

Infrastruktur für eine starke Schiene

Investitionsoffensive für den Erhalt
und Ausbau des Schienennetzes

Herausgeber:
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Deutsche Bahn AG

Bibliographische Information der Deutschen Bibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie;
detaillierte bibliographische Daten sind im Internet unter <http://d-nb.de> abrufbar.

© 2020 PMC Media House GmbH

Werkstättenstraße 18,
51379 Leverkusen

Office Hamburg:

PMC Media House GmbH

Frankenstraße 29

20097 Hamburg

Telefon: +49 (0) 40 228679 500, Telefax: +49 (0) 40 228679 503

E-Mail: office@pmcmedia.com

Internet: www.pmcmedia.com

Alle Rechte der Verbreitung und Wiedergabe vorbehalten. Übersetzungen in eine andere Sprache, Nachdruck und Vervielfältigung – in jeglicher Form und Technik, einschließlich Übernahme auf elektronische Datenträger und Speicherung in elektronischen Medien, auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags gestattet.

Herausgeber:

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) und Deutsche Bahn AG (DB AG)

Redaktionsschluss: 1. November 2019

Geschäftsführung: Detlev K. Suchanek, Antonio Intini

Projektleitung: Willy Waßmuth, Consultant

Konzept und inhaltliche Beratung: Axel-Björn Hüper

Vertrieb und Buchservice: Sabine Braun

Layout, Gestaltung: TZ-Verlag & Print GmbH, Roßdorf

Druck: TZ-Verlag & Print GmbH, Roßdorf

Printed in Germany

ISBN 978-3-96245-198-1

Eine Publikation der PMC Media House GmbH


PMC Media
International Publishing

Inhalt

Andreas Scheuer
Vorwort 6

Ronald Pofalla
Vorwort 9

Enak Ferlemann
Von der Vision zur Umsetzung – die neue
Bahnpolitik des Bundes für eine starke Schiene 10

Florian Böhm
Realisierung der Infrastrukturen
für die neue Bahnpolitik des Bundes 14

Thomas Siefer
Alfons Radtke
Machbarkeitsstudie Deutschlandtakt 24

Florian Böhm
Ausbau der Eisenbahnknoten
im Bundesverkehrswegeplan 30

Jörg Sump
Digitalisierung des Schienennetzes 38

Michael Gilka
Das Zukunftsbündnis Schiene
und der Beitrag des Bahnbaus 44

Frank Sennhenn
DB-Strategie für eine starke Schiene
setzt auf eine starke Infrastruktur 50

Wolfgang Bohrer
Leistungs- und
Finanzierungsvereinbarung III 56

Stefan Leistner
Dieter Bulla
Prädiktive Instandhaltung:
zur rechten Zeit handeln 60



Daniel Forsmann
Sascha Björn Klar
BIM bei der DB Netz AG –
Erfahrungen aus der Pilotierung und Ausblick 66

Frank Hermann Gülicher
Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung –
Chance für bessere Projekte 74

Fabian Hansmann
Großmaschineneinsatz im Streckenbau 80

Karin Böppler
Starker Fortschritt
mit maschineller Vortriebstechnik 88

Claus Berndorfer
Hybride Bahnbrücke Bögl –
wenn Innovation in Serie geht 94

Antje Heimhalt
BIM im Lebenszyklus der Infrastruktur 102

Ulrich Mölke
Ali A. Elahwiesy
Jörg Fenske
Zweigleisiger Ausbau und Elektrifizierung
Knappenrode–Horka 110

Bildnachweis 117



Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

die Bundesregierung hat ein großes Ziel: Wir wollen die Zahl der Fahrgäste auf der Schiene bis 2030 verdoppeln und den Marktanteil im Güterverkehr deutlich erhöhen. Das haben wir im Koalitionsvertrag vom März 2018 vereinbart. Dieser Koalitionsvertrag ist der bahnfreundlichste seit vielen Jahren. Das hat viele gute Gründe. So kann die Schiene einen ganz wesentlichen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele im Verkehr leisten. Eine Zugfahrt verursacht nur knapp ein Sechstel der Treibhausgase einer entsprechenden Flugreise. Ein Güterzug verursacht pro Tonnenkilometer nur gut ein Fünftel des CO₂-Ausstoßes eines Lkw. Bahnfahren ist also aktiver Klimaschutz! Daher müssen wir beim Ausbau des Schienenverkehrs schnell vorankommen. Das kann nur gemeinsam mit allen Beteiligten des Sektors, also der ganzen „Schienefamilie“, funktionieren. Wir haben daher im Oktober 2018 ein Zukunftsbündnis Schiene gegründet, in dem alle Beteiligten engagiert am Schienenverkehr der Zukunft arbeiten. Es gab aus sechs Arbeitsgruppen viele Vorschläge, wie sich das System verbessern lässt, und erfreulicherweise konnten wir uns in kurzer Zeit auf eine ganze Menge davon einigen.

Es bleibt aber noch viel zu tun, damit der Schienenverkehr den Zustand erreicht, den wir brauchen und den die Bürger dieses Landes zu Recht erwarten. Eine ganz wesentliche Voraussetzung ist der Ausbau der Infrastruktur. Hier engagieren sich das Parlament als Haushaltsgesetzgeber und die Bundesregierung mit Rekordmitteln: Wir sorgen mit der nunmehr dritten Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung – kurz LuFV III – für den Erhalt des Schienennetzes durch Ersatzinvestitionen. Für den Ausbau haben wir mit dem Bundesschieneausbaugesetz (BSWAG) für den Fern- und Güterverkehr und dem Bundesprogramm nach dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG) für den Nahverkehr gleich zwei große Programme mit einem Volumen von jeweils mehreren Milliarden Euro pro Jahr. Die Aufteilung auf zwei Programme ist sinnvoll, da der Bund primär für den Fern- und Güterverkehr zuständig ist und den Ausbaubedarf über den Bundesverkehrswegeplan (BVWP) feststellt, während die Länder den Nahverkehr mit den hierfür erforderlichen Infrastrukturen eigenverantwortlich planen und vom Bund Fördermittel erhalten. Neben dem Ausbau der klassischen

Schieneninfrastruktur werden wir auch die Digitalisierung des Schienennetzes kraftvoll voranbringen, weil wir hier schnell zusätzliche Kapazitäten gewinnen und den Betrieb der Infrastruktur kostengünstiger gestalten können. Der Dreiklang „Erhalten – Ausbauen – Digitalisieren“ bildet den Kern der Strategie des Bundes für das Schienennetz.

