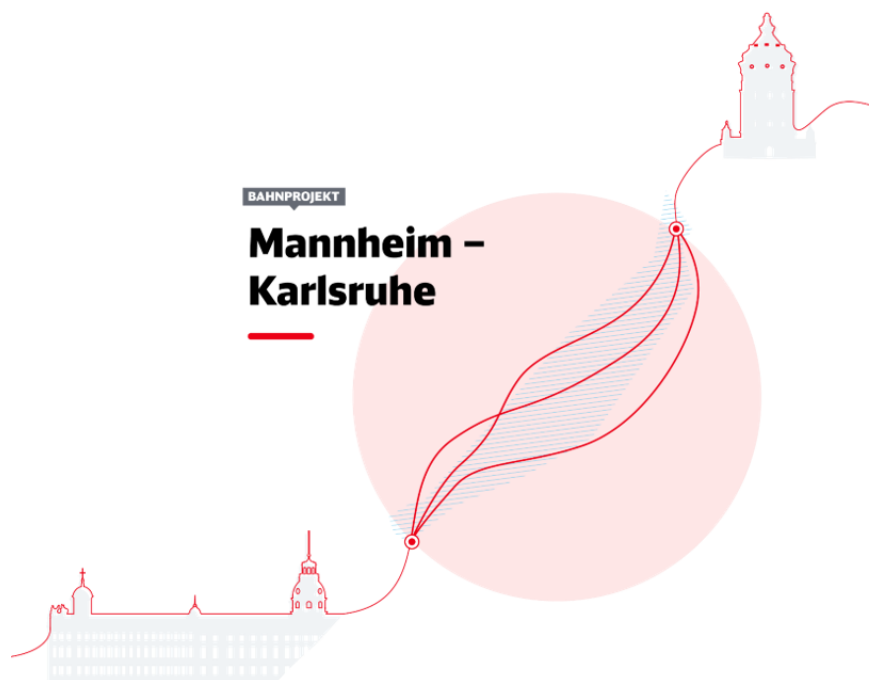


Methodik und Ergebnisse der Kapazitätsuntersuchung sowie weiteres Vorgehen für den Variantenvergleich.

Erläuterung zum aktuellen Planungsstand



DB Netz AG

NBS/ABS Mannheim - Karlsruhe

Stand Juni 2023

Iterativer Planungsprozess
Änderungen vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

Hintergrund	3
Aktuell gültige Zugzahlenprognose des Bundes	3
Kapazitätsuntersuchungen der DB Netz AG für die NBS/ABS Mannheim – Karlsruhe	4
Methodik und Vorgehen	4
Ergebnisse	8
Bedeutung der Ergebnisse für die weiterzuverfolgenden Linienvarianten	11
1) Linksrheinische Linienvariante L4-M5	14
2) Rheinquerende Linienvariante LR2-M5	16
3) Rheinquerende Linienvariante LR4-M5	18
4) Rheinquerende Linienvariante LR6-M5	20
Rückschlüsse aus den Kapazitätsuntersuchungen & weiteres Vorgehen für den Variantenvergleich	22
Rückschlüsse aus Kapazitätsuntersuchungen für den Korridor Mannheim - Karlsruhe	22
Rückschlüsse für den Bereich Mannheim	23
Weiteres Vorgehen für den Variantenvergleich	24

Hintergrund

Das Vorhaben „Neu- und Ausbaustrecke (NBS/ABS) Mannheim – Karlsruhe“ ist Bestandteil des Projektes 2-004-V03 „Korridor Mittelrhein: Zielnetz I“ aus dem Bedarfsplan (Anlage zu § 1 des Gesetzes über den Ausbau der Schienenwege des Bundes). Dort ist es im „Abschnitt 2, Neue Vorhaben, Vordringlicher Bedarf“ unter der lfd. Nr. 4 verzeichnet. Demnach umfasst das Projekt noch weitere Vorhaben wie die NBS Frankfurt – Mannheim und die ABS Köln/Hagen – Siegen – Hanau. Wesentliches Ziel des Projektes „Korridor Mittelrhein: Zielnetz 1“ und der darin enthaltenen Vorhaben ist die Auflösung der Engpässe im Schienenverkehr in Hinblick auf die gültige Zugzahlenprognose des Bundes.

Grundlage für das Gesetz über den Ausbau der Schienenwege des Bundes (Bundesschienenwegeausbaugesetz, kurz BSWAG) ist der Bundesverkehrswegeplan (BVWP) als wichtigstes Steuerungsinstrument für die strategische Verkehrsinfrastrukturplanung in der Zuständigkeit des Bundes. Mit dem BVWP wird nachgewiesen, ob Neu- und Ausbauprojekte aufgrund prognostizierter Verkehrsmengen und anderer Rahmenbedingungen sinnvoll und notwendig sind. Im Mittelpunkt steht die gesamtwirtschaftliche Bewertung aller erwogenen Investitionsprojekte nach einheitlicher Methodik. Ergebnis ist der Bedarf an finanziell aufwendigen, großräumig wirksamen Investitionen. Dieser wird gesetzlich in den Ausbaugesetzen (hier BSWAG) fixiert.

Der BVWP ersetzt und determiniert keine Projektplanung. Die Planung eines BVWP-Vorhabens wird erst durch die Aufnahme in die prioritäre Bedarfskategorie im BSWAG (Vordringlicher Bedarf) ermöglicht und in Abstimmung zwischen Bund und DB gestartet. Im Zuge der weiteren Planung sind vom Vorhabenträger (hier: DB Netz AG) alle ernsthaft in Betracht kommenden Alternativlösungen zur Erreichung der Projektziele hinsichtlich ihrer raumordnerischen Vorzugswürdigkeit sowie möglicher Auswirkungen auf Menschen, Natur und Umwelt innerhalb eines Suchraums zu prüfen. Der Suchraum wird unter anderem anhand kapazitiver Anforderungen, möglicher Anbindungspunkte und topographischer Begebenheiten festgelegt. Entsprechend prüft die DB Netz AG nochmals auf detaillierterer Grundlage die Kapazitätswirkungen der Planung. Schließlich sucht die DB Netz AG auf der Basis des BVWP und des BSWAG eine genehmigungs- und finanzierungsfähige Lösung, welche die verkehrlichen und betrieblichen Projektziele bzw. die Ziele des Vorhabenträgers erfüllt. Dazu werden die drei Zielsysteme „Umwelt“, „Raumordnung“ sowie „Verkehr/Wirtschaft/Technik“ berücksichtigt.

Genauere Informationen zu den Projekten des Bedarfsplans für die Bundesschienenwege enthalten die Projektdossiers, die im Projektinformationssystem (PRINS) des Bundes veröffentlicht sind. Das Dossier für das Projekt 2-004-V03 „Korridor Mittelrhein: Zielnetz I“ lässt sich unter folgender Adresse im Internet aufrufen: <https://www.bvwp-projekte.de/schiene/2-004-V03/2-004-V03.html>. Die entsprechenden Hintergründe für die NBS/ABS Mannheim – Karlsruhe wurden im Juni 2021 im 3. Dialogforum vorgestellt und auf der Projekt-Website veröffentlicht: <https://www.mannheim-karlsruhe.de>.

Aktuell gültige Zugzahlenprognose des Bundes

Im Rahmen der Erarbeitung des BVWP erstellen die Gutachter des Bundes eine Verkehrsverflechtungsprognose. Diese stellt das zukünftig erwartete Aufkommen von Verkehrsströmen zwischen verschiedenen Gebieten dar. Auf Basis dieser Verkehrsmengen werden Zugzahlen ermittelt. Die aktuell gültige Prognose des Bundes sind die Zugzahlen 2030 Deutschlandtakt. Abbildung 1 zeigt

die Zugzahlenprognose für ausgewählte Querschnitte im Suchraum für die NBS/ABS Mannheim - Karlsruhe.

