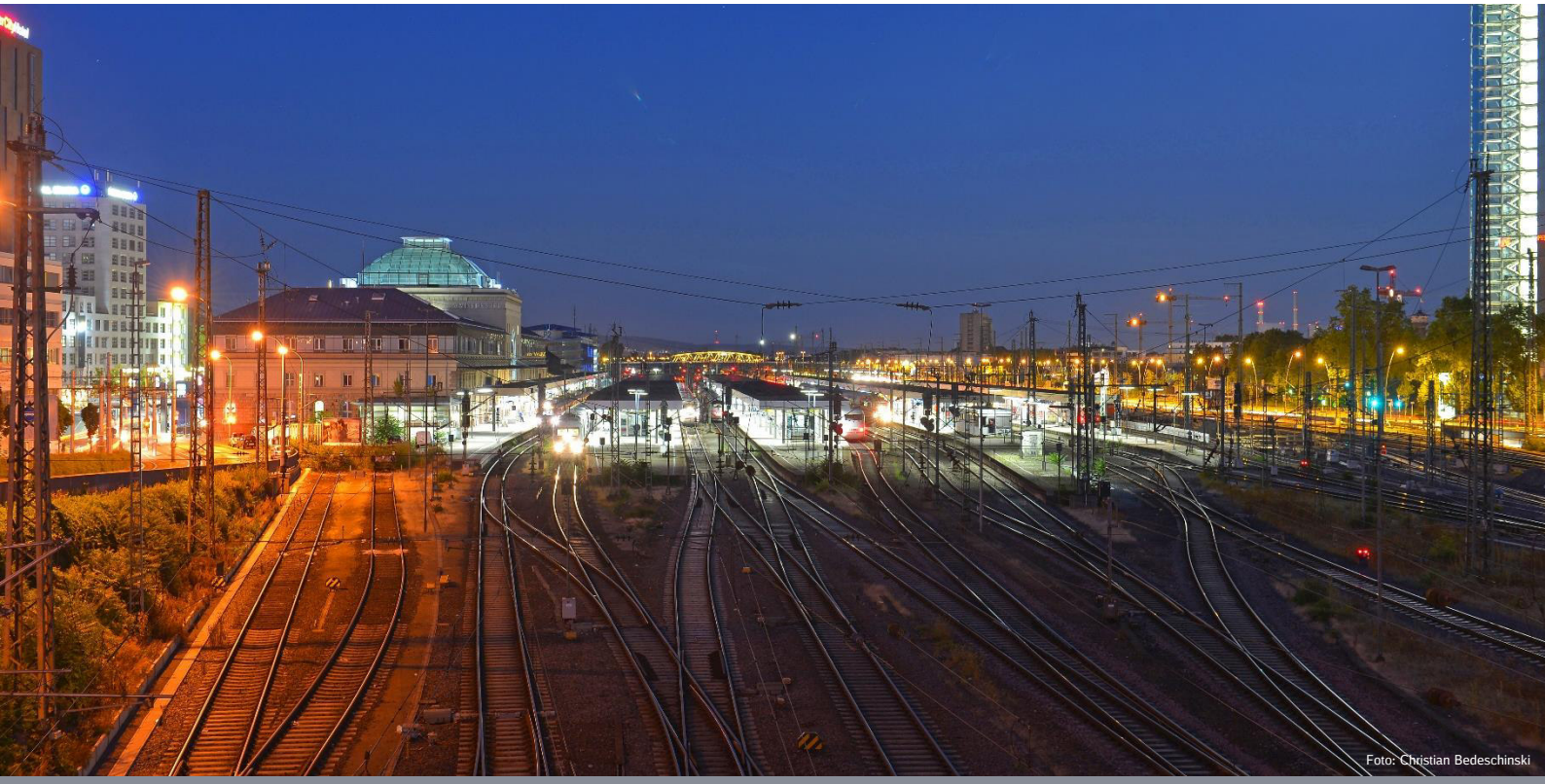


Plan zur Erhöhung der Schienenwegkapazität (PEK)

für die als überlastet erklärten Schienenwege

Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/Mannheim-Friedrichsfeld (Strecke 3601)
Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt (Strecke 4000)

DB InfraGO AG

Stand: 27.06.2024

Inhaltsverzeichnis

1 Vorbemerkungen **3**
1.1 Inhalt eines Plans zur Erhöhung der Schienenwegkapazität (PEK) 3
1.2 Abgrenzung PEK 3
1.3 Sachstand und Gegenstand dieses PEK 4

2 Gründe der Überlastung **5**
2.1 Generelle Vorgehensweise der DB InfraGO AG 5
2.2 Allgemeine Beschreibung der Infrastruktur 5
2.3 Angaben zum Betriebsprogramm 7
2.4 Detektierte Engpässe 16
2.5 Fazit 21

3 Gegenwärtige und künftig zu erwartenden Verkehrsnachfrage **22**
3.1 Gegenwärtige Verkehre 22
3.2 Künftig zu erwartende Verkehrsnachfrage 22

4 Infrastrukturmaßnahmen **26**
4.1 Mittelfristige Infrastrukturmaßnahmen 26
4.2 Ansätze für langfristige Infrastrukturmaßnahmen 29

5 Fahrplanmaßnahmen und vorgesehene Nutzungsvorgaben **35**
5.1 Fahrplanmaßnahmen 35
5.2 Nutzungsvorgaben 36
5.3 Empfehlungen an die EVU 36

6 Maßnahmenübersicht mit Kosten-Nutzen-Abschätzung und voraussichtliche Umsetzung **37**

7 Vorgesehene Änderung der Wegeentgelte **40**

8 Verzeichnis der Abkürzungen **41**

9 Anlagen **43**

10 Abbildungsverzeichnis **44**

1 Vorbemerkungen

1.1 Inhalt eines Plans zur Erhöhung der Schienenwegkapazität (PEK)

Der Plan zur Erhöhung der Schienenwegkapazität (PEK) beschreibt fahrplantechnische und infrastrukturelle Maßnahmen auf als überlastet erklärten Schienenwegen, um dort bestehende Kapazitätsengpässe insbesondere in einem kurz- bis mittelfristigen Zeitraum abzumildern. Überlastete Schienenwege sind gemäß § 1 Eisenbahnregulierungsgesetz (ERegG) Abschnitte, auf denen der Nachfrage nach Zugtrassen auch nach Koordinierung nicht in „angemessenem Umfang" entsprochen werden kann. Rechtliche Grundlage für den PEK bilden die § 1, 55, 58 und 59 ERegG. Der PEK betrachtet dabei die Aspekte der Kapazitätserhöhung. Regelungen für die operative Durchführung des Eisenbahnbetriebs (z.B. Betriebsdisposition) sind nicht Gegenstand eines PEK. Gleichwohl können fahrplantechnische Maßnahmen (z. B. Harmonisierung), die im täglichen Betrieb wirksam werden, zu Verbesserungen der Betriebsqualität beitragen und damit kapazitätssteigernd wirken.

Alle in einem PEK enthaltenen Angaben, insbesondere zu Verkehrsentwicklungen oder vorgesehenen fahrplantechnischen und infrastrukturellen Maßnahmen, basieren immer auf dem zum Zeitpunkt seiner Erstellung bekannten Sachstand.

Aufgabe des PEK ist (gemäß § 59 Abs. 1 ERegG) eine Darstellung

1) der Gründe für die Überlastung,
2) die zu erwartende künftige Verkehrsentwicklung,
3) den Schienenwegeausbau betreffende Beschränkungen und
4) die möglichen Maßnahmen und Kosten für die Erhöhung der Schienenwegkapazität, einschließlich der zu erwartenden Änderungen der Wegeentgelte,
5) eine Kosten-Nutzen-Analyse der Maßnahmen und
6) ein Zeitplan für die Durchführung der Maßnahmen.

Die Umsetzung der im PEK enthaltenen Nutzungsvorgaben unterliegt der Vorabprüfung durch die Bundesnetzagentur (BNetzA). Die Realisierung von genannten Infrastrukturmaßnahmen durch die DB InfraGO AG ergibt sich nicht zwingend auf Grund ihrer Aufnahme in den PEK. Voraussetzung dafür ist vielmehr – neben der Durchführung gesetzlich vorgegebener Planungsprozedere – die Sicherstellung der Maßnahmenfinanzierung.

1.2 Abgrenzung PEK

Der vorliegende PEK beschreibt die fahrplantechnischen und infrastrukturellen Maßnahmen, deren Realisierung zur Beseitigung der Ursachen dienen kann, die zur Überlastungserklärung des hier betrachteten Schienenweges geführt haben. Den abgeleiteten Maßnahmen und deren Auswirkungen auf den jeweiligen Bereich des als überlastet erklärten Schienenwegs liegen individuelle Prüfungen zugrunde. Die DB InfraGO AG verfolgt das Ziel einer besseren Nutzung der Schieneninfrastruktur. Hieraus können sowohl die Möglichkeit für zusätzliche Verkehre als auch Qualitätssteigerungen in der betrieblichen Durchführung resultieren.

Bei den Untersuchungen zum PEK hat die DB InfraGO AG die Effekte aus bereits bestehenden Vorhabenplanungen mitberücksichtigt. Darüber hinaus können ggf. zusätzliche Maßnahmen zur Erhöhung der Kapazität identifiziert werden, die jedoch auf Grund ihres planerischen Umfangs (z.B. der Klärung des Maßnahmenumfangs und der Aufnahme in den BVWP) nur langfristig realisiert werden können.

Gegenstand der Untersuchungen sind stets die als überlastet erklärten Schienenwege. Darüber hinaus können auch fahrplantechnische und infrastrukturelle Maßnahmenplanungen für angrenzende Strecken sowie Verkehrsanlagen einbezogen werden, wenn sich daraus eine Kapazitätssteigerung für die als überlastet erklärten Schienenwege ergeben könnte.

Mögliche fahrplantechnische Maßnahmen müssen die bestehenden verkehrsartspezifischen Zwänge und die Interessen der EVU in angemessener Form berücksichtigen.

1.3 Sachstand und Gegenstand dieses PEK

Das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) und die Bundesnetzagentur (BNetzA) haben zur Detektion überlasteter Schienenwege gemäß § 55 ERegG am 22.06.2015, in geänderter Fassung zum 14.11.2016, eine Verwaltungsrichtlinie erlassen, welche der DB InfraGO AG (ehemals DB Netz AG) die Vorgehensweise vorgibt [Anlage 1].

Die DB InfraGO AG (damals noch als DB Netz AG) hat am 22.12.2022 die Schienenwegabschnitte

- Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld (Strecke 3601)
- Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt (Strecke 4000)

gegenüber dem EBA und der BNetzA für überlastet erklärt.

Diese Überlastungserklärung hatte die DB InfraGO AG in ihrem Internetauftritt kommuniziert und dort auf das weitere Verfahren (Erstellung einer Kapazitätsanalyse und anschließend Erarbeitung eines PEK) hingewiesen.

2 Gründe der Überlastung

2.1 Generelle Vorgehensweise der DB InfraGO AG

In der folgenden Abbildung sind die einzelnen Prozessschritte vom Erkennen möglicher überlasteter Schienenwege bis zur Erstellung des PEK dargestellt.

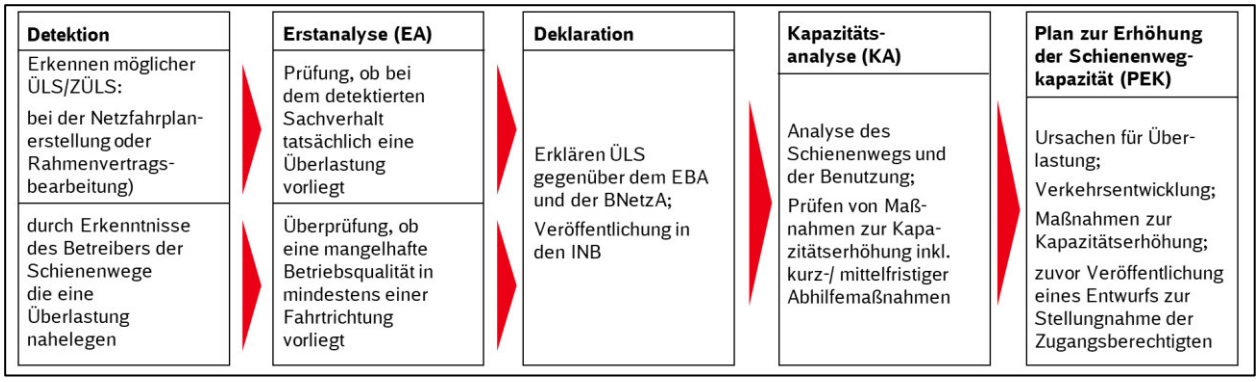


Abbildung 1: Prozesse im Zusammenhang mit überlasteten Schienenwegen

Grundlage für die Überlastungserklärung der Strecken Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld (Strecke 3601) und Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt (Strecke 4000) bilden Auswertungen zu den erwarteten Streckenauslastungen im Zuge der Riedbahnsperrung im Jahr 2024. Bereits ohne den zu erwartenden Umleitungsverkehr im Jahr 2024 sind die Auslastungen im Bereich der mangelhaften Betriebsqualität, die auf einen überlasteten Schienenweg hindeuten.

Die Auslastung eines Streckenabschnitts ergibt sich aus dem Quotienten der Anzahl verkehrender Züge durch die Nennleistung (Leistungsfähigkeit der Strecke). Die Nennleistung eines Streckenabschnitts gibt die Anzahl von Zügen an, bei der ein wirtschaftlich optimaler Eisenbahnbetrieb möglich ist. Bei höheren Zugzahlen ist mit Einbußen in der Betriebsqualität zu rechnen (Verspätungszuwächse). Je nachdem, wie stark die Zugzahl die Nennleistung übersteigt, liegt eine risikobehaftete oder auch mangelhafte Betriebsqualität vor.

Die Auslastung der Abschnitte zwischen Darmstadt, Mannheim und MA-Friedrichsfeld liegt zum Teil deutlich über dem Grenzwert zur mangelhaften Betriebsqualität. Angesichts der allgemeinen Überlastung im Korridor Frankfurt/Mainz – Mannheim und damit drohender Trassenkonflikte (ZÜLS) sowie der geplanten vierten Fernverkehrsstrecke sind daher die genannten Abschnitte in Abstimmung mit EBA und BNetzA für überlastet erklärt worden.

Die DB InfraGO AG hat im Rahmen der Kapazitätsanalyse nach § 58 ERegG kapazitätsbestimmende Faktoren sowie die Engpässe ermittelt, welche zu der Überlastungserklärung geführt haben. Die Ermittlungen wurden mit analytischen, konstruktiven und simulativen IT-Verfahren durchgeführt.

Dabei wurden das Betriebsprogramm aus 2023 sowie die aktuelle Infrastruktur berücksichtigt. Im PEK werden darüber hinaus die zum Zeitpunkt der Erstellung bekannten prognostizierten Änderungen der Verkehre betrachtet.

Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse hat die DB InfraGO AG anschließend mögliche Nutzungsvorgaben (siehe Kapitel 5.2) bzw. infrastrukturelle Lösungsansätze entwickelt (siehe Kapitel 4). Diese wurden sowohl isoliert als auch im Zusammenhang mit anderen Maßnahmen betrachtet und hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Kapazität bewertet.

2.2 Allgemeine Beschreibung der Infrastruktur

Der überlastete Schienenweg ist unter anderem Teil der Main-Neckar-Bahn und damit eine der drei wichtigen Bahnstrecken zwischen dem Rhein-Main-Gebiet und dem Rhein-Neckar-Raum

sowohl im Personen- als auch insbesondere im Güterverkehr. Er besteht aus den Abschnitten der Strecke 3601 Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld (Main-Neckar-Bahn) und der Strecke 4000 Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt (Teil der Rheintalbahn). Der Abschnitt ist das Kernstück des Nahverkehrs im Rhein-Neckar-Raum und gehört zur Achse Ludwigshafen – Mannheim – Heidelberg. Die anderen beiden Bahnstrecken zwischen den Ballungsgebieten bilden die Abschnitte 3522 Mainz – Mannheim (Ludwigsbahn) und 4010 Frankfurt am Main – Mannheim (Riedbahn). Abbildung 2 versinnbildlicht die Lage im Streckennetz. Die Strecken 4061 und 4062, die die beiden ÜLS-Abschnitte der Strecken 3601 und 4000 miteinander verbinden, gelten nicht als ÜLS und werden in diesem PEK nicht weiterbetrachtet.

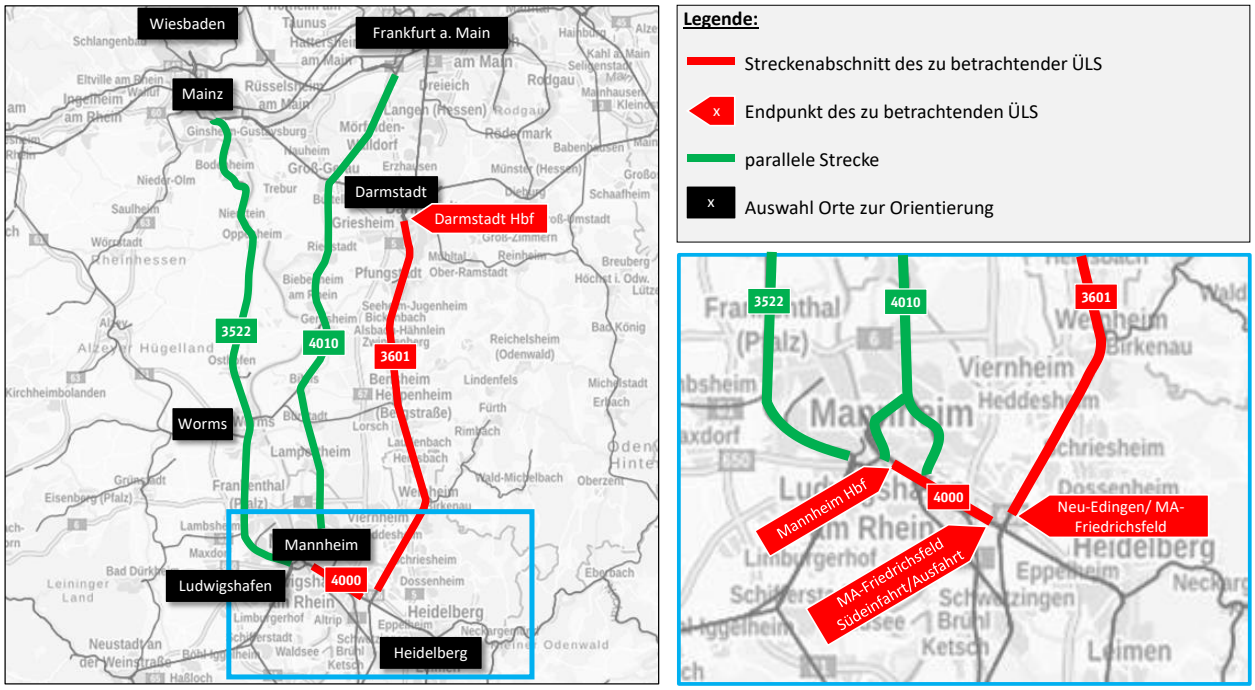


Abbildung 2: Lage des als überlastet erklärten Schienenweges im Streckennetz

Die Strecke 3601 ist durchweg zweigleisig ausgebaut und elektrifiziert. Sie führt insgesamt von Frankfurt am Main Hbf über Frankfurt-Louisa, Darmstadt Hbf, Bensheim und Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld nach Heidelberg-Wieblingen.

Der hier zu betrachtende ÜLS-Abschnitt liegt zwischen Darmstadt Hbf und Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld. Nördlich von Darmstadt Hbf zweigen verschiedene Strecken teilweise niveaufrei in Richtung Mainz (Strecke 3530), Aschaffenburg (Strecke 3557) und Darmstadt Ost (Strecke 3554) ab. Die Strecke 3601 führt weiter nach Frankfurt am Main und bildet zusammen mit der parallellaufenden S-Bahn-Strecke 3688 einen drei- bis viergleisigen Verbindungsweg – weiter nördlich ist dieser Weg sogar fünfgleisig durch die hinzukommende Strecke 3655.

Südlich von Darmstadt Hbf in Darmstadt-Eberstadt zweigt die eingleisige und nicht elektrifizierte Strecke 3543 niveaugleich nach Pfungstadt ab (Pfungstadtbahn). Sie wird lediglich vom SPNV befahren. Im weiteren Verlauf zweigt südlich von Bensheim die eingleisige und nicht elektrifizierte Strecke 3571 niveaugleich in Richtung Worms ab (Nibelungenbahn). In Weinheim (Bergstraße) Hbf fädelt niveaugleich die Strecke 4104 (Weschnitztalbahn) von Fürth (Odenwald) kommend ein. Sie ist ebenfalls eingleisig und nicht elektrifiziert.

Südlich des Bahnhofs Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld bestehen niveaufreie Verbindungen nach MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt (Strecken 4061 und 4062), Schwetzingen (Strecke 4060) sowie in der Weiterführung der Strecke 3601 nach Heidelberg-Wieblingen.

Auch die Strecke 4000 ist im Betrachtungsbereich durchweg zweigleisig ausgebaut und elektrifiziert. Sie führt insgesamt von Mannheim Hbf über MA-Friedrichsfeld Süd, Heidelberg, Karlsruhe, Freiburg nach Basel und weiter nach Konstanz. Der hier zu betrachtende zweite ÜLS-Abschnitt liegt zwischen Mannheim Hbf und MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt. Nordwestlich von Mannheim Hbf treffen teilweise niveaugleich die westliche Riedbahn (Strecke 4011) und die

Strecken nach Ludwigshafen (Strecken 3401 und 3522) ein. Südöstlich fädeln hingegen niveaugleich Strecken von MA-Waldhof (Strecke 4010), Schwetzingen (Strecke 4020), Mannheim Rbf (Strecke 4002) ein. Die Schnellfahrstrecke nach Karlsruhe (Strecke 4080) ist niveaufrei eingebunden.

Bis Höhe Mannheim Rbf verlaufen die Strecken 4002 und 4003 parallel. Im Bereich MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt bestehen Verzweigungen in Richtung Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld (Strecken 4061 und 4062 gehören nicht zum ÜLS). Die Strecke 4000 führt hingegen weiter in Richtung Heidelberg.

Abbildung 3 zeigt eine schematische Streckenübersicht der als überlastet zu erklärenden Schienenwege. Anlage 2 enthält diese Abbildung in größerer Form. Anlage 3 beinhaltet eine Zusammenstellung von Infrastrukturmerkmalen der für überlastet erklärten Strecke.

