



Bahnprojekt Mannheim–Karlsruhe

Darstellung der Planungsmethodik für die
aktuelle Projektphase
(2. aktualisierter Stand)

Hintergrund und Ziel dieser Unterlage

Die Darstellung der Planungsmethodik in dieser Unterlage dient als Ergänzung zu den Informationen, die bisher z.B. in den Dialogforen, den begleitenden Workshops und auf der Projektwebsite unter www.mannheim-karlsruhe.de veröffentlicht wurden. Der Fokus liegt auf der vertieften Erläuterung der Methodik für den aktuell vorliegenden Planungsstand. Die wesentlichen Ergebnisse der gutachterlichen Anwendung der hier beschriebenen Planungsmethodik stehen jeweils für die Planungsschritte „[Raumwiderstandsanalyse und Grobkorridore](#)“, „[Grob- und Linienkorridore](#)“ und „[Segmentvergleich](#)“ auf der Projektwebsite. Die Darstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern soll vielmehr eine grundsätzliche Annäherung an das methodische Vorgehen im Rahmen der vorbereitenden Planungsraumanalyse ermöglichen.

Das Dokument von Januar 2022 wurde im Juni 2022 fortgeschrieben. Inhalte zu bereits durchgeführten Schritten wurden nicht verändert. [Hier](#) gelangen Sie zu den Ergänzungen.

Inhalt

Warum ist das Bahnprojekt nötig und was ist das Ziel?.....	3
Welche Rahmenbedingungen sind wichtig und wie sieht der Gesamtprozess aus?.....	3
Wie sieht der Weg vom Suchraum zu den Grobkorridoren aus?	5
Wie werden die Linienkorridore ermittelt?.....	6
Was passiert mit den Linienkorridoren?.....	11
Was passiert nach dem Segmentvergleich?.....	14
Wie entstehen durchgängige, ernsthaft in Betracht kommende Linienvarianten?.....	15
Wie geht es danach weiter bis zur Antragsvariante?.....	17
Wo erhalte ich weitere Informationen?.....	19
Glossar.....	19

Das Vorgehen vom Suchraum zur Antragsvariante für ein Raumordnungsverfahren

Warum ist das Bahnprojekt nötig und was ist das Ziel?

Klimafreundliche Schiene stärken, Kapazitätslücke schließen

Der Korridor Mannheim – Karlsruhe liegt auf drei europäischen Magistralen (z.B. dem Rhein-Alpen-Korridor zwischen Rotterdam und Genua) und ist damit von nationaler sowie internationaler Bedeutung. Ziel des Bahnprojekts Mannheim–Karlsruhe ist es, die Engpässe im Schienennetz für die Nord-Süd-Durchbindung des Korridors aufzulösen. Die Schaffung zusätzlicher Kapazitäten stärkt den gesamten Schienenverkehr für eine nachhaltige Mobilität. Auch die Kapazitätslücke zwischen den angrenzenden Großprojekten, der Neubaustrecke (NBS) Frankfurt – Mannheim sowie der Aus- und Neubaustrecke (ABS/NBS) Karlsruhe – Basel, wird damit geschlossen. Für die Verbindung zwischen Mannheim und Karlsruhe ist eine zweigleisige Neubaustrecke ebenso wie ein Ausbau der Bestandsstrecken bzw. eine Kombination mit verschiedenen Neu- und Ausbauanteilen denkbar.

Glossar

Im Folgenden sind einige Begriffe **fett** markiert. Diese Begriffe sind am Ende des Dokuments in einem **Glossar** zusammengefasst. Dort werden die entsprechenden Bedeutungen kurz erläutert.

Abb. 1: Infokasten – Erläuterung von Fachbegriffen

Welche Rahmenbedingungen sind wichtig und wie sieht der Gesamtprozess aus?

Zielsysteme berücksichtigen, vom Groben zum Feinen planen

Auf der Grundlage des **Bundesverkehrswegeplans (BVWP)** und des **Bundesschienenwegebautgesetzes** sucht die Deutsche Bahn eine genehmigungs- und finanzierungsfähige Lösung, welche die verkehrlichen Ziele erfüllt. Dazu werden die drei Zielsysteme „Umwelt“, „Raumordnung“ sowie „Verkehr/Wirtschaft/Technik“ berücksichtigt. Die Vielzahl und teilweise Konkurrenz der einzelnen Ziele in den verschiedenen Systemen sorgen für eine große Komplexität des Planungsprozesses. **Iteration** und eine schrittweise zunehmende Detaillierungstiefe prägen daher das planerische Vorgehen. Im gesamten Prozess vom BVWP bis zur Realisierung befindet sich das Bahnprojekt Mannheim–Karlsruhe aktuell in der Grundlagenermittlung (Abb. 2). Die aktuelle Planungsphase fokussiert auf die Linienfindung und technische Machbarkeit der zu planenden, neuen Eisenbahninfrastruktur. Hierzu erarbeitet die Deutsche Bahn als Vorhabenträgerin eine **Antragsvariante**, um diese in ein **Raumordnungsverfahren (ROV)**

einzubringen. Das ROV führen die dafür verantwortlichen Landesplanungsbehörden durch. In Baden-Württemberg ist dies das Regierungspräsidium Karlsruhe und in Rheinland-Pfalz die Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd in Neustadt an der Weinstraße.