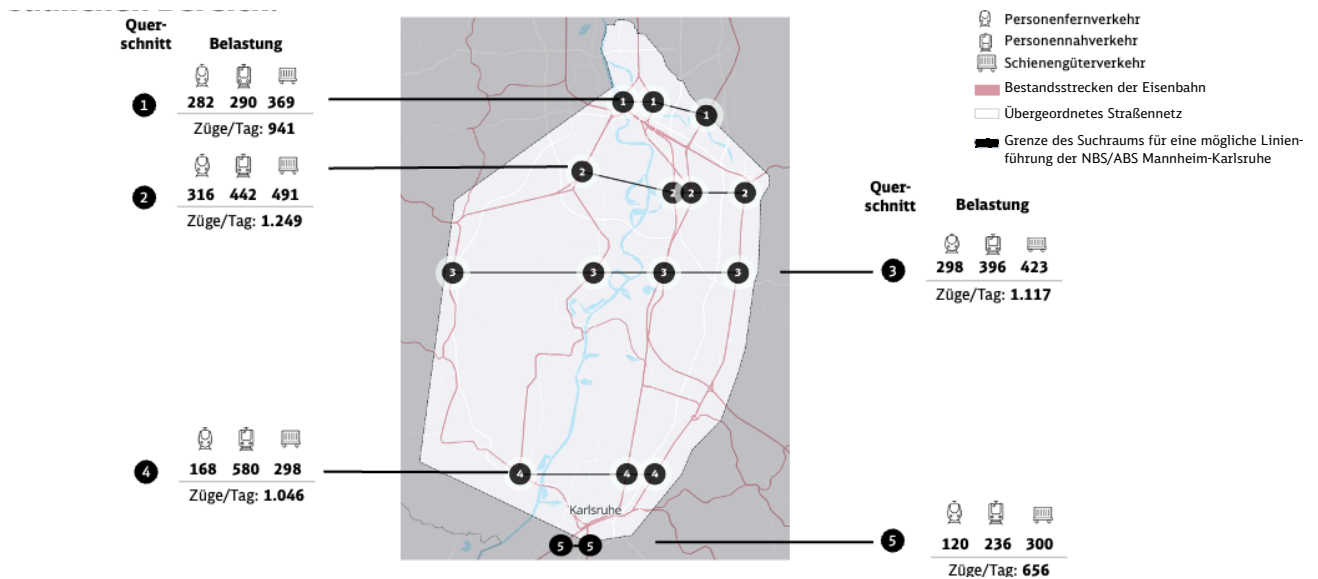


Abbildung 1: Zugzahlen Zielnetz 2030 Deutschlandtakt über 24 Stunden

Für die laufende Planung leitet die DB Netz AG auf Basis der aktuell gültigen Zugzahlenprognose (hier: 2030 Deutschlandtakt) und in Abhängigkeit von der zu untersuchenden Infrastruktur ein Betriebsprogramm ab. Ein Betriebsprogramm beinhaltet für den Suchraum Quelle-Ziel-Verkehre¹ auf der Schiene für den Personennah- und Fernverkehr sowie den Güterverkehr im Tages- (6:00-22:00 Uhr) und Nachtzeitraum (22:00-6:00 Uhr) sowie die sich daraus ergebenden Streckenbelastungen.

Für die aktuell laufende Planung der NBS/ABS Mannheim - Karlsruhe sind das Betriebsprogramm und die Infrastruktur dann Grundlage für z.B. folgende Analysen:

- Kapazitätsuntersuchungen - Ermittlung der Fahrwegkapazität mithilfe von Eisenbahnbetriebswissenschaftlichen Untersuchungen (EBWU)
- Schalluntersuchungen

Kapazitätsuntersuchungen der DB Netz AG für die NBS/ABS Mannheim - Karlsruhe

Methodik und Vorgehen

Abbildung 2 zeigt die klassische Vorgehensweise bei der analytischen Berechnung der Fahrwegkapazität. Der erste Schritt (1) für die Kapazitätsberechnung umfasst die Dateneingabe und Plausibilitätsprüfung für u.a. die zu untersuchende Infrastruktur, das zugrunde zu legende Betriebsprogramm und die Zugcharakteristiken. Im zweiten Schritt (2) werden die zu untersuchenden Varianten definiert. Auf der Grundlage werden dann je Variante die Infrastrukturbelegung (3) und die Mindestzugfolgezeiten (4) berechnet. Im Zusammenspiel mit zugrunde zu legenden

¹ Zielverkehr umfasst Ortsveränderungen, die außerhalb beginnen und im betrachteten Gebiet enden. Quellverkehr umfasst Ortsveränderungen, die im betrachteten Gebiet beginnen und außerhalb enden.

Einbruchsverspätungen (5) ergeben sich damit die zu erwartenden Wartezeiten (6). Die Berechnungsergebnisse können anschließend zusammengefasst (7) und anhand definierter Qualitätsmaßstäbe bewertet sowie interpretiert (8) werden.

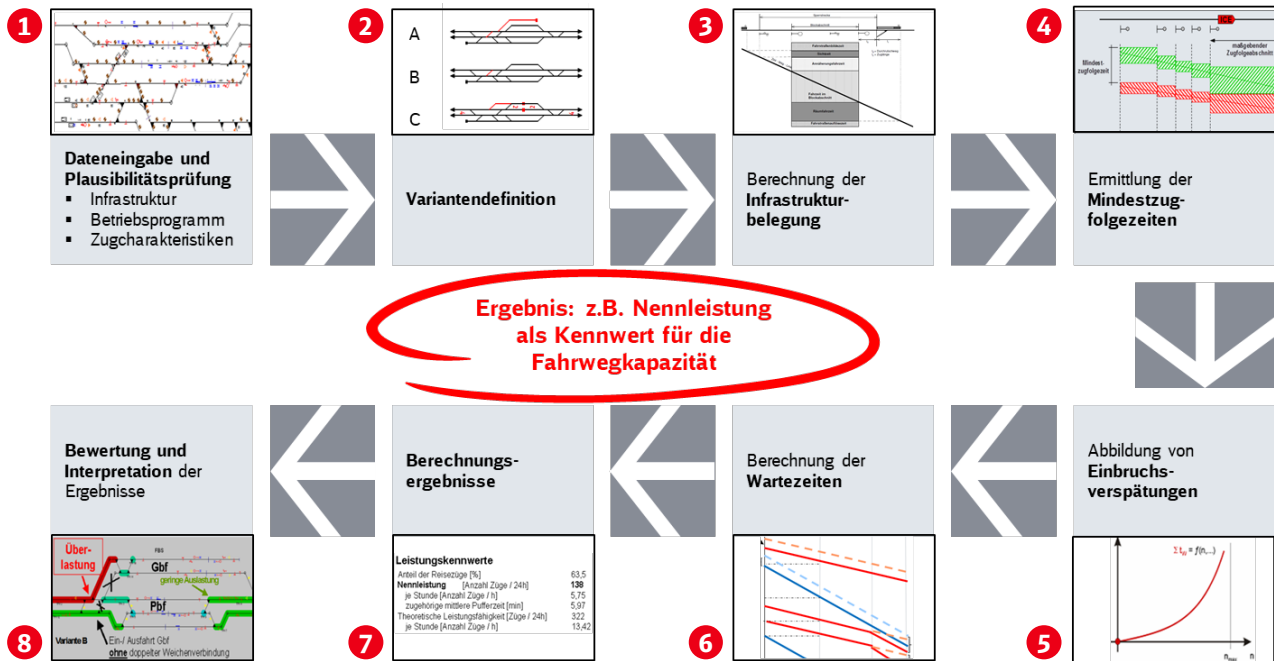


Abbildung 2: Klassische Vorgehensweise bei der analytischen Berechnung der Fahrwegkapazität

Ein wesentliches Ergebnis der Kapazitätsuntersuchungen ist z.B. die Nennleistung eines Streckenabschnitts als Kennwert für die Fahrwegkapazität. Entsprechend beschreibt die Nennleistung die Anzahl Züge, die bei einem Qualitätsfaktor (QF) von 1,0 gefahren werden kann. Werden mehr Züge über die Strecke geführt als die Nennleistung eigentlich zulässt, dann sinkt die Betriebsqualität und der Qualitätsfaktor steigt.

Für Aus- und Neubauten ist der QF von 1,0 (Nennleistung, optimale Betriebsqualität) verbindliches Planungsziel, um Verspätungen und Wartezeiten im Betrieb möglichst zu vermeiden. Das ermöglicht erforderliche Qualitätspuffer, z.B. für Umleitungszüge. Ein QF von 1,0 entspricht einer Auslastung von 100% im Vergleich zur Nennleistung.

Es handelt sich hierbei nicht um eine physikalische Grenze, bei der tatsächlich keine über die Prognose hinaus gehenden Züge mehr fahrbar wären, sondern um das Optimum aus Infrastrukturauslastung und auftretenden Wartezeiten. Diese optimale Betriebsqualität ist Voraussetzung für die Finanzierung von Neu- und Ausbauten durch den Bund. Das gesamte Verfahren sowie der Bewertungsmaßstab sind mit dem Eisenbahn-Bundesamt (EBA, zuständige Aufsichtsbehörde) abgestimmt und entsprechen dem Stand der Technik.

Die Kapazitätsuntersuchungen im Rahmen des Projekts Mannheim - Karlsruhe folgen einem stufenweisen Prozess, der in Abbildung 3 dargestellt ist. Im ersten Schritt wird die Kapazität aus dem Zusammenspiel des zugrunde zu legenden Soll-Betriebskonzeptes gemäß aktuell gültiger Zugzahlenprognose des Bundes und der Ist-Infrastruktur im Bezugsfall berechnet.

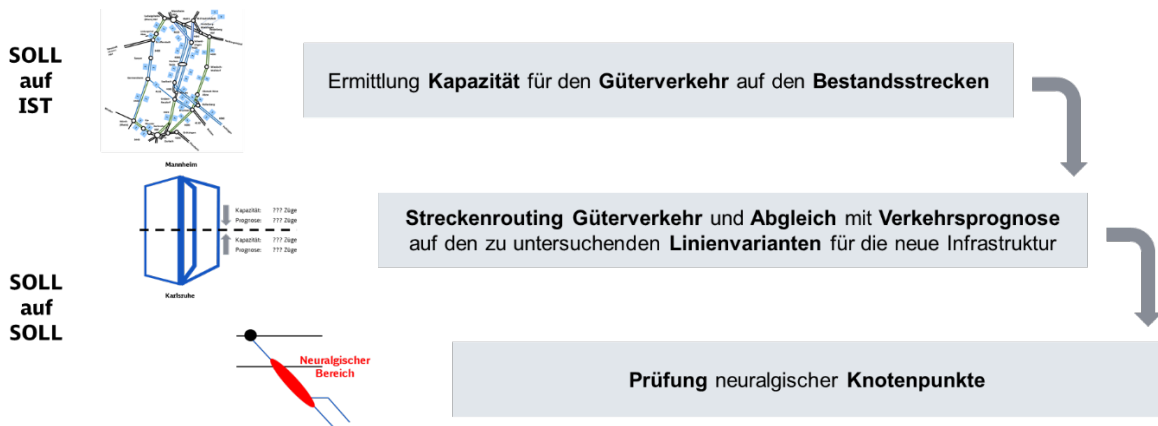


Abbildung 3: Dreistufiges Vorgehen zur Variantenbewertung per EBWU

Im zweiten Schritt wird die Kapazitätswirkung der Linienvarianten als Soll-Infrastruktur im Zusammenspiel mit dem zugrunde zu legenden Soll-Betriebskonzept gemäß aktuell gültiger Zugzahlenprognose des Bundes untersucht. Das Ergebnis geht dann in die Bewertung der Linienvarianten i.R. des Variantenvergleichs ein.