Unser zentraler Kompass für alle Maßnahmen im Schienennetz ist der Deutschlandtakt – also das Ziel, dass sich künftig alle Züge zu jeweils festen Zeiten im Bahnhof treffen. Unter dem Motto „öfter – schneller – überall“ wird das Umsteigen dadurch deutlich leichter, Verbindungen werden verlässlicher und Reisezeiten oftmals deutlich kürzer. Wie wichtig kürzere Reisezeiten sind, sieht man auf der Strecke Berlin–München. Seit wir dort die Neubaustrecke in Betrieb genommen haben und die Fahrt nur noch vier Stunden dauert, erleben wir einen Fahrgastrekord nach dem anderen. Das nenne ich einen Wow-Effekt beim Bahnfahren. Einen ähnlichen Effekt erhoffe ich mir, wenn die Strecke Bonn–Berlin künftig in knapp vier Stunden zu machen ist. Das sieht der Zielfahrplan für den Deutschlandtakt vor. Einen ersten Entwurf des Zielfahrplans hatten die Gutachter des Bundes im Oktober 2018 vorgestellt. Anschließend begann ein beispielloses Konsultationsverfahren. In den zweiten Gutachterentwurf vom Mai 2019 sind zahlreiche Rückmeldungen von Aufgabenträgern, Unternehmen und Verbänden eingeflossen. Das endgültige Zielkonzept für den Deutschlandtakt – samt Infrastrukturliste – werden die Gutachter im Jahr 2020 vorlegen. Wichtig ist: Der Deutschlandtakt soll schnell erfahrbar werden. Das heißt: Wir werden den Zielfahrplan nicht erst 2030 auf einen Schlag umsetzen. Stattdessen sollte der aktuelle Fahrplan etappenweise nach jedem

einzelnen Ausbaus Schritt möglichst umgehend angepasst werden. Mehr noch: Wir möchten, dass der Deutschlandtakt schon in zwei Jahren, also zum Jahr 2021, in den ersten Regionen startet. Dann sehen die Kundinnen und Kunden der Bahn sofort, welche Verbesserungen die Ausbaumaßnahmen für sie ganz konkret bringen – nämlich mehr Verbindungen, bessere Anschlüsse, kürzere Fahrzeiten. Dies ist das größte Innovationsprojekt für den Schienenverkehr in Deutschland seit der Bahnreform. Das Bundesverkehrsministerium wird dabei – wie vom Zukunftsbündnis vorgeschlagen – die Federführung bei der Einführung des Deutschlandtakts übernehmen und die Beteiligten koordinieren.

Mit dem Ausbau des Schienenverkehrs liegt eine Mammutaufgabe vor uns. Wir wollen dabei zeigen, was der moderne Schienenverkehr schaffen kann. Der Bund wird die für die Erfüllung erforderlichen Mittel bereitstellen und die Rahmenbedingungen z. B. im Hinblick auf eine Planungsbeschleunigung weiterentwickeln. Die DB AG muss diese Möglichkeiten nutzen und auch neue Wege gehen, damit die nötigen Ausbaumaßnahmen schneller als bisher umgesetzt werden.

Ich freue mich daher sehr, dass wir gemeinsam mit der DB AG in diesem Buch viele gute Beispiele und neue Ideen darstellen können, wie wir gemeinsam ein besseres Schienennetz realisieren können. Ich hoffe, dass diese Anregungen auf einen fruchtbaren Boden fallen. Den Leserinnen und Lesern wünsche ich eine anregende und interessante Lektüre.

Andreas Scheuer,
Bundesminister für Verkehr
und digitale Infrastruktur



Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

gemeinsam mit dem Bund haben wir als Bahn in diesem Buch die wichtigsten Schritte zusammengefasst, mit denen wir, zusammen mit dem gesamten Bahnsektor, die Schiene stark machen. Wir werden die Bahn zu dem Verkehrsmittel machen, mit dem Deutschland seine Klimaziele erreichen kann.

Seit der Koalitionsvereinbarung der Regierungsparteien 2018 gibt es Rückenwind für die Bahn. In dieser Vereinbarung sind bereits die für die Eisenbahn zentralen Themen hinterlegt.

Im Herbst 2019 hat die Eisenbahn in Deutschland weiter an Rückhalt in Politik und Gesellschaft gewonnen. Nicht zuletzt die Klimadebatte macht deutlich, dass eine Klima- und Verkehrswende ohne eine starke Schiene nicht möglich sein wird.

Die Bundesregierung hat daher jüngst das größte Investitions- und Wachstumsprogramm in der über 180jährigen Bahngeschichte auf den Weg gebracht. So viel Bahn gab es noch nie – als Beispiele seien die anstehende Senkung der Mehrwertsteuer auf Fernverkehrstickets genannt, aber auch enorme zusätzliche Mittel für die Stärkung der Schieneninfrastruktur und die milliardenschwere Kapitalerhöhung im Rahmen des Klimapakets.

Besonders hervorheben möchte ich die Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung III. Hier ist ein großer Wurf gelungen: Erstmals wird es eine Vereinbarung für den Erhalt des bestehenden Netzes geben, die über zehn Jahre läuft. Wir erhalten so über ein Jahrzehnt Finanzierungs- und damit Planungssicherheit. Diese Vereinbarung ist das Fundament, auf dem wir das Netz leistungsfähiger machen werden.

Mit unserer Unternehmensstrategie „Starke Schiene“ nehmen wir den Ball der Politik auf und machen die Bahn robuster, schlagkräftiger, moderner. Hier geht es um mehr Qualität und Verfügbarkeit des bestehenden Netzes, den systematischen Neu- und Ausbau von Strecken und Bahnhöfe sowie die technologische Erneuerung des Gesamtsystems mit Hilfe der Digitalen Schiene Deutschland.