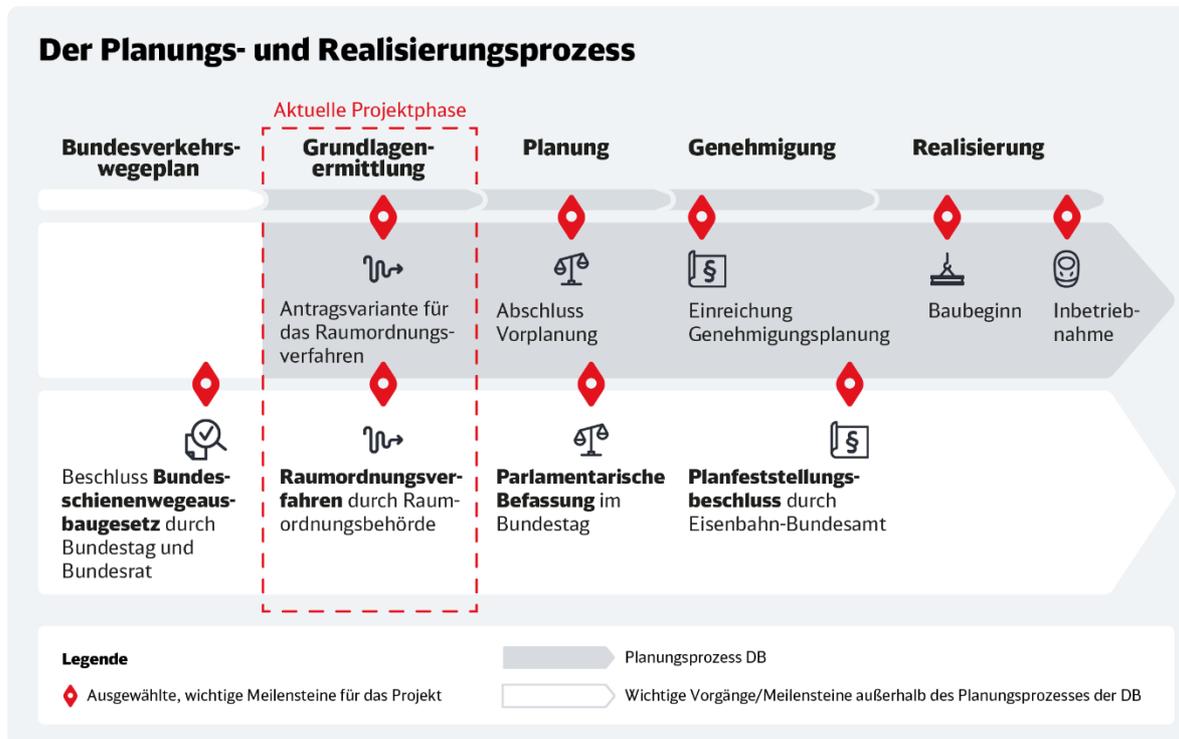


Abb. 2: Vom Start zur Inbetriebnahme – der Gesamtprozess hinter dem Projekt

Wesentliche Aufgaben des ROV sind u.a. eine Raumverträglichkeitsprüfung, welche die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Erfordernissen der Raumordnung (z.B. Ziele und Grundsätze) untersucht sowie eine raumordnerische Umweltverträglichkeitsprüfung hinsichtlich der Auswirkungen auf die Umweltschutzgüter.

Im Ergebnis wird in der raumordnerischen Beurteilung festgestellt, inwieweit das Vorhaben den Erfordernissen der Raumordnung entspricht und wie es mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen abgestimmt werden kann. Das ROV besitzt gutachterlichen Charakter und ersetzt nicht das spätere Zulassungsverfahren im Rahmen der Planfeststellung. Es ist damit dem fachgesetzlichen Zulassungsverfahren vorgelagert. Zwar besitzt das Ergebnis keine unmittelbare Rechtswirkung gegenüber der Vorhabenträgerin und Dritten, da das Ergebnis keinen (gerichtlich anfechtbaren) Verwaltungsakt darstellt. Es ist jedoch im weiteren Genehmigungsprozess zu berücksichtigen und soll bereits in einem frühen Stadium ermöglichen, Fehlplanungen zu vermeiden.

Das vorliegende Dokument erläutert die Methodik dieser Phase, d.h. den Weg vom Suchraum zur Antragsvariante für ein ROV (Abb. 3). Die Übergänge der einzelnen Schritte lassen sich nicht trennscharf voneinander abgrenzen. Vielmehr kann es im Planungsverlauf auch immer wieder einen Schritt zurückgehen, um neue Erkenntnisse berücksichtigen und die Planungsprämissen weitgehend einhalten zu können.

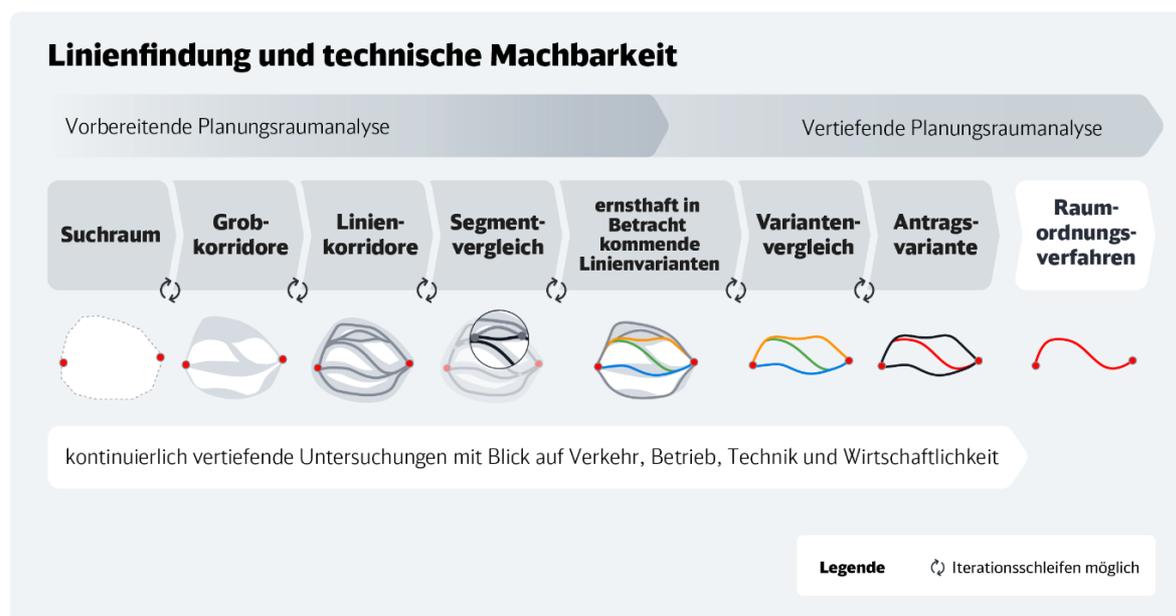


Abb. 3: Vorgehen während der aktuellen Projektphase

Wie sieht der Weg vom Suchraum zu den Grobkorridoren aus?