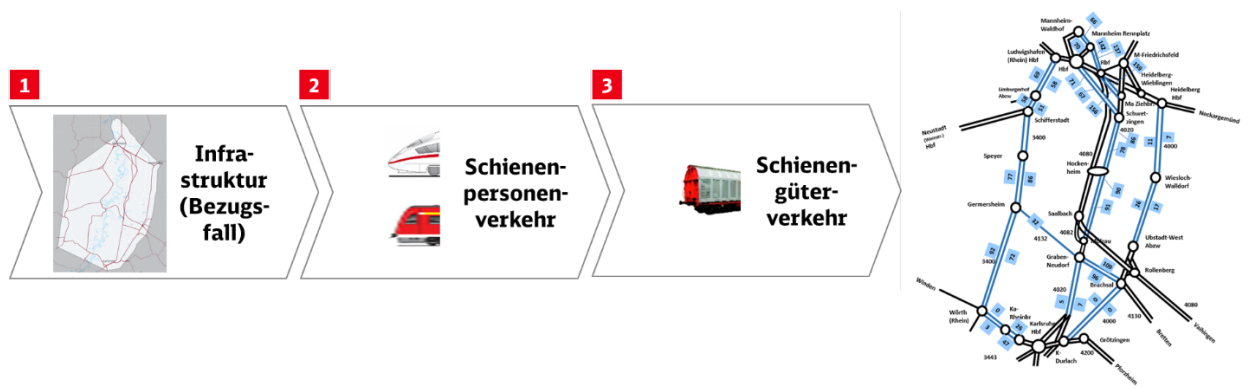


Abbildung 4: Ermittlung der Kapazität für den Güterverkehr auf den Bestandsstrecken

In Bezug auf den ersten Schritt „Soll auf Ist“ ist der Prozess zur Ermittlung der Kapazität für den Güterverkehr auf den Bestandsstrecken noch einmal detaillierter in Abbildung 4 dargestellt. Grundlage für die Ist-Infrastruktur (Bezugsfall) sind die bestehenden Strecken inkl. bekannter Ausbauten bis zum Erreichen des Prognosehorizonts für die Zugzahlen (1). Hierbei werden ebenso mögliche Optimierungen durch moderne Leit- und Sicherungstechnik (European Train Control System Level 2) unterstellt.

In Hinblick auf das Soll-Betriebskonzept wurde der Schienenpersonenverkehr (SPV) gemäß der Prognose 2030 Deutschlandtakt auf die Ist-Infrastruktur umgelegt (2). Aus diesem Grundgerüst wurden die verbleibenden Kapazitäten für den gesamten Schienengüterverkehr (SGV) in Anzahl Zügen bis zum Erreichen der Nennleistung ermittelt. Mit diesem Ergebnis kann die Frage beantwortet werden, wie viele Güterzüge noch bei optimaler Betriebsqualität auf einer Bestandsstrecke

fahren könnten, ohne dass eine mögliche Linienvariante der NBS/ABS Mannheim - Karlsruhe berücksichtigt wurde (3). Das Ergebnis ist in einer Skizze für die Bestandsinfrastruktur im untersuchten Raum dargestellt, wobei die Restkapazität (Anzahl Güterzüge/Zeitraum) pro Richtung in einem blauen Kästchen an den Streckenabschnitten hinterlegt ist. Abbildung 5 zeigt ein entsprechendes Lesebeispiel.



Lesebeispiel: Zusätzlich zum vorgesehenen Personenverkehr passen 77 weitere Güterzüge auf die Strecke in der Höhe Speyer. In die andere Richtung sind es 86 Güterzüge.

Ergebnisse

Die nachfolgenden Abbildungen 6 und 8 zeigen die verbleibenden Kapazitäten für den gesamten SGV auf den Bestandsstrecken im Tages- und Nachtzeitraum, nachdem der prognostizierte SPV auf das Netz gelegt wurde.

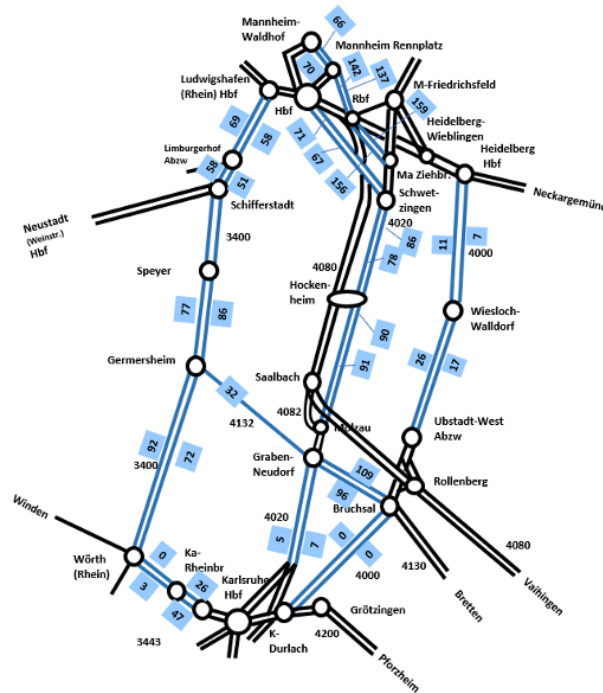


Abbildung 6: Verbleibende Kapazität für den SGV im Bezugsfall
(Tageszeitraum 6:00-22:00 Uhr)

Für die Nord-Süd-Durchführung von Mannheim (vgl. Abbildung 7) wurde anhand der Kapazitätsuntersuchung festgestellt, dass für den Tageszeitraum kleinere Ausbaumaßnahmen der zweigleisig wiederhergestellten östlichen Riedbahn (i. W. zweigleisiger Ausbau Abzweig Rennplatz - Rangierbahnhof (Rbf), Blockverdichtung, schnellere Weichen zur Einfahrt in den Rbf) ausreichend Kapazitäten für den SGV schaffen können, um in Hinblick auf die Zugzahlenprognose 2030 Deutschlandtakt eine optimale Betriebsqualität zu erreichen. Dieses Ergebnis ist jedoch äußerst knapp und es könnten nahezu keine weiteren Züge mehr auf der Strecke fahren.

Voraussetzung ist, dass (wie auch bereits im Bundesverkehrswegeplan für die NBS/ABS Mannheim-Karlsruhe unterstellt) die zweigleisige Befahrbarkeit der östlichen Riedbahn wieder hergestellt ist.

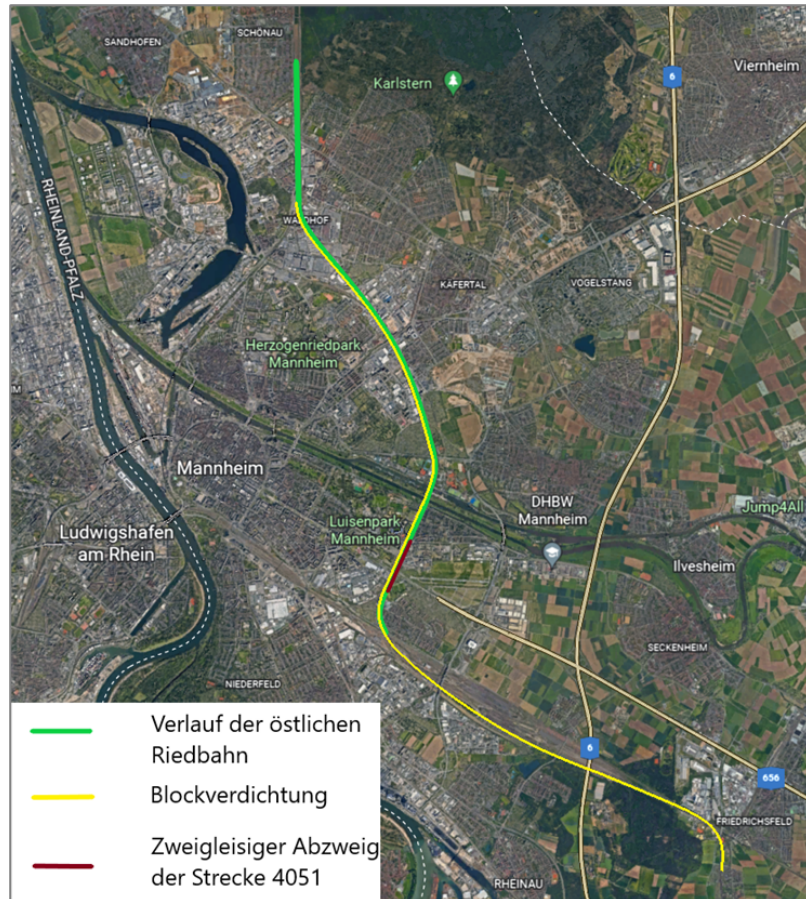


Abbildung 7: Mögliche oberirdische Nord-Süd-Durchfahrung von Mannheim (Quelle: Google Earth)

