bei der DB Netz AG – strategischer Ansatz und Erfolge.In: ETR Nr.10 / 2014.
- [4] Hartleben, D.: Mobile Schienenbearbeitung in Gleisen und Weichen mittels Drehhobeln. In: EI – Der Eisenbahningenieur, 09/2013.
- [5] Hartleben, D.: Schienenbearbeitung – Schienenschleifen als Lärmschutzmaßnahme. Vortrag auf dem VDEI-Nachhaltigkeitsforum Bahn 4. Symposium Lärmschutz, Berlin 1.–2.06.2016.

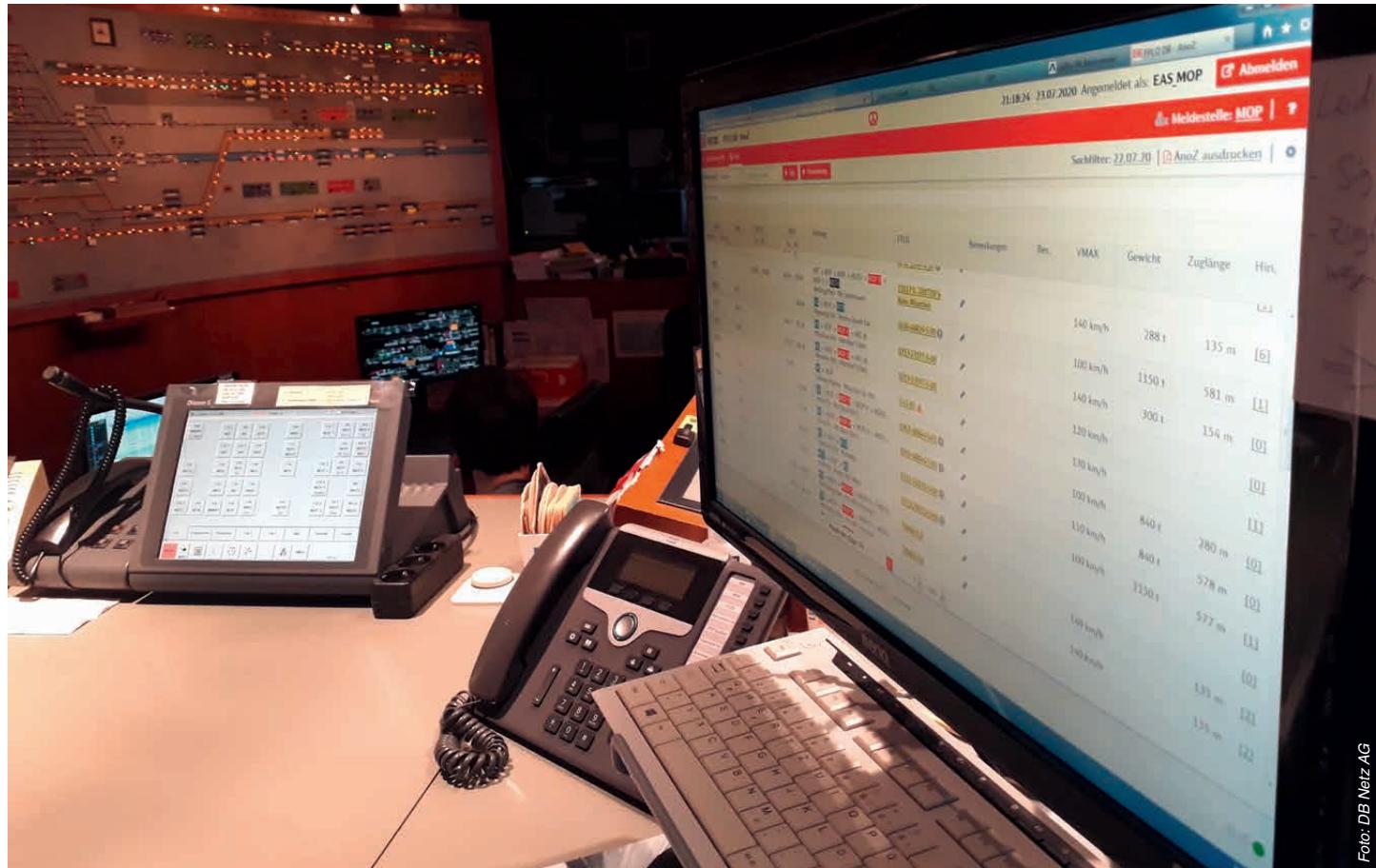


Foto: DB Netz AG

## Digitalisierung im Bahnbetrieb

# Digitale Unterstützung für Fahrdienstleiter durch die Fplo-Datenbank

**Björn Norwig**, Anforderungsmanagement Digitalisierung Bahnbetrieb und **Matthias Kopitzki**, Leiter Anforderungsmanagement Digitalisierung Bahnbetrieb, beide DB Netz AG, Frankfurt am Main

Viele Prozesse auf dem Stellwerk laufen manuell ab und erfordern den Einsatz von Stift und Papier. Ein solcher manueller Prozess ist bisher auch die Bearbeitung von Fahrplananordnungen (Fplo). Fplo stellen Ergänzungen und Abweichungen zum Netzfahrplan dar, zum Beispiel Sonderzüge oder baubedingte Umleitungen. Nun wurde eine neue digitale Lösung entwickelt, welche den Fahrdienstleiter\*innen (Fdl) beim Prozess der Fplo-Bearbeitung unterstützend zur Seite steht: die Fplo-Datenbank.



## Ein Blick auf den Altprozess

Im Altprozess werden an das Stellwerk übermittelte Fplo stets ausgedruckt. Der Ausdruck erfolgte dabei über einen Drucker, welcher am Leitsystem Disposition Flächeninformation (LeiDis-Fi) angeschlossen ist. Als Rückfallebene oder wenn kein LeiDis-Fi verfügbar ist, erfolgt der automatische Ausdruck über ein Faxgerät oder einen Multifunktionsdrucker (MFD) mit Faxfunktionalität.

Auf den Stellwerken können dadurch riesige Stapel Papier anfallen. Die Anzahl ausgedruckter Seiten im Jahr 2020 waren rund 30 Millionen Seiten. Dies entspräche zirka 176 Bäumen. Diese Situation steht im Kontrast zu dem Ziel der Deutschen Bahn AG, die Prozesse auch umweltgerecht zu gestalten. Neben dem hohen Papierverbrauch ist ein weiteres Problem des Bestandsprozesses, dass die Ausdrücke durch die Fdl händisch weiterbearbeitet werden müssen.