Insbesondere die digitale Schiene ist ein gewaltiges, höchst ambitioniertes Vorhaben. Seit der Initiierung dieses Vorhabens wird immer deutlicher: Es ist der richtige Weg und das zur richtigen Zeit. Die Digitalisierung ist ein Schlüssel zu mehr Kapazität im Netz, zu mehr Effektivität und europäischer Interoperabilität. DB Netz, Bahnen, Bahnindustrie, Bauwirtschaft, Bund und Länder – alle müssen dafür an einem Strang ziehen.

Ende 2018 wurden die Ergebnisse einer vom Bund beauftragten Machbarkeitsstudie zur Digitalisierung der Bahn präsentiert. Die Studie hat das enorme Potential unseres Vorhabens bestätigt und einen Umsetzungsplan skizziert. Inzwischen haben wir die Umsetzung angeschoben und mit der Gründung einer Umsetzungs-Gesellschaft, der DSD GmbH, die organisatorischen Voraussetzungen für das effiziente Roll-out geschaffen.

In diesem Buch sind die Ziele und Wege zur starken Schiene beschrieben. Nun gilt es, unsere ambitionierten Ziele gemeinsam mit dem Bahnsektor anzupacken.

Ronald Pofalla,
Vorstand Infrastruktur der Deutschen Bahn

Von der Vision zur Umsetzung – die neue Bahnpolitik des Bundes für eine starke Schiene

Die Schiene ist das ideale Verkehrsmittel für das 21. Jahrhundert. Es gibt kein umweltverträglicheres und gleichzeitig leistungsfähigeres Transportsystem. Die technischen Fragen der Elektromobilität sind im Schienenverkehr seit langem gelöst und schon heute werden in Deutschland mehr als 90 Prozent der Verkehrsleistungen mit Elektrotraktion erbracht.

Die Bahn: Verkehrsmittel des 21. Jahrhunderts – klimaschonend, zeitsparend, digital

Daher ist Bahnfahren aktiver Klimaschutz. Die verkehrlichen Herausforderungen in den Metropolregionen können nur mit schienengebundenen Verkehrsmitteln gemeistert werden, da der Flächenverbrauch des Straßenverkehrs zu groß und die Beförderungsgeschwindigkeiten aufgrund der großen Menge des Autoverkehrs zu niedrig sind. Die Schiene hingegen kann dort ihr Potenzial voll ausspielen und große Pendlermengen bei minimalem Flächenbedarf schnell an ihr Ziel bringen. Ein attraktiver Schienenverkehr motiviert die Pkw-Nutzer zum Umsteigen auf öffentliche Verkehrsmittel und leistet damit den bedeutendsten Beitrag zur Verbesserung der Luftqualität. Kein anderes Verkehrsmittel bietet sich für die Digitalisierung mehr an als die Schiene. Die Passagiere können die Reisezeit im Zug von Anfang an durch schnelles WLAN produktiv oder durch hohen Reisekomfort für die Erholung nutzen. Durch die zentrale Planung des Schienenverkehrs können digitale Systeme in die Produktion der Verkehrsleistung schneller eingeführt werden als bei anderen Verkehrsträgern und so Sicherheit und Effizienz maximieren. Es ist unsere Aufgabe, das volle Potenzial der Schiene zum Nutzen der Reisenden und Verlager zu wecken. Wir wollen zeigen, was die Schiene alles kann, wenn wir ihr die richtigen Rahmenbedingungen bieten.

Vision Bahn 2030

Daher haben wir eine Vision für den Bahnverkehr der Zukunft entwickelt. Werfen wir also einen Blick in den Schienenverkehr des Jahres 2030:

Wir schreiben das Jahr 2030. Vor 10 Jahren wurde ein Schienenpakt zwischen Regierung, Bahnindustrie, Ländern, DB AG, verschiedenen weiteren Bahnunternehmen, Herstellern, Betreibern und auch dem Verkehrsministerium geschlossen, bei dem alle Beteiligten des Schienenverkehrs zusammenwirken. Dieser Schienenpakt ist nunmehr weitestgehend umgesetzt worden.

Wir haben nun vollkommen neue Güterwagen mit innovativer Technik entwickelt. Die vollautomatische digital gesteuerte Mittelpufferkupplung hat sich in Europa durchgesetzt und führte gemeinsam mit der automatisierten Bremsprobe zu einer massiven Effizienzsteigerung im Einzelwagenverkehr. Wir haben jetzt Güterzüge, die sehr leise geworden sind. Seit dem Fahrplanwechsel im Dezember 2020 durfte man in Deutschland nicht mehr mit lauten Güterwagen fahren. Die Technologie hat sich seitdem wesentlich weiterentwickelt. Dadurch konnten wir den Lärm der Züge nochmals halbieren. Alle diese Maßnahmen haben dazu geführt, dass es eine hohe Akzeptanz für den Schienenverkehr gibt, insbesondere auch für den Schienengüterverkehr.

In Deutschland sind zahlreiche Strecken reaktiviert worden, um die Flächenwirkung des Bahnnetzes

Ausbau der Eisenbahnknoten im Bundesverkehrswegeplan

Der Ausbau der Eisenbahnknoten löst nicht nur einige der größten Engpässe im deutschen Schienennetz auf, die für einen erheblichen Anteil der täglichen Verspätungen verantwortlich sind. Er führt gleichzeitig zu einer deutlichen Attraktivitätssteigerung des Schienenverkehrs in den Metropolregionen und damit zu einem starken Anreiz vom PKW auf die umweltfreundliche Schiene umzusteigen. Diese Ausbaukonzepte sind ein Schwerpunkt im BVWP 2030.