Im Tageszeitraum (vgl. Abbildung 7) weisen südlich der Achse Ludwigshafen – Mannheim – Heidelberg alle 4 Bestandsstrecken (3400, 4080, 4020, 4000) mindestens abschnittsweise keine oder kaum Kapazitäten für SGV auf. Im Einzelnen handelt es sich um folgende Abschnitte:

- Die Kapazitäten der linksrheinischen Strecke 3400 über Speyer und Germersheim können für den SGV aufgrund der fehlenden Kapazitäten bei der Einbindung in die Knoten in Ludwigshafen und auf dem Abschnitt Wörth – Karlsruhe nicht genutzt werden.
- Die Strecke 4080 (Schnellfahrstrecke Mannheim – Stuttgart) ist im Tageszeitraum mit ausgeprägtem Personenfernverkehr aufgrund des Begegnungsverbot im Pfingstbergtunnel für SGV nicht nutzbar.
- Die rechtsrheinische Strecke 4020 (Mannheim – Graben-Neudorf – Karlsruhe) weist im nördlichen Bereich mit nahezu parallelem Verlauf zur Strecke 4080 noch Kapazitäten für den SGV auf. Im südlichen Abschnitt zwischen dem Abzweig Molzau (bei Wiesental) – Graben-Neudorf und Karlsruhe ist jedoch praktisch kein SGV mehr möglich.
- Die Strecke rechtsrheinische 4000 (Mannheim – Heidelberg – Bruchsal – Karlsruhe) kann vor allem im südlichen Abschnitt keinen SGV mehr aufnehmen.

Im Ergebnis sind die Bestandsstrecken südlich der Achse Ludwigshafen – Mannheim – Heidelberg nicht geeignet, den SGV der Prognose 2030 Deutschlandtakt bei gesetztem SPV aufzunehmen. Folglich braucht es eine zweigleisige NBS/ABS.

Bedeutung der Ergebnisse für die weiterzuverfolgenden Linienvarianten

Ziel der NBS/ABS Mannheim-Karlsruhe ist eine Bereitstellung ausreichender Kapazitäten über alle Verkehrsarten im Korridor. Dabei müssen insbesondere die Fahrbarkeit des SGV im Korridor sichergestellt sein und Engpässe aufgelöst werden. Der SPV ist aufgrund verkehrlicher Abhängigkeiten wie Verkehrshalte oder Fahrzeiten an die Bestandsstrecken gebunden und kann nicht sinnvoll verlagert werden.

Nördlich von Mannheim verteilt sich der SGV auf die vier Zulaufstrecken im Tageszeitraum entsprechend der vorhandenen Kapazitäten (vgl. Abbildung 9). Dabei sind die Strecken 3522 (Worms - Ludwigshafen) (1) und 3601 (Weinheim - Ladenburg) (4) mit SPV der Prognose 2030 Deutschlandtakt und zwingend über die Strecke zu führenden Güterzügen bereits voll ausgelastet. Die Strecke 4010 (Biblis - Lampertheim) (2) ist nach Inbetriebnahme der NBS Frankfurt-Mannheim (3) tagsüber Hauptstrecke für den SGV, während die NBS Frankfurt-Mannheim im Tageszeitraum durch SPV ausgelastet ist und keine Güterverkehre aufnehmen kann.

Im Nachtzeitraum sind auf allen Strecken noch Kapazitäten vorhanden. Dabei ist die NBS Frankfurt-Mannheim (3) Hauptstrecke für den SGV mit nördlichem Zu- und Ablauf von Mannheim. Auf der Strecke 3522 (Worms - Ludwigshafen) (1) werden verfügbare Kapazitäten insbesondere für Verkehre Richtung Pfalz und BASF genutzt.



Abbildung 9: Nördlicher Zu- und Ablauf von Mannheim

Verkehre, die aus Mannheim kommen und ihre Weiterfahrt nach Süden fortsetzen oder aus dem Süden nach Mannheim wollen, müssten unabhängig von Quelle/Ziel im Raum Mannheim die Rheinbrücke zwischen Ludwigshafen und Mannheim queren. Allerdings können sie von den rein linksrheinischen Linienvarianten nicht aufgenommen werden, da die Rheinbrücken zwischen Mannheim und Ludwigshafen kapazitativ bereits heute an ihre Grenzen stoßen. Mit der Prognose steigen die Zugzahlen auf dieser Strecke weiter an (vgl. Abbildung 10).

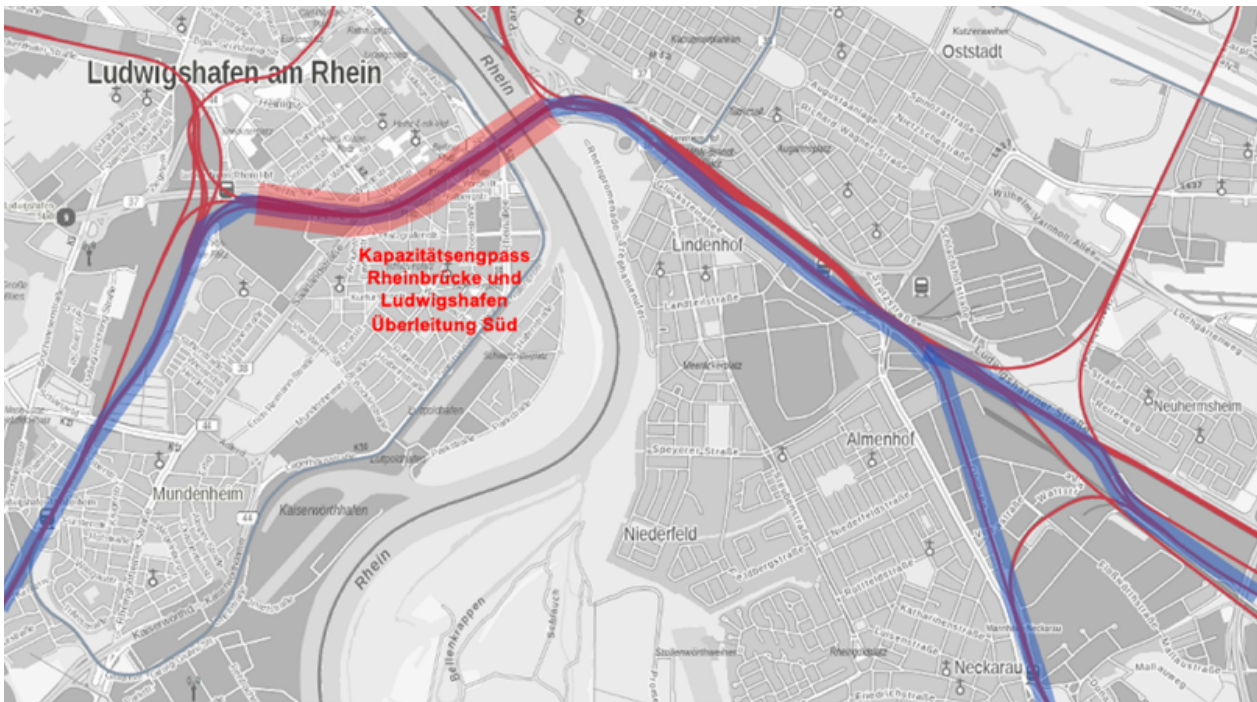


Abbildung 10: Kapazitätsengpass Ludwigshafen inkl. Rheinbrücke nach Mannheim

Für die linksrheinischen (L4-M5) und rheinquerenden Linienvarianten (LR2-M5, LR4-M5 und LR6-M5) (siehe Abbildung 11) haben diese Erkenntnisse direkte Konsequenzen für ihre Bewertung und Machbarkeit, da diese den Raum Mannheim nicht direkt anbinden und somit eine Nutzung der Bestandsstrecken für Güterzüge mit Quelle und Ziel im Raum Mannheim voraussetzen würden. Dies ist für etwa 40% der Verkehre erforderlich, die entweder aus dem Raum Mannheim (beispielsweise aus dem Rbf und/oder dem Bereich Ludwigshafen) kommen und in Richtung Süden weiterfahren oder aber aus dem Süden den Raum Mannheim (inkl. Rbf) als Ziel haben. Grundlage für diese Aufteilung ist die Annahme, dass sich die Güterzüge in der Prognose vsl. in etwa so verteilen wie heute.