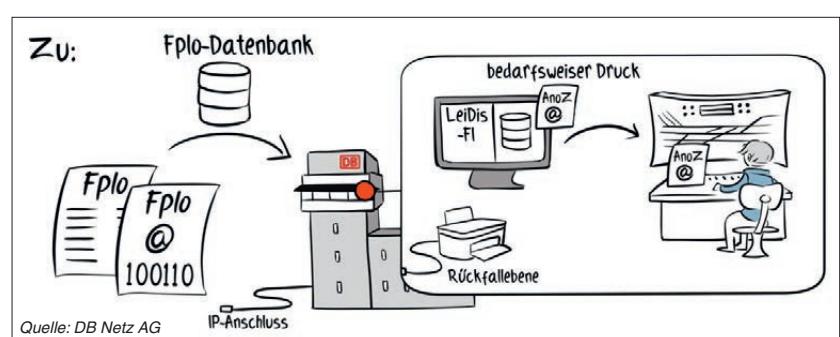
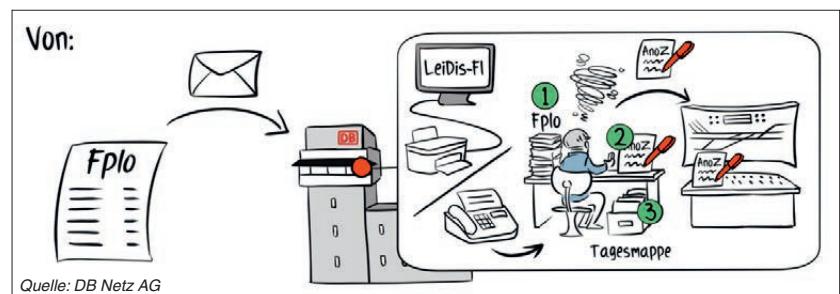
Gemäß der Fahrdienstvorschrift der DB Netz AG müssen Fdl nun die Fplo lesen und die für sie relevanten Informationen identifizieren. Das Problem bei der Bearbeitung ist der umfangreiche Informationsgehalt einer Fplo. So ist darin der gesamte Zuglauf abgebildet. Zusätzlich können auch mehrere Züge in einer Fplo enthalten sein. Von den angegebenen Informationen ist jedoch nur ein Teil für die jeweiligen Fdl relevant. Dies bedeutet einen hohen administrativen Aufwand, um die für Fdl wichtigen Informationen aus der Fplo herauszufiltern. Um die Übersicht zu bewahren, müssen Fdl die Informationen aus einer Fplo, die zum Verkehren des Zuges relevant sind, in einen tabellarischen Vordruck, die sogenannte „Anordnungen über den Zugverkehr“ (AnoZ) übertragen. Dies erfolgt handschriftlich und ist demnach sehr zeit- und arbeitsintensiv.

## Ein erster Blick auf die digitale Lösung

Der Altprozess lässt schnell erkennen, dass dieser nicht besonders ressourcenschonend ist und für Fdl einen hohen Zeitaufwand darstellt. Aus diesem Grund wurde die Fplo-Datenbank entwickelt. Die Fplo-Datenbank digitalisiert die eingehenden Fplo mithilfe eines Einlesealgorithmus. Dies ist möglich, da die Fplo einem Standardformat folgt und der Algorithmus somit die erforderlichen Informationen immer an den gleichen Stellen vorfindet. Die ausgelesenen Informationen werden anschließend in einer Datenbank abgespeichert und den Fdl in aufbereiteter Form angezeigt. Dabei erstellt die Fplo-Datenbank automatisch eine digitale AnoZ, in der den Fdl die an der jeweiligen Betriebsstelle verkehrenden Züge angezeigt werden.

## Vorteile

Mit der Fplo-Datenbank kann auf den automatischen Ausdruck der digitalisierten Fplo verzichtet werden.



**Altprozess der Fplo-Bearbeitung beim Fahrdienstleiter (oben) und neuer Prozess der Fplo-Bearbeitung mit der Fplo-Datenbank (unten)**

Dies spart Materialkosten und schont die Umwelt. Die Freischaltung der Fplo-Datenbank kann dabei pro Stellwerk erfolgen und somit individuell gesteuert werden.

Durch das Vorliegen der Informationen in einer Datenbank können diese übersichtlich dargestellt werden und zielgerichtet über Such- und Filtermöglichkeiten durchsucht werden. Eine aufwändige manuelle Suche in einem Papierstapel oder unleserlichen handschriebenen Notizen gehören damit der Vergangenheit an. Durch den Entfall des handschriftlichen Übertrags von Informationen wird der Fahrdienstleiter von administrativen Aufgaben entlastet und kann sich auf seine Kernaufgaben fokussieren.

Die digitale AnoZ ist so aufgebaut, dass manuelle Ergänzungen durch die Fdl weiterhin möglich sind. So können zum Beispiel Züge aus nicht digitalisierten Fplo komfortabel der digitalen AnoZ hinzugefügt werden. Dabei werden die Verkehrstage per Mausklick ausgewählt, wodurch ein Eintragen des Zuges an mehreren Verkehrstagen mit wenigen Klicks möglich ist. Im Altprozess musste ein solcher Zug an jedem Verkehrstag separat in der AnoZ handschriftlich eingetragen werden. Das Eintragen von Bemerkungen wie zum Beispiel örtliche Besonderheiten oder der Hinweis auf eine Betriebs- und Bauanweisung (Beta) sind ebenfalls möglich.

Über die sogenannte Projektierung besteht die Möglichkeit, die digitale AnoZ individuell an die örtlichen Gegebenheiten anzupassen. So können alle für die Fdl relevanten Betriebsstellen angezeigt werden, Unteransichten erstellt werden oder auch einzelne Spalten ausgeblendet werden. Eine

DB NETZE FPLO DB - AnoZ										15:39:25 24.02.2021 Angemeldet als: FDL					<input checked="" type="checkbox"/> Abmelden			
Nachrichten (244)		AnoZ												Meldestelle: FFW   ?				
Sortieren nach:		Uhrzeit		Zugnummer suchen ...		<input checked="" type="checkbox"/> Zug		<input checked="" type="checkbox"/> Vormerkung		Suchfilter: Aktuell   <input checked="" type="checkbox"/> AnoZ ausdrucken   <input type="checkbox"/>								
Zugnr. verkehrt	fällt aus	Zugg. LPFT	03:42	An	Ab	FFW	FRH	Richtung	FPLO	Bemerkungen	VMAX	Gewicht	Zuglänge	Hin.				
				An	Ab													
78731		NbZ	04:03					FFAU → FFW → FF → FFOR → FWF Ff-Griesheim - Karlsruhe Hbf	0210-78731-MI-01		200 km/h	330 t	178 m	[1]				
56146		NbZ	04:34					FFW → FFAU Ffm West - Ff-Griesheim	0224-56146-MI-00		100 km/h	2 t	34 m	[1]				
94799		NbZ	05:01				04:30	FES → FRH → FFW → FFAU Eschborn - Ffm Hbf Außenbf	0224-94799-MI-00		120 km/h			[0]				
35060		LS						FF → FFW → FV Frankfurt(M) Hbf - Groß Karben	1213-35060-MI-00		140 km/h			[0]				
35060		LS						FF → FFW → FV Frankfurt(M) Hbf - Groß Karben	1213-35060-MI-00		140 km/h			[0]				
93624		DGV	05:12					FFW → FFS Ffm West - Frankfurt(M) Ost	0224-93624-MI-00		100 km/h			[0]				
92824		DGV	05:20					FF → FFAU → FFW Frankfurt(M) Hbf - Ffm West	0224-92824-MI-01		70 km/h	25 t	39 m	[0]				
93269		DGV	07:14					FFS → FFW Frankfurt(M) Ost - Ffm West	0224-93269-MI-00		80 km/h	500 t	212 m	[0]				
70525		Lr-D	+ 08:47	08:56				FVL → FFW → FF Glaub-Stockheim - Frankfurt(M) Hbf	0224-70525-MI-00	au. Zug	50 km/h	240 t	117 m	[0]				
15721		RB-G	09:10	09:10				FVL → FFW → FF Glaub-Stockheim - Frankfurt(M) Hbf	1213-15721-MI-00		120 km/h			[0]				
51213		EZ	09:42					FVL → FFW → FEAU → FWF Kassel Rbf - Mann Rbf Gz K	0201-51213-MI-00	KV	100 km/h	1600 t	719 m	[0]				
93309		DGV		13:35				FHOE → FFAU → FFW → FV Neunkirch (S) Hbf - Friedberg (Hess)	0224-93309-MI-00		100 km/h			[0]				
61689		DLr-G	+ 17:54	18:27				FVL → FFW → FF Friedberg (Hess) - Frankfurt(M) Hbf	1213-61689-MI-00		120 km/h			[1]				
24998		DPN-G			19:27	19:27		FF → FMLA → FRH → FWN Frankfurt(M) Hbf - Brandenberndorf	1213-24998-MI-00		100 km/h			[1]				