Knoten Frankfurt

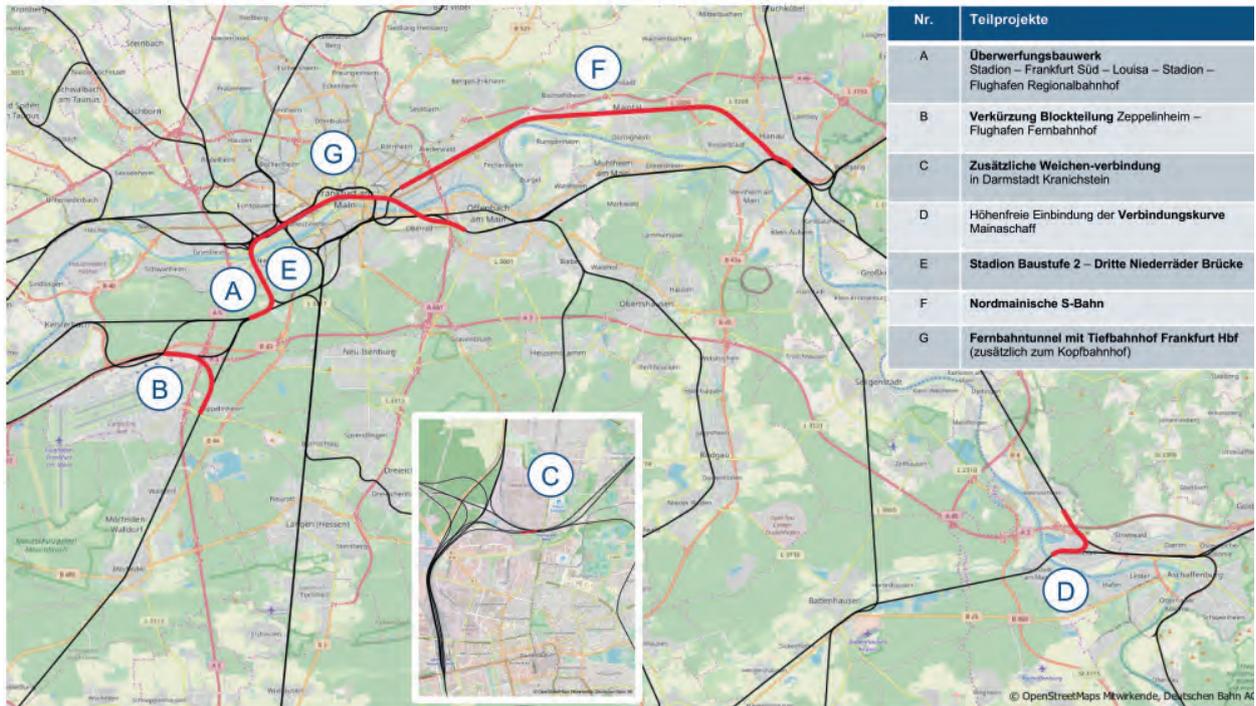
Gegenüber den im Konzept „Frankfurt Rhein-Main Plus“ aus dem Jahr 2003 für den Eisenbahnknoten Frankfurt angenommenen Verkehrsmengen ergeben sich nach den Verkehrsprognosen für den aktuellen BVWP 2030 erhebliche Steigerungen in der Verkehrsnachfrage. Damit ist die seinerzeit vorgesehene Auslegung der Infrastruktur nicht mehr ausreichend. Wir haben festgestellt, dass ein gegenüber den bereits laufenden Arbeiten wesentlich umfangreicherer Ausbau wirtschaftlich und verkehrlich sinnvoll ist. Das neue Ausbaukonzept für den Knoten Frankfurt im BVWP 2030 besteht aus den folgenden vier Hauptelementen, die die Attraktivität des Schienenverkehrs erhöhen und Angebotsausweitungen ermöglichen sollen:

1. Ausbau Bereich Frankfurt Stadion zur Erhöhung der Kapazität und Betriebsqualität sowie Trennung von Nah- und Fernverkehr in diesem hochbelasteten Bereich:
 - 2-gleisiger Neubau Frankfurt-Stadion–Frankfurt Hbf (3. Niederräder Brücke), höhengleiche Ein- und Ausbindung in Strecke 3520, Anschluss an Fernbahntunnel, Länge 3 km/h, $v_{\max} = 100$ km/h (gehört zu Stadion 2. Baustufe)
 - Neubau 2-gleisiges Überwerfungsbauwerk Frankfurt-Stadion in der Relation Frankfurt Süd–Frankfurt-Stadion–Frankfurt Flughafen Regionalbahnhof, höhenfreie Ein- und Ausbindung in Strecke 3650 und in Strecke 3683, Länge 1,0 km/h, $v_{\max} = 120$ km/h
 - Blockverdichtung Zeppelinheim–Frankfurt Flughafen Fernbahnhof (Verkürzung des mittleren Blockabstands auf rd. 2 km/h)

2. Nordmainische S-Bahn zur Entlastung des Engpassbereiches Frankfurt Hbf–Frankfurt Süd und zur Schaffung eines attraktiven Nahverkehrsangebots aus Richtung Hanau und Maintal (Mischfinanzierung BSWAG – GVFG):
 - 2-gleisiger Neubau der „Nordmainischen S-Bahn“, höhenfreie Ein- und Ausbindung in die Strecken 3681/3682 bzw. in Strecke 3660, Länge 20 km/h, $v_{\max} = 140$ km/h, Neubau der Stationen Frankfurt Ost und Fechenheim (ersetzt Station Frankfurt-Mainkur)
3. Neubau Fernbahntunnel Frankfurt mit vier zusätzlichen Bahnsteigkanten zur Erhöhung der Kapazität des Frankfurter Hauptbahnhofs sowie zur Reduktion von Verspätungen und Fahrzeiten im Zentrum des deutschen Fernverkehrsnetzes als ein Herzstück des Deutschlandtakts:
 - Neubau 2-gleisiger Fernbahntunnel Frankfurt¹ mit 4-gleisigen Tiefbahnhof Frankfurt Hbf, höhenfreie Ein- und Ausbindung in Strecke 3600, Anschluss an 3. Niederräder Brücke, Länge 10 km/h, $v_{\max} = 120$ km/h, Anbindung an Strecke 3620 mit $v = 60$ km/h
4. Ausbau einer Umfahrung des Knotens Frankfurt für den Güterverkehr im Korridor Darmstadt–Mainaschaff–Hanau–Friedberg:
 - Neue 1-gleisige Weichenverbindung in Darmstadt Nord von der Strecke 3550 zur Strecke 3557 (Relation Aschaffenburg–Heidelberg), Länge 0,2 km/h, $v_{\max} = 80$ km/h
 - 2-gleisiger Ausbau der Verbindungskurve Mainaschaff in der Relation Darmstadt–Hanau, Länge 2,7 km/h, $v_{\max} = 80$ km/h

¹ Die Geschichte der Planungen für einen Fernbahntunnel Frankfurt ist dargestellt in Speck, Georg: Der Weg zum Fernbahntunnel Frankfurt, in: Eisenbahn-Revue International 2/2019; Luzern 2019.