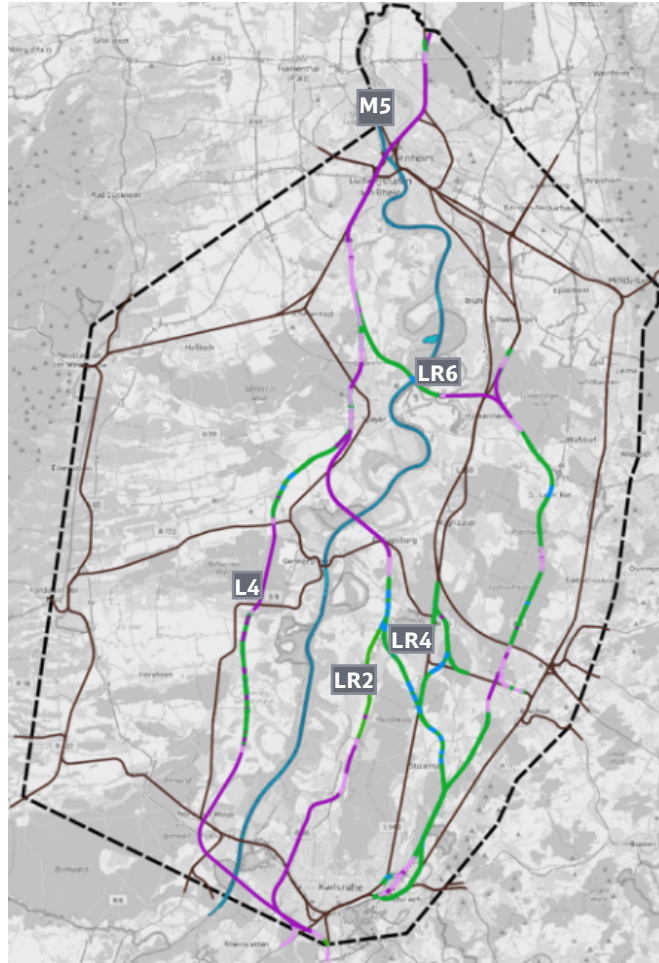


Abbildung 11: Linksrheinische und rheinquerende Linienvarianten

Im Folgenden wird deshalb die Anbindungsmöglichkeit linksrheinischer und rheinquerender Linienvarianten anhand von Beispielzügen im Korridor näher erläutert.

1) Linksrheinische Linienvariante L4-M5

- a) Zwei Güterzüge kommen aus Basel. Beide Züge möchten in Richtung Norden weiterfahren, dabei hat einer der Züge (blau) das Ziel Mannheim, während der zweite Zug (violett) als Transitverkehr an Mannheim vorbeifahren will. Beide Züge können jedoch nur die linksrheinische Neubaustrecke (L4) nutzen, da die rechtsrheinischen Bestandsstrecken nördlich von Karlsruhe bereits ausgelastet sind. Eine Überführung der Güterzüge auf die rechtsrheinische Seite, die südlich von Mannheim auf der Strecke 4020 (über Schwetzingen - Hockenheim) noch Restkapazitäten hat, ist entlang der gesamten Strecke nicht möglich³. Zum Beispiel bietet die Bestandsstrecke 4132 von Germersheim nach Graben-Neudorf (vgl. (3) in Abb. 12) keine ausreichende Kapazität, um alle Güterzüge mit Ziel im Raum Mannheim aufzunehmen. Ferner ist hier ein Ausbau entsprechend der Planungsprämissen technisch nicht möglich. Folglich fahren beide Züge an Mannheim vorbei, da das Ziel Mannheim nicht über engpassfreie Bestandsstrecken erreicht werden kann (Abbildung 10).

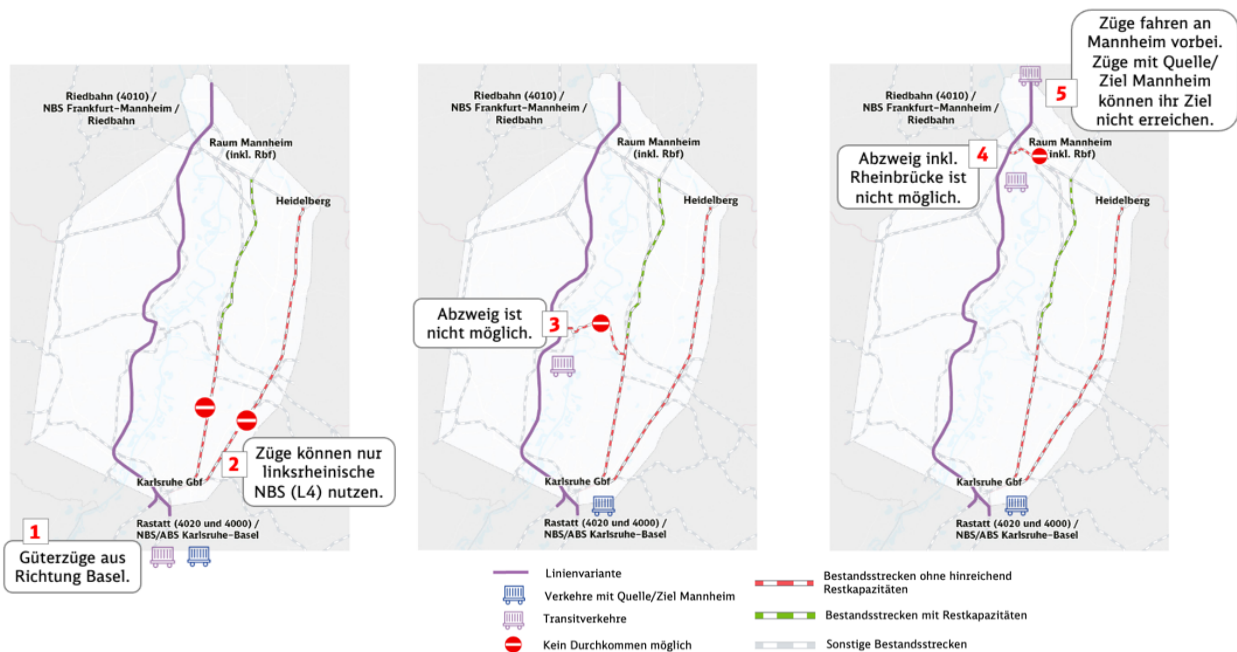


Abbildung 12: Darstellung möglicher Zugfahrten mit Linienvariante L4-M5 von Süd nach Nord

³ Grundsätzlich fehlt eine Anbindung der Bestandsstrecke 4132 im Bereich Graben-Neudorf in Richtung Norden. Die Bestandsstrecke ist nur nach Süden angebunden.

b) Zwei Güterzüge kommen aus dem Norden und möchten in Richtung Süden weiterfahren. Dabei kommt einer der Züge (blau) aus dem Raum Mannheim und nutzt zunächst die verfügbaren Kapazitäten der Bestandsstrecke 4020 (über Schwetzingen – Hockenheim) in Richtung Süden. Ab dem Abzweig Molzau – Graben-Neudorf ist dem Güterzug jedoch keine Weiterfahrt mehr möglich, da die Bestandsstrecken ausgelastet sind. Eine Überführung der Güterzüge auf die linksrheinische Seite ist nicht möglich, weil die Bestandsstrecke 4132 Graben-Neudorf – Germersheim⁴ keine ausreichende Kapazität hat, um alle Güterzüge mit Quelle im Raum Mannheim aufzunehmen. Ferner ist hier ein Ausbau entsprechend der Planungsprämissen technisch nicht möglich. Folglich kann der Güterzug, der im Raum Mannheim startet, seine Fahrt nicht fortsetzen. Daher ist nur dem zweiten Güterzug (violett), der aus dem Norden kommend die linksrheinische Neubaustrecke (L4) nutzt, eine Fahrt als Transitverkehr möglich (Abbildung 13).

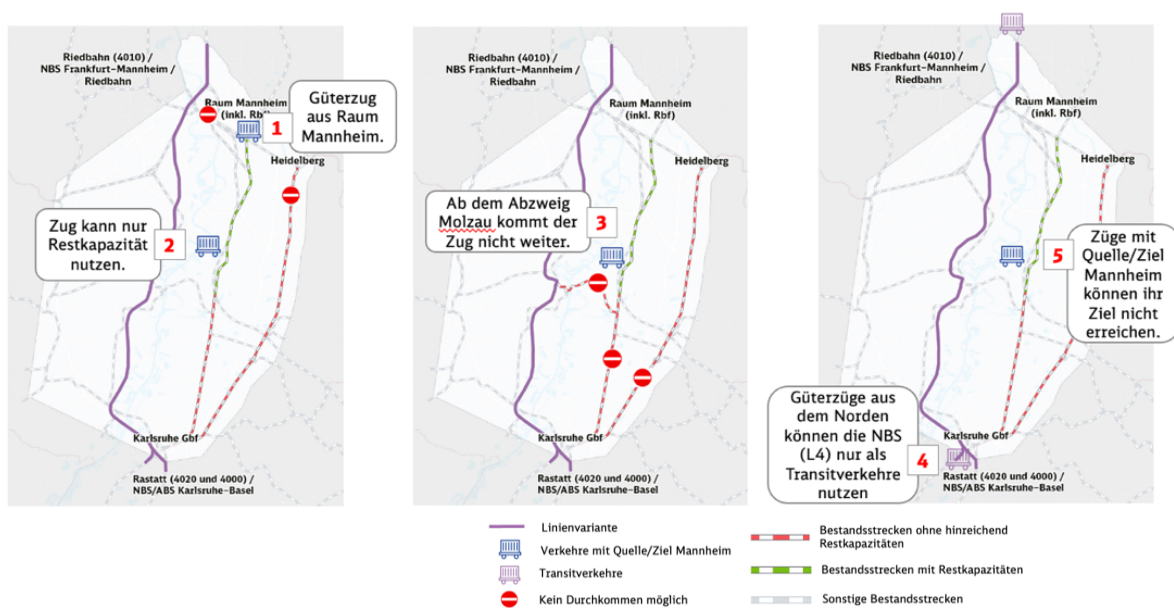


Abbildung 13: Darstellung möglicher Zugfahrten mit Linienvariante L4-M5 von Nord nach Süd

⁴ Grundsätzlich fehlt eine Anbindung der Bestandsstrecke 4132 im Bereich Graben-Neudorf in Richtung Norden. Die Bestandsstrecke ist nur nach Süden angebunden.