Anzahl der Züge: 55 ▶◀◀ 1 ▶▶▶ 100 ▶

MGR INTEGRATION SOLUTIONS



## Digitale AnoZ der Fplo-Datenbank

Quelle: DB Netz AG

Besonderheit sind hierbei die richtungsbestimmenden Betriebsstellen. Aus dem Start- und Endbahnhof des Zuges geht nicht zwangsläufig der örtliche Laufweg hervor. Durch die richtungsbestimmenden Betriebsstellen wird den Fdl jedoch auf einen Blick angezeigt, welches die vor- und nachgelagerten Betriebsstellen sind und wie somit der örtliche Laufweg ist.

## Aufrufbarkeit der Anwendung und Einweisung der Anwender

Die Fplo-Datenbank wurde gemeinsam durch die DB Netz AG und die Firma MGR Integration Solutions GmbH als Webanwendung entwickelt. Somit ist sie über die gängigen Webbrower aufrufbar. Auf vielen Stellwerken der DB Netz AG sind Ein- und Ausgabestationen (EAS) vorhanden, welche über einen Webbrower verfügen. Die Fplo-Datenbank ist damit direkt am Arbeitsplatz der Fdl verfügbar.

Der Aufruf der Fplo-Datenbank über Tablets oder Rechner, die mit dem Netzwerk Bürokommunikation unternehmensweit (BKA) verbunden sind, ist ebenfalls möglich. Insofern können auch Fdl, denen keine EAS zur Verfügung steht, auf die Fplo-Datenbank zugreifen.

Für die Einweisung der Fdl wurde ein Multiplikatorenkonzept entwickelt. Dabei wurden regionale Multiplikatoren ausgebildet, welche wiederum die Endanwender in die Benutzung der Fplo-Datenbank einweisen.

Zusätzlich werden kurze Filme zur Erklärung der Funktionalität und Anleitungen über das Intranetportal DB Planet zur Verfügung gestellt. Sobald alle Fdl eines Stellwerks eingewiesen sind, kann der Bezirksleiter Betrieb die Voll-Nutzung der Fplo-Datenbank aktivieren lassen (Stufe 2). Ab diesem Zeitpunkt werden digitalisierte Fplo nicht mehr ausgedruckt und automatisch in die AnoZ eingetragen. Sofern noch nicht alle Fdl eines Stellwerks eingewiesen sind, kann die Fplo-Datenbank dort jedoch auch schon im Parallelbetrieb genutzt werden (Stufe 1).

## Zusammenfassung und Ausblick

Die Fplo-Datenbank ist seit dem 12. August 2020 bei der DB Netz AG in Betrieb. Die steigenden Nutzerzahlen und das positive Feedback zeigen, dass die Anwendung gut angenommen wird und einen Mehrwert für die Endanwender darstellt. Stand Mai 2021 nutzen bereits über 500 Stellwerke die Fplo-Datenbank in der Stufe 2. Für 2021 sind Updates geplant, welche bestehende Funktionen verbessern und neue Funktionen mit sich bringen.

Die Einführung der Fplo-Datenbank ist ein erster Schritt in der Digitalisierung der betrieblichen Prozesse der DB Netz AG, von der die Fdl spürbar profitieren. Gleichzeitig leistet das Unternehmen dadurch einen Beitrag zum Klimaschutz. Für die Zukunft ist geplant, weitere betriebliche Unterlagen und Prozesse zu digitalisieren. ■



## Das Karriereportal für Bahnberufe



Ganz entspannt

Praktika und Jobangebote  
aus der Bahnbranche  
bekommen

Mein SchienenJobs: Unternehmen bewerben sich bei Dir  
Bahn frei für Deine Karriere!

Ein Projekt von:



Unterstützt durch:



Alle Fachverlage vorberaten • Bahn Fachverlag GmbH

Aktuelles aus der Arbeit der OSShD

# Stählerne Straßen: Eisenbahnverkehrskorridore der OSShD



Foto: OSShD

**Reiner Rodig**, Senior-Berater Internationale Verkehrsfragen, Neuenhagen, und **Sergey Kabenkov**, Chefredakteur OSShD-Zeitschrift, Warschau



Die OSShD ist eine auf die Zusammenarbeit im internationalen Eisenbahnwesen spezialisierte internationale Organisation von Ländern Osteuropas und Asiens mit Sitz in Warschau. Über aktuelle Entwicklungen im euro-asiatischen Eisenbahnraum, Fachveranstaltungen sowie Vorhaben und Schwerpunkte der Gremien und Arbeitsgruppen der OSShD berichten wir regelmäßig in Deine Bahn. In diesem Beitrag werden die großen Herausforderungen bei der Weiterentwicklung der OSShD-Schienenverkehrskorridore vorgestellt werden. Damit gehen nicht nur neue Schienen, Schwellen und Signale einher, sondern damit sind auch unterschiedlichste Kulturen verbunden, durch die diese Korridore führen.

Eine gut funktionierende Eisenbahninfrastruktur ist das Rückgrat der modernen Wirtschaft und sorgt für nachhaltige Entwicklung des Schienengütertransports. Aber auch der Personenverkehr basiert auf sicheren und schnellen Schienenwegen. So wurde jüngst auf der XXXVI. Konferenz der Generaldirektoren (bevollmächtigte Vertreter) der OSShD-Eisenbahnen festgestellt, dass gerade der nationale und internationale Personenverkehr durch die Pandemie am stärksten betroffen ist, was zur Einstellung einer Reihe von Zügen führte.

Aufgabe ist es, an der Wiederherstellung des internationalen Personenverkehrs zu arbeiten. Die OSShD-Eisenbahnen haben sich das Ziel gesetzt, die künftige Entwicklung und das reibungslose Funktionieren eines einheitlichen euroasiatischen Eisenbahnraums zu fördern und dabei ein hohes Sicherheitsniveau im Eisenbahnverkehr und die Interoperabilität zu gewährleisten sowie die Wettbewerbsfähigkeit des Schienengüterverkehrs zu verbessern.

Die Bahn als ökologischer Verkehrsträger der Zukunft wird künftig eine wichtige Rolle zu spielen haben. Der Vorsitzende des OSShD-Komitees, Miroslav Antonovych, hat jüngst an die dringliche Weiterentwicklung und Modernisierung der OSShD-Korridore erinnert, die in großem Umfang für die Planung und Durchführung des internationalen Personen- und Güterverkehrs genutzt werden.