Suchraum festlegen, Raumwiderstandsanalyse durchführen, Grobkorridore identifizieren

Der Bereich, der für eine neue Bahntrasse grundsätzlich in Betracht kommt, wird als „Suchraum“ bezeichnet. Der Suchraum für das Bahnprojekt Mannheim – Karlsruhe liegt in der Rheinebene und wird durch geographische Gegebenheiten im Osten (Kraichgau) und im Westen (Pfälzer Wald) begrenzt. Im Norden liegt die Grenze im Bereich von Mannheim-Waldhof als Schnittstelle zum angrenzenden Großprojekt NBS Frankfurt–Mannheim und im Süden in Karlsruhe mit der Anbindung der Strecken 4000 (Karlsruhe – Ettlingen – Rastatt) und 4020 (Karlsruhe – Durmersheim – Rastatt) in Richtung Basel.

Der Suchraum wird im Rahmen einer **Raumwiderstandsanalyse** aus umwelt- und raumplanerischer Sicht, d.h. unter Berücksichtigung der Zielsysteme „Umwelt“ und „Raumordnung“, analysiert. Dabei werden alle Flächen des Suchraumes je einer **Raumwiderstandsklasse** (RWK) zugeordnet – von gering (I) bis außerordentlich hoch (V). Wohnsiedlungsgebiete fallen beispielsweise in die höchste RWK V.

In der vorbereitenden Planungsraumanalyse basieren die **Raumwiderstände** auf verfügbaren Geodaten und darin enthaltenen Flächen- und Raumkategorien. In der darauffolgenden, vertiefenden Planungsraumanalyse werden zusätzliche Umweltdaten herangezogen oder selbst erhoben (z.B. Übersichtskartierungen, Schalluntersuchungen). Auf Basis der Raumwiderstandsanalyse wird der Suchraum durch die Entwicklung von **Grobkorridoren** eingeeengt. Grobkorridore bestehen aus Gebieten für potenzielle Neubauoptionen, die besonders hohe Raumwiderstände (etwa Siedlungs- oder Naturschutzgebiete) möglichst umgehen. Weitere Grobkorridore ergeben sich gemäß des **Bündelungsgebotes** aus der Raumordnung als potenzielle Ausbauoptionen entlang bestehender Linieninfrastrukturen wie z.B. Bestandsstrecken der Straße oder Eisenbahn. Falls großräumige Gebiete mit besonders hohen Raumwiderständen einen Riegel bilden, der eine konfliktarme Umgehung oder Durchquerung erschwert, wird versucht,

Grobkorridore an der schmalsten Stelle des Gebietes zu identifizieren. Letztlich schaffen die Grobkorridore auf Basis einer grobräumigen Betrachtung einen Orientierungsraum für die Suche nach den konkreteren **Linienkorridoren** im nächsten Untersuchungsschritt.

Wie werden die Linienkorridore ermittelt?

Prüflogik anwenden

Die Entwicklung der Linienkorridore folgt einer Prüflogik, die aus einem allgemeinen und einem speziellen Teil besteht. Bei der allgemeinen Prüflogik werden Linienkorridore auf Basis der Grobkorridore und Raumwiderstände entwickelt (Abb. 4). Wenn sich die Prüfung auf Bestandsstrecken, also auf Bündelungs- bzw. Ausbauoptionen bezieht, wird zusätzlich noch eine weitere, spezielle Prüflogik herangezogen (Abb. 6).

Aus der Anwendung der Prüflogiken ergibt sich eine strukturierte, planerische Bearbeitung des Suchraums, welche dem Ansatz „vom Groben ins Feine“ folgt. Das ist wichtig, denn der gesamte Suchraum umfasst eine Fläche von rund 2.100 km² (knapp 300.000 Fußballfelder). Diese große Fläche wird zunächst nicht vollständig mit einem hohen Detaillierungsgrad untersucht. Die Prüflogik stellt aber sicher, dass kritische Punkte immer genauer geprüft werden, um abzuwägen, inwiefern ein Bereich weiterverfolgt werden soll oder nicht. An Stellen, wo Linienkorridore auf Basis der Daten zum jeweiligen Stand der Planung möglich scheinen, folgt eine tiefergehende Prüfung im weiteren Planungsverlauf. Das heißt, dass bis zum **Variantenvergleich** – dem Schritt vor dem Vorschlagen der Antragsvariante – alle dann ernsthaft in Betracht kommenden **Linienvarianten** so geprüft wurden, dass eine vergleichbare Planungstiefe vorliegt. Die angewendeten Prüflogiken sorgen somit dafür, dass die möglichen Linienkorridore nach einem konsistenten und einheitlichen Vorgehen untersucht werden.

Die allgemeine und die spezielle Prüflogik werden nachfolgend dargestellt und näher erläutert. Dabei wird in Prozess- und Entscheidungsschritte unterschieden. Die Prozessschritte sind mit großen Buchstaben versehen, um im erklärenden Text zu verdeutlichen, an welcher Stelle in der Grafik der jeweilige Schritt zu erkennen ist.

Wie werden Linienkorridore auf Basis von Grobkorridoren entwickelt?

Aufgrund des flachen Geländes in der Rheinebene werden im Suchraum grundsätzlich oberirdische Linienkorridore gesucht. Innerhalb eines Grobkorridors startet die Prüflogik damit, ob ein oberirdisches **Linienkorridorsegment** innerhalb eines Grobkorridors konstruiert werden kann (Schritt A). Ist dies ohne erheblichen Eingriff in die RWK V und IV möglich, wird in diesem Abschnitt ein Linienkorridorsegment identifiziert (Ergebnis H). Punktuelle Eingriffe werden bei der Entwicklung von Linienkorridoren noch vernachlässigt, weil der Detaillierungsgrad dieser Planungsphase noch niedrig ist. Außerdem handelt es sich um Korridore, d.h. um rund 1000 Meter breite Streifen und noch nicht um konkrete, durchgängige Linien. Punktuelle Eingriffe werden später im Rahmen der vertiefenden Planungsraumanalyse genauer berücksichtigt.