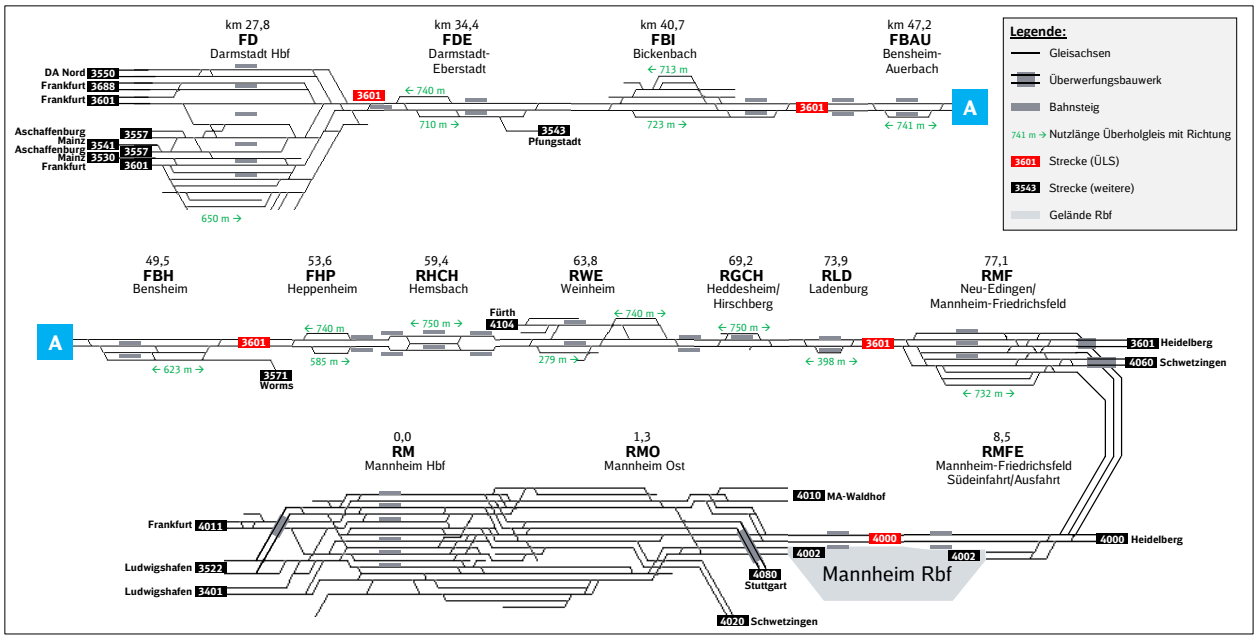


Abbildung 3: Infrastrukturübersicht des Abschnittes Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld – Mannheim Hbf

Im Abschnitt Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld bestehen mehrere Überholmöglichkeiten für Güterzüge. Diese befinden sich in Darmstadt-Eberstadt, Bickenbach, Bensheim-Auerbach, Bensheim, Heppenheim, Hemsbach, Weinheim (Bergstraße) Hbf, Heddesheim/Hirschberg, Ladenburg und Neu-Edingen. In einigen Betriebsstellen befindet sich nur ein Überholgleis. Meist weisen die Überholgleise Nutzlängen für Züge bis 740m auf. Lediglich in Weinheim (Bergstraße) Hbf und Ladenburg bestehen deutlich geringere Nutzlängen. In allen Betriebsstellen können auch Personenzüge überholt werden.

Die Nutzlänge des Überholgleises in Nord-Süd-Richtung (Gleis 13) in Darmstadt-Eberstadt wird von derzeit 710 m auf 740 m vergrößert (IBN im April 2024).

Der Abschnitt Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt (Strecke 4000) ist geprägt von zahlreichen Abzweigungen. Es bestehen keine zusätzlichen Betriebsstellen mit Überholmöglichkeiten.

2.3 Angaben zum Betriebsprogramm

Die als überlastet erklärten Streckenabschnitte Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld (Strecke 3601) und Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt (Strecke 4000) werden von allen drei Verkehrsarten genutzt. Die dargestellten Zugzahlen stammen aus dem März 2023.

2.3.1 Linienführung des Schienenpersonenverkehrs im Fahrplan 2023

Auf den als überlastet erklärten Schienenwegen verkehren mehrere Linien des SPFV und des SPNV. Abbildung 4 zeigt eine schematische Darstellung der Linien des SPFV und SPNV.

Abschnitt Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld:

Im Abschnitt Darmstadt Hbf – Neu Edingen/MA-Friedrichsfeld verkehren jeweils zweistündlich die ICE-Linie 26 und ICE/EC-Linie 62. Sie bilden zusammen einen Stundentakt. Einzelzüge der ICE-Linie 15 von und nach Saarbrücken und weitere Einzelzüge von DB Fernverkehr sind vorhanden. Des Weiteren wird die Strecke durch das EVU Flixtrain bedient. Im Fahrplan 2023 beinhaltete das Zugangebot der Linien FLX10 (Berlin – Frankfurt – Stuttgart / Basel) und FLX15 (Hamburg – Frankfurt – Stuttgart) jeweils ein Zugpaar pro Tag. Für das Jahr 2024 wird das Angebot auf der Linie FLX10 auf bis zu drei Zugpaare täglich verdichtet.

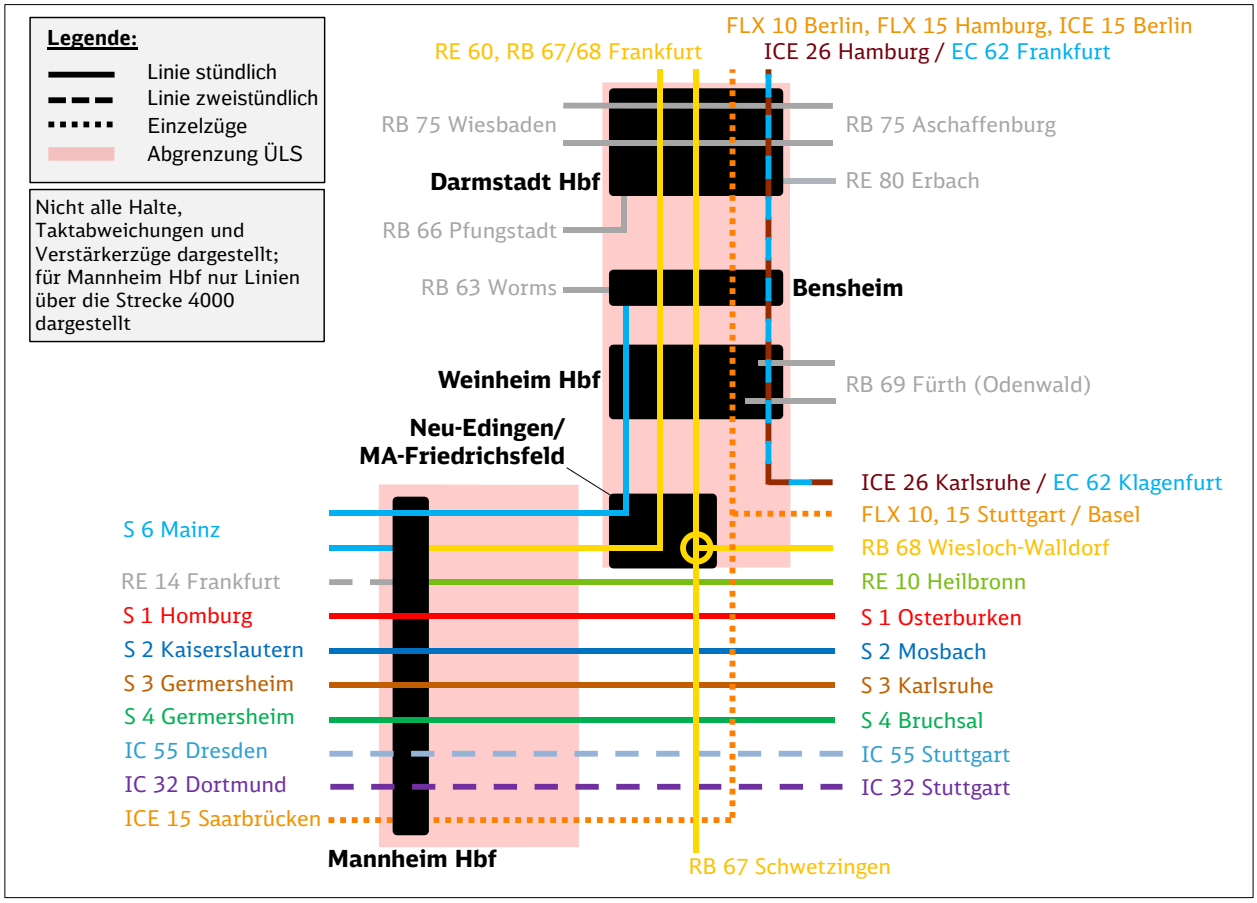


Abbildung 4: Übersicht der SPFV- und SPNV-Linien auf dem ÜLS

Im SPNV verkehren jeweils stündlich die Linien RE 60 Frankfurt Hbf – Mannheim Hbf und RB 67/68. Die Linien RB 67 und RB 68 fahren vereinigt zwischen Frankfurt Hbf und Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld. Nach dem Flügeln fährt ein Zugteil weiter nach Schwetzingen und ein Teil über Heidelberg Hbf nach Wiesloch-Walldorf (analog Vereinigung in Richtung Frankfurt Hbf). Die RB 66 Darmstadt – Pfungstadt verstärkt das Angebot im Vorfeld des Knotens Darmstadt, während die S6 Bensheim – Mannheim Hbf – Mainz Hbf für ein dichteres Angebot zwischen Bensheim und Mannheim sorgt und zusätzliche eine weiterreichende Bedeutung zur Erschließung des Raums in Richtung Mainz darstellt. Zur HVZ bestehen einzelne Verstärkerfahrten, bspw. durch die in Weinheim (Bergstraße) Hbf ankommende RB 69 aus Richtung Fürth (Odenwald) mit Verlängerung über Mannheim nach Worms. Diese Verstärkerleistungen sind in der Abbildung nicht dargestellt.

In Summe verkehrt somit auf diesem Abschnitt im SPFV stündlich ein Zugpaar. Hinzu kommen Einzelzüge von Flixtrain und DB Fernverkehr. Im SPNV verkehren über den gesamten Abschnitt zwei Zugpaare pro Stunde. In einzelnen Abschnitten des ÜLS ist das SPNV-Angebot dichter:

- Zwischen DA-Eberstadt und Darmstadt Hbf verkehrt zusätzlich die stündliche Linie RB 66 von/nach Pfungstadt. In Summe ergeben sich drei Zugpaare pro Stunde im SPNV.
- Zwischen Bensheim und Mannheim (weiter nach Mainz) verkehrt zusätzlich die stündliche Linie S 6. Die Züge wenden in Bensheim. In Summe ergeben sich drei Zugpaare pro Stunde im SPNV im Abschnitt Bensheim – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld.

Abschnitt Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt:

Im Abschnitt Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt verkehren jeweils annähernd zweistündlich die IC-Linien 32 und 55. Einzelzüge der ICE-Linie 15 von und nach Saarbrücken sind analog zur Strecke 3601 vorhanden.

Der SPNV ist stark durch die S-Bahn Rhein-Neckar geprägt. Es verkehren jeweils stündlich die Linien S 1, S 2, S 3 und S 4. Des Weiteren befährt den Abschnitt die in Mannheim Hbf beginnende/endende Linie RE 10 sowie die von Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld kommende RE 60 und die S6. Zur HVZ bestehen einzelne Verstärkerfahrten, wie die vorher genannte RB 69.

In Summe verkehrt auf diesem Abschnitt im SPFV stündlich durchschnittlich ein Zugpaar, wobei die Überlagerung der Linien 32 und 55 keinen reinen Stundentakt erzeugt. Hinzu kommen Einzelzüge von DB Fernverkehr. Im SPNV verkehren über den gesamten Abschnitt sieben Zugpaare pro Stunde.

In der nachfolgenden Tabelle sind alle SPFV und SPNV-Linien aufgelistet, die auf dem ÜLS verkehren.

Linie	Relation	Takt
Abschnitt Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld		
ICE 15	Berlin – Erfurt – Frankfurt – Darmstadt – Mannheim – Saarbrücken	Einzelzüge
ICE 26	Hamburg – Frankfurt – Darmstadt – Heidelberg – Karlsruhe	2h-Takt
ICE/EC 62	Frankfurt – Darmstadt – Heidelberg – Klagenfurt	2h-Takt
FLX 10	Berlin – Frankfurt – Darmstadt – Heidelberg – Stuttgart / Basel	Einzelzüge
FLX 15	Hamburg – Frankfurt – Darmstadt – Heidelberg – Stuttgart	Einzelzüge
RE 60	Frankfurt – Darmstadt – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld – Mann-	1h-Takt
RB 66	Darmstadt – Pfungstadt	1h-Takt
RB 67/68	Frankfurt – DA – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld – Wiesloch-Walldorf / Schwetzingen	1h-Takt
S 6	Bensheim – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld – Mannheim – Mainz	1h-Takt
Abschnitt Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt		
ICE 15	Berlin – Erfurt – Frankfurt – Darmstadt – Mannheim – Saarbrücken	Einzelzüge
IC 32	Dortmund – Köln – Mainz – Mannheim – Heidelberg – Stuttgart	2h-Takt
IC 55	Dresden – Köln – Mainz – Mannheim – Heidelberg – Stuttgart	2h-Takt
RE 10	Mannheim – Heidelberg – Heilbronn	1h-Takt
RE 60	Frankfurt – Darmstadt – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld – Mannheim	1h-Takt
S 1	Homburg – Mannheim – Heidelberg – Osterburken	1h-Takt
S 2	Kaiserslautern – Mannheim – Heidelberg – Mosbach	1h-Takt
S 3	Germersheim – Mannheim – Heidelberg – Karlsruhe	1h-Takt
S 4	Germersheim – Mannheim – Heidelberg – Bruchsal	1h-Takt
S 6	Bensheim – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld – Mannheim – Mainz	1h-Takt

2.3.2 Schienengüterverkehr im Fahrplan 2023

Die Strecke 3601 ist von hoher Bedeutung für den Schienengüterverkehr. Dieser stellt sowohl hinsichtlich nationaler als auch internationaler Verkehre den größten Anteil am Zugmix mit knapp 60% dar (weitere Details unter Punkt 2.3.3). Die Züge verkehren hier über die weiter reichende Achse Genua – Rotterdam oder mit Quelle/Ziel Mannheim Rbf. Die Bedeutung der Strecke lässt sich auch an der Einordnung zu den wichtigen Güterverkehrskorridoren erkennen. Sie gehört zum RFC1 und RFC 9.

Der Güterumschlag kann nur noch zusätzlich in Darmstadt Gbf erfolgen. Alle anderen früheren Güterbahnhöfe an der Strecke sind stillgelegt. Lediglich in Bickenbach befindet sich noch ein aktiver Gleisanschluss zum Bundeswehrstandort Major-Karl-Plagge-Kaserne.

Die Strecke 4000 weist in dem zu betrachtenden Abschnitt Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt i.d.R. keinen Güterverkehr auf. Dies liegt daran, dass hier parallele Strecken existieren, die die Verkehre von/nach sowie im Transit durch Mannheim Rbf in die verschiedenen Richtungen sicherstellen.

2.3.3 Darstellung der Zugzahlen

Für die Auswertung der Zugzahlen wurde der Stichtag 09.03.2023 herangezogen. Auf der Strecke 3601 im zu betrachtenden Abschnitt Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld verkehren alle Verkehrsarten SPFV, SPNV und SGV. Abbildung 5 zeigt, dass der Teilabschnitt direkt südlich von Darmstadt das höchste tägliche Verkehrsaufkommen mit über 180 Zügen pro Richtung und Tag aufweist. Dabei verzeichnet der SGV mit rund 55% den größten Anteil. Zwischen DA-Eberstadt und Bensheim nimmt die Summe der Zugzahlen ab. Dies liegt daran, dass die Züge der RB 66 von/nach Pfungstadt vorher abzweigen. Die Zugzahlen im SPFV und SGV bleiben konstant. In Bensheim wendet die S 6 mit Richtung Süden nach Mainz. Die zusätzlichen Züge des SPNV wirken sich auf die Summe der Zugzahlen aus, sodass in diesem Teilabschnitt rund 180 Züge pro Richtung und Tag verkehren.

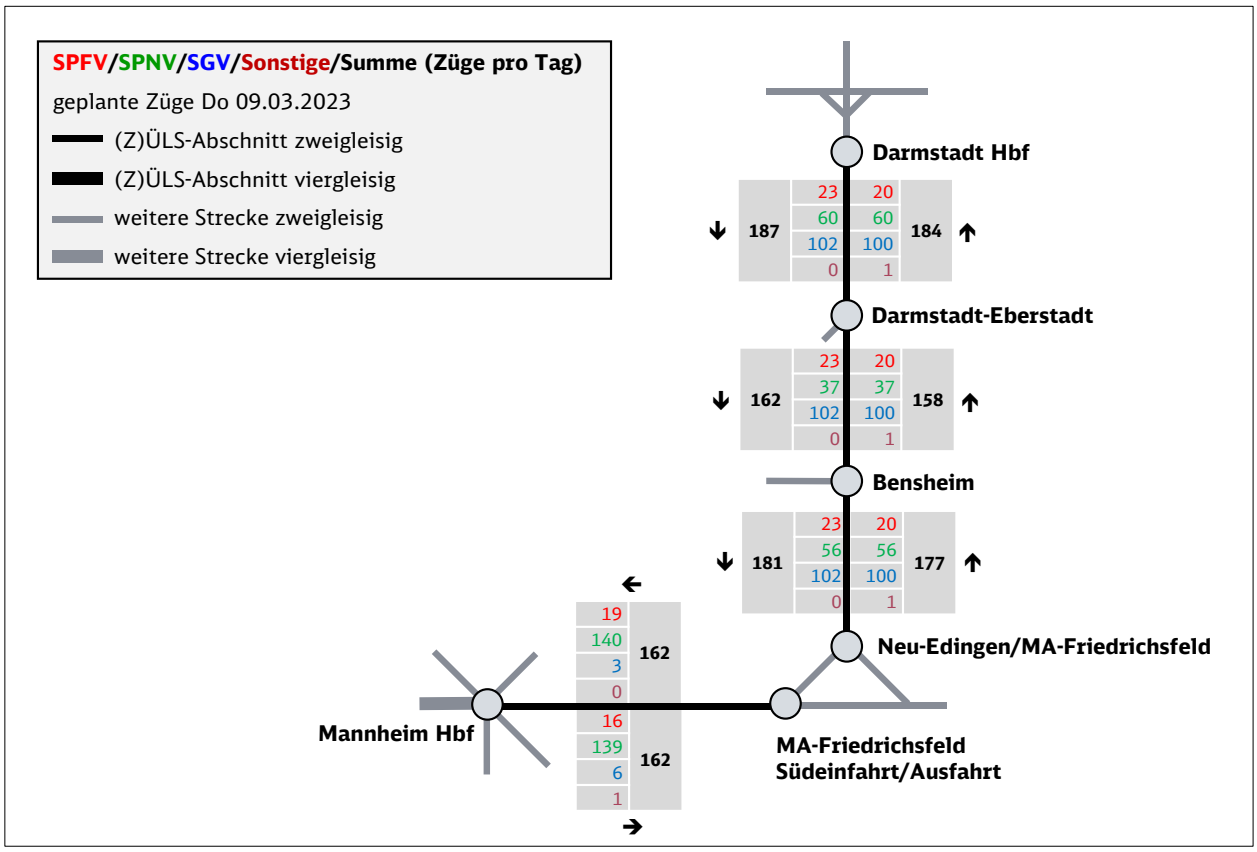


Abbildung 5: Abschnittsweise Belastungen

Der ÜLS-relevante Abschnitt Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt weist mit 162 Zügen je Richtung eine ähnliche Zugzahl auf. Der Abschnitt wird hauptsächlich vom SPNV befahren, welcher einen Anteil von rund 88% hat. Dies kann damit begründet werden, dass in dem Bereich der Rbf Mannheim liegt, der über parallele Strecken erschlossen wird. Hierdurch werden die hohen SGV-Ströme verlagert.

Für die beiden Abschnitte Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld und Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt werden vertiefend die Tagesganglinien betrachtet:

Abschnitt Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld:

In Abbildung 6 wird die Tagesganglinie der Strecke 3601 für den Teilabschnitt Bensheim – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld am Stichtag 09.03.2023 aufgezeigt. Es wird zwischen den Tag- (6-22 Uhr) und Nachtstunden (22-6 Uhr) unterschieden. Tagsüber besteht eine über die Stunden relativ gleichbleibende Verteilung von einem Zug im SPFV und 3 Zügen im SPNV pro Stunde. Im SGV bestehen hohe Belastungen am Vormittag mit bis zu 7 Zügen in der Stunde, am Nachmittag verkehren weniger Züge, während zum Abend das Zugaufkommen im SGV mit bis zu 6 Zügen wieder zunimmt.

Die Nachtstunden sind hauptsächlich durch den SGV geprägt. Es verkehren bis zu acht SGV-Züge pro Stunde. In den Tagesrandlagen besteht zusätzlich das Angebot einzelner SPNV-Leistungen.

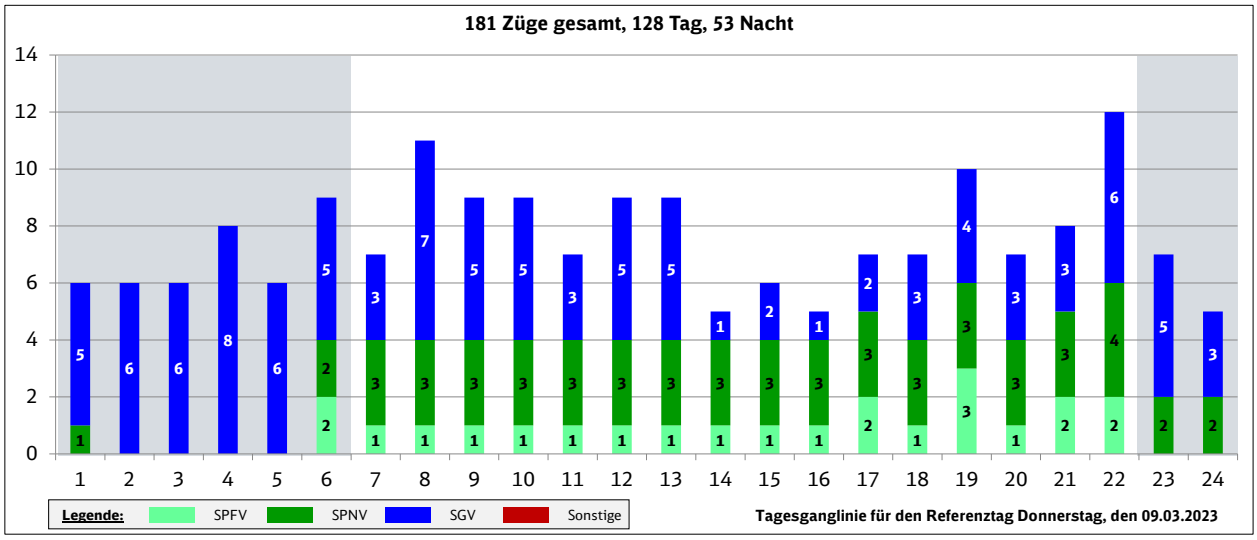


Abbildung 6: Tagesganglinie für Donnerstag, 09.03.2023 – von Bensheim nach Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld (Nord-Süd)

In der Gegenrichtung bietet sich auf der Strecke 3601 ein ähnliches Bild (siehe hierzu Abbildung 7). In den Tagesstunden besteht eine relativ gleichbleibende Verteilung von einem Zug im SPFV und 3 Zügen im SPNV pro Stunde. Im SGV bestehen hohe Belastungen am Vormittag mit bis zu 6 Zügen in der Stunde, am Nachmittag verkehren weniger Züge, während zum Abend das Zugaufkommen im SGV mit bis zu 6 Zügen wieder zunimmt.