## Voraussetzungen der OSShD-Eisenbahnverkehrskorridore

Der Eisenbahnverkehr zwischen den OSShD-Mitgliedsländern ist gekennzeichnet durch große Entferungen (5.000 bis 10.000 Kilometer und mehr) mit größtenteils einem doppelten Spurwechsel in einer Richtung (1.435 mm – 1.520 mm – 1.435 mm) und eine große Anzahl von Grenzübergängen. Darüber hinaus wird die Organisation des Transports auf den Routen zwischen Europa und Asien durch Richtlinien und Vorschriften geregelt, die sich in gewissem Maße von denen in Westeuropa unterscheiden. Diesen Faktor gilt es ganz besonders zu beachten, wenn euro-asiatische Eisenbahntransporte organisiert werden sollen.

Gemäß dem „Statut der Organisation für die Zusammenarbeit der Eisenbahnen“ lag der Schwerpunkt der Tätigkeit der Organisation auf der Entwicklung und Verbesserung des internationalen Eisenbahnverkehrs, vor allem im Eisenbahnverkehr zwischen Europa und Asien, einschließlich des kombinierten Verkehrs.

Im Rahmen der OSShD wurden viele Arbeiten durchgeführt, die zur Entwicklung des Themas „OSShD-Verkehrskorridore und ihre Parameter“ führten. Experten aus allen Mitgliedsländern waren an der Entwicklung beteiligt. Bei der Erarbeitung des Schemas der Haupteisenbahnlinien, der Korridore, wurden die Materialien der Pan-europäischen

Verkehrskorridore, die in Kreta, Helsinki und Sankt Petersburg angenommen wurden, die Materialien des TRACECA-Korridors und die Routen der Trans-asiatischen Eisenbahn, die von UNESCAP entwickelt wurden, verwendet.

Die Festlegung der OSShD-Eisenbahnverkehrskorridore basierte auf der Definition: Ein Eisenbahnverkehrskorridor ist ein Komplex von Überlandbahnen und Eisenbahn-Wasser-Kreuzungen mit moderner technischer Ausstattung, bestimmt für die Konzentration des internationalen Transitverkehrs mit minimalen Fracht- und Passagierlaufzeiten, hoher betrieblicher und wirtschaftlicher Leistung.

## Klassifizierung von Korridoren und grundlegende Anforderungen

Korridore werden nach OSShD-Definition in drei Kategorien unterteilt:

- Breitenrichtung (Ost - West);
- Meridional (Nord - Süd);
- Korridore, die zwischen Breiten- und Meridiankorridoren liegen.

Ihre grundlegenden Anforderungen sind:

- Der Korridor sollte entlang einer großen Fernbahnstrecke verlaufen, die ein großes Volumen an internationalem Güter- und Personenverkehr bewältigt oder dies in Zukunft tun wird
- Der Korridor muss internationalen technischen Parametern entsprechen oder gemäß den Anforderungen des „Europäischen Übereinkommens über Hauptlinien des internationalen Eisenbahnverkehrs (AGC)“ modernisiert werden
- Der Korridor sollte das Gebiet mehrerer Länder durchqueren;
- Die Korridorroute muss auf der kürzesten Strecke zwischen den Gütererzeugenden und den Güterverarbeitenden Zentren verlaufen

## Dreizehn OSShD-Korridore definiert

Im OSShD-Bereich gibt es 13 Transportkorridore. Geographisch decken sie fast alle OSShD-Mitgliedsländer von West nach Ost und von Nord nach Süd ab. Ihr Grundstein wurde 1996 gelegt, als die OSShD 13 Haupteisenbahnstrecken zwischen Europa und Asien auf der Grundlage des Güterverkehrs zwischen den Ländern der beiden Kontinente aufstellte.

In den Jahren 1996 bis 2001 hat die Organisation die geographischen, technischen und fachlichen Merkmale des Eisenbahnverkehrs zwischen den Ländern

dieser beiden Kontinente analysiert, sammelte Daten über die Infrastruktur und die Grenzübergänge und untersuchte die Möglichkeiten zur Verbesserung der Technologie des Güterverkehrs. Als Ergebnis dieser Arbeit wurden umfassende Maßnahmen zur Verbesserung der Organisation des internationalen Eisenbahnverkehrs entlang der Transportkorridore zwischen Europa und Asien entwickelt. Die betroffenen Länder unterzeichneten ein „Memorandum of Understanding“ über die Entwicklung dieser Korridore, das als Grundlage für ein koordiniertes Vorgehen der OSShD-Staaten bei der Reorganisation und Modernisierung der betreffenden Bahnstrecken diente. In diesem Zusammenhang wurde auch die Zusammenarbeit mit den westlichen Eisenbahnorganisationen etabliert, um zukünftig vom Pazifik zum Atlantik durchgehende Eisenbahntransporte zu organisieren.

Aktuell sind die OSShD-Korridore und ihre Leistung:

- Korridor Nr. 1 (TRANSSIB) ist der längste Korridor der Welt, der durch Polen, Lettland, Litauen, Estland, Weißrussland; Russland, Kasachstan, Usbekistan, China, die Mongolei und die Demokratischen Volksrepublik Korea verläuft. Seine Länge mit Verzweigungen erreicht 25.210 km.
- Korridor Nr. 2 führt durch die Territorien von Russland, Kasachstan, China und Vietnam. Die Gesamtlänge des Korridors mit Nebenstrecken erreicht 13.869 km.
- Korridor Nr. 3 führt durch die Gebiete von Polen, der Ukraine und Russland. Die Gesamtlänge beträgt 2.227 km.
- Korridor Nr. 4 führt durch die Gebiete der Tschechischen Republik, der Slowakei, Polens, Ungarns und der Ukraine. Die Gesamtlänge mit Nebenstrecken beträgt 2.693 km.
- Korridor Nr. 5 führt durch die Gebiete von Ungarn, der Slowakei, der Ukraine, Russland, Kasachstan, Georgien, Aserbaidschan, Moldawien, China und Kirgisistan. Die Gesamtlänge des Korridors mit Nebenstrecken beträgt 22.528 km.
- Korridor Nr. 6 verläuft durch die Gebiete der Tschechischen Republik, der Slowakei, Ungarns, Rumäniens, Serbiens, Bulgariens, Griechenlands, der Türkei, Irans und Turkmenistans. Die Gesamtlänge des Korridors mit Nebenstrecken beträgt 10.054 km.
- Korridor Nr. 7 führt durch die Gebiete von Polen und der Ukraine. Die Länge beträgt 1.551 km.
- Korridor Nr. 8 verläuft durch die Territorien der Ukraine, Russlands, Kasachstans, Usbekistans, Turkmenistans. Die Gesamtlänge des Korridors mit Nebenstrecken beträgt 5.444 km.

- Korridor Nr. 9 führt durch die Territorien von Weißrussland, Litauen, Russland. Die Länge des Korridors mit Nebenstrecken beträgt 863 km.
- Korridor Nr. 10 führt durch die Territorien von Georgien, Aserbaidschan, Turkmenistan, Usbekistan, Kirgisistan, Tadschikistan, Kasachstan (Landteil), mit Fährübergängen von Bulgarien, Rumänien und der Ukraine zu den georgischen Seehäfen (Poti, Batumi), und von Baku (Aserbaidschan) nach Turkmenistan und Aktau (Kasachstan). Die Gesamtlänge des Korridors, einschließlich der Fährverbindungen, beträgt 11.512 km.
- Korridor Nr. 11 verläuft durch Russland, Aserbaidschan und den Iran. Die Gesamtlänge des Korridors mit Nebenstrecken beträgt 7.690 km.
- Korridor Nr. 12 verläuft durch das Gebiet von Moldawien, Rumänien und Bulgarien. Die Gesamtlänge des Korridors beträgt 1.461 km.
- Korridor Nr. 13 führt durch Polen, Litauen, Lettland, Estland und Russland. Die Länge des Korridors beträgt 1.360 km.