Falls ein oberirdisches Linienkorridorsegment (Schritt A) nach grober Betrachtung erhebliche Eingriffe in die RWK V (z.B. Wohnbauflächen) verursacht, folgt eine detailliertere Untersuchung, z.B. durch Luftbild oder Ortsbegehung (Schritt B). Ist danach ein Linienkorridor ohne erheblichen Eingriff in die RWK V und IV denkbar, wird ein Linienkorridorsegment konstruiert (Ergebnis H).

Allgemeine Prüflöglk zur Entwicklung von Linienkorridoren auf Basis von Grobkorridoren

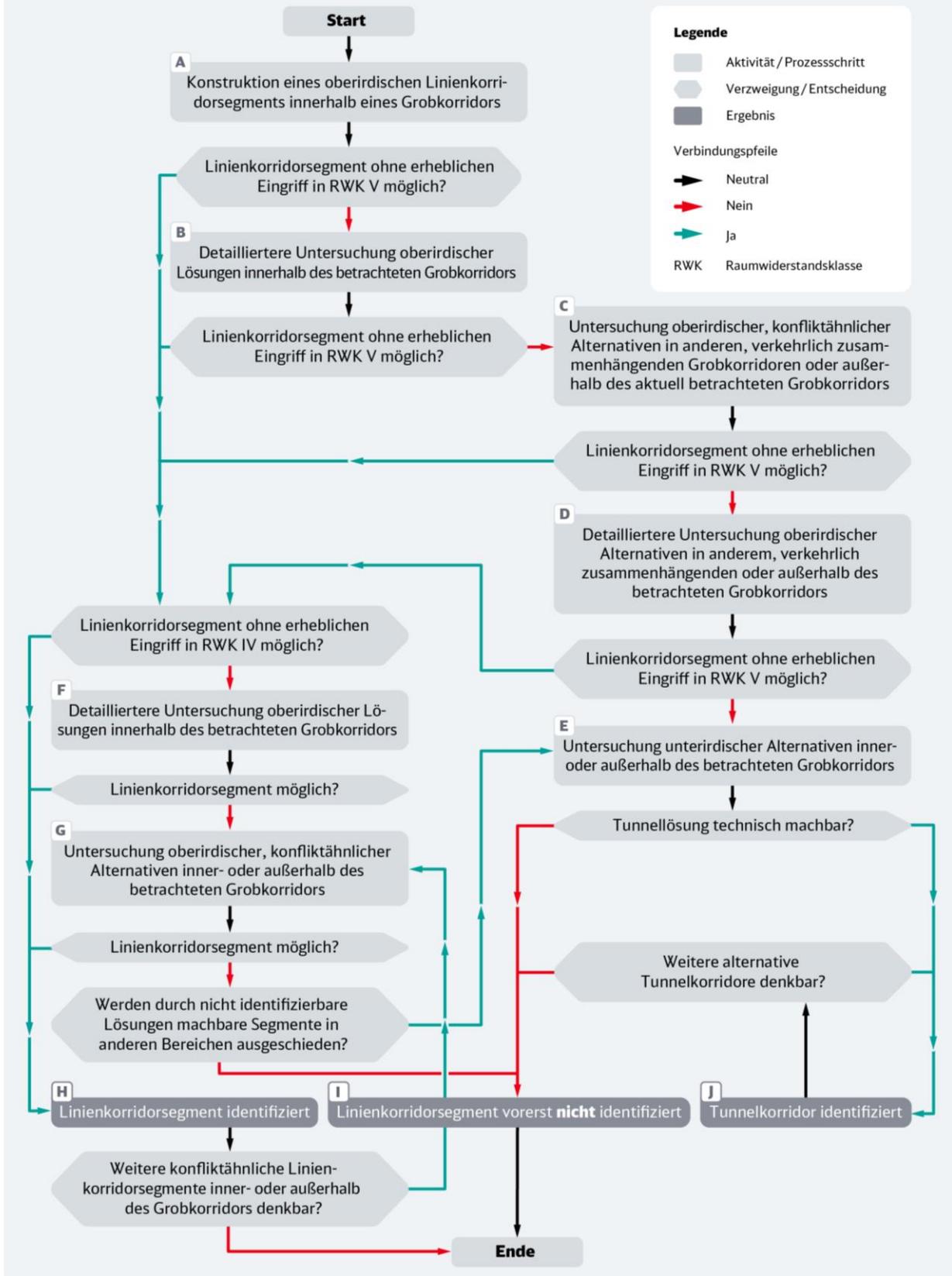


Abb. 4: Allgemeine Prüflöglk

Sofern ein Linienkorridorsegment nicht ohne erheblichen Eingriff in die RWK IV möglich ist, folgt eine weitere, detailliertere Untersuchung (Schritt F). Dabei kann z.B. die genauere Betrachtung der notwendigen Platzbedarfe für eine Neu- bzw. Ausbaustrecke ergeben, dass ein mögliches Linienkorridorsegment machbar scheint (Ergebnis H).

Ist dagegen (Schritt F) kein Linienkorridorsegment möglich, wird geprüft, ob es alternative Linienkorridore mit vergleichbarer Konfliktsituation innerhalb oder auch außerhalb des betrachteten Grobkorridors gibt (Schritt G). Als Ergebnis dieser Prüfung kann ein Linienkorridorsegment identifiziert werden, wenn es sich dabei um einen konfliktärmeren bzw. konfliktähnlichen Linienkorridor handelt (Ergebnis H).

Falls kein Linienkorridorsegment (Schritt G) möglich ist, wird geprüft, ob dadurch weitere, bisher als machbar identifizierte Segmente in angrenzenden, zusammenhängenden Bereichen ausscheiden würden. Ist dies nicht der Fall, wird vorerst kein Linienkorridorsegment identifiziert (Ergebnis I), da es alternative Verbindungen gibt. Würden an dieser Stelle aber anschließende, machbare Segmente ausscheiden, weil kein Linienkorridorsegment im aktuellen Bereich identifiziert werden kann, werden letztlich auch unterirdische Alternativen inner- oder außerhalb des betrachteten Grobkorridors untersucht (Schritt E). Ist in diesem Abschnitt eine Tunnellösung technisch machbar, wird ein Tunnelkorridor identifiziert (Ergebnis J). Daraufhin wird untersucht, ob weitere alternative Tunnelkorridore denkbar sind und ggf. identifiziert. Ergibt die Untersuchung der unterirdischen Alternativen (Schritt E), dass eine Tunnellösung technisch nicht machbar ist, wird vorerst kein Linienkorridorsegment identifiziert (Ergebnis I).