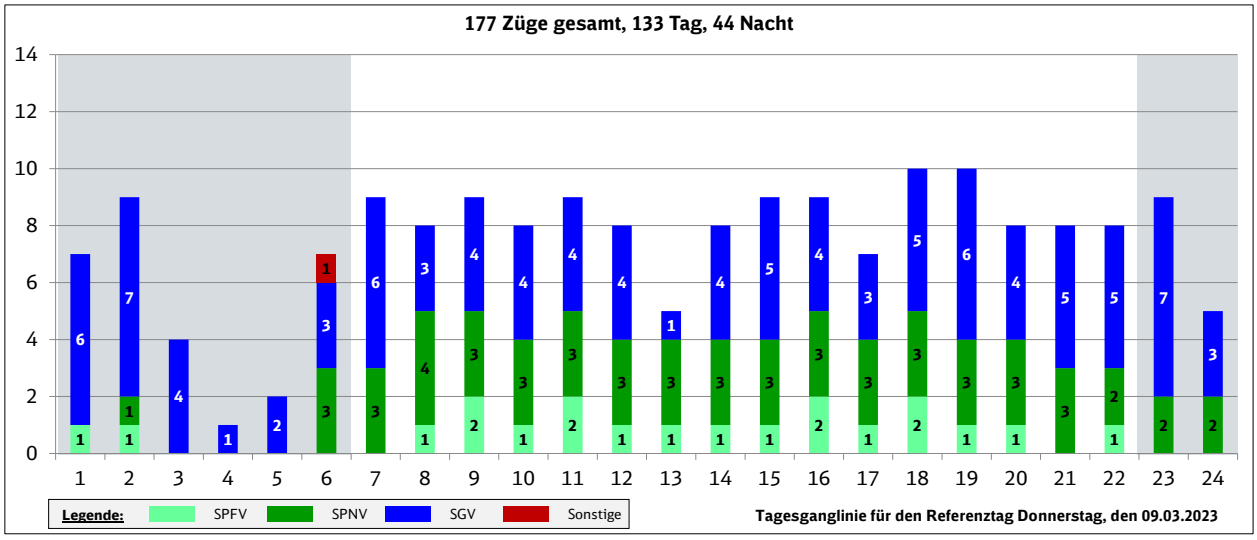


Abbildung 7: Tagesganglinie für Donnerstag, 09.03.2023 – von Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld nach Bensheim (Süd-Nord)

Die Nachtstunden sind hauptsächlich durch den SGV geprägt. Es verkehren bis zu sieben SGV-Züge pro Stunde. In den Tagesrandlagen besteht zusätzlich das Angebot einzelner SPFV- und SPNV-Leistungen.

Grundsätzlich sind beide Richtungen recht analog aufgebaut. Des Weiteren kann keine direkte Lastrichtung festgestellt werden. Die Richtung Nord-Süd ist nachts stärker belastet als die Gegenrichtung, während tagsüber dies vertauscht ist. Die Spitzenbelastung liegt bei 12 Zügen (Nord-Süd) bzw. 10 Zügen (Süd-Nord) pro Stunde.

Abschnitt Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt:

In Abbildung 8 wird die Tagesganglinie der Strecke 4000 für den Teilabschnitt Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt am Stichtag 09.03.2023 dargestellt. Die Streckenbelastung ist hauptsächlich durch den SPNV geprägt. Tagsüber (6-22 Uhr) bestehen in Richtung West-Ost bis zu 9 SPNV-Leistungen pro Stunde. Diese werden um die Fahrten des SPFV ergänzt. Teilweise verkehren bis zu 2 SPFV-Leistungen pro Stunde. Die wenigen Fahrten des SGV verteilen sich über den Vormittag.

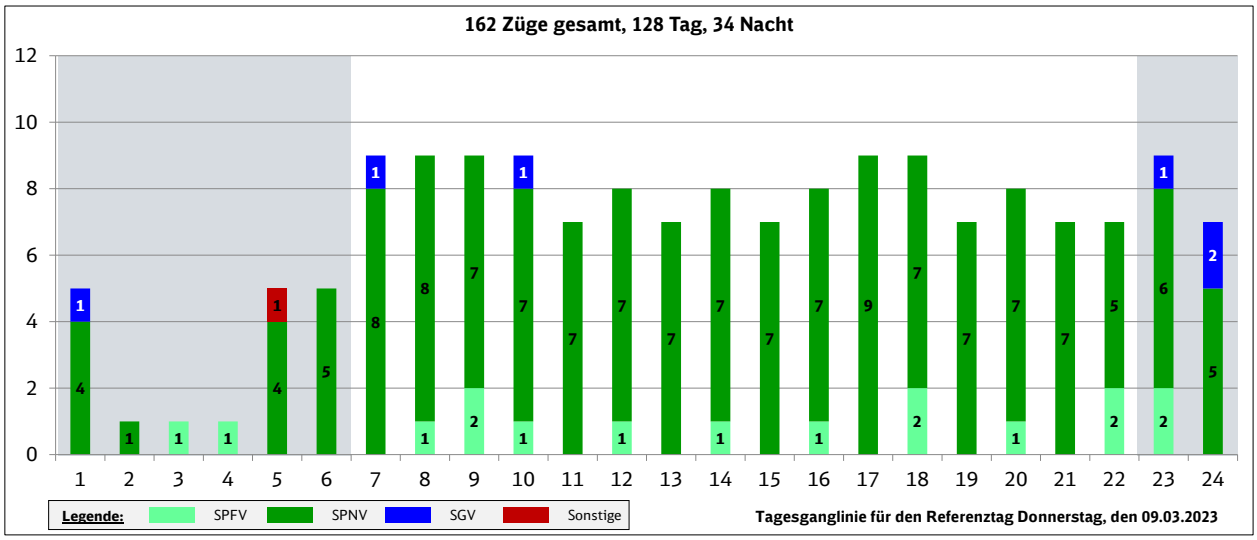


Abbildung 8: Tagesganglinie für Donnerstag, 09.03.2023 – von Mannheim Hbf nach MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt (West-Ost)

In den Nachtstunden verkehren bis zu 6 Züge des SPNV pro Stunde. SPFV-Fahrten finden nur geringfügig statt, genauso wie SGV-Fahrten. Es zeigt sich die typische Nachtruhe des Personenverkehrs.

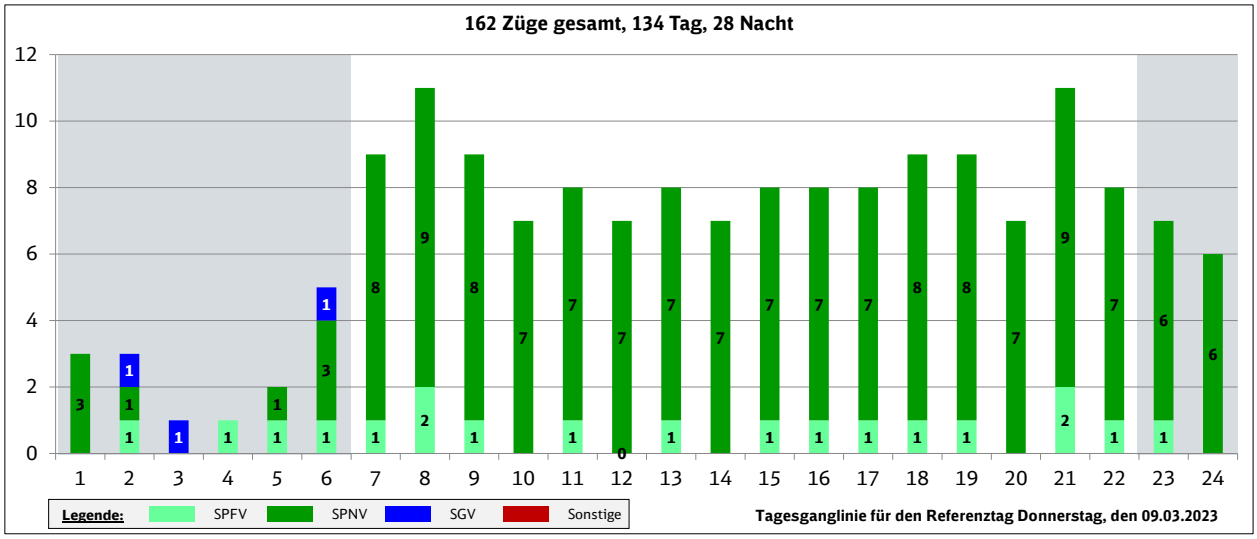


Abbildung 9: Tagesganglinie für Donnerstag, 09.03.2023 – von MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt nach Mannheim Hbf (Ost-West)

Die Abbildung 9 zeigt, dass sich in der Gegenrichtung ein adäquates Bild der Verkehrsverteilung ergibt. Tagsüber bestehen in Richtung Ost-West bis zu 9 SPNV-Leistungen pro Stunde. Diese werden um die Fahrten des SPFV ergänzt. Teilweise verkehren bis zu 2 SPFV-Leistungen pro Stunde.

In den Nachtstunden verkehren bis zu 6 Züge des SPNV pro Stunde. SPFV-Fahrten finden nur geringfügig statt, genauso wie SGV-Fahrten. Es zeigt sich die typische Nachtruhe des Personenverkehrs.

Grundsätzlich sind beide Richtungen recht analog aufgebaut. Des Weiteren kann keine direkte Lastrichtung festgestellt werden. Die Richtung West-Ost ist nachts stärker belastet als die Gegenrichtung, während tagsüber dies entgegenwirkt. Die Spitzenbelastung liegt bei 9 Zügen (West-Ost) bzw. 11 Zügen (Ost-West) pro Stunde.

2.3.4 Fahrplanstruktur und Leistungsverhalten

<u>Abschnitt Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld:</u>

Wie bereits erwähnt besteht auf dem Streckenabschnitt zwischen Darmstadt Hbf und Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld starker Mischverkehr. Aufgrund der nahezu durchgängigen Streckenhöchstgeschwindigkeit von 160 km/h sind die Geschwindigkeitsunterschiede deutlich ausgeprägt.

Durch die Geschwindigkeitsunterschiede besteht erhöhter Bedarf an Überholungen von SPNV- und SGV-Zügen (siehe Abbildung 10). Die Geschwindigkeitsdifferenzen lassen sich auch an den Streckenleistungskennwerten aus der Eisenbahnbetriebswissenschaft ablesen. Diese waren mit ausschlaggebend für die Überlastungserklärung (siehe 2.1).

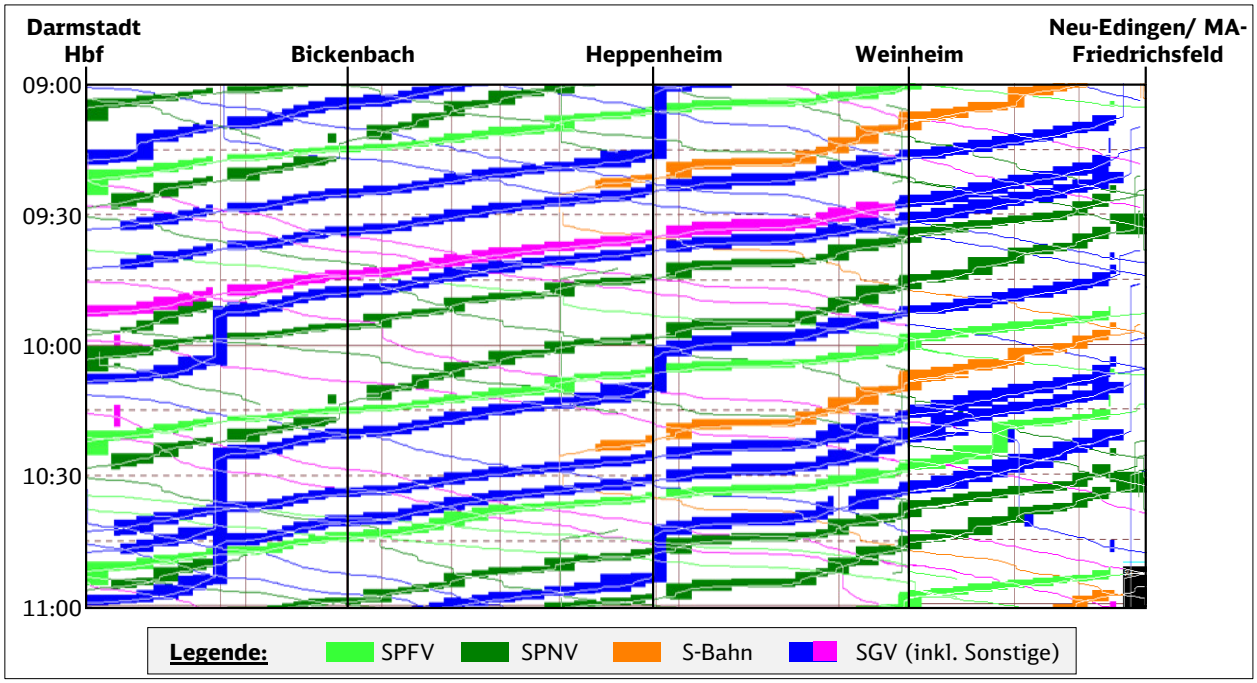


Abbildung 10: Fahrplanstruktur des Mischverkehrs auf der Strecke 3601 zwischen Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld und Darmstadt Hbf am 09.03.2023

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der Auslastungsstufen wieder. Diese beruhen auf der Nennleistung. Die Nennleistung eines Streckenabschnitts gibt die Anzahl an Zügen an, bei der ein wirtschaftlich optimaler Eisenbahnbetrieb möglich ist. Bei höheren Zugzahlen ist mit Einbußen in der Betriebsqualität zu rechnen (Verspätungszuwächse). Je nachdem wie stark die Zugzahl die Nennleistung übersteigt, liegt eine risikobehaftete oder auch mangelhafte Betriebsqualität vor.

Zeitraum	Strecke	Abschnitt		Betriebsqualität			
				Richtung Nord - Süd		Richtung Süd - Nord	
6 - 22 Uhr	3601	Darmstadt Hbf	Darmstadt-Eberstadt	mangelhaft	(>140% Auslastung)	mangelhaft	(>140% Auslastung)
	3601	Darmstadt-Eberstadt	Bensheim	mangelhaft	(125-140% Auslastung)	mangelhaft	(125-140% Auslastung)
	3601	Bensheim	Neu-Edingen/MA-F.	mangelhaft	(>140% Auslastung)	mangelhaft	(>140% Auslastung)
22 - 6 Uhr	3601	Darmstadt Hbf	Darmstadt-Eberstadt	optimal	(80-108% Auslastung)	optimal	(80-108% Auslastung)
	3601	Darmstadt-Eberstadt	Bensheim	optimal	(80-108% Auslastung)	optimal	(80-108% Auslastung)
	3601	Bensheim	Neu-Edingen/MA-F.	optimal	(80-108% Auslastung)	optimal	(80-108% Auslastung)

Tagsüber liegt sowohl in der Richtung Nord-Süd als auch in der Gegenrichtung eine mangelhafte Betriebsqualität vor. Das bedeutet, dass die Streckenauslastung mehr als 25% und teilweise sogar 40% über der errechneten Nennleistung liegt.

In den Nachtstunden ergibt sich aufgrund der Entmischung ein anderes Bild. Die Betriebsqualität liegt im optimalen Bereich.

Abschnitt Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt:

Die Strecke 4000 im Abschnitt Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt ist hauptsächlich von SPNV (S-Bahn-Verkehr) geprägt, der eine homogene Geschwindigkeit aufweist. Lediglich der SPFV und die RE 10 (ohne Unterwegshalte) sorgen ausgehend einer Streckengeschwindigkeit von 160 km/h für einzelne Geschwindigkeitsscheren. Aufgrund des hier kurzen Abschnitts sind diese weniger stark ausgeprägt (siehe Abbildung 11).

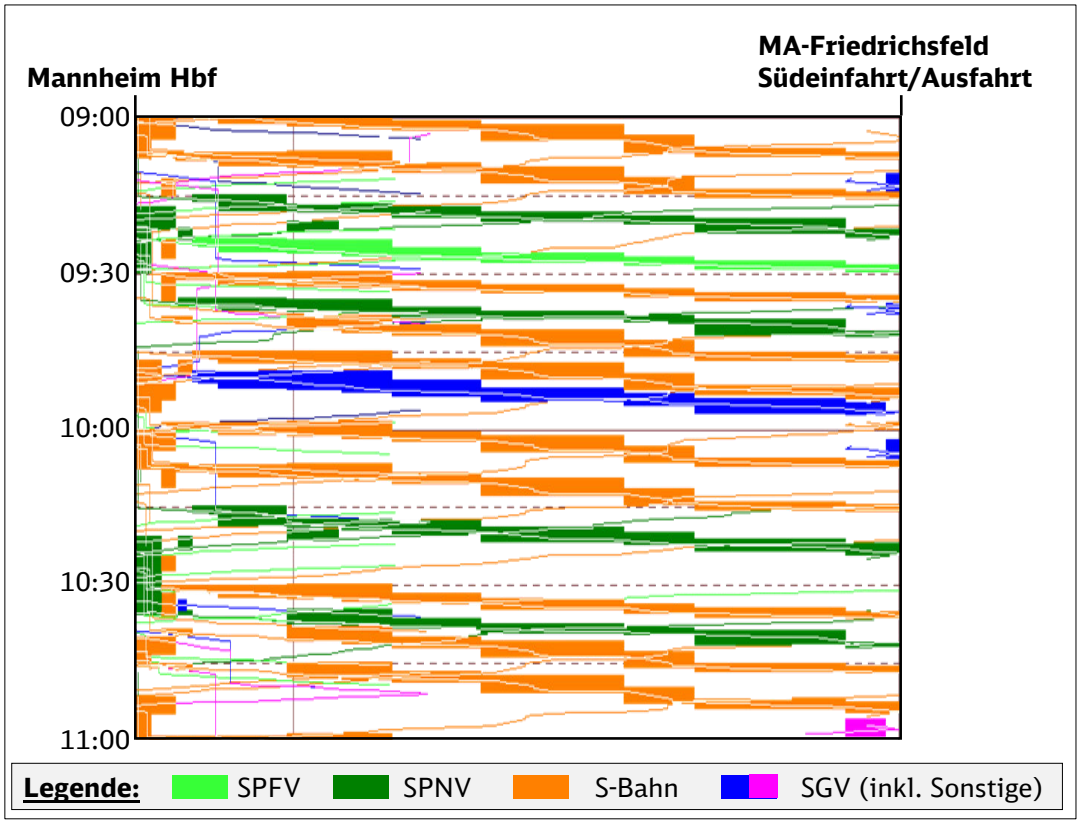


Abbildung 11: Fahrplanstruktur des Mischverkehrs auf der Strecke 4000 zwischen Mannheim Hbf und MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt am 09.03.2023

Die geringere Geschwindigkeitsschere macht sich auch bei den Auslastungswerten bemerkbar, die niedriger sind als bei der Main-Neckar-Bahn. Tagsüber liegt je nach Richtung eine mangelhafte bzw. risikobehaftete Betriebsqualität vor. Das bedeutet, dass die Streckenauslastung mehr als 8% und teilweise sogar mehr 15% über der errechneten Nennleistung liegt.

In den Nachtstunden verkehren deutlich weniger Züge des Personenverkehrs, die hauptsächlich die Strecke nutzen. Somit liegt die Betriebsqualität im premium Bereich.

Zeitraum	Strecke	Abschnitt		Betriebsqualität			
				Richtung Nord - Süd		Richtung Süd - Nord	
6 - 22 Uhr	4000	Mannheim Hbf	MA-Friedrichsfeld Südeinf/Ausf	mangelhaft	(115-125% Auslastung)	risikobehaftet	(108-115% Auslastung)
22 - 6 Uhr	4000	Mannheim Hbf	MA-Friedrichsfeld Südeinf/Ausf	premium	(<80% Auslastung)	premium	(<80% Auslastung)

2.4 Detektierte Engpässe

Auf den als überlastet erklärten Strecken bestehen die nachfolgend aufgeführten Engpässe:

Engpass	Strecke	Betriebsstelle/Bereich	Beschreibung
1	3601	Darmstadt Hbf – Darmstadt-Eberstadt	▪ erhöhte Zugzahl/Auslastung durch RB 66 ▪ höhengleiche Einfädelung RB 66 in Richtung Darmstadt
2	3601	Bensheim	▪ höhengleiche Ausfädelung endender S 6
3	3601	Bickenbach – Weinheim (Bergstraße) Hbf	▪ kurze Stationsabstände erhöhen die Streckenauslastung ▪ keine Bahnsteige an den Ü-Gleisen der Süd-Nord-Richtung
4	3601	Hemsbach – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld	▪ kein seitenrichtiges SGV-langes Ü-Gleis über 18 km
5	4000	MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt	▪ niveaugleicher Abzweig mit vielen kreuzenden Fahrten
6	4000	Mannheim Hbf	▪ Fahrwegkreuzungen

2.4.1 Darmstadt Hbf – Darmstadt-Eberstadt (Strecke 3601)

Der Abschnitt Darmstadt Hbf – Darmstadt-Eberstadt weist durch die nur in diesem Teilabschnitt verkehrende RB 66 (Pfungstadt – Darmstadt Hbf) höhere Zugzahlen auf als der sich südlich anschließende Teilabschnitt. Es handelt sich hierbei durchschnittlich um 23 zusätzliche Zugpaare im SPNV auf diesem Abschnitt.