Knoten Frankfurt am Main Teilprojekte im Planfall nach Bauvolumen



Die Aufnahme zusätzlicher Ausbaumaßnahmen (u. a. Blockverdichtung Darmstadt–Aschaffenburg, Spurplananpassungen im Hauptbahnhof inklusive des Vorfelds, im Abschnitt Hauptbahnhof–Südbahnhof, sowie im Südbahnhof selbst inkl. der Vorlandbrücken nebst Kreuzungsbauwerk, neue Zugbildungsanlage auf dem ehemaligen Bahnbetriebswerk 1) wird im Zuge der folgenden Planungen noch geprüft. Eine weitere Optimierung erfolgt gemeinsam mit den Ländern und Aufgabenträgern.

Knoten Hamburg

Neben der außerhalb des BSWAG finanzierten Verlegung des Fernbahnhofs Altona nach Diebsteich sieht das Ausbauprojekt für den Knoten Hamburg folgende Maßnahmen zur Steigerung der Kapazität und der Betriebsqualität vor:

- Entlastung des Hamburger Hauptbahnhofs durch die Verlagerung von Regionalverkehrsleistungen auf die S-Bahn-Infrastruktur sowie Erhöhung der Kapazität des Bahnhofs und seiner Zufuhrstrecken
 - S 4 Ost (Mischfinanzierung BSWAG – GVFG)
 - Neubau einer zweigleisigen S-Bahnstrecke zwischen Hamburg-Hasselbrook und

Ahrensburg mit einer Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h

- Neubau einer eingleisigen S-Bahnstrecke zwischen Ahrensburg und Ahrensburg Gartenholz mit einer Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h
 - höhengleiche, eingleisige Einbindung in die Strecke 1120 westlich Ahrensburg Gartenholz
 - Neubau der Stationen „Claudiusstraße“ und „Bovestraße“ als Ersatz des bestehenden Halts „Wandsbek“ sowie der Stationen „Holstenhofweg“, „Pulverhof“, „Ahrensburg West“ und „Delingsdorf“
 - Zusätzliche Bahnsteigkante in Hamburg Hbf an Gleis 9 und Wegfall von Gleis 10
 - Neue Abstellanlage bei Hamburg-Wandsbek mit drei Abstellgleisen
 - Hamburg-Anckelmannsplatz–Hamburg-Rothenburgsort: Verkürzung des eingleisigen Abschnittes der Strecke 6100 um ca. 1,1 km/h auf der Seite Rothenburgsort
- Erhöhung der Kapazität des Unterelbekreuzes Wilhelmsburg–Harburg–Maschen insbesondere durch die Beseitigung von Kreuzungskonflikten
 - Neue Verbindungskurve Hamburg Hbf–Stade in Hamburg-Harburg mit einem neuen Bahnsteig und Personenüberführung zum Bf Hamburg-Harburg

Die Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung III

Seit 2009 arbeiten Bund und Bahn erfolgreich mit der Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung (LuFV) am Erhalt und an der Erneuerung des Bestandsnetzes. Seit dem 1. Januar 2020 gilt die dritte derartige Vereinbarung – erstmals für einen Zeitraum von zehn Jahren. Der aktuelle Vertrag (LuFV III) sieht eine Erhöhung der Mittelausstattung für das Bestandsnetz vor. Er setzt wichtige Ziele des Koalitionsvertrags und der Verkehrspolitik um, unter anderem die Förderung von Netzverfügbarkeit, Barrierefreiheit, Energiewende und ein nutzerfreundliches Baustellenmanagement.

Seit der Bahnreform 1994 bis zur Einführung der LuFV I (2009) erfolgte die Finanzierung des Bestandsnetzes auf Grundlage einer Vielzahl von Einzelanträgen mit komplexer Antrags- und Verwendungsprüfung und ohne langfristige Finanzierungszusage des Bundes; die Wirkung der einzelnen Investitionen auf die Netzqualität stand dabei nicht im Vordergrund.

Mit Einführung der LuFV wurde erstmals die Output-Kontrolle angewendet: Vereinbarung des jährlichen Zielzustandes der Infrastrukturqualität auf Basis der Finanzierungszusagen des Bundes für Ersatzinvestitionen – und der Bahn für Instandhaltung sowie anteilige Ersatzinvestitionen.

Grundprinzip der LuFV ist eine mehrjährige Zusage der Mittelausstattung durch den Bund und ein Qualitätsversprechen der DB für das Bestandsnetz. Mit Abschluss der LuFV III konnte dies nun erstmalig für eine Laufzeit von 10 Jahren festgesetzt werden.

Erreicht werden damit Planungs- und Investitionssicherheit nicht nur für die Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) sondern auch für die Lieferanten und Dienstleister der DB sowie eine hohe Transparenz über den Zustand des Schienennetzes anhand von Qualitätskennzahlen (Qkz), auch für die Kunden.

Dies ist mit dem Vorteil verbunden, dass beispielsweise Kapazitäten bei Bau- und Planungsfirmen aufgebaut werden und langfristige Vereinbarungen mit Lieferanten geschlossen werden können.

Im Gegenzug wird der Anreiz für die Industrie geschaffen, spezielle kundenfreundliche Lösungen zu entwickeln.