Falls innerhalb eines Grobkorridors keine oberirdischen Linienkorridorsegmente ohne erhebliche Eingriffe in die RWK V möglich sind (Schritte A und B), werden oberirdische Alternativen untersucht (Schritt C). Diese können sowohl innerhalb anderer, verkehrlich zusammenhängender Grobkorridore als auch außerhalb der identifizierten Grobkorridore liegen. Kann im Rahmen von Schritt C ein alternatives Linienkorridorsegment ohne erheblichen Eingriff in die RWK V und IV identifiziert werden, wird dieses weiterverfolgt (Ergebnis H).

Sind alternative, oberirdische Linienkorridorvorschläge in anderen, verkehrlich zusammenhängenden Grobkorridoren oder außerhalb des identifizierten Grobkorridors (Schritt C) nicht ohne erheblichen Eingriff in die RWK V möglich, werden diese nochmals detaillierter untersucht (Schritt D). Ist danach ein alternatives Linienkorridorsegment ohne erheblichen Eingriff in die RWK V und IV möglich, wird dieses identifiziert (Ergebnis H).

Ist ein Linienkorridorsegment nach Schritt D ohne erheblichen Eingriff in die RWK V nicht möglich, werden unterirdische Alternativen geprüft (Schritt E). Ist danach eine Tunnellösung technisch machbar, wird in diesem Abschnitt ein Tunnelkorridor identifiziert (Ergebnis J). Daraufhin wird geprüft, ob zusätzlich zu dem identifizierten Tunnelkorridor alternative Tunnelkorridore denkbar sind, und diese werden ggf. identifiziert. Ergibt die Untersuchung der unterirdischen Alternativen im Rahmen von Schritt E, dass eine Tunnellösung technisch nicht machbar ist, wird vorerst kein Linienkorridorsegment identifiziert (Ergebnis I).

Schließlich wird immer, wenn ein Linienkorridorsegment identifiziert wurde, geprüft, ob noch weitere, konfliktähnliche Linienkorridorsegmente inner- oder außerhalb des Grobkorridors denkbar sind. Dieser Schritt soll sicherstellen, dass alle ernsthaft in Betracht kommenden Linienkorridore berücksichtigt worden sind. Können keine (I) oder keine konfliktähnlichen (H) Linienkorridore identifiziert werden, ist der Prozess der Prüflöge beendet.

Bis zum Ende des Variantenvergleichs kann unter Umständen (z.B. aufgrund weiterer Erkenntnisse im Planungsverlauf oder einer veränderten Datenlage) eine erneute Betrachtung der Abschnitte nötig sein, in denen vorerst kein Linienkorridor-/Tunnelsegment identifiziert wurde.

Warum wurde ein Linienkorridor außerhalb eines Grobkorridors identifiziert?

Unter Berücksichtigung technisch-verkehrlicher Aspekte können sich auch außerhalb von Grobkorridoren weitere Linienkorridore aufdrängen. Diese müssen aus Gründen der Rechtssicherheit weiter untersucht werden. Nur so kann eine Antragsvariante einer späteren, rechtlichen Bewertung standhalten.

Innerhalb der allgemeinen Prüflöge können Linienkorridore außerhalb der Grobkorridore in den folgenden drei Situationen gesucht werden:

1. Wenn nach detaillierterer Prüfung (z.B. aus technischen Gründen) keine Linienkorridorführung innerhalb eines Grobkorridors denkbar ist (Schritt F): Dann werden – im Vergleich zu anderen Linienkorridoren – oberirdische Alternativen mit „ähnlicher“ Konfliktlage bzw. ggf. konfliktärmere, alternative Linienkorridore innerhalb oder auch außerhalb des betrachteten Grobkorridors gesucht (Schritt G).
2. Wenn innerhalb eines Grobkorridors aufgrund eines unüberwindbaren Riegels kein Linienkorridor ohne erhebliche Eingriffe in die höchste RWK V oberirdisch möglich ist (Schritt B): In diesem Fall werden oberirdische Alternativen geprüft, die sowohl innerhalb anderer, verkehrlich zusammenhängender Grobkorridore als auch außerhalb der identifizierten Grobkorridore liegen können (Schritt C). Ergibt diese Untersuchung, dass ein Linienkorridorsegment nicht ohne erheblichen Eingriff in die RWK V möglich ist, folgt eine erneute detailliertere Untersuchung oberirdischer Alternativen in anderen, verkehrlich zusammenhängenden Grobkorridoren oder außerhalb des betrachteten Grobkorridors (Schritt D).
3. Wenn ein Linienkorridorsegment mit erhöhter Konfliktlage identifiziert wurde (Ergebnis H), wird insbesondere geprüft, ob weitere konfliktähnliche Linienkorridorsegmente inner- oder außerhalb des Grobkorridors denkbar sind, um sicherzustellen, dass alle ernsthaft in Betracht kommenden Linienkorridore berücksichtigt worden sind.

Auf diese Weise kann das übergeordnete Planungsziel – die Findung einer möglichst raumverträglichen und genehmigungsfähigen Antragsvariante – weiterhin ergebnisoffen verfolgt werden. Im weiteren Projektverlauf werden alle vorgeschlagenen Linienkorridore aus umweltfachlicher und technischer Sicht näher untersucht und ggf. präzisiert (z.B. im Segmentvergleich).

Abb. 5: Infokasten – Identifizierung eines Linienkorridors außerhalb eines Grobkorridors

Wie wurden Ausbauoptionen an bestehenden Strecken geprüft?