Aufgrund der niveaugleichen Ein- und Ausfädelung der Züge der RB 66 kommt es dazu, dass aus Pfungstadt kommende Züge das Regelgleis der Strecke 3601 Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld kreuzen müssen. Sie verkehren in Darmstadt-Eberstadt planmäßig über Gleis 13. Die Abbildung 12 (unten) versinnbildlicht diese Situation anhand einer Belegungsgrafik. Überregionale Trassen können in der Zeitlage der RB 66 in beiden Richtungen nicht realisiert werden. Zugleich ist die höhengleiche Einfädelung nachteilig für die Betriebsqualität.

Den Ausschluss von Fahrstraßen macht Abbildung 12 (oben) deutlich. Zusätzlich ist erkennbar, dass bei Belegung des Überholungsgleises 13 (Nord-Süd) die Züge der RB 66 über das Gleis 12 fahren müssen. Dies erfordert eine längere kapazitätsverbrauchende Gegengleisfahrt.

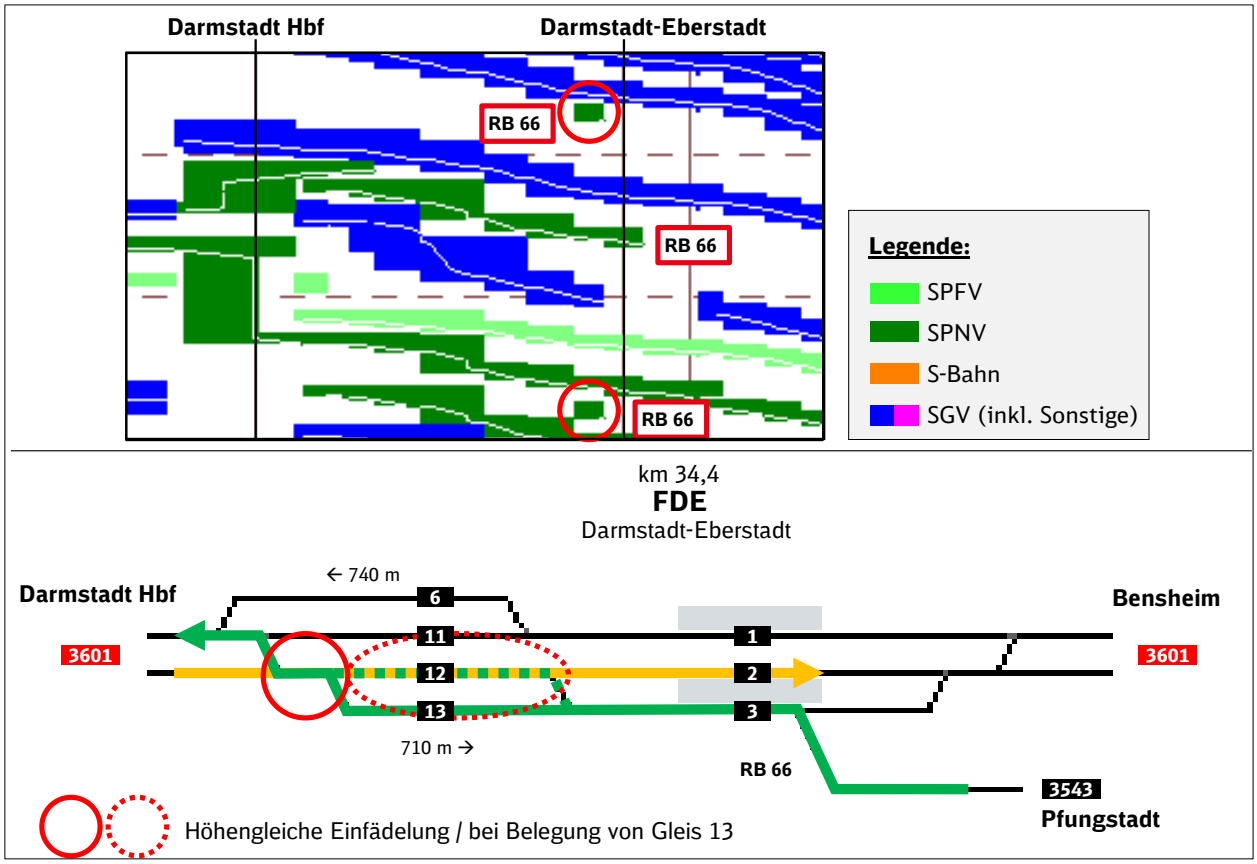


Abbildung 12: Beispielhafte Belegung mit Zugfahrten von Darmstadt Hbf nach Darmstadt-Eberstadt; Gleisplan von Darmstadt-Eberstadt mit Fahrstraßendarstellung

2.4.2 Bensheim (Strecke 3601)

Der Bahnhof Bensheim ist Wendebahnhof für die dort beginnenden und endenden Züge der S 6 in Richtung Süden. Demzufolge ist ebenfalls südlich von Bensheim ein erhöhtes Zugaufkommen von 19 Zugpaaren geboten. Die Abbildung 13 (oben) zeigt hierzu eine beispielhafte Belegungszeit.

In Abbildung 13 (unten) werden die entsprechenden Fahrstraßenzusammenhänge zwischen einer Zugfahrt der ankommenden S 6 und einem Zug aus der Gegenrichtung dargestellt. Es erfolgt eine höhengleiche Ausfädelung der S 6 bei der Einfahrt in den Bahnhof. Hierbei wird das Gleis der Nord-Süd-Richtung gekreuzt. Diese Fahrwegkreuzung wirkt sich bei Verspätungen der S 6 negativ auf andere Zugfahrten und somit auch auf die Betriebsqualität aus.

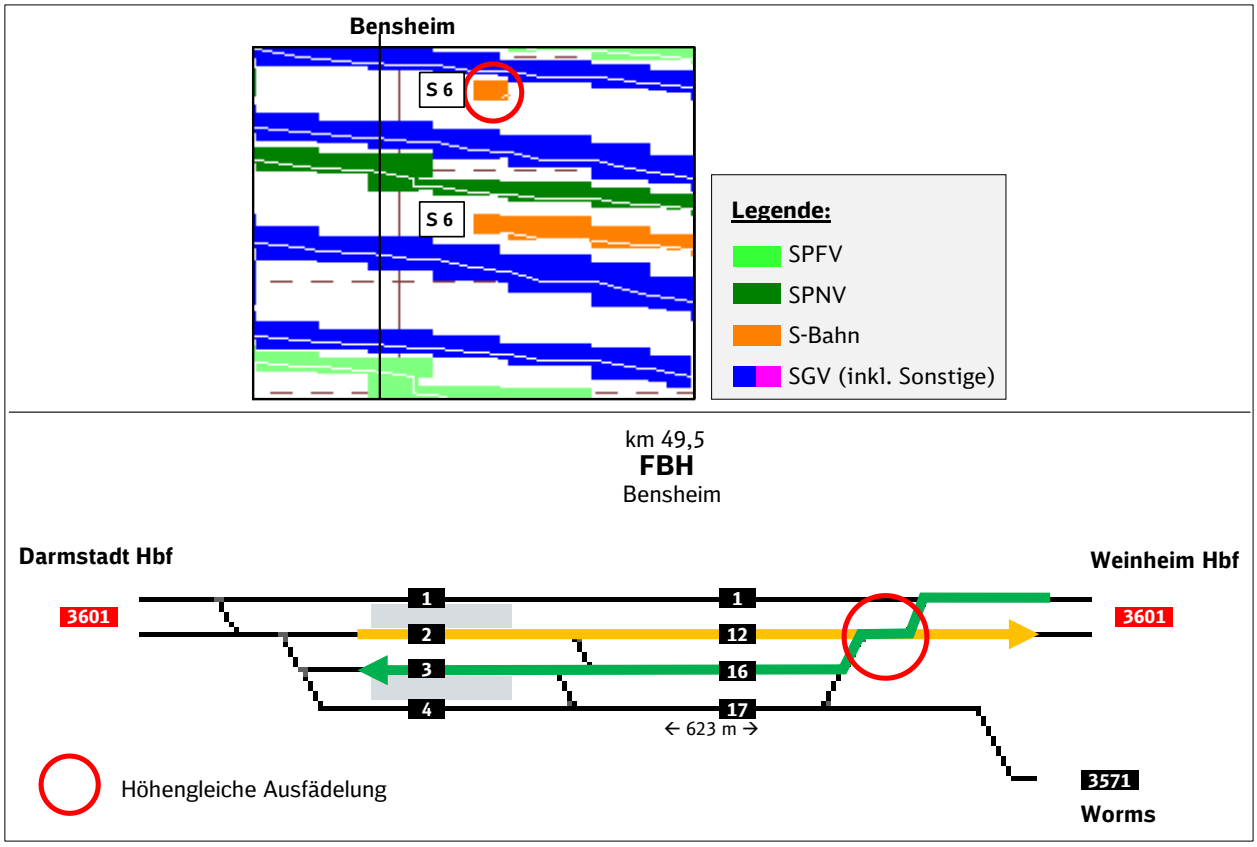


Abbildung 13: Beispielhafte Belegung mit Zugfahrten im Bereich Bensheim (Richtung Nord-Süd); Gleisplan von Bensheim mit Fahrstraßendarstellung

2.4.3 Bickenbach – Weinheim (Bergstraße) Hbf (Strecke 3601)

In mehreren Teilabschnitten sind die Abstände der Stationen sehr dicht. Als Verdeutlichung dient hierzu Abbildung 14. Zwischen Bickenbach und Bensheim sowie zwischen Laudenbach und Weinheim (Bergstraße) Hbf beträgt der mittlere Halteabstand nur ca. 2 Kilometer. Regionalbahnen und S-Bahnen, die an allen Stationen halten, weisen eine geringere Reisegeschwindigkeit auf, wodurch schnellere Züge auflaufen bzw. überholen müssen. Folglich verringert sich die Streckenleistungsfähigkeit.

Der im Dezember 2020 in Betrieb genommene Haltepunkt Weinheim-Sulzbach verstärkt diese Tendenz.

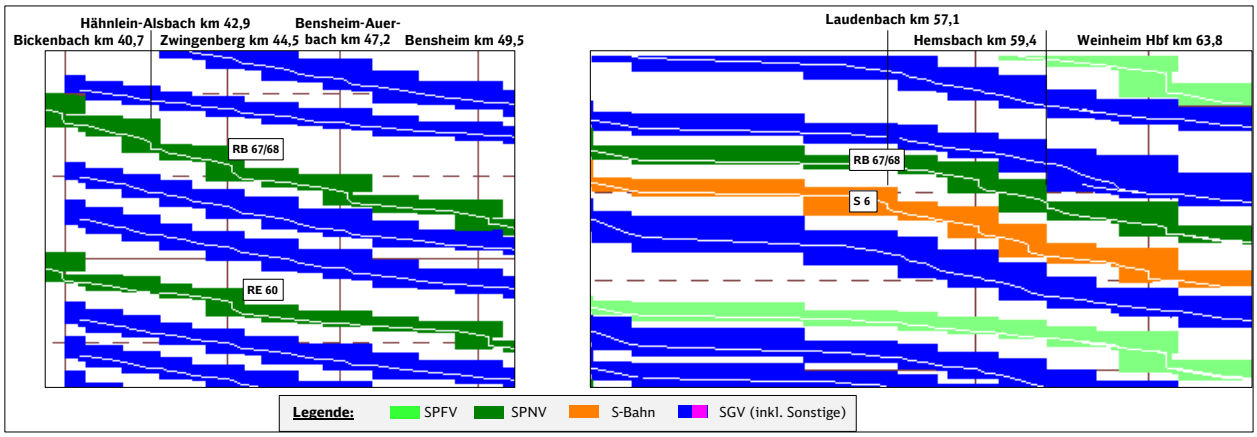


Abbildung 14: Beispielhafte Belegung mit Zugfahrten im Teilabschnitt Bickenbach – Weinheim (Bergstraße) Hbf (Richtung Nord-Süd)

In der Süd-Nord-Richtung kommt hinzu, dass an den seitenrichtigen Überholgleisen nördlich von Hemsbach keine Bahnsteige vorhanden sind. Während der Halte der SPNV-Züge können im

Abschnitt Hemsbach – Darmstadt keine Überholungen durchgeführt werden. Entweder erfolgen notwendige Überholungen erst in Darmstadt Hbf oder mit einem zusätzlichen Halt in einem der vorhandenen Überholungsgleise in Heppenheim, Bickenbach oder Darmstadt-Eberstadt. Beides nachteilig für die betroffenen Züge und die Betriebsqualität.

2.4.4 Hemsbach – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld (Strecke 3601)

Grundsätzlich bestehen entlang des Streckenabschnitts in den meisten Unterwegsbahnhöfen Überholmöglichkeiten – insbesondere für bis zu 740 m lange Güterzüge. Diese sind allerdings insbesondere für den SPNV nicht immer optimal angelegt. Dies beinhaltet fehlende Überholgleise, nicht immer seitenrichtige Überholgleise oder Bahnsteige des SPNV, die im Überholgleis liegen.

Wie in Abbildung 15 erkennbar ist, sind im Teilabschnitt Hemsbach – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld die Überholmöglichkeiten besonders stark eingeschränkt. Es ist zu beachten, dass in Hemsbach nur ein langes Überholgleis in Mittellage besteht, wodurch die Überholmöglichkeiten in Summe für beide Richtungen eingeschränkt werden.

In Richtung Süd-Nord befinden sich in Heddesheim/Hirschberg und Weinheim (Bergstraße) Hbf jeweils ein seitenrichtiges Überholgleis mit mindestens 735 m Nutzlänge. In der Richtung Nord-Süd ist hingegen kein seitenrichtiges güterzuglanges Überholungsgleis zwischen Hemsbach und Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld vorhanden. Die Nutzlängen in Weinheim (Bergstraße) Hbf mit 279 m bzw. in Ladenburg mit 398 m sind zu kurz. Der Überholgleisabstand beträgt 18 km – unter Beachtung der oben genannten eingeschränkten Überholmöglichkeiten in Hemsbach ist dieser sogar noch länger. Folglich können Güterzüge von schnelleren Zügen in diesem Abschnitt nicht überholt werden. Dies beschränkt die Streckenleistungsfähigkeit und die Dispositionsmöglichkeiten.

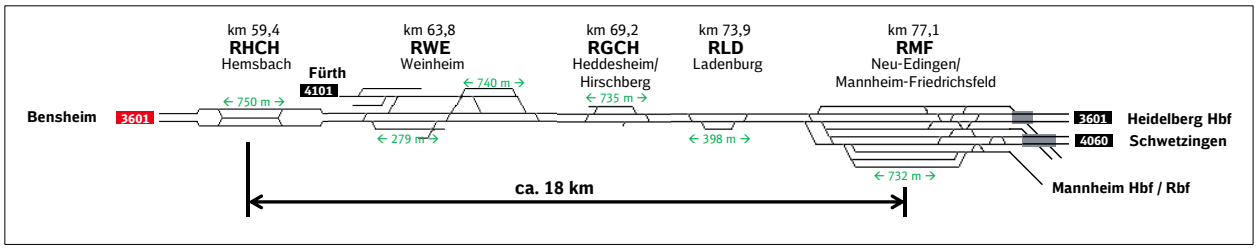


Abbildung 15: Spurplan des Abschnitts Hemsbach – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld

2.4.5 MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt (Strecke 4000)

Grundsätzlich weist die Strecke 4000 im Abschnitt Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt ein relativ geringes Aufkommen im SGV auf. Dies liegt daran, dass in diesem Bereich mit der parallelen Strecke 4002 der Rbf Mannheim erschlossen wird. Im Bereich MA-Friedrichsfeld mündet die Strecke 4002 in die Strecke 4000 ein. Des Weiteren bestehen anschließend weitere Verknüpfungen zu anderen Strecken, um in die verschiedenen Himmelsrichtungen fahren zu können. Die Verknüpfung mit den Strecken 4061 und 4062 in Richtung Neu-Edingen sind niveaugleich ausgelegt. Zum dazugehörigen Verständnis dient die Abbildung 16.

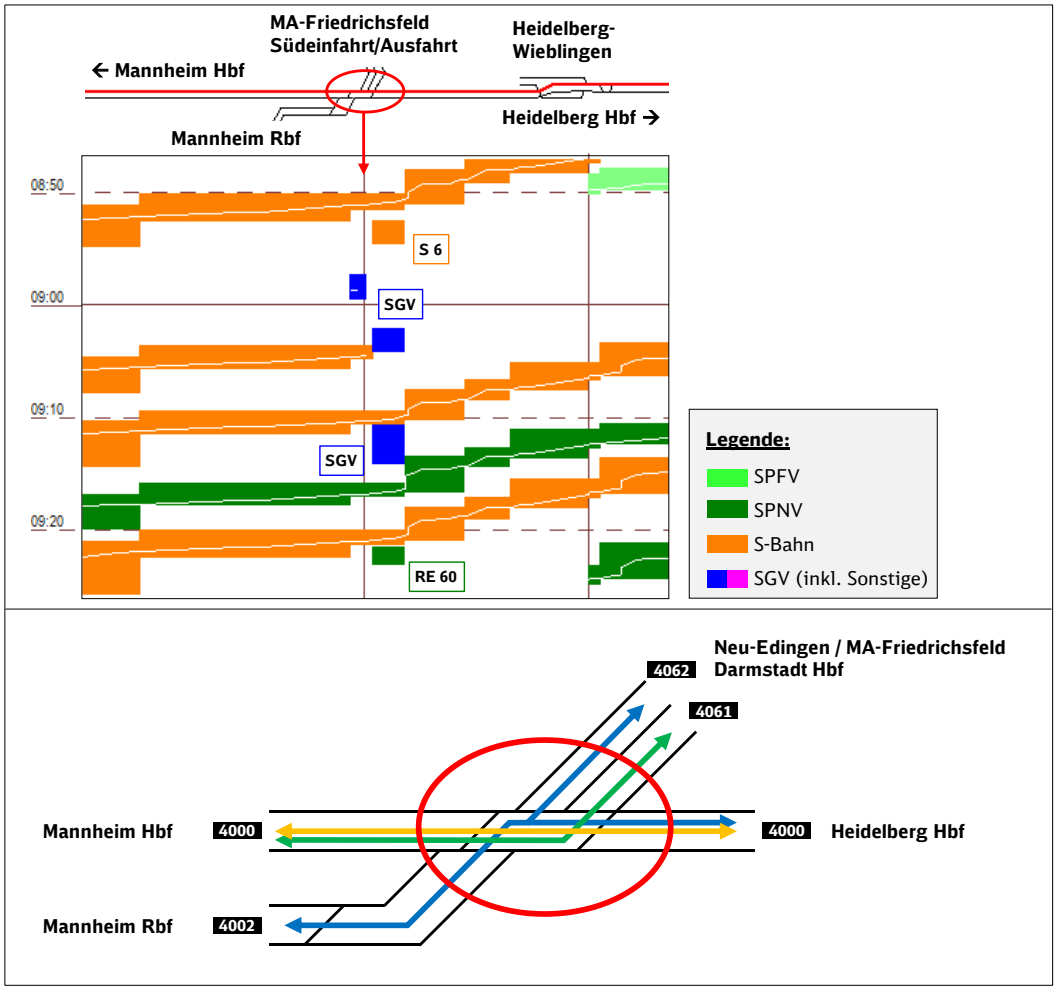


Abbildung 16: Beispielhafte Belegung mit Zugfahrten im Bereich MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt (Richtung Ost-West)

Züge in der Relation Mannheim Rbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld müssen die beiden Streckengleise der Strecke 4000 kreuzen. Dies betrifft zumeist den SGV. Hinsichtlich des SPV besteht der Hauptstrom auf der Strecke 4000 aus Fahrten zwischen Mannheim Hbf und Heidelberg Hbf, jedoch finden auch viele abzweigende Fahrten statt, die zusätzlich das Gegengleis kreuzen. Beispielsweise kreuzt der RE 60 nach Frankfurt und die S 6 nach Bensheim alle Fahrwege der anderen Relationen. Hierdurch entstehen große Abhängigkeiten bei der Fahrplanerstellung und in der Betriebsdurchführung (Verspätungsübertragungen).

2.4.6 Mannheim Hbf

Der Bahnhof Mannheim Hbf weist ein hohes Verkehrsaufkommen mit haltenden, durchfahrenden sowie beginnenden und endenden Zügen auf. Der Knoten stellt grundsätzlich ein entscheidendes Bindeglied im deutschen Eisenbahnsystem dar. Grundlegend bestehen viele Fahrwegüberlagerungen und Fahrwegkreuzungen durch abzweigende Strecken, die allesamt niveaugleich angebunden sind. In Abbildung 17 werden beispielhaft einige Überlagerungen dargestellt.

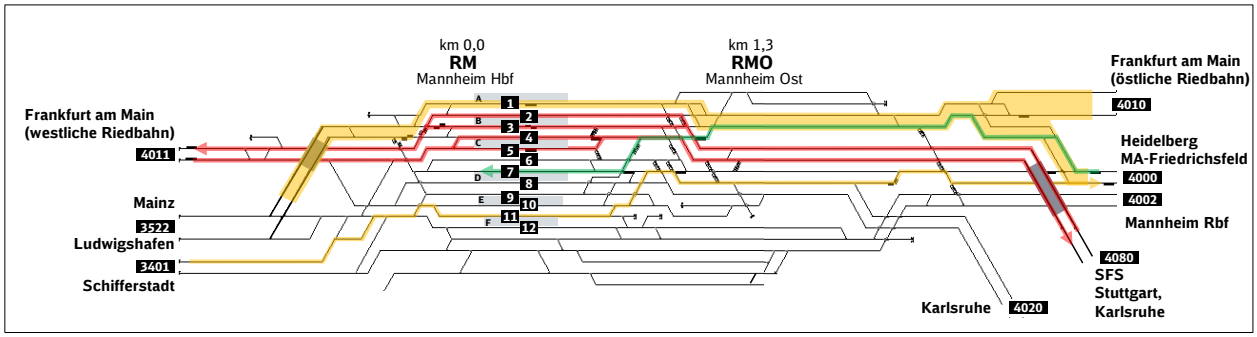


Abbildung 17: Gleisplan von Mannheim Hbf mit Fahrstraßendarstellung

Es lassen sich folgende Aspekte erkennen, die in Folge nicht kapazitätsoptimal sind:

- Die derzeitige Gleisnutzung sieht die Belegung der Gleise 2 bis 5 an den Bahnsteigen B und C durch die Fernzüge zwischen Frankfurt und Stuttgart / Karlsruhe vor.
- Für die S-Bahnzüge der Relation Bensheim/Heidelberg – Mainz/Schifferstadt steht hauptsächlich das Gleis 1 zur Verfügung – längere Haltezeiten zur Synchronisation der Fahrlagen vor und nach dem Knoten Mannheim sind daher schwierig umzusetzen.
- Die Züge der S-Bahn-Linie 8 (Biblis – östliche Riedbahn – Mannheim) müssen auf die benachbarten Gleise 2 bis 4 ausweichen, was zu Fahrwegkreuzungen mit anderen S-Bahnen und Fernzügen führt, die mit Fahrzeitverlängerungen umgangen werden.
- Endende SPNV-Züge aus Richtung MA-Friedrichsfeld können ihr Zielgleis im Bahnhof nicht immer direkt erreichen. Aufgrund eines Engpasses im südöstlichen Bahnhofskopf müssen diese Züge (grüner Fahrweg) einer ausfahrenden S-Bahn „ausweichen“ und erreichen dadurch ihr Zielgleis 7 nur mittels Fahrwegkreuzungen mit Fernzügen.