Neben höherer Effizienz durch Planbarkeit und Flexibilität ging mit der Einführung der LuFV in 2009 eine Reduktion des Verwaltungsaufwandes auf Seiten von Bund und Bahn einher. Gleichzeitig wird auch haushaltspolitisch eine größtmögliche Kontinuität für die DB geschaffen.

Mittelbereitstellung

Der Vertrag zwischen der Deutschen Bahn AG (DB AG) und des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BVMI) unter Mitwirkung des Bundesfinanzministeriums (BMF) sieht eine Gesamt-Mittelausstattung für Investitionen und Instandhaltung von gut 86 Mrd. EUR¹ vor, d. h. pro Jahr stehen im Durchschnitt 8,6 Mrd. EUR zur Verfügung.

Dies ist die höchste Investition in die Schieneninfrastruktur seit dem Beginn der Bahngeschichte. Sämtliche Finanzierungsbestandteile werden gegenüber der LuFV II erhöht: Die Bundesmittel steigen in den ersten fünf Vertragsjahren (2020–2024) auf 4,643 Mrd. EUR pro Jahr und werden damit um durchschnittlich 1,3 Mrd. EUR über der LuFV II liegen. In den zweiten fünf Vertragsjah-

¹ In 2024 sollen insgesamt 5 Mrd. EUR für 2025–29 entsperrt werden, die heute bereits in den 86 Mrd. EUR enthalten sind.



Bild 1: Gleisbauarbeiten

Quelle: DB AG/Max Lautenschläger

ren (2025–2029) ist eine weitere durchschnittliche Erhöhung der Mittel um eine zusätzliche Milliarde EUR pro Jahr vorgesehen. Zusammen mit der ebenfalls steigenden Dividende (650 Mio. EUR pro Jahr bis 2024 bzw. 700 Mio. EUR pro Jahr ab 2025), die der Bund weiterhin im Rahmen des Finanzierungsreislaufes vollständig in die LuFV reinvestiert, sowie der Bedarfsplanprämisse (385 Mio. EUR pro Jahr), investiert der Bund im Rahmen der LuFV III insgesamt 62 Mrd. EUR. Die restliche Summe, d. h. 24 Mrd. EUR, wird von den DB-EIU mit Eigenmitteln finanziert. Neben einem steigenden Eigenbeitrag für Investitionen (im Schnitt ca. 138 Mio. EUR pro Jahr) handelt es sich hierbei um Instandhaltungsmittel, die weiter vollständig von den EIU – und damit letztlich von den Nutzern der Infrastruktur – zu tragen sind. Hier ist ein deutlich höheres Mindestniveau gegenüber der LuFV II sowie ein kontinuierlicher Zuwachs über die Vertragslaufzeit geplant. Im Durchschnitt der Jahre 2020–2029 sind knapp 2,3 Mrd. EUR pro Jahr vorgesehen. Dieser Mittelhochlauf muss im Rahmen der Regulierung als einpreisbare Zusatzkosten anerkannt werden („qualifizierte Regulierungsvereinbarung“), um die unterstellte Dividendenabführung im Rahmen der LuFV nicht zu gefährden.

Mittelverwendung

Mit der verhandelten Mittelausstattung ist der technische Ersatzinvestitionsbedarf aus Sicht der DB weitgehend gedeckt. So wird z. B. die DB Netz in den kommenden Jahren allein in die Leit- und Sicherungstechnik sowie in die Bahnübergänge einen besonderen Investitionsschwerpunkt setzen. Durch die Dotierung der Zusatzbedarfe wird eine umfassende Förderung von Digitalisierung und Sicherheit erreicht: Gleisfreimeldeanlagen (TüFa), Digitaler BOS-Funk und Videoüberwachung sind wesentliche technische Modernisierungen, die noch mehr Sicherheit für unsere Kunden bedeuten.

Zudem werden mit der Finanzierung der Aufhöhung der 38'er Bahnsteige, weiterer Wetterschutzhäuser sowie der Friesenbrücke direkt für den Kunden spürbare Verbesserungen erzielt. Die wichtige Energiewende zur Ablösung fossiler Energieträger wird durch die Finanzierung von zentralen Umrichterwerken mit Anbindung an das 110-kV-Stromnetz für eine flexiblere Stromeinspeisung unterstützt. Eine weitere Stärkung des Kundenfokus erfolgt durch die Dotierung des kundenfreundlichen Bauens im Gesamtumfang von 100 Mio. EUR p. a. von 2020–24 bzw. 122 Mio. EUR p. a. von 2025–29, womit kapazitätsschonende Bauverfahren und dafür erforderliche Bauinfra-



Bild 2: Oberleitungsarbeiten

Quelle: DB AG/Max Lautenschläger

struktur finanziert werden. Dies wird von gemischten Gremien unter Beteiligung der Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) und Aufgabenträger begleitet.

Das Programm zum Ausbau der Infrastruktur des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV), LuFV 8.7, wird durch die Erhöhung der Dotierung von 1,1 Mrd. EUR auf 1,3 Mrd. EUR (2020-24) bzw. 1,5 Mrd. EUR (2025–29) deutlich verbessert. Die Länder werden intensiver an der Ausgestaltung beteiligt, um z. B. Mehrverkehre und Qualitätsverbesserungen umzusetzen.

Zusätzlich zu diesen Zusatzbedarfen wurde im Rahmen des technischen Bedarfs ein gesondertes zweckgebundenes Leit- und Sicherheitstechnik (LST) Budget in Höhe von insgesamt 7 Mrd. EUR

vereinbart, um die LST-Anlagenverfügbarkeit nachhaltig zu verbessern.

Erstmals wird in der LuFV III auch der Abbau des Nachholbedarfs vertraglich geregelt. Auch wenn selbst die Mittelausstattung der LuFV III keinen vollständigen Abbau des Nachholbedarfs zulässt, wird mit durchschnittlich 450 Mio. EUR pro Jahr der Abbau in besonders kritischen Gewerken (Gleise, Weichen, Brücken, Tunnel, LST) angegangen. Durch weitere absehbare Investitionsprogramme des Bundes (z.B. Förderung „Digitale Schiene Deutschland“ oder Strukturstärkungsgesetz) ist mit zusätzlichen positiven Effekten auf den Abbau des Nachholbedarfs in der Infrastruktur zu rechnen.