Entlang von Bestandsstrecken werden kleinräumige Untersuchungen von Bündelungs- bzw. Ausbauoptionen erforderlich. Dazu wird zusätzlich die spezielle Prüflogik herangezogen (Abb. 6). Es ist mit einer Oberbaubreite von ungefähr 12–15 Meter (z.B. Schotteroberbau: Schiene, Schwelle, Schotter) für zwei zusätzliche Gleise zu rechnen. Zusätzlich ist Platz für Oberleitungsmaste, Signal-, Entwässerungs- sowie Schallschutzanlagen vorzusehen. Bei Bündelungen mit bestehenden Straßeninfrastrukturen sind ggf. darüber hinaus notwendige Abstände für geplante Ausbauvorhaben des bestehenden Verkehrsträgers und Platz für Sicherungseinrichtungen (z.B. Ladungsabwurfsicherung) zu berücksichtigen.

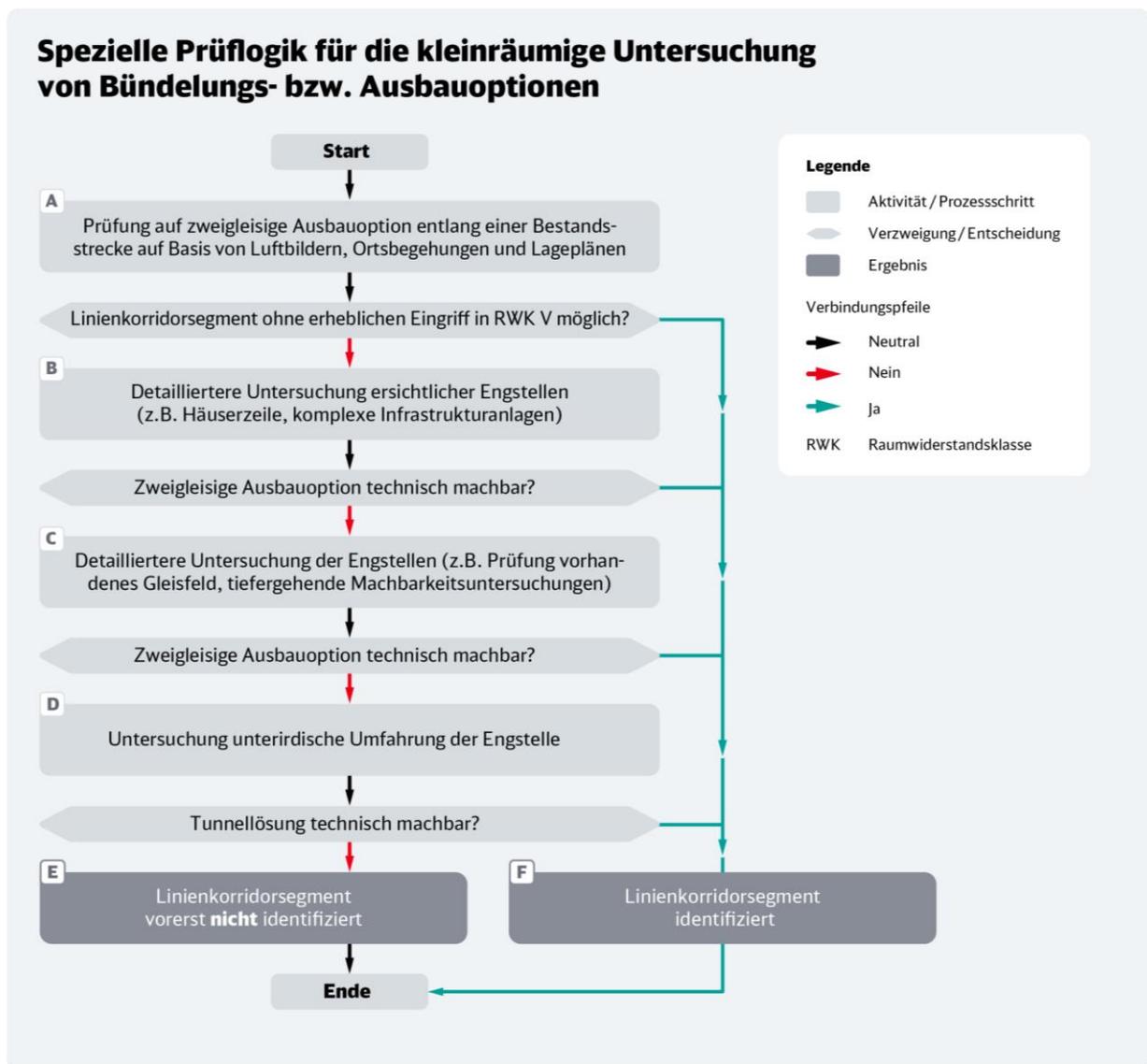


Abb. 6: Spezielle Prüflogik

Anhand von Luftbildern, Bestandslageplänen der Strecke sowie Ortsbegehungen werden die Bestandsstrecken auf mögliche zweigleisige Ausbaumöglichkeiten überprüft (Schritt A). Ist ein Linienkorridorsegment ohne erheblichen Eingriff in die RWK V (z.B. Wohnbebauung) möglich, wird dieses identifiziert (Ergebnis F). Falls ein Linienkorridorsegment nicht ohne erheblichen Eingriff in die RWK V möglich ist, folgt eine

detailliertere Untersuchung der ersichtlichen Engstellen (z.B. Häuserzeilen oder komplexe Infrastrukturanlagen) im Rahmen von Schritt B. Dabei wird auch grob geprüft, in welchem Umfang in sonstige Gebäude (etwa gewerblich oder industriell genutzte Gebäude) und die vorhandene (Verkehrs-) Infrastruktur eingegriffen werden müsste.

Ergibt die detailliertere Untersuchung (Schritt B), dass ein zweigleisiger Ausbau technisch machbar ist, wird ein Linienkorridorsegment identifiziert (Ergebnis F). Ist die zweigleisige Ausbauoption technisch nicht machbar, folgt eine weitere, detaillierte Untersuchung der Engstellen (Schritt C). Dabei werden z.B. das vorhandene Gleisfeld grob auf Optimierungsmöglichkeiten hin geprüft oder bei Bedarf tiefergehende Machbarkeitsuntersuchungen durchgeführt. Ist im Rahmen von Schritt C eine zweigleisige Ausbauoption technisch machbar, wird ein Linienkorridorsegment identifiziert (Ergebnis F).