2.5 Fazit

Die für überlastet erklärten Abschnitte Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld (Strecke 3601) sowie Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt (Strecke 4000) sind von allen drei Verkehrsarten stark nachgefragt. Während der Abschnitt auf der 3601 auffällig stark vom SGV ausgehend von der Einordnung des RFC genutzt wird, findet auf dem Abschnitt der 4000 ausschlaggebend viel SPNV statt. Insbesondere im Zulauf der Ballungsräume Darmstadt und Mannheim kommen weitere Verkehre hinzu. Ausgehend von der Nennleistung liegt die Betriebsqualität auf beiden Abschnitten größtenteils im mangelhaften Bereich.

Die Marktfähigkeit der verfügbaren Kapazitäten wird durch die beschriebenen Engpässe entsprechend eingeschränkt. Zentrale Engpässe sind die Knoten Mannheim Hbf und MA-Friedrichsfeld. Aber auch entlang der Strecke 3601 befinden sich mehrere einschränkende Punkte. Hier sei insbesondere die Pfungstadtbahn RB 66 erwähnt, die im Zulauf des Knotens Darmstadt mit einem zusätzlichen Verkehrsaufkommen und der niveaugleichen Einfädelung in Darmstadt-Eberstadt Kapazitäten einnimmt. Aber auch andere detektierte Engpässe wie fehlende Überholgleise zwischen Hemsbach und Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld sowie Fahrstraßenausschlüsse in Bensheim und MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt wirken sich negativ auf die Kapazität aus.

Insbesondere die Anordnung der Überholmöglichkeiten auf der gesamten Strecke 3601 durch fehlende Überholgleise, nicht immer seitenrichtige Überholgleise und Bahnsteigen für den SPNV in Überholgleisen sind nicht optimal und führen zu einer Verlängerung der Belegungszeit und Einschränkungen für den SGV. Auch auf der Strecke 4000 (im gesamten Abschnitt Mannheim Hbf – Heidelberg Hbf) bestehen keine Überholmöglichkeiten, so dass die fahrplanerischen und betrieblichen Möglichkeiten im Zugfolgefall S-Bahn – SPFV (bzw. RE) stark eingeschränkt sind.

3 Gegenwärtige und künftig zu erwartenden Verkehrsnachfrage

3.1 Gegenwärtige Verkehre

In der folgenden Tabelle sind die Zugzahlen aus dem Kapitel 2.3.3 dargestellt. Sie enthält Zugzahlen vom 09.03.2023 mit Zugfahrten des Netzfahrplans und des Gelegenheitsverkehrs.

Strecke	Teilabschnitt	Anzahl Züge (Summe beider Richtungen)[1]				
		SPFV	SPNV	SGV	Sonstige[2]	Gesamt
3601	Darmstadt Hbf – Darmstadt-Eberstadt	43	120	202	1	**366**
3601	Darmstadt-Eberstadt – Bensheim	43	74	202	1	**320**
3601	Bensheim – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld	43	112	202	1	**358**
4000	Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt	35	279	9	1	**324**

[1] Quelle: DB InfraGO AG, Stand März 2023
[2] z.B. Triebfahrzeugfahrten und Leerreisezüge

3.2 Künftig zu erwartende Verkehrsnachfrage

Für die künftigen Zeithorizonte werden Angaben zur Bundesprognose für 2030 inkl. Deutschlandtakt (DT) gemacht. In der Prognose des Bundes für 2030 DT werden nachfolgende Zugzahlen auf den Abschnitten unterstellt:

Strecke	Teilabschnitt	Anzahl Züge (Summe beider Richtungen)[1]				Differenz zum IST
		SPFV	SPNV	SGV / Sonstige[2]	Gesamt	
3601	Darmstadt Hbf – Darmstadt-Eberstadt	34	214	111	**359**	-7
3601	Darmstadt-Eberstadt – Bensheim	34	146	111	**291**	-29
3601	Bensheim – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld	34	146	111	**291**	-67
4000 + 4003[2]	Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt	20 (20+0)	406 (296+110)	18 (6+12)	**444** (316+110)	+120

[1] Quelle: BVWP –Prognose 2030 DT
[2] In der Prognose 2023 DT wird bereits die Verlängerung der Strecke 4003 unterstellt. Daher müssen hier beide Strecken betrachtet werden.

Zur Bewertung der Prognose-Zugzahlen wird Abbildung 18 herangezogen.

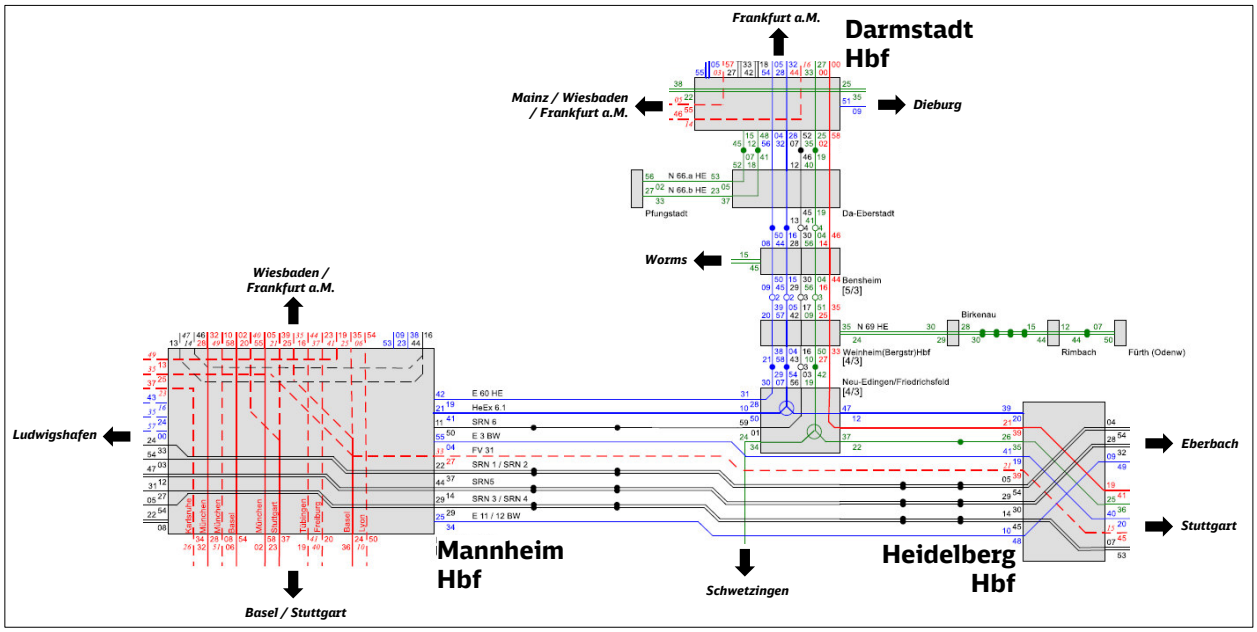


Abbildung 18: Zielfahrplan Deutschland-Takt (3.Entwurf)

<u>Abschnitt Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld:</u>

Auf der Strecke 3601 geht der Bundesgutachter in Summe von einem Rückgang der Zugzahlen aus. Dies resultiert aus einem verringerten Verkehrsangebot im SPFV sowie einem wesentlichen Rückgang im SGV. Zugleich steigen über den gesamten Abschnitt die Zugzahlen im SPNV an. Zu erklären ist der Effekt für den SGV durch die aktuell in Planung befindende Neubaustrecke Frankfurt – Mannheim. Diese führt bezogen auf die 3601 zu einer Verlagerung von Zügen des SGV. Durch Verkehrsverlagerungen des SPFV von der parallelen Riedbahn auf die NBS werden auf der Riedbahn vornehmlich tagsüber Kapazitäten frei, die insbesondere durch den SGV genutzt werden können. Hierdurch sinken die Zugzahlen des SGV auf der 3601. Infolgedessen werden tagsüber Kapazitäten für zusätzlichen SPNV auf der 3601 frei.
Das Mengengerüst des Grundangebots im SPFV südlich von Darmstadt bleibt mit zwei zweistündlichen Linien FV32 (Berlin – Gießen – Frankfurt – Darmstadt – Heidelberg – Karlsruhe) und FV40 (Frankfurt – Darmstadt – Heidelberg – Stuttgart – München – Salzburg), welche sich zwischen Frankfurt und Heidelberg zum Stundentakt überlagern, unverändert. Hinzu kommen heute verschiedene HVZ-Verstärker und Tagesrandlagen zwischen Frankfurt und Heidelberg respektive Mannheim. Eine Verlagerung dieser Fahrten auf die NBS ist unwahrscheinlich, da sie der Anbindungen der Zwischenhalte Darmstadt, Bensheim und Weinheim (Bergstraße) Hbf in beide Richtungen für Fernpendler dienen. Es ist somit entgegen der Bundesprognose nicht davon auszugehen, dass sich die Zugzahlen des SPFV zukünftig reduzieren werden.
Im Bereich des Knotens Darmstadt verkehren von der NBS kommend zwei zusätzliche Linien des SPFV: Die Linie FV46 (Berlin – Erfurt – Frankfurt Fernbahntunnel – Darmstadt – Mannheim – Basel), welche nördlich und südlich des Knotens Darmstadt die Anbindung an die NBS nutzt und die Linie FV22b (Frankfurt – Darmstadt – Mannheim – Strasbourg – Lyon), welche von Frankfurt bis Darmstadt die 3601 benutzt und erst südlich des Knotens auf die NBS geleitet wird.
Hinsichtlich des SPNV sieht der DT vier stündliche Linien vor. Hierbei handelt es sich um die bestehenden Linien RE 60, RB 67/68 mit weiterhin Flügeln in Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld und die S 6. Die S 6 endet im Vergleich zu heute nicht in Bensheim, sondern in Darmstadt Hbf. Zusätzlich besteht mit dem Hessenexpress eine vierte Linie, die in der Relation Frankfurt – Mannheim / Heidelberg (ebenfalls Flügeln in Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld) verkehrt. Durch diese und die Verlängerung der S 6 resultieren die höheren Zugzahlen im SPNV.
Im Hinblick der beschriebenen Verlagerungen erscheinen die Zugzahlen mit den genannten Einschränkungen im SPFV größtenteils plausibel. Abbildung 19 gibt einen Vergleich der Zugzahlen im Jahr 2023 und Prognose 2030 DT auf den parallelen Strecken zwischen den Gebieten Rhein-Main und Rhein-Neckar. Es ist erkennbar, dass insbesondere auf der Strecke 3601 und der

Riedbahn sich die Zugzahlen in Summe reduzieren. Werden alle vier parallelen Strecken betrachtet, dann ist in Zukunft mit zunehmenden Zugzahlen zwischen den Ballungsgebieten zu rechnen.

Ist 2023 (17. KW 2023)					Prognose 2030 DT			
Strecke 3522 Ludwigsbahn	SPFV	31	228	→ 29 Züge →	**Strecke 3522** Ludwigsbahn	SPFV	32	257
	SPNV	120				SPNV	108	
	SGV + Sonstige	77				SGV inkl. Gundlast	117	
Strecke 4010 Riedbahn	SPFV	165	364	→ -86 Züge →	**Strecke 4010** Riedbahn	SPFV	8	278
	SPNV	97				SPNV	144	
	SGV + Sonstige	102				SGV inkl. Gundlast	126	
Strecke 3601 Main-Neckar-Bahn	SPFV	43	320	→ -29 Züge →	**Strecke 3601** Main-Neckar-Bahn	SPFV	34	291
	SPNV	74				SPNV	146	
	SGV + Sonstige	203				SGV inkl. Gundlast	111	
Strecke 3657 NBS Frankfurt - Mannheim	SPFV	0	0	→ 370 Züge →	**Strecke 3657** NBS Frankfurt - Mannheim	SPFV	240	370
	SPNV	0				SPNV	0	
	SGV + Sonstige	0				SGV inkl. Gundlast	130	
Summe	SPFV	239	**912**	→ **284 Züge** →	**Summe**	SPFV	314	**1.196**
	SPNV	291				SPNV	398	
	SGV + Sonstige	382				SGV inkl. Gundlast	484	

Hinweis: Es handelt sich um Zugzahlen über den gesamten Laufweg von/nach Ludwigshafen/Mannheim.

Abbildung 19: Vergleich Zugzahlen (Summe Richtung und Gegenrichtung über 24 Stunden) im Jahr 2023 und Prognose 2030 DT auf den parallelen Strecken zwischen den Gebieten Rhein-Main und Main-Neckar

Abschnitt Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt:

Auf der Strecke 4000 im Abschnitt Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt steigt die Summe an Zugfahrten deutlich an. Hierbei ist zu beachten, dass die Prognose 2030 DT von einer Verlängerung der Strecke 4003 ausgeht, sodass die Zahlen im Ist-Zustand mit der Summe der Zahlen der beiden Strecken 4000 und 4003 in der Prognose verglichen werden müssen. Im Einzelnen sinkt die Anzahl an Fahrten im SPFV um ein Drittel, während erhebliche SPNV-Mehrungen zu verzeichnen sind. Der SGV nimmt leicht zu. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass es sich nahezu ausschließlich um Grundlast (Leerzüge) handelt.

Grundlegend zeigt die Netzgrafik des DT nur noch eine Linie des SPFV im Zweistundentakt in diesem Abschnitt. Die zahlreichen heute verkehrenden Einzellagen werden darin nicht betrachtet.

Im SPNV sieht der DT sieben S-Bahn- und vier Regionalverkehrslinien vor. Von diesen verkehren eine S-Bahn- und zwei Regionalverkehrslinien nach Darmstadt, der Rest in Richtung Heidelberg. Hierdurch zeigt sich eine Mehrung an SPNV-Leistungen. Im Vergleich zum Ist-Zustand verkehren zwei zusätzliche S-Bahnlinien und zwei Regionalverkehrslinien über die Strecke. In Summe bestehen 11 Zugfahrten im SPNV pro Richtung und Stunde (heute sieben).

Grundsätzlich erscheinen die Zugzahlen somit plausibel. Die Mehrverkehre korrespondieren mit dem mehrgleisigen Ausbau des Abschnitts (Verlängerung der Strecke 4003). Die Zugzahlen auf der Strecke 4000 bleiben hingegen stabil. Die Abbildung 20 unterstützt die Bewertung durch den Vergleich der Zugzahlen im Jahr 2023 und Prognose 2030 DT auf den parallelen Strecken zwischen Mannheim Hbf und MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt.

Ist 2023 (17. KW 2023)					Prognose 2030 DT			
Strecke 4000	SPFV	35	324	→ -2 Züge →	**Strecke 4000**	SPFV	20	322
	SPNV	279				SPNV	296	
	SGV + Sonstige	10				SGV inkl. Gundlast	6	
Strecke 4003	SPFV	0	0	→ 122 Züge →	**Strecke 4003**	SPFV	0	122
	SPNV	0				SPNV	110	
	SGV + Sonstige	0				SGV inkl. Gundlast	12	
Summe	SPFV	35	**324**	→ **120 Züge** →	**Summe**	SPFV	20	**444**
	SPNV	279				SPNV	406	
	SGV + Sonstige	10				SGV inkl. Gundlast	18	

Hinweis: Bei den Zugzahlen SGV handelt es sich nahezu ausschließlich um Grundlast, dessen Fahrten über den Rbf verkehren. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich die Verteilung über die beiden Strecken sowie Gleise durch den Rbf anders verteilen wird.

Abbildung 20: Vergleich Zugzahlen (Summe Richtung und Gegenrichtung über 24 Stunden) im Jahr 2023 und Prognose 2030 DT auf den parallelen Strecken zwischen Mannheim Hbf und MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt

Mit den Kennwerten der Eisenbahnbetriebswissenschaften wurden die Prognose-Zugzahlen bewertet und in der folgenden Tabelle versinnbildlicht. Es ist dabei zu beachten, dass zur Einordnung der Auslastungsstufen die Auslastung anhand der Prognose-Zugzahlen und der aktuell bestehenden Nennleistung berechnet wurde. Diese basiert auf der Ist-Infrastruktur. Die Bewertung soll demnach eine Einschätzung der Prognose-Zugzahlen geben, wenn die Infrastruktur erhalten bleiben würde. Für den Abschnitt Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt kann aktuell keine Einschätzung gegeben werden. Aufgrund des mehrgleisigen Ausbaus finden Infrastrukturanpassungen statt, wodurch sich gesamthaft die Nennleistung für den Korridor erhöht. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Infrastruktur auf Planungsziel dimensioniert wird. Das Planungsziel ist eine optimale Betriebsqualität. Es ist dabei zu beachten, dass voraussichtlich die in der Prognose 2030 DT aufgeführten Zugzahlen sich auf den beiden Strecken 4000 und 4003 kapazitätsschonender verteilen werden.

Zeitraum	Strecke	Abschnitt		Betriebsqualität			
				Richtung Nord - Süd		Richtung Süd - Nord	
6 - 22 Uhr	3601	Darmstadt Hbf	Darmstadt-Eberstadt	mangelhaft	(>140% Auslastung)	mangelhaft	(>140% Auslastung)
	3601	Darmstadt-Eberstadt	Bensheim	mangelhaft	(125-140% Auslastung)	mangelhaft	(115-125% Auslastung)
	3601	Bensheim	Neu-Edingen/F.	mangelhaft	(125-140% Auslastung)	mangelhaft	(115-125% Auslastung)
22 - 6 Uhr	3601	Darmstadt Hbf	Darmstadt-Eberstadt	optimal	(80-108% Auslastung)	premium	(<80% Auslastung)
	3601	Darmstadt-Eberstadt	Bensheim	premium	(<80% Auslastung)	premium	(<80% Auslastung)
	3601	Bensheim	Neu-Edingen/F.	optimal	(80-108% Auslastung)	premium	(<80% Auslastung)

Auf der Strecke 3601 wird in beiden Richtungen durch die geringere Zugzahl auch eine geringere Auslastung erzielt. Sie bewegt sich tagsüber jedoch weiterhin im mangelhaften Bereich. Teilweise kann innerhalb der mangelhaften Betriebsstufe eine weniger kritische Zwischenstufe erzielt werden. Durch gezielte Maßnahmen im Zuge der Generalsanierung kann die Betriebsqualität kurzfristig verbessert werden.

4 Infrastrukturmaßnahmen

In diesem Kapitel werden Infrastrukturmaßnahmen beschrieben, die dazu beitragen sollen, die Kapazität auf der überlasteten Strecke zu steigern.

Es handelt sich hierbei um bereits geplante Maßnahmen bzw. um Maßnahmenvorschläge seitens der DB InfraGO AG, die zumeist im mittelfristigen Zeithorizont realisiert werden können (4.1). Sie liegen sowohl auf oder in direkter Nähe des ÜLS. Die Finanzierungssicherheit ist nicht bei allen genannten Maßnahmen gegeben (Finanzierungsvorbehalt).

Die Maßnahmen können die Auswirkungen der bestehenden Engpässe lediglich mindern und nur im begrenzten Maße zur Kapazitätssteigerung in Form von zusätzlich fahrbaren Trassen beitragen. Zumeist sind von ihnen aber Verbesserungen in der Betriebsqualität zu erwarten. Eine Umsetzung ist dennoch sehr sinnvoll, da im Mittelfristzeitraum steigende Zugzahlen zu erwarten sind (siehe 3.2).

In 4.2 werden in einem Ausblick langfristige Maßnahmen behandelt. Erst die dort aufgelisteten Maßnahmen können nachhaltig die Kapazitätsengpässe auf dem überlasteten Schienenweg beseitigen.

4.1 Mittelfristige Infrastrukturmaßnahmen

Die folgenden Maßnahmen im mittelfristigen Zeithorizont (bis etwa 2030) werden in der Reihenfolge der unter 0 beschriebenen Engpässe aufgeführt. Es handelt sich hierbei zum Großteil um mögliche Maßnahmen im Rahmen des Hochleistungskorridors Frankfurt – Heidelberg 2027 und somit um Maßnahmen im Abschnitt Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld.

4.1.1 Maßnahmen im Rahmen des Hochleistungskorridors Frankfurt – Heidelberg (Maßnahme I-1)

Im Rahmen des Hochleistungskorridors Frankfurt – Heidelberg, der im Jahr 2027 durchgeführt wird, sollen mehrere infrastrukturelle Maßnahmen zwischen Darmstadt und Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld realisiert werden. Sie umfassen, abschnittsweise Blockverdichtungen, zusätzliche und längere Überholgleise neue Weichenverbindungen (Überleitmöglichkeiten) mit mindestens 80 km/h Weichenabzweiggeschwindigkeit und die Erhöhung der Weichenabzweiggeschwindigkeiten an bestehenden Weichen. Diese Maßnahmen wirken sich positiv auf die Robustheit des Betriebsgeschehens aus und erhöhen durch die Maßnahmen in Verbindung mit den Überholungsgleisen auch die Streckenkapazität.

In der folgenden Abbildung sind die angestrebten Maßnahmen im Gleisplan des Abschnitts Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld dargestellt.