Qualitätskontrolle

Bei den Vorgaben zur Qualität wird die hohe Netzverfügbarkeit durch Fortschreibung der bestehenden sowie Ergänzung zusätzlicher Qualitätskennzahlen (u. a. Gleislage, Netzverfügbarkeit) gesichert. Weiterhin soll eine neue (nicht pönalisierte) Kennzahl zum Substanzwerterhalt als Indikator für die Entwicklung des Nachholbedarfs dienen.

Das mit der LuFV II eingeführte Brücken-Programm wird mit der neuen Vereinbarung verstetigt und hat als Zielzahl 2.000 Brücken im Zeitraum 2020–29. Es ist nunmehr vorgesehen, auch zustandsverbessernde Instandhaltungsmaßnahmen, Ersatz von Bahnübergängen durch Eisenbahnbrücken sowie die Schaffung von Planungsvorrat zu berücksichtigen.

Im Falle der Verfehlung vertraglicher Vorgaben (Zielwerte der Qualitätskennzahlen, Nichterbringung der zugesagten Finanzierungsvolumina) sind wie bisher Pönalezahlungen der DB an den Bund vorgesehen. Neu vereinbart wurden eine Pönalisierung von Vergabeverstößen, die Stilllegung von Infrastruktur ohne Berücksichtigung der Vorgaben des § 11 AEG (sog. „Rotlichtverstöße“) sowie die Unterschreitung des Mindest-Eigenbeitrags. Insgesamt gibt es somit 17 Pönaletatbestände in der LuFV III. Die grundlegende Pönalesystematik bleibt dabei bestehen. Mit der verhandelten Vereinbarung werden wesentliche Forderungen des Rechnungsprüfungsausschusses und des Haushaltsausschusses des Deutschen Bundestags umgesetzt (u. a. Qkz Substanzwert, zusätzliche Pönaletatbestände, höhere Mindest-Instandhaltung der EIU). Die bereits in der LuFV II umfassend geregelten Kontrollmechanismen (EBA-Prüfung, Infrastrukturwirtschaftsprüfer des Bunds, Doku-

Starker Fortschritt mit maschineller Vortriebstechnik

Deutschland kommt aufgrund seiner zentralen Lage in Europa eine große Bedeutung in den Transeuropäischen Verkehrsnetzen (TEN) zu und ist ein Dreh- und Angelpunkt der europäischen Infrastruktur. Aufgrund ihrer hohen Leistungsfähigkeit und ihrer positiven Umweltbilanz auf kürzeren wie längeren Distanzen spielt die Eisenbahn hier eine bedeutende Rolle.



Bild 1: Der maschinelle Tunnelbau meistert schwierigste Herausforderungen, wie hier beim Hallandsås-Eisenbahntunnel in Schweden. Alle Bilder Herrenknecht AG

Der Ausbau und die Erneuerung der Schieneninfrastruktur ist essenziell für schnelle, umweltschonende Verbindungen und somit für eine hohe Attraktivität im Güter- und Personentransport. Um natürliche und künstliche Barrieren und Städte unterqueren zu können, sind moderne, zügig und zuverlässig erstellte Tunnelbauwerke essenziell. Durch diese können Gebirge nahezu steigungsfrei unterquert, Ortschaften vom Transitverkehr befreit und Bahnhöfe in Großstädten unterirdisch erschlossen werden. In den zurückliegenden 20 Jahren wurde mit modernster Tunnelvortriebstechnik eine Reihe von bahnbrechenden Errungenschaften in Deutschland und Europa erzielt.

Der maschinelle Tunnelbau

Da straffen Zeitvorgaben, strenger Budgetdisziplin, den hohen Anforderungen an Health & Safety, dem maximalen Schutz der oberirdischen Bebauung sowie der umgebenden Umwelt eine stark zunehmende Bedeutung zukommt, werden heute Tunnelbauvorhaben vorwiegend maschinell durchgeführt. Im Vergleich zu konventionellen Verfahren ist der maschinelle Tunnelvortrieb wirtschaftlicher, sicherer, schneller und umweltschonender. Genaueste Abstimmungen auf Baugrundverhältnisse, Durchmesser, Tiefenlage, Streckenneigung, Kurvenverläufe, Streckenlänge und topographische Bedingungen ermöglichen unterirdische, eng an der Ideallinie orientierte Streckenverläufe.

Der Herrenknecht-Konzern hat die zukunftsorientierte Entwicklung der maschinellen Tunnelvortriebstechnologie auf der Grundlage der eigenen Innovationsstärke und des sehr breit aufgestellten Engineering-Know-hows in Partnerschaft mit Bauunternehmen stark vorangetrieben. Alleine im Bereich Eisenbahnbau entstanden weltweit mit Herrenknecht-Technologie über 700 Kilometer moderne und leistungsfähige Tunnelinfrastrukturen. Unterirdische Metrolinien wurden auf einer Strecke von über 1.900 Kilometern vorangetrieben.

Verschiebung der Machbarkeitsstandards

Gemeinsam mit seinen Projektpartnern hat Herrenknecht immer wieder die Machbarkeitsgrenzen im maschinellen Tunnelbau verschoben. Die nachfolgend dargestellten Entwicklungen hinsichtlich Durchmesser und Druck stehen hierfür beispielhaft.

Herrenknechts erster Größenrekord

Mit TRUDE („Tief runter unter die Elbe“) stellte Herrenknecht nicht nur die zur Jahrtausendwende weltgrößte Tunnelbohrmaschine mit einem Durchmesser von 14,2 Metern her, sondern setzte zudem mit einem innovativen Vorauserkundungssystem und einem neuartigen Schneiradkonzept Maßstäbe im maschinellen Tunnelvortrieb (Bild 2). Der Tunnelbau unter der Elbe in Hamburg erfolgte in den Jahren 1997 bis 2000 bei einem hohen Wasserdruck von bis zu 5 Bar, unter wechselhaften Baugrundverhältnissen sowie mit einer Überdeckung von nur 7 bis 13 Metern. Aufgrund der hohen Grundwasserdrücke und dem Anspruch an einen sicheren Werkzeugwechsel, entwickelte Herrenknecht ein unter atmosphärischen Bedingungen begehbare Schneirad und ermöglichte so einen drucklosen Werkzeugwechsel aus den begehbaren Schneidarmen. Auch das seismische Vorauserkundungssystem SSP (Sonic Softground Probing) kam bei TRUDE erstmals zum Einsatz. Es hilft, größere Hindernisse auf der Bohrspur, beispielsweise Findlinge, rechtzeitig zu erkennen.