## Weiterentwicklung von OSShD-Korridoren

In Anbetracht der Tatsache, dass sich die Geographie der Verkehrsströme aufgrund einer Vielzahl von Faktoren ständig verändert, passt die OSShD ihre Strategie zur Entwicklung des interkontinentalen Verkehrs entlang der Haupteisenbahnstrecken ständig an und verbessert sie. Zum Beispiel sieht ihr Arbeitsprogramm, welches durch die OSShD-Kommission für Verkehrspolitik und Entwicklungsstrategie vertreten wird, die Vorbereitung, Ausführung und Überwachung der komplexen Pläne zur technologischen Verkehrsverbesserung und technischen Entwicklung der Verkehrskorridore vor.

Die komplexen Pläne mit Maßnahmen zur weiteren Entwicklung der Eisenbahninfrastruktur mit technisch-betrieblichen Kennziffern und Datenblättern für alle 13 Korridore wurden bereits von den Sitzungen der OSShD-Ministerkonferenz genehmigt. Sie enthalten Bestimmungen über die Entwicklung der Eisenbahninfrastruktur entlang der einzelnen Korridorabschnitte und zeigen den Fortschritt ihrer Umsetzung sowie eine Vergleichsdynamik über die im Ergebnis der Umsetzung dieser Maßnahmen erreichten Güterverkehrsmengen an. Technische und betriebliche Indikatoren mit Datenblättern zeigen die technische Ausstattung und die „Engpässe“ des Korridors entlang der einzelnen Abschnitte, die Eigenschaften der Terminals, der Grenzübergangsstellen sowie das Transportrecht und das Tarifsystem.

Gemäß dem Beschluss der XLVII. Konferenz der OSShD-Minister (4. bis 7. Juni 2019, Taschkent,

Republik Usbekistan) wurden die Änderungen in den komplexen Plänen zur Verbesserung des Transports und der Entwicklung der OSShD-Eisenbahnverkehrskorridore Nr. 2, 5, 8, 10 bis 2020 im Hinblick auf die Aufnahme weiterer Strecken vorgenommen. Auf der Sitzung wurde auch die Frage der Ausarbeitung neuer umfassender Pläne für die Verbesserung der Transporttechnologien und die Entwicklung der OSShD-Eisenbahnverkehrskorridore Nr. 1-13 bis 2030 im Hinblick auf die nationalen Programme für die Entwicklung des Eisenbahnverkehrs behandelt.

Dabei wurde beschlossen, dass die betreffenden Arbeiten nach dem Dokument, das die Fragen der Vorbereitung und Ausfüllung neuer Komplexpläne regelt, beginnen sollen. Zu diesem Zweck haben die Expert\*innen der OSShD-Mitgliedsländer mit der Ausarbeitung des Entwurfs des Merkblattes „Vorschriften für die Vorbereitung und Ausfüllung des technisch-betrieblichen Passes des OSShD-Eisenbahnverkehrskorridors“ begonnen und sind dabei, diesen zu erstellen. Seit 2010 werden die Complex Corridor Plans überwacht.

Es ist unbedingt zu beachten, dass die OSShD-Mitgliedsländer die im Komplexplan festgelegten Hauptaktivitäten mit eigenen Kräften und Mitteln umsetzen müssen, während diejenigen OSShD-Mitgliedsländer, die auch EU-Mitgliedsländer sind, diese mit Unterstützung der Europäischen Union verwirklichen können. Hierin liegt ein großer Unterschied zwischen diesen Ländern und gleichzeitig eine außerordentliche Chance für die Bahnen der heutigen EU.

Die Eisenbahnen werden marktgerechte Verkehre über den gesamten europäischen und asiatischen Kontinent nur dann anbieten können, wenn auch die östlichen Partnerbahnen mit deren Schienennetz über ein entsprechend angeglichenes Leistungsvermögen verfügen. Die OSShD-Schienenverkehrskorridore sind geografisch von Osten her die Verlängerung der Paneeuropäischen Korridore. Das war seinerzeit auch so gewollt und von der EU forciert. Galt es doch nach Ende des Kalten Krieges die Verkehrsinfrastruktur in den Beitrittsländern und auch in den weiter im Osten angrenzenden Nachbarländern in einen Zustand zu versetzen, der eine harmonische

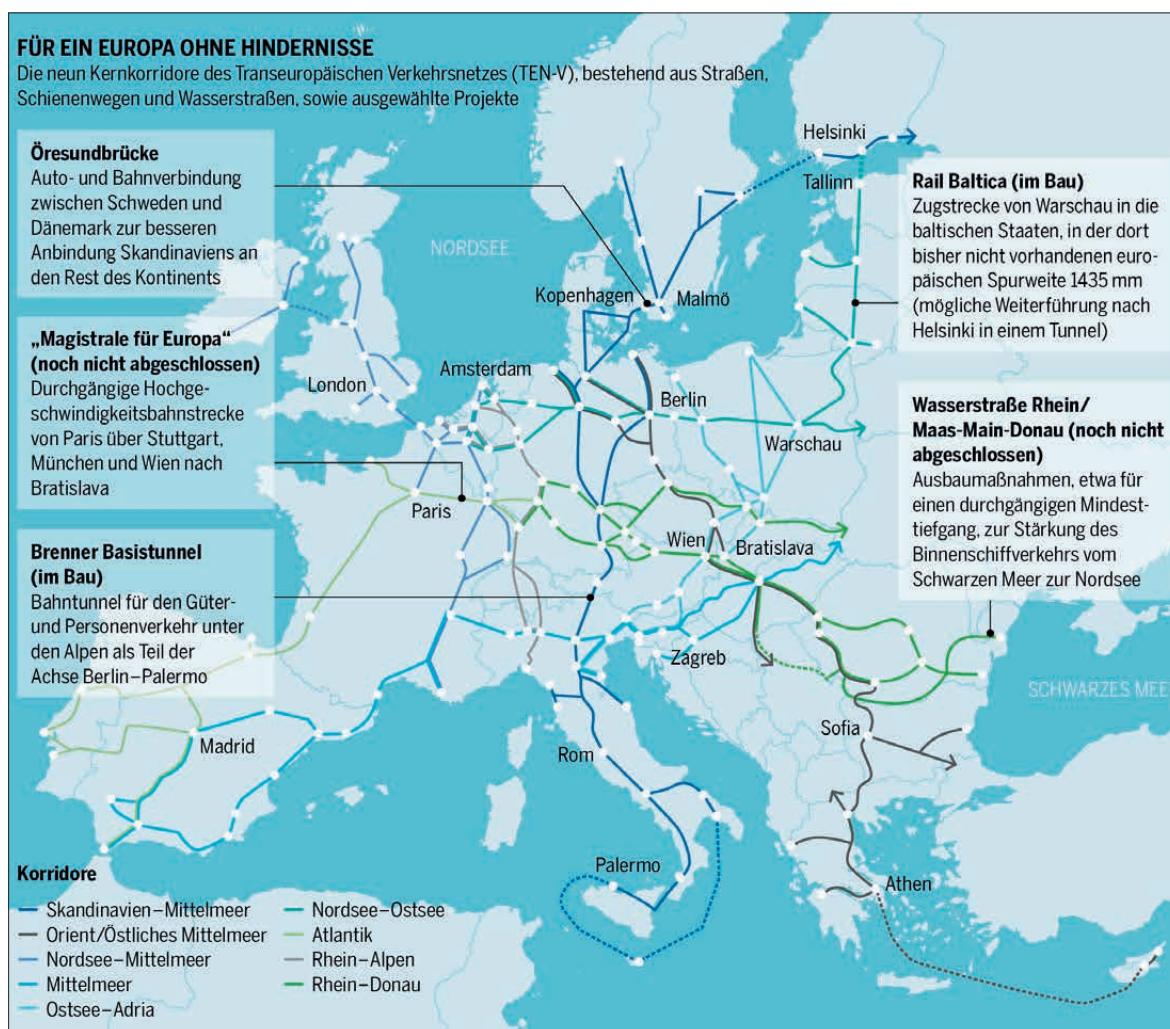


Abbildung 1: Die neun Kernkorridore des Transeuropäischen Verkehrsnetzes TEN-V

Quelle:  
wikimedia commons/  
Infrastrukturatlas 2020,  
Urheber: Appenzeller/Hecher/  
Sack, Lizenz: CC BY 4.0