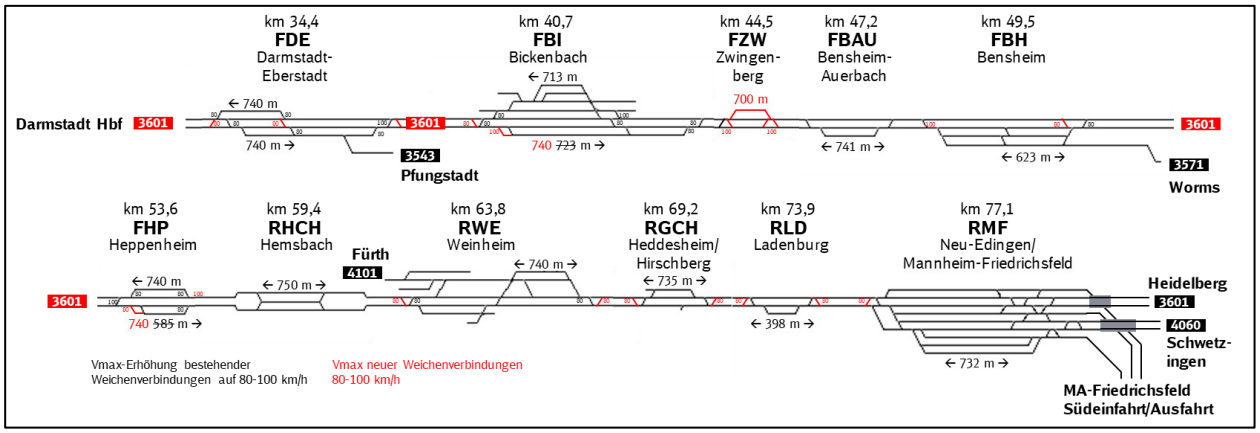


Abbildung 21: Infrastrukturelle Verbesserungen auf der südlichen Main-Neckar-Bahn

Die Maßnahmen werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Maßnahme	Beschreibung
Zusätzliche Weichenverbindungen in Darmstadt-Eberstadt	• 3 zusätzliche Weichenverbindungen
Überholgleisverlängerung in Bickenbach Nord	• Erhöhung der Gleisnutzlänge im Gleis 13 auf 740 m durch Verschub 41W6 in Richtung Norden • Erhöhung Abzweigradius für 80 und 100 km/h
Neues Überholgleis in Zwingenberg	• Überholgleis Ostseite (seitenrichtig für Süd-Nord-Richtung), Nutzlänge max. 700 m möglich • Erhöhung Abzweigradius für 100 km/h • Je Bahnhofskopf ein Weichentrapez mit 100 km/h, dazu Neubau 3 neue Weichenverbindungen
Zusätzliche Weichenverbindung in Bensheim	• 1 zusätzliche Weichenverbindung
Überholgleisverlängerung in Heppenheim	• Erhöhung der Gleisnutzlänge im Gleis 13 auf 740 m durch Verschub 45W4 in Richtung Norden • 1 zusätzliche und 1 verschobene Weichenverbindung • Erhöhung Abzweigradius für 80 und 100 km/h
Zusätzliche Weichenverbindungen in Weinheim (Bergstraße) Hbf	• 2 zusätzliche Weichenverbindungen • Erhöhung Abzweigradius für 80 km/h
Zusätzliche Weichenverbindungen in Heddesheim/Hirschberg	• 2 zusätzliche Weichenverbindungen
Zusätzliche Weichenverbindungen in Ladenburg	• 2 zusätzliche Weichenverbindungen
Zusätzliche Weichenverbindung in Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld	• 1 zusätzliche Weichenverbindung

Am Beispiel Darmstadt-Eberstadt (Engpass 1 / Kapitel 2.4.1) werden die Verbesserungen durch zusätzliche Weichenverbindungen beschrieben. Diese sind in der Abbildung 22 dargestellt.

In Darmstadt-Eberstadt fädelt die aus Pfungstadt kommende RB 66 niveaugleich in die Main-Neckar-Bahn ein, wodurch es zu einem Kapazitätsengpass kommt. Eine zusätzliche Weichenverbindung zwischen den Gleisen 11 und 12 kann den Engpass abmildern. Durch diese Weichenverbindung können bei der Einfädelung der RB 66 Züge der Nord-Süd-Richtung bis in den nördlichen Bahnhofsteil nach Gleis 12 oder 13 einfahren.

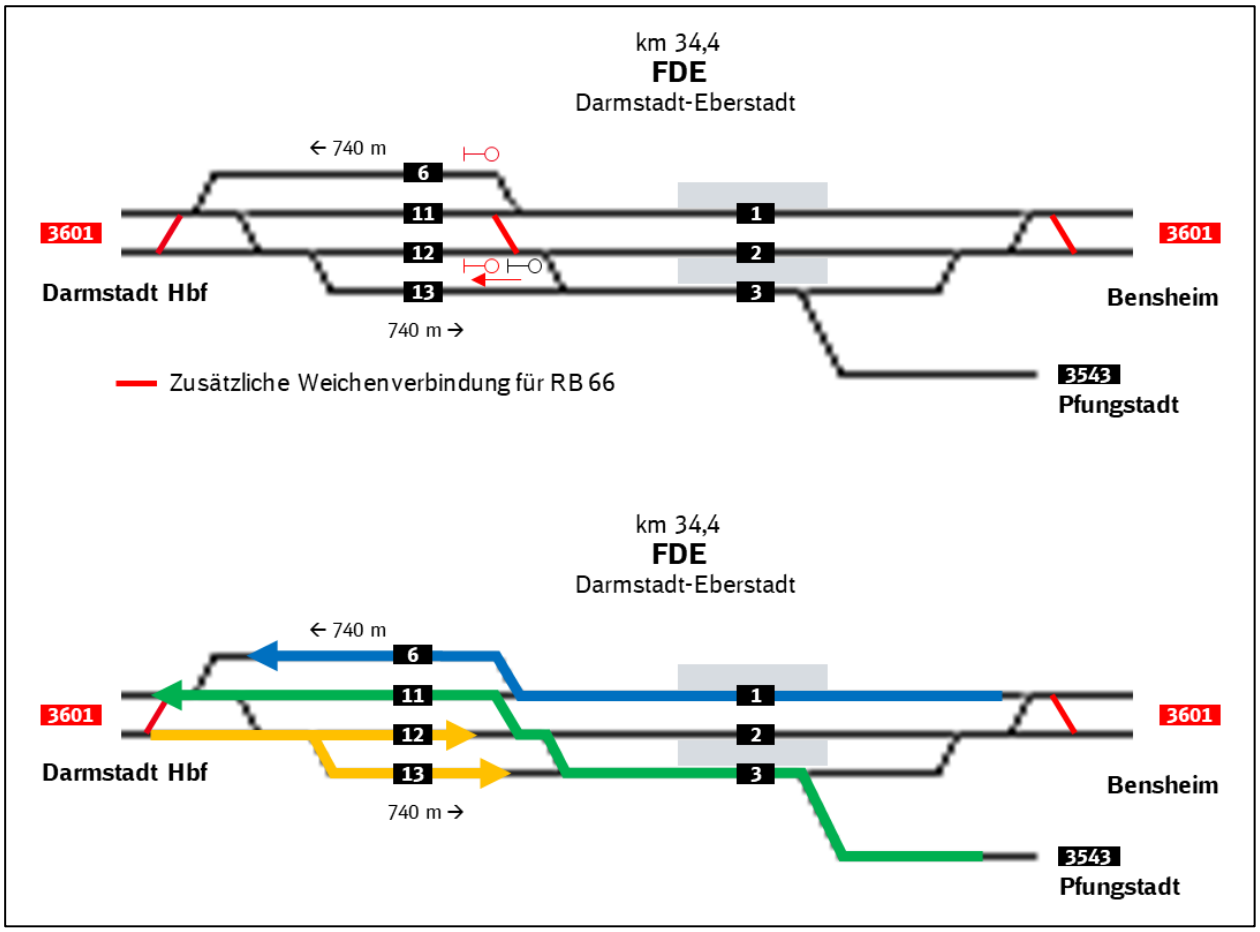


Abbildung 22: Gleisgrafik und Fahrstraßengebilde bei einer zusätzlichen Weichenverbindung und Versetzung Signal ZR12 in DA-Eberstadt

Für die Weichenverbindung muss das Zwischensignal ZR12 nach Norden verschoben werden. Die Strecke der erforderlichen Gegengleisfahrt der RB 66 kann durch diese Weichenverbindung auf ein Minimum begrenzt werden. Gleichzeitig können Züge nach Gleis 12 oder 13 einfahren. Weiterhin ist die Einfahrt von Zügen der Süd-Nord-Richtung nach Gleis 6 möglich.

Des Weiteren empfiehlt sich die Errichtung einer Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofs, um vom Regelgleis aus Darmstadt Hbf in das Gleis 6 einfahren zu können. In der Gegenrichtung können Züge aus DA-Eberstadt über das Gegengleis nach Darmstadt Hbf fahren.

Im südlichen Bahnhofskopf soll eine gegenläufige Weichenverbindung errichtet werden. Durch sie können Züge der Nord-Süd-Richtung wieder auf das Regelgleis geleitet werden.

Die neuen Weichenverbindungen sollen mit 80 km/h im abzweigenden Strang realisiert werden. Bei bestehenden Weichenverbindungen soll ebenfalls die Geschwindigkeit im abzweigenden Strang auf 80 km/h angehoben werden.

Ziel ist es, alle genannten Maßnahmen bis 2027 umzusetzen. Die Kosten der dargestellten Maßnahmen werden derzeit ermittelt.

4.1.2 Seitenrichtiges Überholgleis für den SPNV in Süd-Nord-Richtung (Maßnahme I-2)

In 2.4.3 ist beschrieben, dass fehlende Bahnsteige an seitenrichtigen Überholungsgleisen (Süd-Nord-Richtung) nachteilig für die Betriebsqualität sind. Nördlich von Hemsbach sollte daher eine entsprechende Überholmöglichkeit mit Bahnsteig geschaffen werden. Dafür bietet sich der Bahnhof Bensheim-Auerbach an. Derzeit befindet sich dort ein seitenrichtiges Überholgleis in Nord-Süd-Richtung mit Bahnsteig. Durch eine Achsverschwenkung könnte ein mittiges in beiden Richtungen seitenrichtiges Überholgleis mit Bahnsteig geschaffen werden.

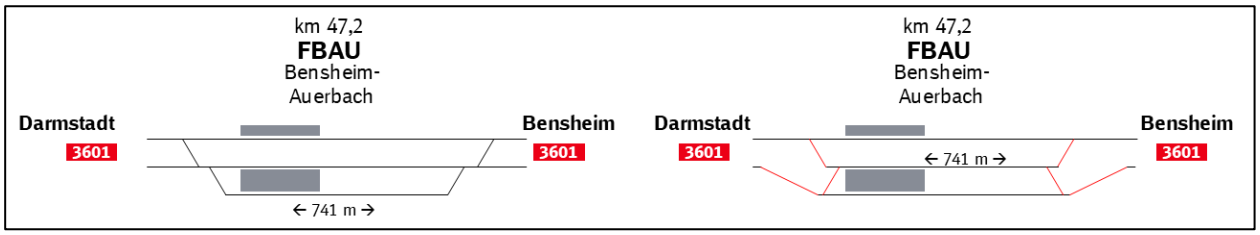


Abbildung 23: Seitenrichtiges (auch für die Süd-Nord-Richtung) Überholgleis mit Bahnsteig in Bensheim-Auerbach

Die Nennleistung in der Süd-Nord-Richtung kann durch diese Maßnahme um etwa 7 Züge im Tageszeitraum (6-22 Uhr) gesteigert werden. Ähnliche Effekte können auch durch Maßnahmen in Bickenbach und Bensheim erreicht werden. In beiden Bahnhöfen sind dazu ebenfalls umfassende Spurplananpassungen notwendig. Zu Kosten und einem möglichen Inbetriebnahmezeitpunkt können noch keine Aussagen getätigt werden.

4.1.3 Überholgleisverlängerungen auf 740 m Nutzlänge in Weinheim (Bergstraße) Hbf und Ladenburg (Maßnahme I-3)

In Bezug auf die aktuelle Infrastruktur bestehen im Abschnitt Hemsbach – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld für Züge in Richtung Süden keine güterzuglangen Gleise in seitenrichtiger Lage. Hierdurch entsteht ein 18 km langer Streckenabschnitt ohne geeignete Überholmöglichkeiten. Durch die Verlängerung der bestehenden Überholgleise in Weinheim (Bergstraße) Hbf und Ladenburg für Züge in Richtung Süden kann die Streckenleistungsfähigkeit erhöht und die Betriebsqualität verbessert werden.

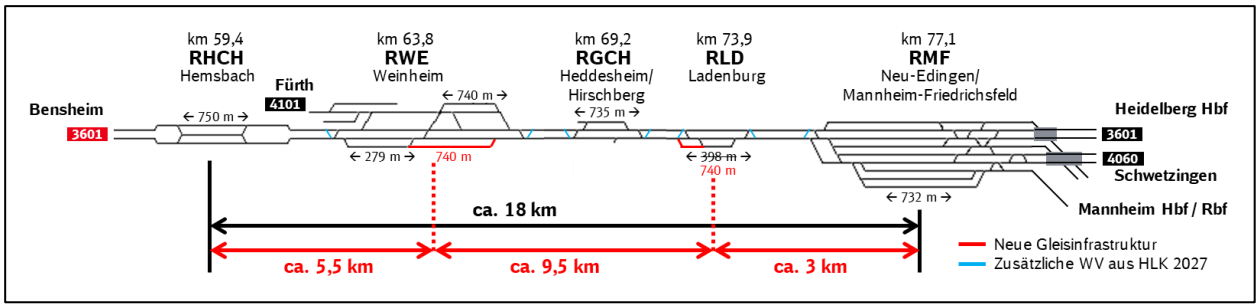


Abbildung 24: Gleisgrafik nach Verlängerung von bestehenden Überholgleisen in Weinheim (Bergstraße) Hbf und Ladenburg

Abbildung 24 zeigt eine Gleisgrafik mit in Rot eingefärbten Verlängerungen der Überholgleise in Weinheim (Bergstraße) Hbf und Ladenburg. Das bestehende Überholgleis Richtung Süden in Weinheim (Bergstraße) Hbf weist eine Nutzlänge von 279 m auf. Durch eine Verlängerung in Richtung Süden kann die Nutzlänge auf 740 m erweitert werden. In Ladenburg muss die Verlängerung hingegen in Richtung Norden erfolgen, um eine identische Nutzlänge statt der bisherigen 398 m zu erzielen. Durch die Gleisverlängerungen kann der Überholgleisabstand (Nutzlänge 740 m) von derzeit 18 km deutlich verkürzt werden. Die Nennleistung kann in diesem Abschnitt um 2 Trassen gesteigert werden.

Im Vorlauf dieser Maßnahme müssen detaillierte Untersuchungen zu Trassierung, LST und Flächenankäufen getätigt werden. Die Kosten- und Umsetzungsrahmen sind aktuell nicht bekannt und müssen noch ermittelt werden.

4.2 Ansätze für langfristige Infrastrukturmaßnahmen

Der Bundesverkehrswegeplan (BVWP) 2030 sieht für den als überlastet erklärten Streckenabschnitt der Strecke 4000 Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt Infrastrukturvorhaben vor, die sich im vordringlichen Bedarf befinden. Diese werden unter der Projektnummer K-004-V01 mit dem Projektnamen „Knoten Mannheim“ zusammengefasst. Hieraus zeigt

sich die Bedeutung der notwendigen Engpassauflösungen in diesem Bereich – insbesondere auch im Hinblick von zunehmenden Verkehrsbelastungen.

Für den Abschnitt Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld auf der Strecke 3601 bestehen lediglich Projektideen zum Ausbau von 740 m Gleisen in DA-Eberstadt und Heppenheim.

Entlastung für die Strecke 3601 wird es perspektivisch durch die NBS Frankfurt – Mannheim geben. Güterzüge werden nachts auch über die NBS fahren können. Tagsüber können Güterzüge freiwerdende Kapazitäten auf der Riedbahn nutzen.

In der nachfolgenden Abbildung sind die langfristigen Maßnahmen zwischen Mannheim und Heidelberg dargestellt. Dies sind Maßnahmen des Projekts „Knoten Mannheim“, die für den hier beschriebenen ÜLS relevant sind.

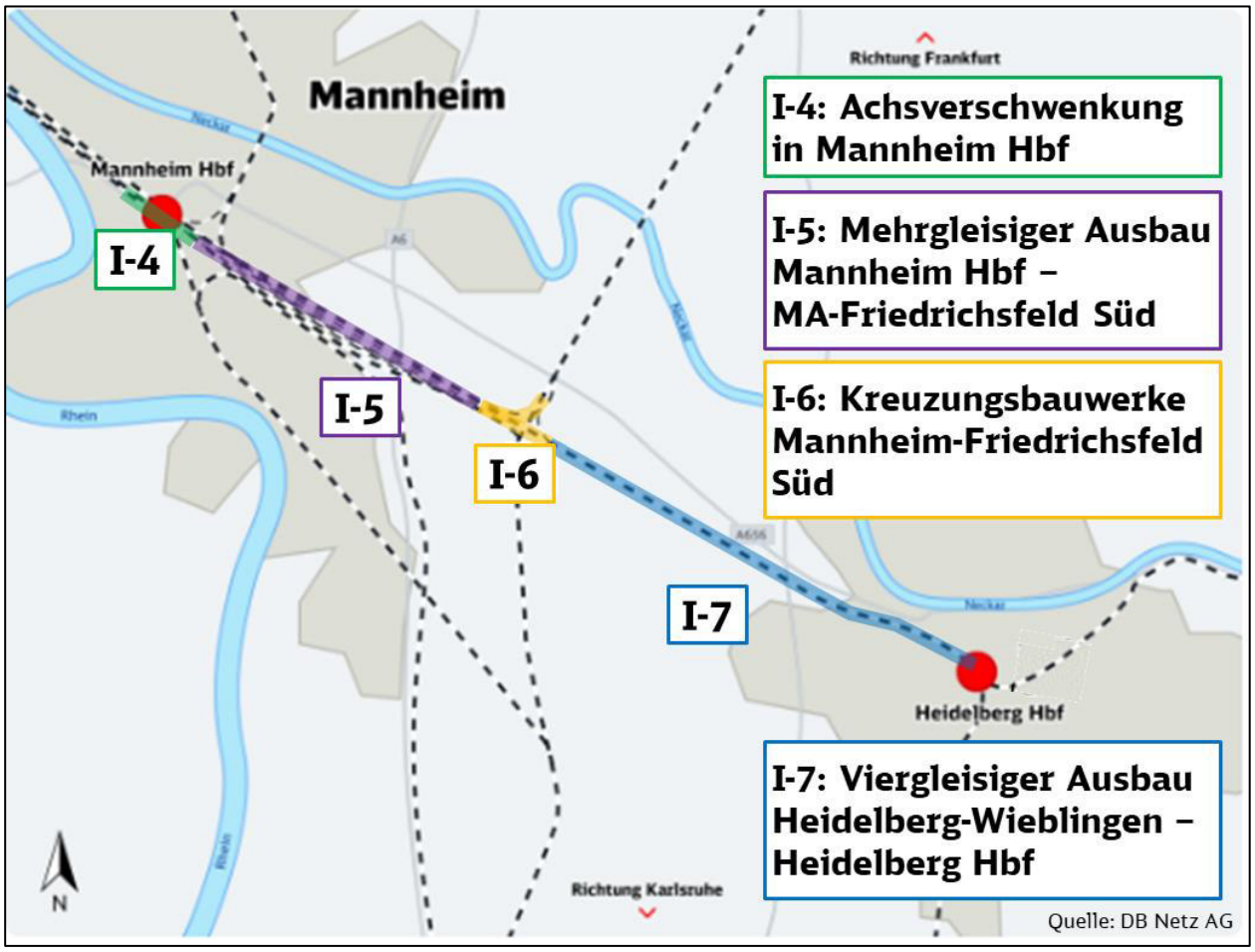


Abbildung 25: Langfristige Maßnahmen im Bereich Mannheim - Heidelberg

4.2.1 Achsverschwenkung Mannheim Hbf (Maßnahme I-4)

Ein zentrales Nadelöhr bildet der Bahnhof Mannheim Hbf. Aufgrund der wenigen niveaufreien Gleisverbindungen bestehen starke Abhängigkeiten in den Fahrstraßenbeziehungen, die somit häufig zu Kapazitätsengpässen führen. Maßnahmen, die unter dem Titel Achsverschwenkung Mannheim Hbf zusammengefasst sind, können diese Engpässe reduzieren.

In Abbildung 26 wird das Gleisfeld einmal im Bestand und einmal im Planfall mit Achsverschwenkung dargestellt. Im Bestand bestehen hauptsächlich im Ostkopf Fahrstraßenabhängigkeiten zwischen den Zügen des Fernverkehrs über die SFS (rote Pfeile) sowie die endenden SPNV-Züge aus Richtung Heidelberg (grüner Pfeil) und der östlichen Riedbahn. Ebenfalls bestehen relativ wenige betriebliche Gleisnutzmöglichkeiten für Züge in der Relation Ludwigshafen – Heidelberg (orange Pfeile).