Herausforderung Werkzeugwechsel unter sehr hohem Druck

Das Konzept des begehbaren Schneirads wurde für Tunnelbauprojekte mit noch höheren Drücken stetig weiterentwickelt. Der Bau des zweistöckigen Eurasia-Autotunnels unter dem Bosphorus in Istanbul, welcher Europa mit Asien verbindet, stellte die Entwickler vor neue Herausforderungen. Der Tunnel wurde von einer Herrenknecht-Tunnelbohrmaschine mit einem Bohrdurchmesser von 13,7 Metern, in einer Tiefe von bis zu 106 Metern unter dem Meeresspiegel, in äußerst komplexer, abrasiver Geologie aufgefahren. Bei einem Druck von bis zu 11 Bar war der Wechsel der Abbauprozesse sicher und unter atmosphärischen Bedingungen aus dem Schneiradinneren über ein Schleusensystem möglich. Noch nie zuvor war ein so großer, leistungsfähiger Tunnel unter derart vielschichtigen und extremen Bedingungen unterirdisch gebaut worden.

Maschineller Tunnelvortrieb unter Hochdruck

Der technologische Fortschritt im maschinellen Tunnelbau wie ihn Herrenknecht betreibt, basiert immer auf schrittweise aufgebauten Referenzen und erfolgt nie sprunghaft. Den bisher höchsten Druck meisterte eine Tunnelbohrmaschine von Herrenknecht in den USA. Beim Bau eines Tunnels für die Wasserversorgung von Las Vegas startete



Bild 2: Der Herrenknecht-Tunnelbohrer TRUDE für die 4. Elbtunnelröhre in Hamburg setzte Maßstäbe für den Großdurchmesser-Tunnelbau.

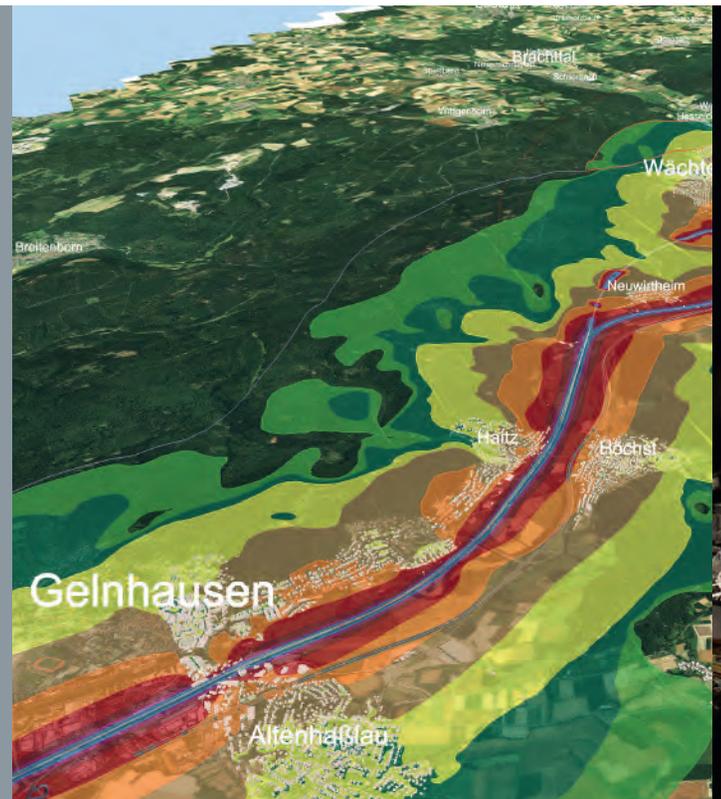
die Maschine aus einem Schacht am Ufer des Lake Mead ihren Vortrieb und kämpfte sich langsam, aber stetig durch Sediment- und Vulkangestein mit teils verwittertem Fels in Richtung eines Einlaufbauwerks im See. Hierbei musste die Maschine Drücken von bis zu 15 Bar standhalten.

Größte Tunnelbohrmaschine der Welt

Der Tunnelbau für mehrspurige Straßen oder kombinierte Anwendungen treibt Planungen für immer größere Durchmesser voran. Die aktuell



Bild 3: Herrenknecht Tunnelbohrmaschinen kommen mit technischen Entwicklungen dem Bedarf an Tunnelbau in größerer Tiefe und unter höherem Grundwasserdruck nach.



Mehr Bahn ist die Antwort auf die Fragen der Klima- und Verkehrswende. Die Bahn ist das Verkehrsmittel der Wahl im 21. Jahrhundert: Wer die Bahn nutzt, wird zum Klimaretter, gewinnt an Lebensqualität und ist modern und digital unterwegs. An dieser Mission arbeiten der Bund und die Bahn mit einer beispiellosen Investitionsoffensive. Dieses Buch gibt einen Überblick über die politischen Ziele und die Wege zur starken Schiene. Mit dem Bundesverkehrswegeplan, dem Konzept zum Deutschlandtakt, mit der Digitalisierung der Schiene und nicht zuletzt den Investitionen in den Erhalt des Schienennetzes über die Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung III sind die Weichen gestellt. Die DB hat in ihrer Unternehmensstrategie „Starke Schiene für Deutschland“ den Impuls aufgegriffen. Gemeinsam mit dem gesamten Bahnsektor arbeiten Bund und Bahn im Zukunftsbündnis Schiene an der Aufgabe, die Bahn zu **dem** Verkehrsmittel der Wahl in Deutschland zu machen.



9 783962 451981