Wirtschaftsentwicklung und einen ausreichenden Warenaustausch per Eisenbahn ermöglicht.

Die politische Grundlage für diesen Prozess wurde 1995 mit dem Vertrag von Maastricht mit der Schaffung eines Transeuropäischen Verkehrsnetzes (TEN) beschlossen (Abbildung 1, vorherige Seite). Damit sollten vorrangige Projekte für den Eisenbahn-Hochgeschwindigkeitsverkehr sowie den konventionellen Schienenverkehr von hohem gemeinschaftspolitischem Interesse definiert und realisiert werden. Bereits bei der Erarbeitung des TEN-Vertrages erkannten die Beteiligten, dass es mit der geplanten Osterweiterung der EU unumgänglich ist, die Infrastrukturen der mittel-, ost- und südosteuropäischen Länder in die Planungen mit einzubeziehen, um diese schnellstmöglich an den EU-Standard heranzuführen.

### **Paneuropäische Korridore**

Die Paneuropäische Konferenz 1994 auf Kreta und 1997 in Helsinki beschloss die Erweiterung (Ergänzung) des TEN-Netzes nach Osteuropa, um die

MOE-Staaten hinsichtlich der Verkehrstechnologie und der Infrastruktur an den Standard Westeuropas heranzubringen. Es wurden zehn Paneuropäische Korridore definiert mit den folgenden Laufwegen definiert (Abbildung 2):

- Korridor I Tallin–Riga–Kaunas–Warschau: 1.655 km Schiene (Rail Baltica)
- Korridor II Berlin–Warschau–Minsk–Moskau–Nischni Nowgorod: 2.313 km Schiene
- Korridor III Dresden–Breslau–Lemberg–Kiew: 1.650 km Schiene
- Korridor IV Dresden–Prag–Bratislava/Wien–Budapest–Arad: 4.340 km Schiene
- Korridor V Venedig–Koper–Ljubljana–Budapest–Uschhorod–Lemberg: 3.270 km Schiene
- Korridor VI Danzig–Grudziądz–Kattowitz–Žilina: 1.800 km Schiene
- Korridor VII Donau zwischen Mündung und Regensburg: 2.415 km
- Korridor VIII Dieser Ost-West-Korridor verbindet die Adria (Pan-European Transport Area

**Abbildung 2:**  
**Paneuropäische Verkehrskorridore**

Quelle:  
wikimedia commons,  
Lizenz CC BY-SA  
3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7894093>





Adriatic-Ionian Sea) mit dem Schwarzen Meer (Pan-European Transport Area Black Sea) über die südöstliche Balkanhalbinsel. Die Entfernung über Albanien, Mazedonien und Bulgarien beträgt auf der Schiene 1.270 km.

Korridor IX Helsinki – Sankt Petersburg – Pskow – Kiew – Ljubasewka – Chișinău – Bukarest – Alexandroupoli: 6.500 km Schiene

Korridor X Multimodaler Verkehrsweg, verläuft von Nordwest nach Südost und verbindet Österreich, Slowenien, Kroatien, Serbien, Mazedonien sowie Ungarn mit Griechenland und Bulgarien. Die Hauptachse ist Salzburg–Ljubljana–Zagreb–Belgrad–Niš–Skopje–Veles–Thessaloniki mit Nebenzweigen: 2.528 km Schiene

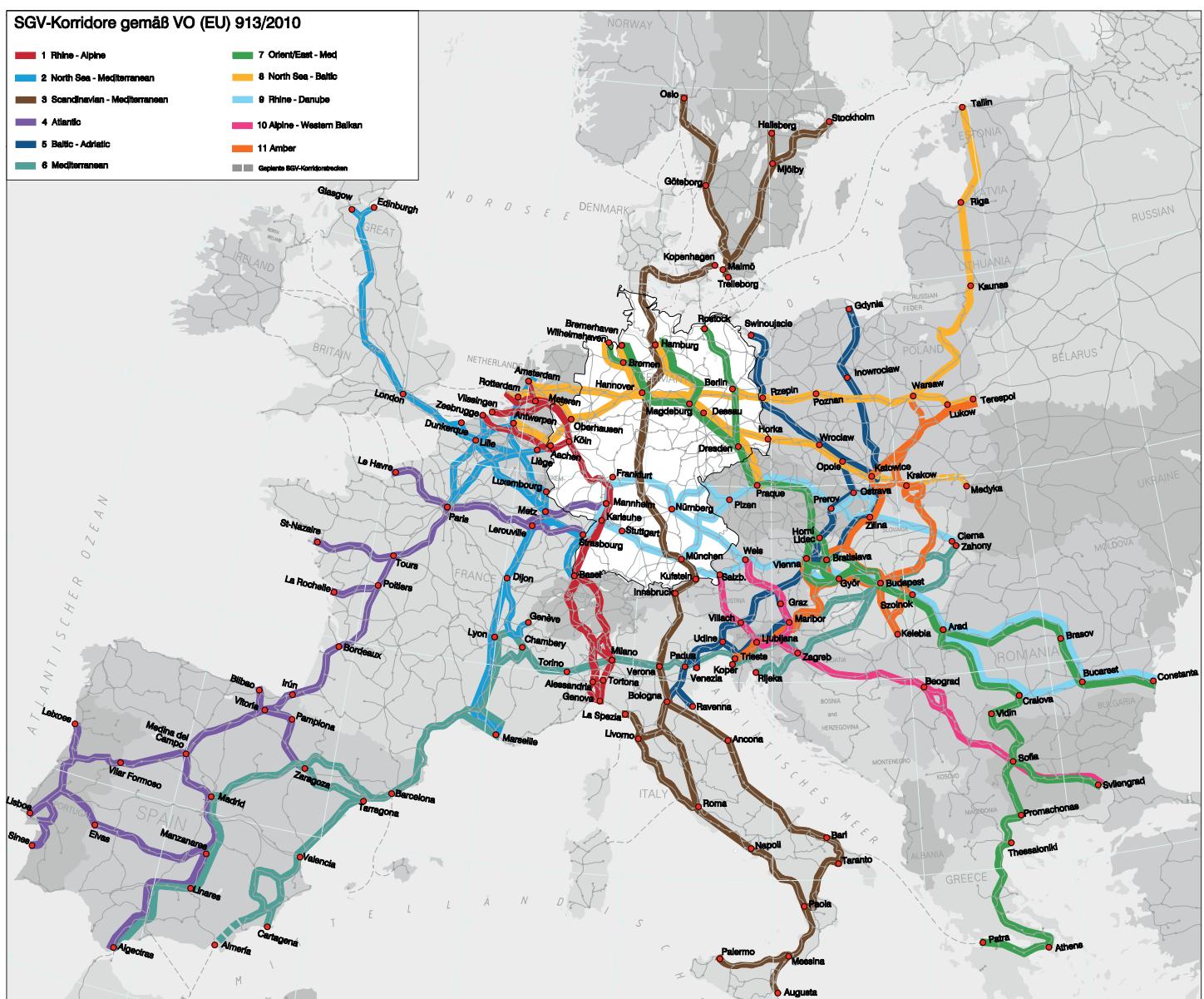
Die Anbindung in den asiatischen Raum verdeutlicht eine Karte, die unter dem rechts angegebenen Link abgerufen werden kann. Damit waren die OSShD-Korridore definiert und mindestens für die folgenden zwei Jahrzehnte festgeschrieben. Man beachte die deutlichen Längenunterschiede, die im OSShD-Raum gänzlich andere Herausforderungen ergeben und neue andere Herangehensweisen erfordern.