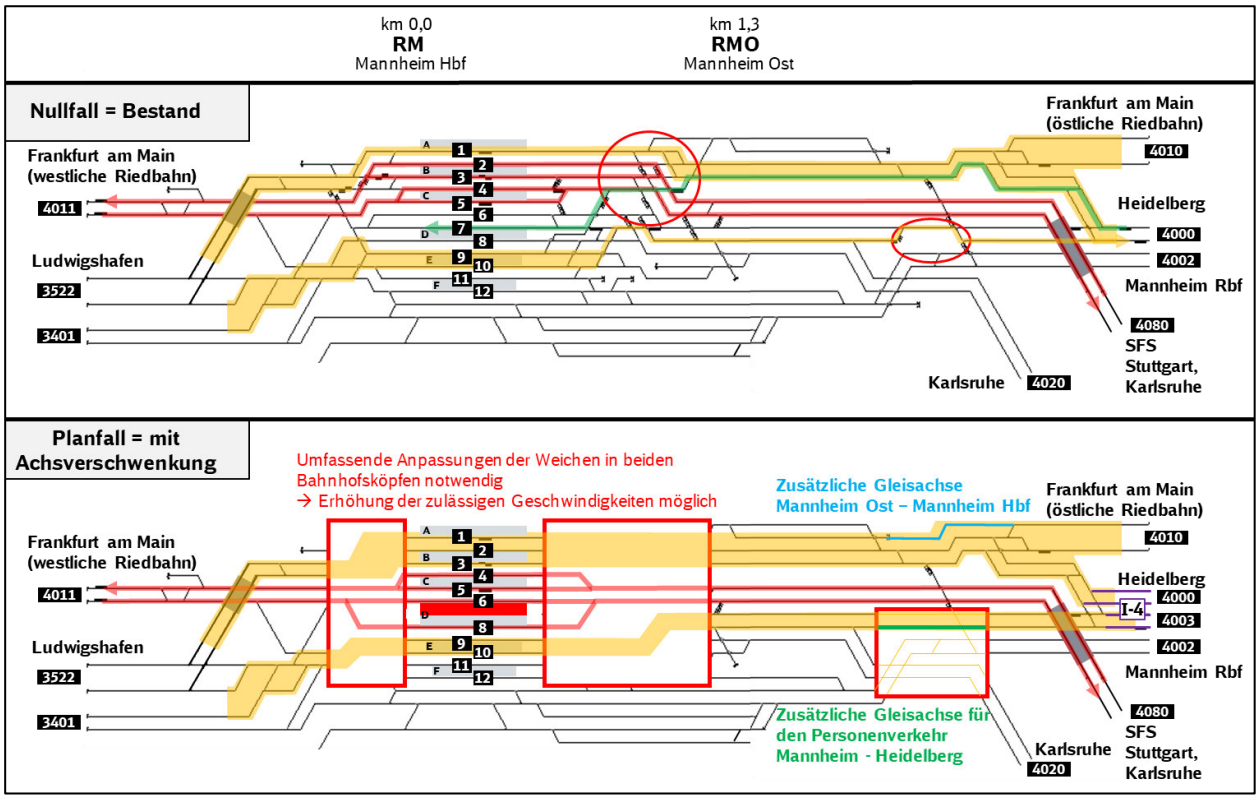


Abbildung 26: Gleisgrafik Mannheim Hbf ohne (Bestand) und mit Achsverschwenkung (Planfall)

Im Zuge der Verschwenkung zur Erreichung der durchgehenden Gleisachsen westliche Riedbahn – Stuttgart nutzt der SPFV neu die Gleise 4-8. Die neuen durchgehenden Gleisachsen für den SPFV ermöglichen höhere zulässige Geschwindigkeiten (100 km/h statt 40 km/h bzw. 60 km/h) von und zur Schnellfahrstrecke 4080 (Mannheim – Stuttgart). Fahrzeitgewinne dienen folglich einerseits der Umsetzung des D-Takts und auch der Stabilisierung des Betriebs.

Die Gleise 1-3 stehen folglich vermehrt dem SPNV zur Verfügung. Die Verkehre Heidelberg – Mannheim – Ludwigshafen und auch in Mannheim Hbf wendende Verkehre (z.B. von der östlichen Riedbahn) können verstärkt diese Gleise nutzen.

Zusätzliche Gleisachsen im südlichen Bahnhofsbereich (Mannheim Ost – Mannheim Hbf / blaue Achse) und Mannheim – Heidelberg (violette Achse) sowie Umnutzung der Gleise 3-8 für den Fernverkehr und flexiblere Weichenverbindungen sorgen für weitere Kapazitätserhöhungen und Flexibilität, da sie die beschriebenen Fahrstraßenausschlüsse vermeiden. Die Verkehre können dadurch unabhängiger voneinander verkehren.

Die Gleise 9-12 stehen weiterhin den Verkehren Ludwigshafen – Heidelberg (SPFV, SPNV) und Mannheim – Karlsruhe (SPNV) zur Verfügung.

Es sind umfassende Anpassungen der Weichenbereiche und Oberleitungsanlagen in beiden Bahnhofsköpfen notwendig. Zur Aufrechterhaltung des Verkehrs sind viele Bauzwischenzustände nötig.

Derzeit befindet sich die Maßnahme in der Grundlagenermittlung. Eine Realisierung ist noch nicht terminiert. Ebenfalls sind die konkreten Kosten noch zu ermitteln. Hierzu wird eine Vorplanung bis 2027 erstellt.

4.2.2 Mehrgleisiger Ausbau Mannheim Hbf – Mannheim Friedrichsfeld Süd (Maßnahme I-4)

Die Bundesprognose 2030 DT sieht eine deutliche Steigerung der SPNV-Zugzahlen vor. Um das Verkehrsangebot fahren zu können, ist ein mehrgleisiger Ausbau östlich von Mannheim Hbf in Richtung Heidelberg Hbf erforderlich. Mit diesem können zudem die Freiheitsgrade bei der Fahrplanerstellung und in der Betriebsdurchführung erhöht werden. Die Züge sollen nach Fertigstellung der Gleiserweiterungen im Richtungsbetrieb verkehren. Dies ermöglicht eine flexible

Betriebsführung. – Zum Teil werden Gleise des Rbf für den Ausbau beansprucht und müssen kompensiert werden.

Der mehrgleisige Ausbau wird bis Heidelberg Hbf im Rahmen der Vorhaben *Kreuzungsbauwerk Mannheim-Friedrichsfeld Süd* und *viergleisiger Ausbau Heidelberg Hbf – Heidelberg Wieblingen* fortgesetzt.

Derzeit befindet sich die Maßnahme in der Grundlagenermittlung. Eine Realisierung ist noch nicht terminiert. Ebenfalls sind die konkreten Kosten noch zu ermitteln. Hierzu wird eine Vorplanung bis 2027 erstellt.

4.2.3 Kreuzungsbauwerke in MA-Friedrichsfeld Süd (Maßnahme I-6)

Aufgrund der niveaugleichen Ausfädelungen in MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt bestehen Fahrwegkreuzungen und somit Kapazitätsengpässe. Der Abzweig muss infolge der zu erwartenden Mehrverkehre niveaufrei mittels Überwerfungsbauwerken ausgeführt werden. Zum einen sollen Züge in Richtung Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld das Gegengleis aus Richtung Heidelberg nicht kreuzen (SPNV/grüne Pfeile) zum anderen sollen Züge mit der Relation Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld – MA Rbf (SGV/blaue Pfeile) nicht die Strecke 4000 kreuzen.

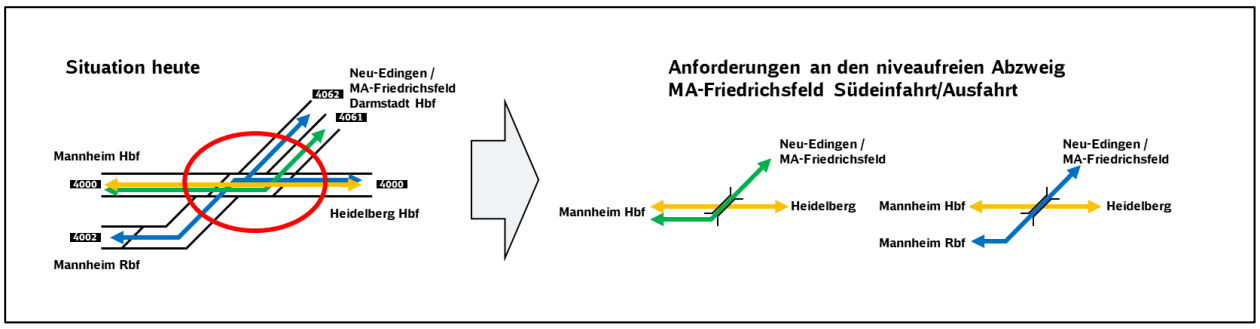


Abbildung 27: Fahrwegkreuzungen heute und Anforderungen an einen niveaufreien Abzweig MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt

Die Ausgestaltung des niveaufreien Abzweigs berücksichtigt den angestrebten Richtungsbetrieb zwischen Mannheim und Heidelberg.

Zwei der vier Gleise (Mannheim – Heidelberg) werden von den kreuzenden Gleisen (Mannheim Rbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld niveaufrei über- oder unterfahren werden. Auch die Aus- und Einfädelung der Züge Mannheim – Darmstadt erfolgt niveaufrei.

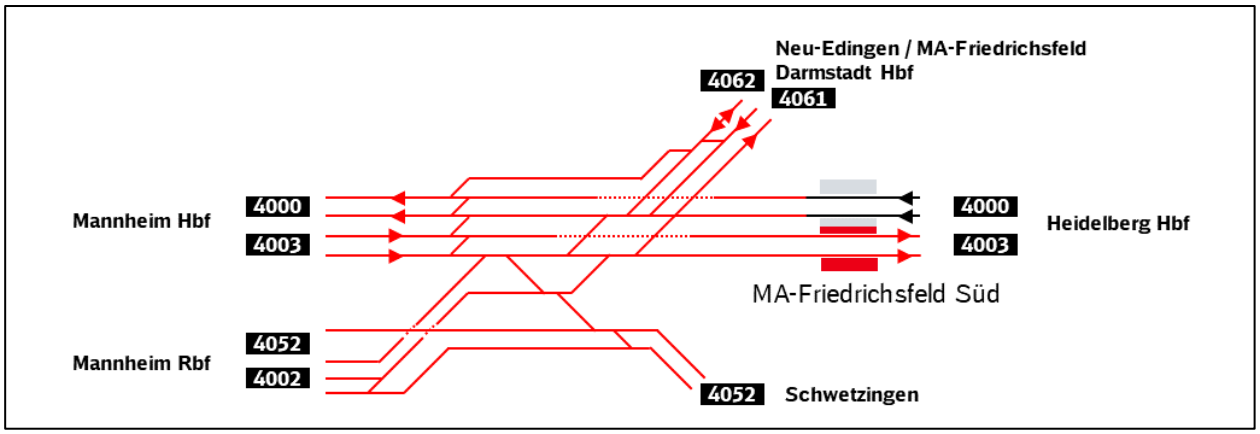


Abbildung 28: Variante eines niveaufreien Abzweigs MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt

Derzeit befindet sich die Maßnahme in der Grundlagenermittlung. Eine Realisierung ist noch nicht terminiert. Ebenfalls sind die konkreten Kosten noch zu ermitteln. Hierzu wird eine Vorplanung bis 2027 erstellt.

4.2.4 Viergleisiger Ausbau Heidelberg-Wieblingen – Heidelberg Hbf – (Maßnahme I-7)

Neben der Erweiterung auf vier Gleise wird auch eine niveaufreie Verknüpfung mit der Strecke 3601 zwischen Mannheim-Friedrichsfeld Süd und Heidelberg-Wieblingen realisiert. Die Verkehre Mannheim – Neckartal (West-Ost) und Darmstadt – Karlsruhe (Nord-Süd) können dann ohne gegenseitige Beeinflussung fahren. Die Verkehre werden entsprechend entflechtet. Kreuzungsbauwerke und Weichenverbindungen werden dafür vorgesehen. In Abbildung 299 werden die Maßnahmen zusammengefasst dargestellt.

Der Haltepunkt Heidelberg-Pfaffengrund/Wieblingen erhält zwei zusätzliche Bahnsteigkanten. In Heidelberg Hbf sind Anpassungen an den beiden Bahnhofsköpfen vorgesehen.

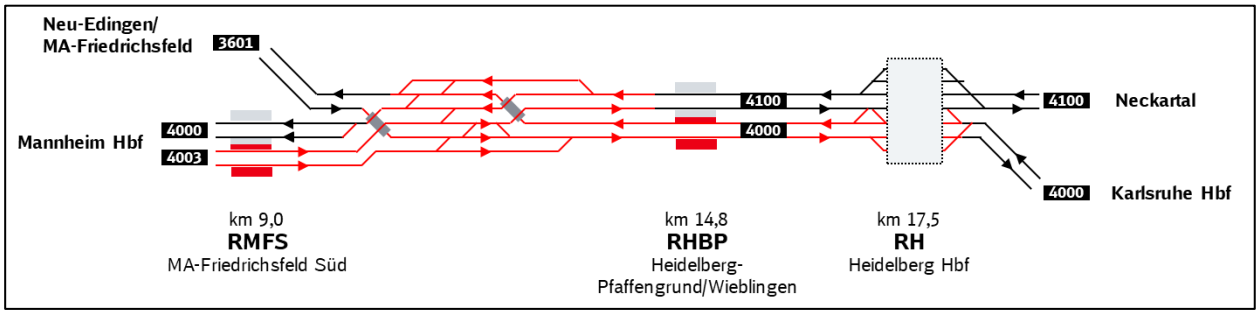


Abbildung 29: Überblick mehrgleisiger Ausbau im Abschnitt MA-Friedrichsfeld – Heidelberg Hbf

Derzeit befindet sich die Maßnahme in der Entwurfsplanung. Der Bauzeitraum ist für 2028 – 2036 anvisiert.

4.2.5 Neubaustrecke Frankfurt – Mannheim (Maßnahme I-8)

Der rasante Anstieg des Verkehrsaufkommens führte bereits in den 1990er Jahren zu Planungen für eine Neubaustrecke, welche die beiden Knoten Frankfurt und Mannheim miteinander verbinden soll.

Neben der Main-Neckar-Bahn sollen auch die bereits vorhandenen parallel verlaufenden Strecken von Mainz über Worms und Ludwigshafen (Ludwigsbahn) sowie die Riedbahn durch den Neubau entlastet werden. Die NBS soll tagsüber den schnellen Schienenpersonenfernverkehr (vornehmlich von der Riedbahn) aufnehmen und in den Nachtstunden dem Güterverkehr vorbehalten sein. Der ÜLS Main-Neckar-Bahn kann durch auf der Riedbahn freigewordene Kapazitäten auch im Tageszeitraum von Güterzügen entlastet werden.

Mehr Kapazität im Korridor Rhein-Main – Rhein-Neckar wird somit einerseits durch eine zusätzliche Strecke und andererseits durch eine optimalere Nutzung der bestehenden Strecken (Entmischung der Verkehre) geschaffen.

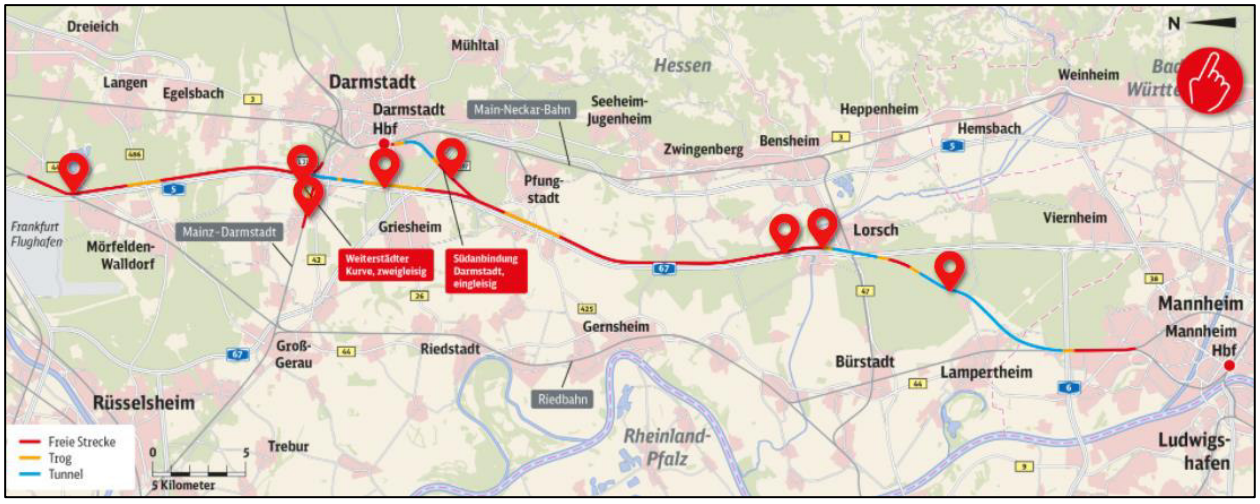


Abbildung 30: Neubaustrecke Frankfurt - Mannheim

Der Trassenverlauf wurde im November 2020 festgelegt. Die Strecke soll entlang der A5 und A67 verlaufen. Verknüpfungspunkte an der Riedbahn sind in Zeppelinheim und Mannheim-Waldhof vorgesehen. Darmstadt wird über je eine nördliche und südliche Verbindungsstrecke angebunden. Güterzüge von der Strecke Mainz – Darmstadt können über die Weiterstädter Kurve auf die NBS geleitet werden. Zwischen Lorsch an der A67 und Mannheim-Waldhof verläuft die Strecke weitgehend in einem Tunnel unter dem Lampertheimer Wald.

Eine Inbetriebnahme ist in den 2030er Jahren vorgesehen.

5 Fahrplanmaßnahmen und vorgesehene Nutzungsvorgaben

5.1 Fahrplanmaßnahmen

Aus der Generalsanierung der Riedbahn und den in diesem Zeitraum notwendigen Umleitungsverkehren über die Main-Neckar-Bahn sollen auch grundsätzliche Nutzungsvorgaben für den überlasteten Schienenweg abgeleitet werden. Überregionalen Verkehren kann dadurch im Umleitungsfall mehr Kapazität zur Verfügung gestellt werden.

Die nachfolgend beschriebenen Ansätze stellen Möglichkeiten dar, die Nutzung der begrenzt vorhandenen Kapazität auf dem überlasteten Schienenweg für die bestehenden und künftigen Anforderungen zu optimieren. Andererseits sollen suboptimale Kapazitätsausnutzungen auch präventiv vermieden werden.

Die Fahrplanmaßnahmen sollen mit entsprechenden Nutzungsvorgaben in den Infrastrukturnutzungsbedingungen (INB) der DB InfraGO AG umgesetzt werden. Die Formulierungsvorschläge zu den jeweiligen Maßnahmen enthält Kapitel 5.2.

5.1.1 Vorrang von durchgehenden Trassen im Umleitungsfall

Im Falle von notwendigen Umleitungsverlagerungen auf die Main-Neckar-Bahn ist das Verhältnis Trassennachfrage zum Trassenangebot noch angespannter. Die optimale Kapazitätsausnutzung der Strecke ist dann umso wichtiger.

Züge, die nur einen Teilabschnitt des ÜLS Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld befahren, verhindern Zugfahrten, den gesamten Abschnitt befahren. Die Durchführung von langlaufenden überregionalen Zugfahrten ist im Falle von Umleitungsverlagerungen essenziell.

Daher soll bei der Trassenzuweisung im Netzfahrplan ein Vorrang für durchgehende Trassen im Abschnitt Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld gegenüber Trassen gelten, die nur einen Teilabschnitt befahren. Dieser Vorrang soll nur während der Zeiträume gelten, in denen überregionale Verkehre des SPFV und SGV über den Abschnitt Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld umgeleitet werden müssen.

Gleisanschließer sollen von dem sich ergebenden Nachrang ausgenommen werden.

5.1.2 Einhaltung einer bestimmten Fahrzeit im Umleitungsfall

Im Falle von notwendigen Umleitungsverlagerungen auf die Main-Neckar-Bahn soll Kapazitätsausnutzung der Strecke durch die Einhaltung einer bestimmten Fahrzeit (Geschwindigkeitsharmonisierung) optimiert werden. Die Einhaltung der Fahrzeit bedeutet im Falle einer notwendigen Beschleunigung bspw. einen Haltausfall im SPNV oder eine reduzierte Reisegeschwindigkeit im SPFV.

Zur Anwendung kommen sollen die Fahrzeitvorgaben, die sich an denen orientieren, die im Rahmen der Umleitungsverkehre der Riedbahnsperrung 2024 veröffentlich wurden. Hierbei werden eine Minimal- und eine Maximalfahrzeit vorgegeben, um durch die resultierende Geschwindigkeitsharmonisierung mehr Züge insgesamt fahren zu können. Durch die maximale Fahrzeit sollen Züge am unteren Geschwindigkeitsniveau beschleunigt werden. Die minimale Fahrzeit soll die Fahrzeit von ggf. eigentlich schneller verkehrenden Zügen verlängern.

Konkrete Vorgaben können für 2026 noch nicht gemacht werden. Die genauen Änderungen, die mit der Inbetriebnahme von Stuttgart 21 einhergehen, sind noch nicht final. Ziel ist es, für die Fahrplanjahre 2027 ein mit dem Markt abgestimmtes Konzept zu entwickeln, das für Umleitungsfälle zur Anwendung kommt.

5.2 Nutzungsvorgaben

Die DB InfraGO AG hat aus den in 5.1 genannten Fahrplanmaßnahmen streckenspezifische Vorgaben für die Kapazitätszuweisung auf der für überlastet erklärten Infrastruktur entwickelt.

Mit diesen Vorgaben wird gemäß § 59 ERegG das Ziel einer Erhöhung der verfügbaren Schienenwegkapazität und eine optimale Kapazitätsauslastung auf den gem. § 55 ERegG für überlastet erklärten Schienenwegen verfolgt.

Die Geltungsdauer der Nutzungsvorgaben orientiert sich an der Geltungszeit der INB, in denen sie jährlich neu zu veröffentlichen sind. Abhängig von der weiteren Entwicklung auf den als überlastet erklärten Strecken wird die DB InfraGO AG die Nutzungsvorgaben – in ggf. modifizierter Form – in die INB der jeweils nachfolgenden Netzfahrplanperiode aufnehmen.

Vorbehaltlich der Zustimmung der BNetzA strebt die DB InfraGO AG für die Netzfahrplanperiode 2026ff. die unter 5.2.1 bis 5.2.2 formulierten Nutzungsvorgaben für den als überlastet erklärten Schienenweg an, soweit ihnen keine anderen Regelungen entgegenstehen. Für die Aufnahme der Nutzungsvorgaben wird es voraussichtlich im Herbst 2024 im Rahmen der INB 2026 eine weitere Stellungnahmemöglichkeit seitens der Zugangsberechtigten im Rahmen des INB-Änderungsverfahrens geben.

5.2.1 Vorrang von durchgehenden Trassen im Umleitungsfall

In Zeiträumen von notwendigen Umleitungsverlagerungen überregionaler Verkehre des SPFV und des SGV auf die Main-Neckar-Bahn gilt ein Vorrang von Trassen, die den gesamten Abschnitt Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld befahren, gegenüber Trassen, die nur einen Teilabschnitt befahren.

Gleisanschließer sind von dem sich ergebenden Nachrang ausgenommen.

5.3 Empfehlungen an die EVU

Die DB InfraGO AG wird in ihren INB (ehemals NBN) vorschlagen, dass EVU/ZB frühzeitig von der Möglichkeit einer Fahrlagenberatung durch die DB InfraGO AG Gebrauch machen.

6 Maßnahmenübersicht mit Kosten-Nutzen-Abschätzung und voraussichtliche Umsetzung

Für die Maßnahmen aus 4.1 und 4.2 wird im folgenden Kapitel eine Kosten-Nutzen-Abschätzung vorgenommen. Aufgrund der Komplexität einer umfassenden Nutzen-Kosten-Analyse, wie sie für den BVWP erstellt wird und der begrenzten gesetzlich vorgeschriebenen Bearbeitungszeit für den PEK, wird diese vereinfacht vorgenommen. Kosten und Nutzen werden dabei, wenn sie nicht bekannt sind, nicht monetär oder in zusätzlichen Trassen dargestellt. Es erfolgt dafür eine qualitative Abschätzung mit Hilfe standardisierter Bewertungspunkte. Die Maßnahmen sind auf einer siebenstufigen Skala in Bezug auf folgende Punkte grob bewertet worden:

- Kosten
- Nutzen für EVU
- Steigerung der Kapazität (hinsichtlich Verbesserungen in der Betriebsqualität)
- Steigerung der Kapazität (hinsichtlich Erhöhung der Anzahl möglicher Trassen)

Die siebenstufige Skala beinhaltet die Kategorien von „---“ (sehr wenig) über „o“ (neutral) bis „+++“ (sehr viel). Die Kosten werden ausschließlich negativ dargestellt, wobei „---“ die höchste Kosteneinschätzung bedeutet.