Erst wenn keine oberirdischen Lösungen technisch machbar sind (Schritte A, B, C), wird die unterirdische Umfahrung der Engstelle geprüft (Schritt D). Ist eine Tunnellösung technisch machbar, wird an dieser Stelle ein Linienkorridorsegment identifiziert (Ergebnis F). Kann die Engstelle nicht mittels eines Tunnelkorridors umfahren werden, ist dort vorerst kein Linienkorridorsegment identifizierbar (Ergebnis E). Dieses Ergebnis ist so lange als vorläufig im Rahmen eines iterativen Prozesses zu betrachten, bis der Variantenvergleich abgeschlossen ist.

Was passiert mit den Linienkorridoren?

Segmentvergleich durchführen, durchgängige Linienvarianten ermitteln

Um aus der Vielzahl möglicher Linienkorridore durchgängige Linienvarianten zu entwickeln, folgt im Rahmen des gestuften Planungsprozesses (Abschichtung) als nächstes eine Vorauswahl auf der Betrachtungsebene eines Segmentvergleichs (Abb. 7). Lösungen, die sich dabei als deutlich ungünstiger erweisen, werden zurückgestellt und zunächst nicht weiter betrachtet. Linienkorridorsegmente ergeben sich zwischen zwei Punkten („Gelenkpunkte“), zwischen denen verschiedene „konkurrierende“ Linienführungen möglich sind (Schritt 1). Die Linienkorridore können z.B. westlich oder östlich um ein Naturschutzgebiet oder eine Siedlungsfläche herumführen. Dazu werden miteinander konkurrierende Segmente zwischen einzelnen Gelenkpunkten anhand ihrer Durchfahrungsängen durch die jeweiligen RWK verglichen (Schritt 2) und gutachterlich geprüft.

Im Segmentvergleich werden zuerst die Durchfahrungsängen durch die RWK V gegenübergestellt (beispielhaft Schritt 3). Dabei kann es sich z.B. um Wohnsiedlungsflächen handeln, die aber nur selten in größerem Umfang betroffen sind. Ergibt sich hier noch kein deutlicher Unterschied, wird dann die RWK IV betrachtet. Segmente, die sich hier als signifikant schlechter erweisen, werden zurückgestellt und vorläufig nicht weiterverfolgt. Als signifikant wird dabei ein Unterschied von mindestens 25 % erachtet. Diese Schwelle gilt für die RWK II-IV. Da bei der RWK V i.d.R. nur geringe Durchfahrungsängen auftreten, wird dort eine höhere Signifikanzschwelle von 100 %

zugrunde gelegt (mindestens doppelt so schlecht), um ein Segment zurückzustellen. Weiterhin wird bei RWK V eine Bagatellschwelle von 100 m eingeführt, damit sehr geringe Durchfahrungsängen, die möglicherweise auch auf Maßstabsungenauigkeiten zurückzuführen sind, nicht zur Zurückstellung von Segmenten führen.