2) Rheinquerende Linienvariante LR2-M5

- a) Zwei Güterzüge kommen aus Richtung Basel. Beide Züge möchten weiter in Richtung Norden, dabei hat einer der Züge (blau) das Ziel Mannheim, während der zweite Zug (violett) als Transitverkehr an Mannheim vorbeifahren will. Beide Züge können jedoch nur die bei Philippsburg - Römerberg im Tunnel verlaufende, rheinquerende Neubaustrecke (LR2) nutzen, da die rechtsrheinischen Bestandsstrecken nördlich von Karlsruhe mit Ziel im Raum Mannheim bereits ausgelastet sind. Eine Überführung der Güterzüge auf die Strecke 4020 (über Schwetzingen - Hockenheim), die südlich von Mannheim noch Restkapazitäten aufweist, ist nicht möglich. Einerseits bietet die Bestandsstrecke 4132 von Graben-Neudorf nach Germersheim⁵ keine ausreichende Kapazität, um alle Güterzüge mit Ziel im Raum Mannheim aufzunehmen. Andererseits ist hier eine Anbindung entsprechend der Planungsprämissen bzw. aus umweltfachlichen Gründen nicht möglich. Folglich fahren beide Züge an Mannheim vorbei, da das Ziel Mannheim nicht erreicht werden kann (Abbildung 14).

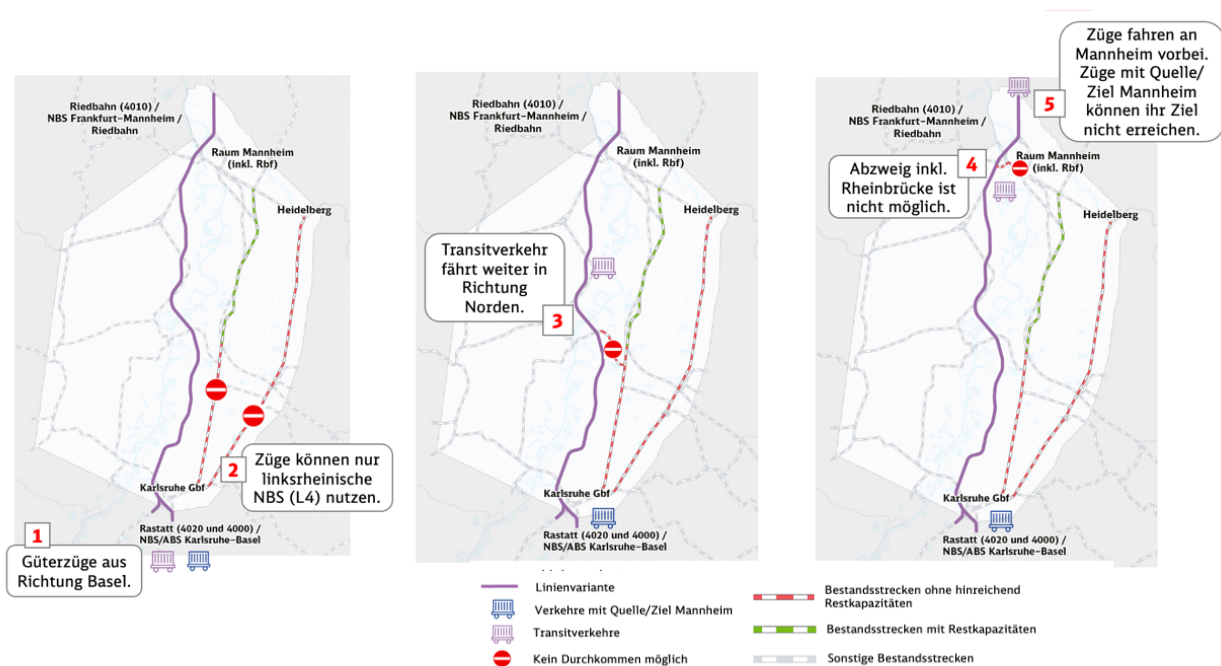


Abbildung 14: Darstellung möglicher Zugfahrten mit Linienvariante LR2-M5 von Süd nach Nord.

⁵ Grundsätzlich fehlt eine Anbindung der Bestandsstrecke 4132 im Bereich Graben-Neudorf in Richtung Norden. Die Bestandsstrecke ist nur nach Süden angebunden.

b) Zwei Güterzüge kommen aus dem Norden und möchten in Richtung Süden weiterfahren. Dabei kommt einer der Züge (blau) aus dem Raum Mannheim und nutzt zunächst die verfügbaren Kapazitäten der Bestandsstrecke 4020 (über Schwetzingen – Hockenheim) in Richtung Süden. Ab dem Abzweig Molzau – Graben-Neudorf ist dem Güterzug jedoch keine Weiterfahrt möglich, da die Bestandsstrecken ausgelastet sind. Eine Überführung der Güterzüge auf die Neubaustrecke ist nicht möglich, weil die Bestandsstrecke 4132 Graben-Neudorf – Germersheim⁶ keine ausreichende Kapazität hat, um alle Güterzüge mit Quelle im Raum Mannheim aufzunehmen. Ferner ist hier eine Anbindung entsprechend der Planungsprämissen bzw. aus umweltfachlichen Gründen nicht möglich. Folglich hat der Güterzug, der im Raum Mannheim startet, keine Möglichkeit, in die Neubaustrecke (LR2) einzufädeln und kann seine Fahrt nicht fortsetzen. Daher ist nur dem zweiten Güterzug (violett), der aus dem Norden kommend die rheinquerende Neubaustrecke (LR2) nutzt, eine Fahrt als Transitverkehr möglich (Abbildung 15).

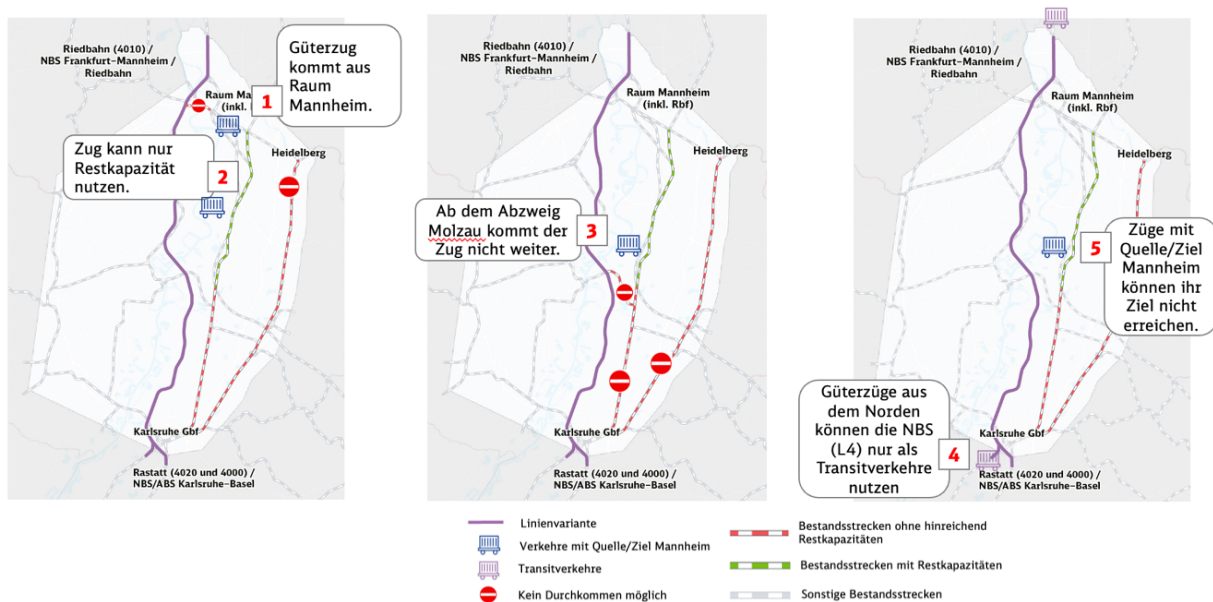


Abbildung 15: Darstellung möglicher Zugfahrten mit Linienvariante LR2-M5 von Nord nach Süd.

⁶ Grundsätzlich fehlt eine Anbindung der Bestandsstrecke 4132 im Bereich Graben-Neudorf in Richtung Norden. Die Bestandsstrecke ist nur nach Süden angebunden.