Eine erste Maßnahmenpriorisierung der Infrastrukturmaßnahmen lässt sich an der Bewertung der Punkte Betriebsqualität und Kapazitätswirkung ablesen.

Infrastrukturmaßnahmen:

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Kosten [Mio. €]	Nutzen SPFV	Nutzen SPNV	Nutzen SGV	Betriebs-qualität	Kapazitäts-wirkung	Wirksam ab
I-1	Maßnahmen im Rahmen des Hochleistungskorridors Frankfurt – Heidelberg	--	+	+	++	++	+	2027
I-2	Seitenrichtiges Überholgleis für den SPNV in Süd-Nord-Richtung	--	+	+	o	+	+7 Trassen (6-22 Uhr)	offen
I-3	Überholgleisverlängerungen auf 740 m Nutzlänge in Weinheim (Bergstraße) Hbf und Ladenburg	--	+	o	+	+	+2 Trassen (6-22 Uhr)	offen
I-4	Achsverschwenkung Mannheim Hbf	---	+++	+++	o	+++	+++	offen
I-5	Mehrgleisiger Ausbau Mannheim-Hbf – Mannheim-Friedrichsfeld Süd	---	+	+++	o	+++	+++	offen
I-6	Kreuzungsbauwerke Mannheim-Friedrichsfeld Süd	---	o	+++	++	+++	+++	offen
I-7	Viergleisiger Ausbau Heidelberg-Wieblingen – Heidelberg Hbf	---	++	+++	+	+++	+++	Mitte 2030er Jahre
I-8	Neubaustrecke Frankfurt – Mannheim	---	+++	+++	+++	+++	+++	offen

Fahrplanmaßnahmen:

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Kosten [Mio. €]	Nutzen SPFV	Nutzen SPNV	Nutzen SGV	Betriebs-qualität	Kapazitäts-wirkung	Wirksam ab[1]
F-1	Vorrang von durchgehenden Trassen im Umleitungsfall	o	++	+	++	+	+	2026
F-2	Einhaltung einer bestimmten Fahrzeit im Umleitungsfall	o	-	o	++	++	++	2027

[1] Vorbehaltlich der Zustimmung der BNetzA

7 Vorgesehene Änderung der Wegeentgelte

Die DB InfraGO AG erhebt aktuell kein Entgelt gemäß § 35 ERegG, behält sich jedoch vor, dies zukünftig zu tun. Sofern ein solches Entgelt erhoben wird, werden die Entgeltgrundsätze gemäß § 34 ERegG in Verbindung mit § 19 ERegG in den jeweiligen Nutzungsbedingungen, die Höhe der Entgelte gemäß § 19 ERegG in der jeweiligen Liste der Entgelte der DB InfraGO AG für Trassen, Zusatz- und Nebenleistungen bekannt gegeben.

8 Verzeichnis der Abkürzungen

BNetzA	Bundesnetzagentur
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
DA	Darmstadt
DT	Deutschlandtakt
EA	Erstanalyse
EBA	Eisenbahnbundesamt
EC	Euro City
ERegG	Eisenbahnregulierungsgesetz
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
FLX	Flixtrain
Gbf	Güterbahnhof
Hbf	Hauptbahnhof
HVZ	Hauptverkehrszeit
IC	Intercity
ICE	Intercity-Express
INB	Infrastrukturnutzungsbedingungen (ehemals NBN)
KA	Kapazitätsanalyse
MA	Mannheim
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
PEK	Plan zur Erhöhung der Schienenwegkapazität
RB	Regionalbahn
Rbf	Rangierbahnhof
RE	Regional-Express
RFC	Rail Freight Corridor
S	S-Bahn
SFS	Schnellfahrstrecke
SGV	Schienengüterverkehr
SNB	Schienennutzungsbedingungen (Vorgänger NBN)
SPFV	Schienenpersonenfernverkehr
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
SPV	Schienenpersonenverkehr
ÜLS	Überlasteter Schienenweg

TÜLS	Temporär überlasteter Schienenweg
ZB	Zugangsberechtigter

9 Anlagen

Anlage 1: Verfahren zur Detektion überlasteter Schienenwege

Anlage 2: Infrastrukturübersicht Darmstadt – Mannheim

Anlage 3: Zusammenstellung der Infrastrukturmerkmale für die überlastet erklärten Strecken

10 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prozesse im Zusammenhang mit überlasteten Schienenwegen 5
Abbildung 2: Lage des als überlastet erklärten Schienenweges im Streckennetz 6
Abbildung 3: Infrastrukturübersicht des Abschnittes Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld – Mannheim Hbf 7
Abbildung 4: Übersicht der SPFV- und SPNV-Linien auf dem ÜLS 8
Abbildung 5: Abschnittsweise Belastungen 10
Abbildung 6: Tagesganglinie für Donnerstag, 09.03.2023 – von Bensheim nach Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld (Nord-Süd) 11
Abbildung 7: Tagesganglinie für Donnerstag, 09.03.2023 – von Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld nach Bensheim (Süd-Nord) 12
Abbildung 8: Tagesganglinie für Donnerstag, 09.03.2023 – von Mannheim Hbf nach MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt (West-Ost) 12
Abbildung 9: Tagesganglinie für Donnerstag, 09.03.2023 – von MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt nach Mannheim Hbf (Ost-West) 13
Abbildung 10: Fahrplanstruktur des Mischverkehrs auf der Strecke 3601 zwischen Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld und Darmstadt Hbf am 09.03.2023 14
Abbildung 11: Fahrplanstruktur des Mischverkehrs auf der Strecke 4000 zwischen Mannheim Hbf und MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt am 09.03.2023 15
Abbildung 12: Beispielhafte Belegung mit Zugfahrten von Darmstadt Hbf nach Darmstadt-Eberstadt; Gleisplan von Darmstadt-Eberstadt mit Fahrstraßendarstellung ... 17
Abbildung 13: Beispielhafte Belegung mit Zugfahrten im Bereich Bensheim (Richtung Nord-Süd); Gleisplan von Bensheim mit Fahrstraßendarstellung 18
Abbildung 14: Beispielhafte Belegung mit Zugfahrten im Teilabschnitt Bickenbach – Weinheim (Bergstraße) Hbf (Richtung Nord-Süd) 18
Abbildung 15: Spurplan des Abschnitts Hemsbach – Neu-Edingen/MA-Friedrichsfeld 19
Abbildung 16: Beispielhafte Belegung mit Zugfahrten im Bereich MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt (Richtung Ost-West) 20
Abbildung 17: Gleisplan von Mannheim Hbf mit Fahrstraßendarstellung 21
Abbildung 18: Zielfahrplan Deutschland-Takt (3.Entwurf) 23
Abbildung 19: Vergleich Zugzahlen (Summe Richtung und Gegenrichtung über 24 Stunden) im Jahr 2023 und Prognose 2030 DT auf den parallelen Strecken zwischen den Gebieten Rhein-Main und Main-Neckar 24
Abbildung 20: Vergleich Zugzahlen (Summe Richtung und Gegenrichtung über 24 Stunden) im Jahr 2023 und Prognose 2030 DT auf den parallelen Strecken zwischen Mannheim Hbf und MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt 24
Abbildung 21: Infrastrukturelle Verbesserungen auf der südlichen Main-Neckar-Bahn 26

Abbildung 22: Gleisgrafik und Fahrstraßengebilde bei einer zusätzlichen Weichenverbindung und Versetzung Signal ZR12 in DA-Eberstadt 28
Abbildung 23: Seitenrichtiges (auch für die Süd-Nord-Richtung) Überholgleis mit Bahnsteig in Bensheim-Auerbach 29
Abbildung 24: Gleisgrafik nach Verlängerung von bestehenden Überholgleisen in Weinheim (Bergstraße) Hbf und Ladenburg 29
Abbildung 25: Langfristige Maßnahmen im Bereich Mannheim - Heidelberg 30
Abbildung 26: Gleisgrafik Mannheim Hbf ohne (Bestand) und mit Achsverschwenkung (Planfall) 31
Abbildung 27: Fahrwegkreuzungen heute und Anforderungen an einen niveaufreien Abzweig MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt 32
Abbildung 28: Variante eines niveaufreien Abzweigs MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/ Ausfahrt 32
Abbildung 29: Überblick mehrgleisiger Ausbau im Abschnitt MA-Friedrichsfeld – Heidelberg Hbf 33
Abbildung 30: Neubaustrecke Frankfurt - Mannheim 33

Impressum

Herausgeber:
DB InfraGO AG
Adam-Riese-Str. 11-13
D-60327 Frankfurt am Main

Änderungen vorbehalten
Einzelangaben ohne Gewähr
Stand: 27.06.2024

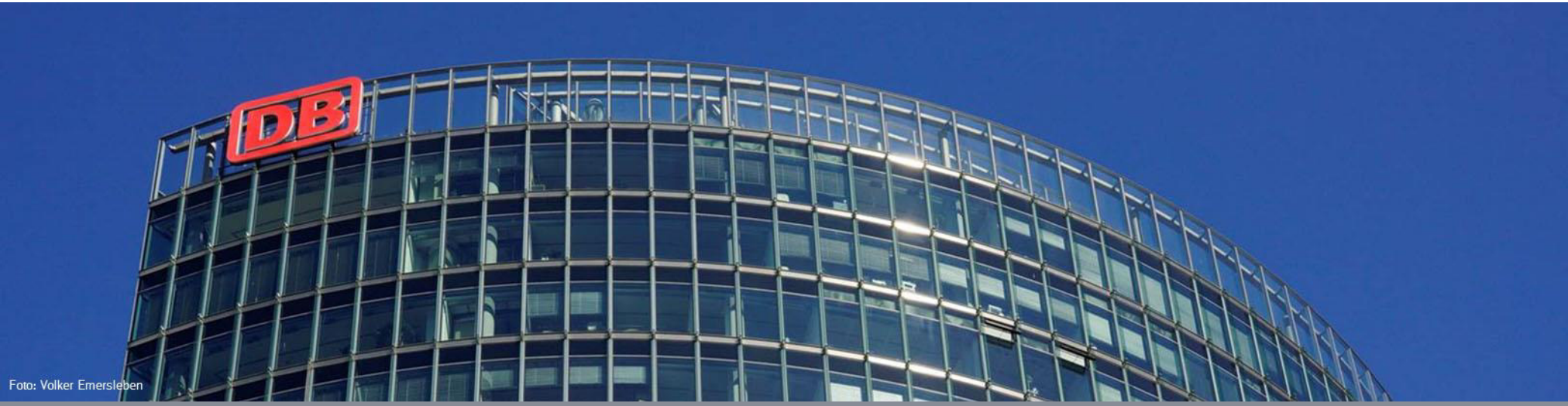


Foto: Volker Emersleben

Anlage 1 zum Plan zur Erhöhung der Schienenwegkapazität für den als überlastet erklärten Schienenweg

Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/Mannheim-Friedrichsfeld (Strecke 3601)
Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt (Strecke 4000)

Verwaltungsrichtlinie zur Detektion überlasteter Schienenwege (Stand: 14.11.2016)

DB InfraGO AG

Die Verwaltungsrichtlinie des EBA und der BNetzA zur Detektion von ÜLS gibt der DB Netz AG Kriterien zur Ermittlung von überlasteten Schienenwegen vor (I/III)

Detektionskriterien für überlastete Schienenweg (ÜLS)

Überlastungen liegen vor, wenn im Rahmen der Netzfahrplanerstellung

- zu einer Trassenanmeldung kein Trassenangebot abgegeben werden kann

  oder
- sich in der Verwaltungsrichtlinie definierte Tatbestände ergeben

  und
- keine in der Verwaltungsrichtlinie definierten Ausnahmen vorliegen

---

Sollten dem Betreiber der Schienenwege weitere Erkenntnisse vorliegen, die unter Berücksichtigung von Kapitel II der Verwaltungsrichtlinie eine Überlastung nahelegen, so führt er ebenfalls eine Erstanalyse durch.

Detektionskriterien für vsl. in naher Zukunft überlasteten Schienenweg (ZÜLS)

Das Nichtausreichen der Kapazität eines Schienenwegs in naher Zukunft ist absehbar, wenn

- zu einer Rahmenvertragsanmeldung kein Angebot abgegeben werden kann (und das „Nicht-Angebot“ der BNetzA nach § 72 S.1 Nr. 4 ERegG mitgeteilt werden muss)

  oder
- sich bei der Bearbeitung von Machbarkeitsstudien im Auftrag von EVU/ZB (deren konkreter Umsetzungswille erkennbar ist) die Nichtrealisierbarkeit des untersuchten Verkehrs absehbar ist oder sich in der Verwaltungsrichtlinie definierte Tatbestände ergeben

  und
- keine in der Verwaltungsrichtlinie definierten Ausnahmen vorliegen

Im Rahmen einer Erstanalyse prüft anschließend die DB InfraGO AG – im Benehmen mit den Behörden – inwiefern sich aus der Gesamtnachfrage auf den detektierten Schienenwegen tatsächlich Überlastungen erkennen lassen

Bei der Deklaration erfolgt keine Unterscheidung nach „überlastetem“ oder „zukünftig überlastetem“ Schienenweg. Die Schienenwege sind stets als „überlastet“ erklärt.

Die Verwaltungsrichtlinie des EBA und der BNetzA zur Detektion von ÜLS gibt der DB Netz AG Kriterien zur Ermittlung von überlasteten Schienenwegen vor (II/III)

Definierte Tatbestände zur Deklaration ÜLS/ZÜLS

ÜLS/ZÜLS können auch vorliegen, wenn

- die Trasse außerhalb eines definierten Zeitkorridors liegt
  - +/-3 Minuten für S-Bahntrassen auf S-Bahnstrecken
  - +/-5 Minuten für übrige Personenverkehrstrassen
  - +/-30 Minuten für Güterzugtrassen
- die Fahrzeit des Gesamtlaufwegs im SPV sich im Vergleich zur Anmeldung um 5% (vertakteter SPNV) bzw. 10% (übriger SPV) verlängert
- die Haltezeit im SPV sich im Vergleich zur Anmeldung um 3 (vertakteter SPNV) bzw. 6 Minuten (übriger SPV) verlängert
- die Beförderungszeit im SGV sich um mehr als 25% gegenüber der Anmeldung verlängert
- ein angemeldeter Bedienungshalt ersatzlos ausfallen muss

Die Verwaltungsrichtlinie des EBA und der BNetzA zur Detektion von ÜLS gibt der DB Netz AG Kriterien zur Ermittlung von überlasteten Schienenwegen vor (III/III)

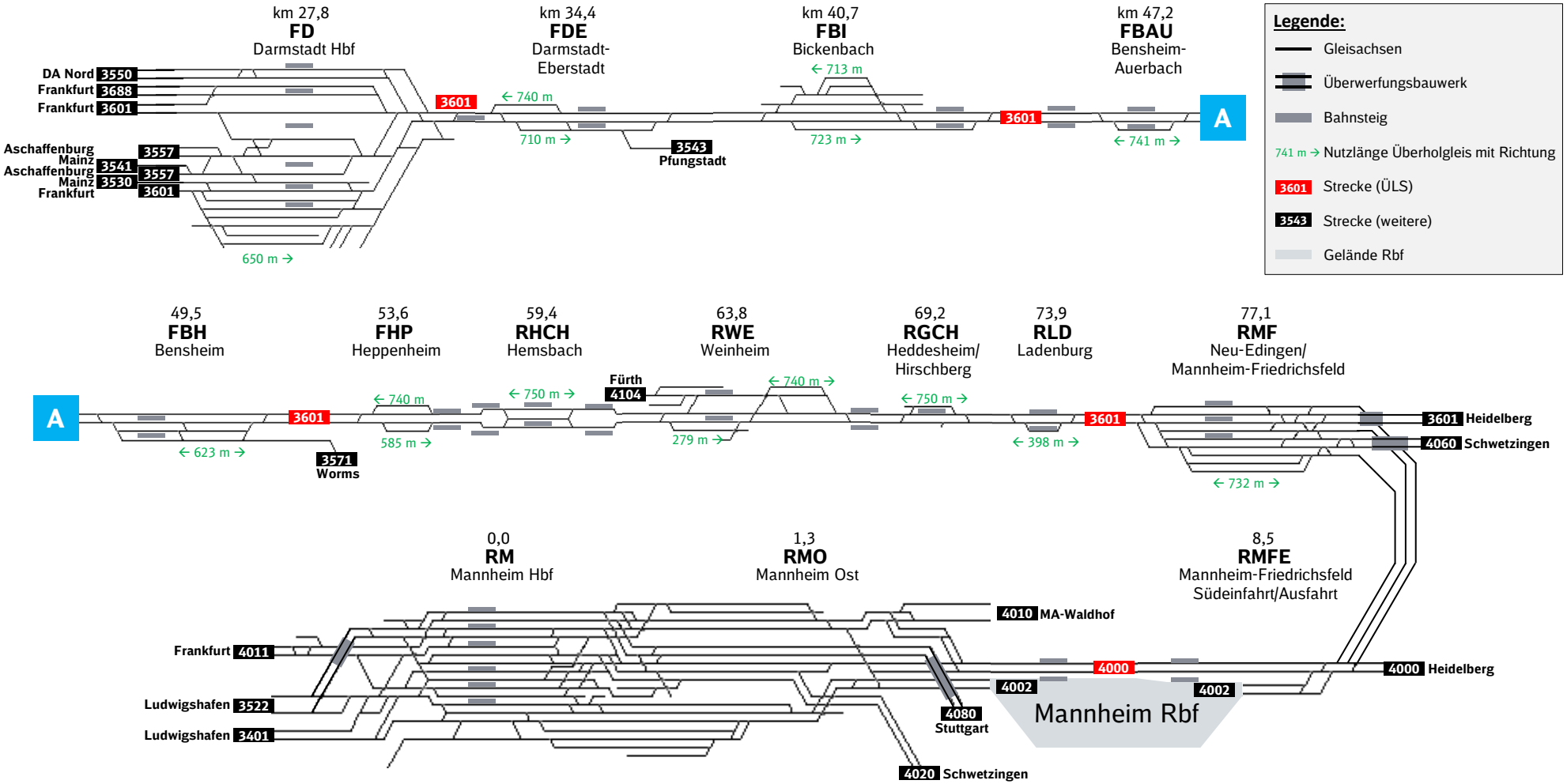
Definierte Ausnahmen zur Deklaration ÜLS/ZÜLS

Überlastungen liegen sowohl aktuell als auch absehbar nicht vor, wenn die Detektion auf Grund folgender Ausnahmeregelungen erfolgte:

- Trassenanmeldung unterstellt nicht realisierbare Regelfahrzeit gemäß Regelwerk DB InfraGO AG
- Trassenanmeldung widerspricht der in INB kommunizierten Beschreibung der Infrastruktur
- Trassenanmeldung enthält größere Spielräume als für ÜLS/ZÜLS-Detektion vorgegeben und diese werden von DB InfraGO AG eingehalten
- Bauartbedingte Vmax ist geringer als 80 km/h und um mehr als 50% niedriger als zulässige Strecken-Vmax und die übrigen ÜLS-Tatbestände werden nicht um mehr als 100% überschritten
- Abweichungen ergeben sich aufgrund von Baustellen (Baustellen länger als 6 Monate: ggf. EA erforderlich)
- Mehrfachanmeldungen für gleiche Verkehrsleistung, wenn mind. Eine dieser Trassen innerhalb der ÜLS-Kriterien von DB InfraGO AG angeboten werden kann
- Konfligierende Trassen wurden auf bereits bestehenden ÜLS detektiert
- Betroffenes EVU räumt DB InfraGO AG größere Spielräume im Rahmen der Koordination ein und erklärt schriftlich, dass die angebotene Trasse unter verkehrlichen und wirtschaftlichen Aspekten tragfähig ist
- Auslöser ist Entlastungs- oder Verstärkertrasse oder saisonaler Verkehr mit weniger als 26 Verkehrstagen in der relevanten Netzfahrplanperiode
- Auflösung der Überlastungssituation zwingt zur Auflösung von Taktsystemen (bzw. anderen erheblichen Einschränkungen) und die Überlastungsdetektion wurde von nicht mehr als 2 Trassen (mit weniger als 26 Verkehrstagen in der relevanten Netzfahrplanperiode) ausgelöst

Anlage 2:
Schematische Infrastrukturübersicht des Abschnitts Darmstadt - Mannheim

Infrastrukturübersicht



Prinzipdarstellung, Infrastruktur nicht umfänglich abgebildet

Zusammenstellung der Infrastrukturmerkmale für die überlasteten Schienenwege

Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/Mannheim-Friedrichsfeld (Strecke 3601)
Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt (Strecke 4000)

		Überlastete Strecken	
Streckennummer		**3601**	**4000**
Streckenabschnitt		**Darmstadt Hbf – Neu-Edingen/Mannheim-Friedrichsfeld**	**Mannheim Hbf – MA-Friedrichsfeld Südeinfahrt/Ausfahrt**
Streckenlänge		**ca. 50 km**	**ca. 9 km**
Infrastrukturmerkmal	Elektrifizierung	**ja**	
	Anzahl Streckengleise	**zweigleisig**	
	Streckenstandard	**P3 F1**	
	KV-Profil	**P/C 410 (P/C 80)**	
	Lichtraumprofil	**Aussage/ Berechnung für konkrete Kundenanfrage**	
	Streckenklasse	**D4**	
	Grenzlast	**in Abhängigkeit des verwendeten Triebfahrzeuges; auf Anfrage / in GretA**	
	Oberstrombegrenzung SPV	**600 A**	
	Oberstrombegrenzung SGV	**600 A**	
	Leit- und Sicherungstechnik	**PZB [1]**	
	Neigetechnik	**nein**	
	Betriebsverfahren	**nach Richtlinie 408**	
	Streckenöffnungszeiten	**ohne Einschränkungen**	
	Kommunikationssystem	**GSM-R**	
	zulässige Höchstgeschwindigkeit	**160 km/h**	

[1] Strecke 3601 ist im Abschnitt DA-Eberstadt - Heppenheim mit ETCS L2 ausgerüstet.