[Link zur Karte „OSShD-Eisenbahnkorridore“ \(PDF\):](#)

<https://bit.ly/3vEnvIL>

Abbildung 3: SGV-Korridore in Europa

Quelle: DB Netz AG



Die europäische Schienenverkehrspolitik zielt auf die Schaffung eines einheitlichen europäischen Eisenbahnraums ab. Im Rahmen der 2001 begonnenen Öffnung des Eisenbahnsektors für den Wettbewerb im EU-Raum wurden innerhalb von zehn Jahren drei Eisenbahnpakete und eine Neufassung verabschiedet. Ein vierter Paket, mit dem die Schaffung des einheitlichen europäischen Eisenbahnraums abgeschlossen werden soll, wurde im April 2016 (technische Bestimmungen) und im Dezember 2016 (Marktgestaltung) gebilligt.

Die EU hat die bahnbrechende Idee der Schienenverkehrskorridore in Europa und Asien mittlerweile weiterentwickelt. Um die Schienenwege ausschließlich bedarfsgerecht im EU-Raum zu modernisieren und um einen wettbewerbsgerechten Güterverkehr auf der Schiene zu organisieren, hat die Europäische Kommission im Jahre 2010 die Verordnung 913/2010 zur Errichtung Europäischer Schienengüterverkehrskorridore (SGV-Korridore) erlassen. Die Verordnung legt insgesamt elf Korridore fest, die alle Güterverkehrsachsen in Europa miteinander verbinden.

Die Abbildungen 2 und 3 zeigen, dass sich die SGV-Korridore quer über den europäischen Kontinent verteilen. Das hierfür ebenfalls verwendete Wort „Korridor“ ist nach Meinung der Verfasser im Vergleich zu

den definierten OSShD-Korridoren und den früheren Paneuropäischen Korridoren ein wenig irritierend. Handelt es sich doch bei den SGV-Korridoren doch eigentlich um ein Streckennetz auf den vorrangigen benannten Achsen für den Güterverkehr auf dem territorial begrenzten Europa. Der dabei entstandene Zusammenschluss der (europäischen) Schieneninfrastrukturbetreiber ist die „Vereinigung zur Förderung des internationalen Verkehrs auf der Eisenbahninfrastruktur“ – RailNetEurope (RNE).

An dieser Stelle sei der Appell angebracht, dass dieses rein europäisch handelnde Unternehmen bei den zukünftigen Entwicklungen auch wie bisher die OSShD Bahnen mit bedenkt. Zwar sind die rechtlichen Rahmenbedingungen der europäischen und der OSShD-Bahnen noch sehr unterschiedlich, aber die Zusammenarbeit bei der Organisierung von Transporten im euro-asiatischen Raum sollte sich am Kundenbedürfnis ausrichten.

Als am 24. Januar 2008 der erste Containerzug „Peking-Hamburg-Container-Express“ aus Peking nach 15 Tagen in Hamburg ankam, wurde das Tor für eine neue Ära im Langstrecken-Containerverkehr aufgestoßen. Mittlerweile sind rund 1.000 Züge im Jahr zwischen verschiedenen Industriezentren in China und Europa unterwegs. Für die Strecke von 10.000 bis 12.000 km brauchen die Züge derzeit 12 bis 14 Tage. Das Schiff benötigt 30 bis 45 Tage und das Flugzeug ist zehnmal so teuer. DB Cargo Eurasia hat im Jahr 2020 zwischen China und Europa 200.000 TEU Standardcontainer gefahren. Der direkte Weg über den Korridor II ist bereits ausgelastet, so dass weitere sogar multimodale Transportrouten gefunden werden müssen. Auch in der derzeitigen Corona-Krise kann die Bahn von ausgefallenen Luft- und Seefrachttransporten über die euroasiatische Achse profitieren. Es ist daher geboten, die Zusammenarbeit im Bahnbereich zwischen den westeuropäischen Bahnen und den OSShD-Bahnen auf allen Ebenen ständig zu vervollkommen.

Im Rahmen der Gespräche über eine Weiterentwicklung der Transporte zwischen China und Europa wurde in diesem Jahr die Idee entwickelt, auch bei der Planung und dem Bau von Eisenbahnstrecken in Zentralasien entlang der Seidenstraße zusammen zu arbeiten, die von China im Rahmen der „One Belt One Road“-Initiative gefördert werden. Darin sehen vor allem die OSShD-Mitgliedsländer, die nicht zur EU gehören, die Möglichkeit, bei Teilnahme an den Programmen mit einem großen Finanzierungsschub die Infrastruktur zu verbessern.

## Schlussfolgerungen

Die aktive Nutzung der OSShD-Eisenbahntransportkorridore im internationalen Verkehr ermöglicht eine qualitativer Planung der Transporttechnologien, eine erhebliche Erleichterung bei der Überwindung

**Abbildung 4:**  
Europäische SGV-Korridore durch Deutschland  
Quelle: DB Net AG





Abbildung 5: Güterzüge Deutschland–China

Quelle: DB AG

der Grenzen zwischen Eisenbahnsystemen mit unterschiedlichen rechtlichen und technischen Normen, eine Verkürzung der Transportzeit und eine Verbesserung der Interaktion zwischen verschiedenen Verkehrsträgern im multimodalen Verkehr, was letztendlich zur Effizienzsteigerung, Wettbewerbsfähigkeit und Attraktivität des Eisenbahnverkehrs im Allgemeinen beiträgt.

Durch die schwerwiegenden Folgen der Krise infolge der Corona-Pandemie können die EU-Verkehrsunternehmen und andere Betroffene möglicherweise nicht den erforderlichen Formalitäten oder Verfahren zur Einhaltung bestimmter Vorschriften des Unionsrechts nachkommen. Die Verordnung (EU) 2020/698 betrifft die Anwendung von zwölf Rechtstexten (Richtlinien und Verordnungen) für alle Verkehrsträger, einschließlich der Eisenbahn, sowie die Verlängerung der festgelegten Fristen für die Erneuerung oder Verlängerung von Bescheinigungen, Lizzenzen oder Genehmigungen sowie die Verschiebung bestimmter regelmäßiger Kontrollen und Weiterbildungen.