3) Rheinquerende Linienvariante LR4-M5

- a) Zwei Güterzüge kommen aus Basel (vgl. Abbildung 16). Beide Züge möchten weiter in Richtung Norden, dabei hat einer der Züge (blau) das Ziel Mannheim, während der zweite Zug (violett) als Transitverkehr an Mannheim vorbeifahren will. Beide Züge setzen ab Karlsruhe ihre Fahrt in Richtung Norden zunächst über die Neubaustrecke (LR4) fort (1). Auf Höhe Graben-Neudorf trennen sich ihre Wege: Zwischen Graben-Neudorf und Molzau nutzt der Güterzug mit Ziel Mannheim eine etwa 11km lange, zusätzliche Neu-/Ausbaustrecke (2). Diese bindet auf Höhe des Abzweigs Molzau (bei Wiesental) in die Bestandsstrecke 4020 ein, um die verfügbaren Kapazitäten auf dieser Strecke zu nutzen und via Hockenheim sein Ziel im Raum Mannheim zu erreichen (3). Der zweite Zug (violett) fährt als Transit-Güterzug durchgängig über die Neubaustrecke, die durch den Tunnel Philippsburg - Römerberg den Rhein quert und durch einen weiteren Tunnel am Raum Ludwigshafen/Mannheim vorbeiführt, um schließlich in die Riedbahn (4010) bzw. die Neubaustrecke Frankfurt-Mannheim einzufädeln (4). Folglich können beide Wunsch-Ziele erreicht werden: Transitzüge fahren an Mannheim vorbei, Züge mit Ziel im Raum Mannheim erreichen ihre Destination (5).

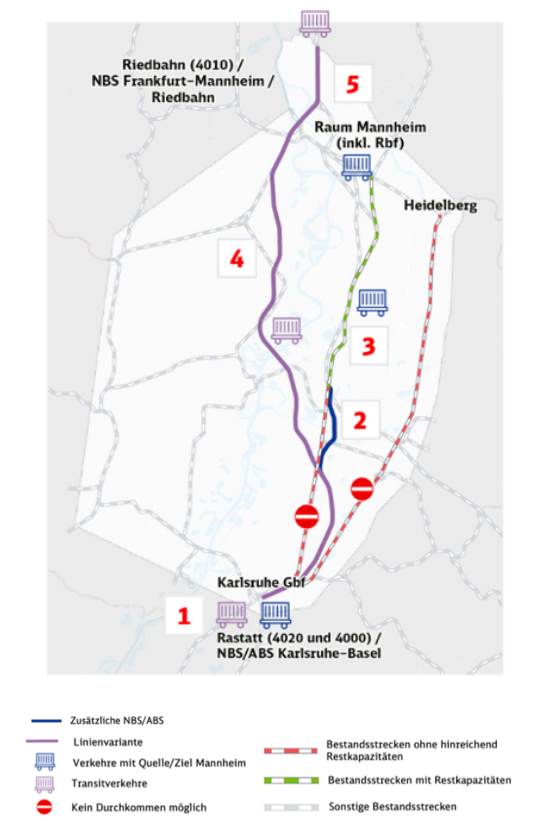


Abbildung 16: Darstellung möglicher Zugfahrten mit Linienvariante LR4-M5 von Süd nach Nord.

- b) Zwei Güterzüge kommen aus dem Norden (vgl. Abbildung 17). Beide Züge möchten weiter in Richtung Süden, dabei verkehrt ein Zug (violett) als Transitverkehr, während der zweite Zug (blau) in Mannheim startet (1). In Richtung Süden nutzt dieser Güterzug (blau) zunächst die verfügbaren Kapazitäten der Bestandsstrecke 4020 via Hockenheim (2). Zwischen dem Abzweig Molzau auf der Höhe Wiesental und Graben-Neudorf fädelt er in eine etwa 11km lange, zusätzliche Neu-/Ausbaustrecke ein (3), um schließlich auf Höhe Graben-Neudorf auf den Transitverkehr (violett) zu treffen, der über die linke Rheinseite an Mannheim vorbei auf der Neubaustrecke LR4 gen Süden geführt wird. Ab Graben-Neudorf nutzt auch der Güterzug (blau) mit Quelle Mannheim diese Neu-/Ausbaustrecke (4). Folglich werden beide Wunsch-Ziele erreicht: Transitzüge fahren an Mannheim vorbei, Züge mit Quelle Mannheim erreichen ihre Destination (5).



Abbildung 17: Darstellung möglicher Zugfahrten mit Linienvariante LR4-M5 von Nord nach Süd.

4) Rheinquerende Linienvariante LR6-M5

- a) Zwei Güterzüge kommen aus Basel (vgl. Abbildung 18). Beide Züge möchten weiter in Richtung Norden, dabei hat einer der Züge (blau) das Ziel Mannheim, während der zweite Zug (violett) als Transitverkehr an Mannheim vorbeifahren möchte. Beide Züge setzen ab Karlsruhe ihre Fahrt in Richtung Norden zunächst über die Neubaustrecke (LR6) fort (1). Etwa auf der Höhe von Hockenheim trennen sich ihre Wege: Hier nutzt der Güterzug (blau) mit Ziel Mannheim eine etwa 6 km lange, größtenteils unterirdische Verbindungskurve (2), um anschließend ab Hockenheim in die Bestandsstrecke 4020 einzubinden und die verfügbaren Kapazitäten auf dieser Strecke bis Mannheim zu nutzen (3). Der zweite Zug (violett) fährt als Transit-Güterzug durchgängig über die Neubaustrecke, die im Anschluss an den Abzweig auf der Höhe von Hockenheim den Rhein quert und auf durch einen weiteren Tunnel am Raum Ludwigshafen/ vorbeiführt, um schließlich in die Riedbahn (4010) bzw. die Neubaustrecke Frankfurt-Mannheim einzufädeln (4). Folglich werden beide Wunsch-Ziele erreicht: Transitzüge fahren an Mannheim vorbei, Züge mit Ziel Mannheim erreichen ihre Destination (5).

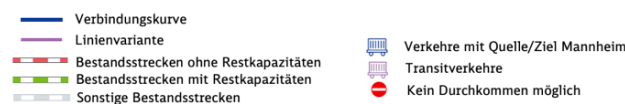
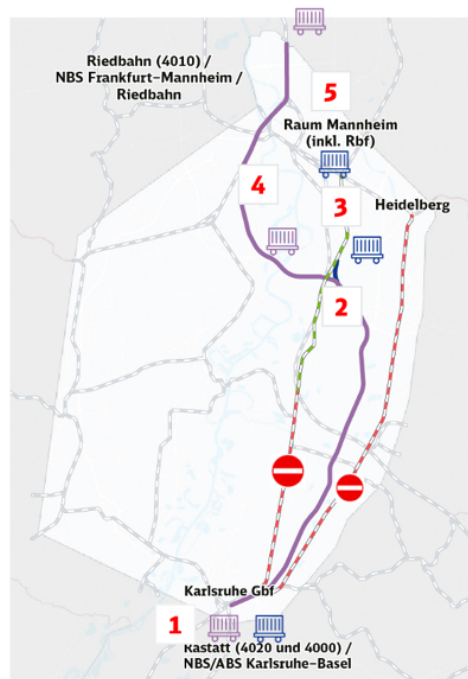
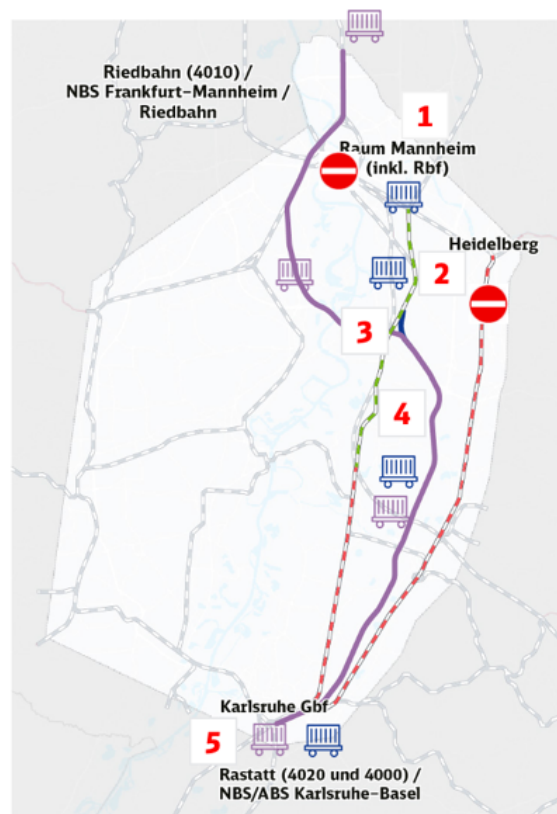


Abbildung 18: Darstellung möglicher Zugfahrten mit Linienvariante LR6-M5 von Süd nach Nord.

b) Zwei Güterzüge kommen aus dem Norden (Abbildung 19). Beide Züge möchten weiter in Richtung Süden, dabei verkehrt ein Zug (violett) als Transitverkehr, während der zweite Zug (blau) in Mannheim startet (1). In Richtung Süden nutzt dieser Güterzug zunächst die verfügbaren Kapazitäten der Bestandsstrecke 4020 via Hockenheim (2). Auf der Höhe von Hockenheim wechselt er über eine etwa 6 km lange, größtenteils unterirdische Verbindungskurve von der Bestandsstrecke auf die Neubaustrecke (LR6) (3). Ab Hockenheim trifft er auf der Neubaustrecke auf die Transitverkehre der linken Rheinseite (4). Beide Züge verkehren weiter gen Süden. Folglich werden beide Wunsch-Ziele erreicht: Transitzüge fahren an Mannheim vorbei, Züge mit Quelle Mannheim erreichen ihre Destination (5).



- Verbindungskurve
- Linienvariante
- Bestandsstrecken ohne Restkapazitäten
- Bestandsstrecken mit Restkapazitäten
- Sonstige Bestandsstrecken
- Verkehre mit Quelle/Ziel Mannheim
- Transitverkehre
- Kein Durchkommen möglich

Abbildung 19: Darstellung möglicher Zugfahrten mit Linienvariante LR6-M5 von Nord nach Süd.

Für die zwei weiteren beiden rheinquerenden Linienvarianten LR4-M5 und LR6-M5 ist eine Engpassauflösung in Verbindung mit zusätzlichen, eher kleineren Maßnahmen. Hierzu wäre für die LR4-M5 eine zusätzliche, kurze NBS/ABS Graben-Neudorf - Molzau (ca. 11 km, oberirdisch) notwendig und für die LR6-M5 eine Verbindungskurve Hockenheim - Schwetzingen (ca. 6 km, davon 4,4 km in Tunnel- und 1,8 km in Troglage). Hier wird in einem nächsten Schritt geprüft, ob die Linienvarianten inkl. der zusätzlichen kleinen Anpassungen die Engpässe auflösen können.

Rückschlüsse für den Bereich Mannheim

Wie oben beschrieben können im Bereich Mannheim kleinere Ausbaumaßnahmen auf einer zweigleisigen östlichen Riedbahn die Kapazität für den SGV so weit erhöhen, um die Verkehre auf Basis der Zugzahlen 2030 Deutschlandtakt mit optimaler Betriebsqualität aufzunehmen. Die weitere Prognoseentwicklung für die Zugzahlen ist zum jetzigen Zeitpunkt ungewiss und wird als Zugzahlenprognose 2040 derzeit durch die Gutachter des Bundes erarbeitet.

Für einen Variantenentscheid sind zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht alle baulichen und verkehrlichen Kriterien abschließend bewertet. Daher werden ergänzend zur Bestandslösung weiterhin im Rahmen der Alternativenprüfung mögliche Linienführungen für zwei zusätzliche Gleise im Raum Mannheim (Tunnel und Umfahrungen) untersucht und im Variantenvergleich berücksichtigt, um einen rechtssicheren Variantenausschluss herbeiführen zu können. Diese Varianten für das Stadtgebiet Mannheim sind in Abbildung 21 ersichtlich.

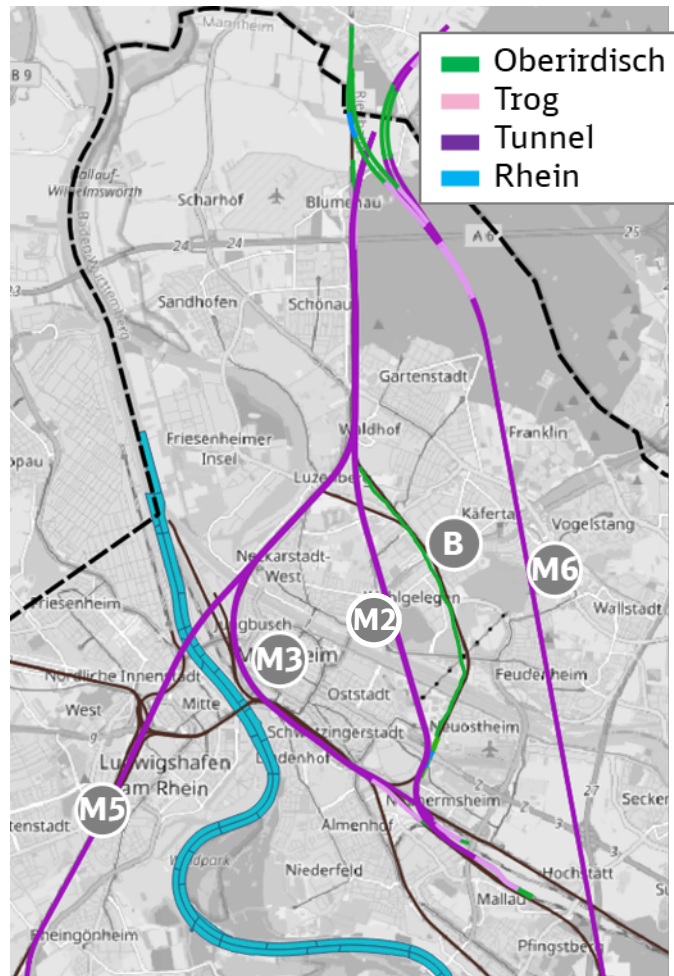


Abbildung 21: Mögliche Linienvarianten für die Nord-Süd-Durchfahrung von Mannheim

Im Vergleichsbereich Mannheim weisen die Varianten M2 und M3 vergleichbare Randbedingungen auf. Beide Varianten verlaufen vollständig im Tunnel. Der nördliche Start- und Endpunkt ist identisch und die Anbindung des Rbf fast gleich. Wesentlicher Unterschied ist, dass M2 den Mannheimer Rbf nur für die Umfahrgleise und die Ausfahrgruppe E Süd anbinden kann. Dagegen kann M3 eine Vollanbindung des Mannheimer Rbf (Einfahrgruppe K und Ausfahrgruppe E Süd, Umfahrgleise) schaffen, insofern es eine Lösung für den durch die Straße genutzten Fahrlachtunnel gibt, der einen technischen Zwangspunkt für M3 darstellt. Da beide Varianten vereinfacht als gleichwertig betrachtet werden können und es aktuell noch offenen Klärungsbedarf gibt, soll ein kleinräumiger Vergleich zu einem späteren Zeitpunkt folgen. Aufgrund der verkehrlichen Vorteilhaftigkeit von M3 wird zunächst diese Variante weiterverfolgt.

Weiteres Vorgehen für den Variantenvergleich

Anspruch der Planung ist, eine rechtssichere Variantenauswahl zu treffen. Da die Bestandslösung in Mannheim unter Berücksichtigung der Zugzahlenprognose 2030 Deutschlandtakt bereits sehr ausgelastet ist und nahezu keine weiteren Züge auf der Strecke fahren könnten, wird die Zugzahlenprognose 2040 wesentlich für die Entscheidung sein. Deshalb werden die beiden Optionen „Mannheim mit 2 zusätzlichen Gleisen“ und „Mannheim ohne 2 zusätzliche Gleise“ nun vertiefend im Rahmen des Variantenvergleichs untersucht (Abbildung 24). Für die Option „Mannheim mit 2

zusätzlichen Gleisen“ werden 13 und für die Option „Mannheim ohne 2 zusätzliche Gleise“ 6 Linienvarianten vertiefend untersucht und miteinander verglichen.

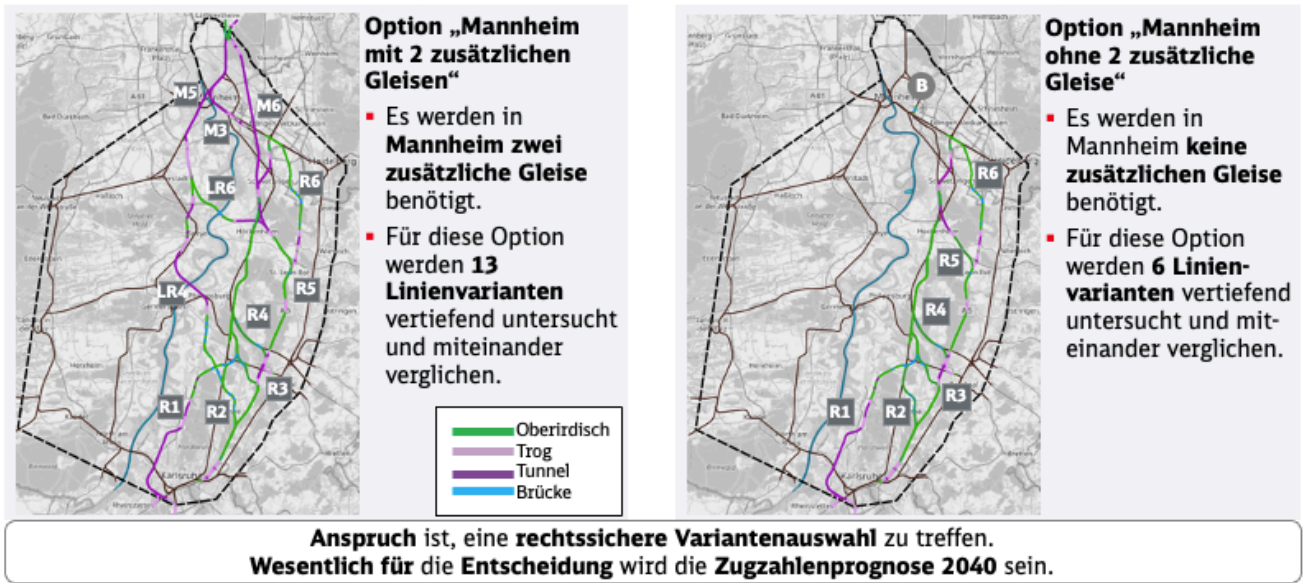


Abbildung 24: Zwei Optionen werden vertiefend im Rahmen des Variantenvergleichs untersucht.