Aufgrund der Pandemie ist es in der Tat unwahrscheinlich, dass die übrigen Mitgliedstaaten die Festlegungen innerhalb des bis dato vorgegebenen Zeitrahmens umsetzen können. Im Mai 2020 wurde die Richtlinie (EU) 2020/700 vom Europäischen Parlament und vom Rat angenommen. Im September 2020 verabschiedete das Parlament den Vorschlag für eine Verordnung zur Unterstützung des Eisenbahnsektors bei der Bewältigung der durch die Corona-Pandemie entstandenen Krisensituation (2020/0127(COD)), die die bestehenden Rahmenbedingungen im Schienenverkehr ergänzen soll. Auf diese Weise können die nationalen Behörden und die Akteure des Eisenbahnsektors eine Reihe negativer Folgen der Pandemie leichter bewältigen und auf

die dringenden Bedürfnisse des Eisenbahnsektors reagieren, solange diese Folgen andauern.

Die zuständigen Gremien der OSShD haben auf deren jüngsten Konferenz der Generaldirektoren (bevollmächtigte Vertreter) der OSShD-Eisenbahnen festgestellt, dass seit März 2020 die Arbeitsorgane der OSShD und das OSShD-Komitee unter schwierigen Bedingungen an der Umsetzung der genehmigten Pläne und des Arbeitsprogramms arbeiten. Die Situation erlaubte es nicht, sich persönlich zu treffen. Die meisten OSShD-Treffen wurden und werden online durchgeführt, wodurch ermöglicht wurde, die gesetzten Ziele zu erreichen. ■

#### Lesen Sie auch

##### Verkehrsverlagerung auf die Schiene im eurasischen Güterverkehr

Deine Bahn 5/2021

##### Verknüpfung der Kontinente durch einheitliches Eisenbahnrecht

Deine Bahn 1/2021

##### Führungswechsel an der Spitze der OSShD

Deine Bahn 3/2021

##### Verkehrswende für den innereuropäischen Transport

Deine Bahn 11/2020

## Kommende Ausgaben



Foto: DB AG/Uwe Miethe

Wir haben Beiträge zu diesen Themen geplant:

### Juli: Fachkräfte für das System Bahn

- Einfluss der Digitalisierung auf Berufsprofile und Qualifizierung
- Die Triebfahrzeugführer-Akademie der Deutschen Bahn
- Anforderungen an die Ausbildung von betrieblichen Personalen
- ▶ Anzeigenschluss: 18. Juni

### August: Schienenfahrzeuge & Railway Forum

- Innovative Antriebskonzepte
- Stadtbahnfahrzeuge
- Umsetzungsprojekte der Digitalen Schiene
- ▶ Redaktionsschluss: 25. Juni
- ▶ Anzeigenschluss: 16. Juli

### September: Personenbahnhöfe

- Konjunkturprogramm Bahnhöfe
- Sicherheitsgenehmigung von DB Station&Service
- Volkswirtschaftliche Bedeutung der Schiene
- ▶ Redaktionsschluss: 30. Juli
- ▶ Anzeigenschluss: 13. August

### Kontakt

#### Redaktion

redaktion@deine-bahn.de

#### Anzeigen

anzeigen@deine-bahn.de

Sie erreichen uns auch telefonisch unter 030.200 95 22 0

► Deine Bahn abonnieren: [www.system-bahn.net/abonnements](http://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 Tschepeke	Chef vom Dienst
Marion Buchholz	Verband Deutscher Eisenbahnfachschulen
Joachim Bullmann	DB Training, Learning & Consulting
Volker Butzbach	Fachliche Information & Training
Jürgen Janicki	Technik
Marcel Jelitto	Transport & Logistik
Armin Krieger	Bahnbetrieb
Karl-Heinz Mühleck	Personenverkehr
Dr. Christina Serra	Finanzen & Controlling
Rudolf Talkenberg	Eisenbahnbetriebs-technologie
Leif Niklas Wulf	Personenbahnhöfe
Elke Sachs	Redaktionsassistenz

#### Sprache

In der Zeitschrift Deine Bahn werden geschlechtsneutrale Formulierungen bevorzugt bzw. Geschlechter gleichberechtigt genannt. Wo dies aus Gründen der besseren Lesbarkeit unterbleibt, gelten die gewählten Formulierungen ausdrücklich stets 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

#### Verlagsbüro

Marion Clevers (Büroleitung)  
office@bahn-fachverlag.de  
Anzeigen: anzeigen@bahn-fachverlag.de

#### Sitz, Registergericht und Umsatzsteuer-ID-Nummer

Charlottenburg HRB 122900 B,  
DE 143457323

#### Layout und Gestaltung

Carla Geyer

#### Druck

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

#### Anzeigenpreise

Gültige Anzeigenpreisliste Nr. 24

#### Content Partner

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

#### Abonnement-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](http://www.system-bahn.net)
- [www.bahn-fachverlag.de](http://www.bahn-fachverlag.de)



# Deine Bahn.



# SYSTEM||BAHN

... wenn Fachwissen ineinander greift.

## Abonnieren Sie jetzt!

Mit unseren Abo-Modellen erhalten Sie Zugang zum Bahnwissen in digitaler und gedruckter Form. Bleiben Sie Monat für Monat flexibel oder profitieren Sie von unseren Preisvorteilen im Jahres-Abo. Studierende und Azubis lesen bei uns zum Vorzugspreis.

### Jahres-Abo

- 12 Ausgaben Deine Bahn
- 12 Monate Online-Zugang SYSTEM||BAHN
- 12 Monate Online-Zugang zum PDF-Archiv Deine Bahn

99 € zzgl. Versand

[ 84 € zzgl. Versand für Studierende und Azubis ]

### Online-Jahres-Abo

- 12 Monate Online-Zugang SYSTEM||BAHN
- 12 Monate Online-Zugang zum PDF-Archiv Deine Bahn

99 €

[ 84 € für Studierende und Azubis ]

### Online-Flexi-Abo

- Online-Zugang SYSTEM||BAHN
- Online-Zugang zum PDF-Archiv Deine Bahn
- Jederzeit kündbar

13 € pro Monat

[ 10 € pro Monat für Studierende und Azubis ]

### Business Lizenz

Sie möchten die langen Umlaufzeiten Ihres Print-Abos reduzieren und für Ihre Mitarbeiter einen ortsunabhängigen Zugriff auf Bahn-Fachwissen durch personalisierte Zugänge gewährleisten? Dann entscheiden Sie sich jetzt für die Business Lizenz von SYSTEM||BAHN und profitieren Sie von einer individuellen Lösung für Ihr Unternehmen. Fordern Sie jetzt Ihr kostenfreies Angebot an.

Kontaktieren Sie uns: ☎ 030/200 95 22-0 oder ✉ info@bahn-fachverlag.de

**BFV** BAHN  
FACHVERLAG

Bestellungen unter [www.system-bahn.net/abonnement](http://www.system-bahn.net/abonnement)

All rights reserved • Bahn Fachverlag GmbH

# Wissen schafft Handlungssicherheit.



- Online-Fachportal
- Fachbücher
- Fachzeitschriften
- Bildungsmaterial
- Corporate Publishing

Der Bahn Fachverlag ist Ihr Experte für praxisnahe und zuverlässige Fachinformationen, die bahnbetriebliches und bahntechnisches Spezialwissen vermitteln sowie die Zusammenhänge im Systemverbund Bahn aufzeigen.



Kontaktieren Sie uns: 030.200 95 22-0 | [info@bahn-fachverlag.de](mailto:info@bahn-fachverlag.de)