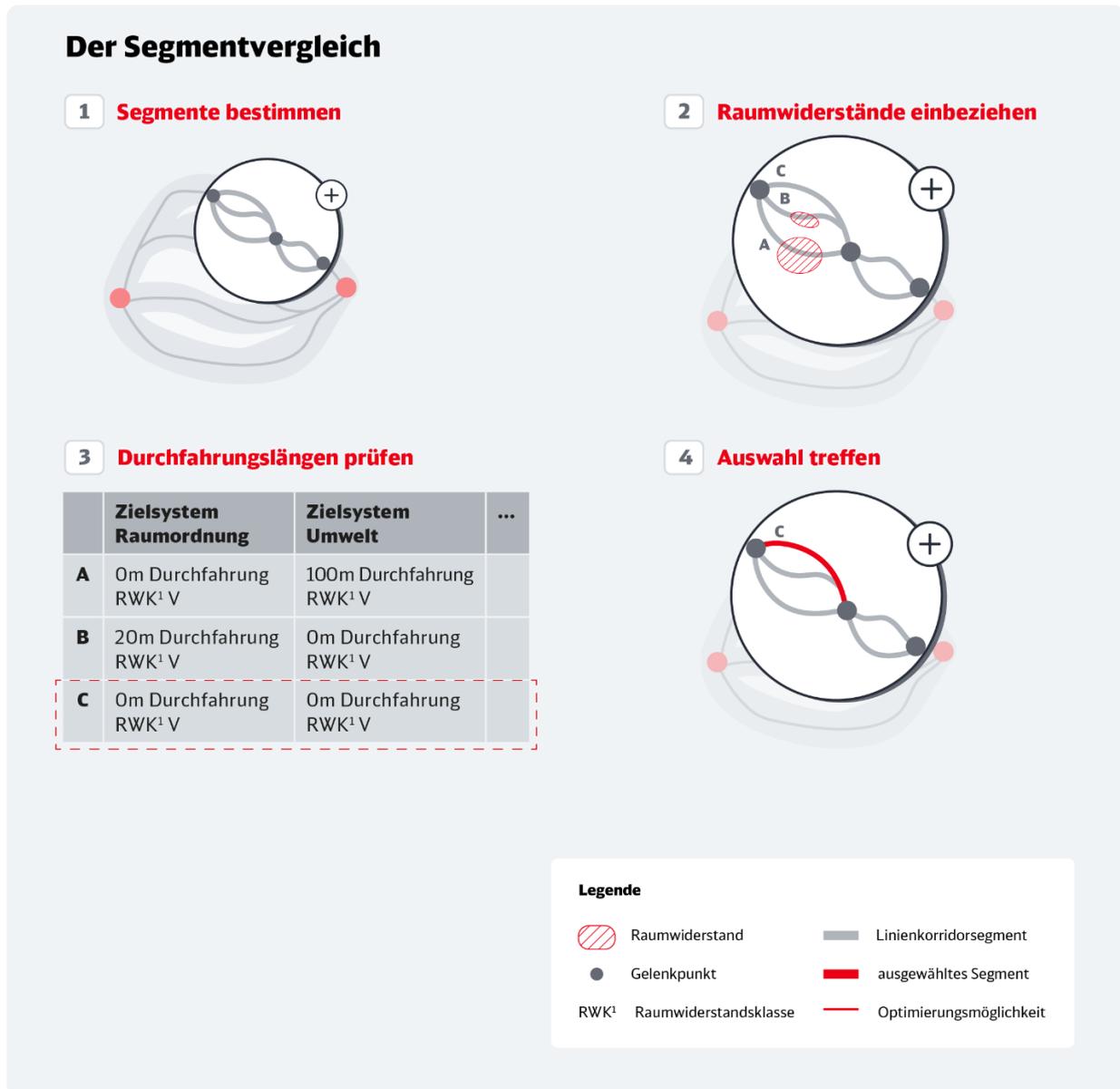


Abb. 7: Von konkurrierenden Segmenten zu weiterzuverfolgenden Segmenten (Prinzipdarstellung)¹

Außerdem werden Durchfahrungsängen durch den Nahbereich von Wohnsiedlungen (250 m Abstandspuffer bei Neubauoptionen) und durch Fauna-Flora-Habitat- (FFH-) Gebiete separat zur RWK IV aufgelistet. Bei FFH-Gebieten wird differenziert zwischen Neuzerschneidung und Bündelung. Da eine Durchfahung in Bündelung geringere

¹ Hinweis: Diese Abbildung besteht in der Version vom Januar 2022 noch aus fünf Schritten. Im Zuge des iterativen Prozesses der Planung hat sich jedoch herausgestellt, dass der fünfte Schritt – die Optimierung – erst in einem späteren Planungsschritt sinnvoll durchgeführt werden kann (Abb. 10, Schritt D).

Auswirkungen verursacht als eine Neuzerschneidung, wird bei FFH-Gebieten ein Gewichtungsfaktor von 50 % festgelegt. Ergibt sich beim Vergleich in der RWK IV auch noch kein klarer Unterschied, wird analog die RWK III betrachtet. Auf diese Weise werden Schritt für Schritt die jeweils besten Segmente zwischen zwei Gelenkpunkten identifiziert (Schritt 4).

Zusätzlich zur oben beschriebenen, quantitativen Vorgehensweise gibt es auch noch eine fachgutachterliche Einschätzung und Erläuterung der Auswahl der weiterzuverfolgenden Segmente, die im begründeten Einzelfall auch abweichende Entscheidungen zulässt.

Exkurs: Bündelungsgebot

Leitgedanke der Bündelung linienförmiger Infrastrukturen ist die Schonung von Natur und Landschaft, indem v.a. Neuzerschneidungen der Landschaft vermieden werden (vgl. §1 Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG).

Rechtlich ist das Bündelungsgebot zudem auch im Bereich der Raumordnung, insbesondere in §2 Abs. 2 Nr. 2 des Raumordnungsgesetzes (ROG), als Grundsatz der Raumordnung verankert: *„Die Siedlungstätigkeit ist räumlich zu konzentrieren, sie ist vorrangig auf vorhandene Siedlungen mit ausreichender Infrastruktur und auf Zentrale Orte auszurichten. Der Freiraum ist durch übergreifende Freiraum-, Siedlungs- und weitere Fachplanungen zu schützen; [...]. Die weitere Zerschneidung der freien Landschaft und von Waldflächen ist dabei so weit wie möglich zu vermeiden; die Flächeninanspruchnahme im Freiraum ist zu begrenzen.“*

Der in §2 Abs. 2 Nr. 2 ROG bestimmte Grundsatz der Bündelung, das sog. „Bündelungsgebot“, ist eine gesamträumliche Ordnungsmaßgabe des Gesetzgebers und zielt damit insbesondere auf eine abwägende Auseinandersetzung mit diesem Grundsatz der Raumordnung bereits zur Entwicklung eines potenziellen Vorhabenverlaufs ab. Einen Bündelungszwang gibt es nicht.

Im Landesentwicklungsplan Baden-Württemberg, im Landesentwicklungsprogramm Rheinland-Pfalz und auch in den beiden Regionalplänen ist das Bündelungsgebot als Grundsatz der Raumordnung formuliert (z.B. Verkehrswege und Infrastrukturen konzentrieren, Ausbau vor Neubau, gebündelte Verkehrs- und Versorgungsinfrastrukturen entlang der Entwicklungsachsen, Zerschneidung des Freiraumes durch gebündelte Trassen vermeiden).

Eine Bündelung z.B. mehrerer Verkehrsstrassen ist allerdings dann nicht mehr vertretbar, wenn dies zu übermäßigen Auswirkungen auf den Naturhaushalt und auf das Landschaftsbild führt („Überbündelung“).

Abb. 8: Infokasten – Exkurs: Bündelungsgebot

Mit jedem Planungsfortschritt erhöht sich die Detailtiefe. Prinzipiell sind auch weiterhin Iterationsschleifen zwischen den einzelnen Arbeitsschritten möglich, sodass auch ein bisher zurückgestelltes Liniensegment wieder in den Planungsprozess mit aufgenommen werden kann. Dies kommt beispielsweise vor, wenn nach detaillierterer Prüfung festgestellt wird, dass sich weitere Linienkorridore aufdrängen, die eine ähnliche Konfliktsituation haben, wie bereits identifizierte Linienkorridore. Das Ergebnis des Segmentvergleichs ist ein ausgedünntes Netz der Linienkorridore.

Was passiert nach dem Segmentvergleich?

Detailliertere Prüfung von Hindernissen und Engstellen

Es besteht ein nahtloser Übergang vom Segmentvergleich zum nächsten Planungsschritt, der Konstruktion von durchgängigen, ernsthaft in Betracht kommenden Linienvarianten. Dieser Schritt besteht aus zwei aufeinander aufbauenden Teilen: Eine vertiefte Untersuchung von Linienkorridorsegmenten (Abb. 9) und die Identifizierung von durchgängigen, ernsthaft in Betracht kommenden Linienvarianten (Abb. 10).

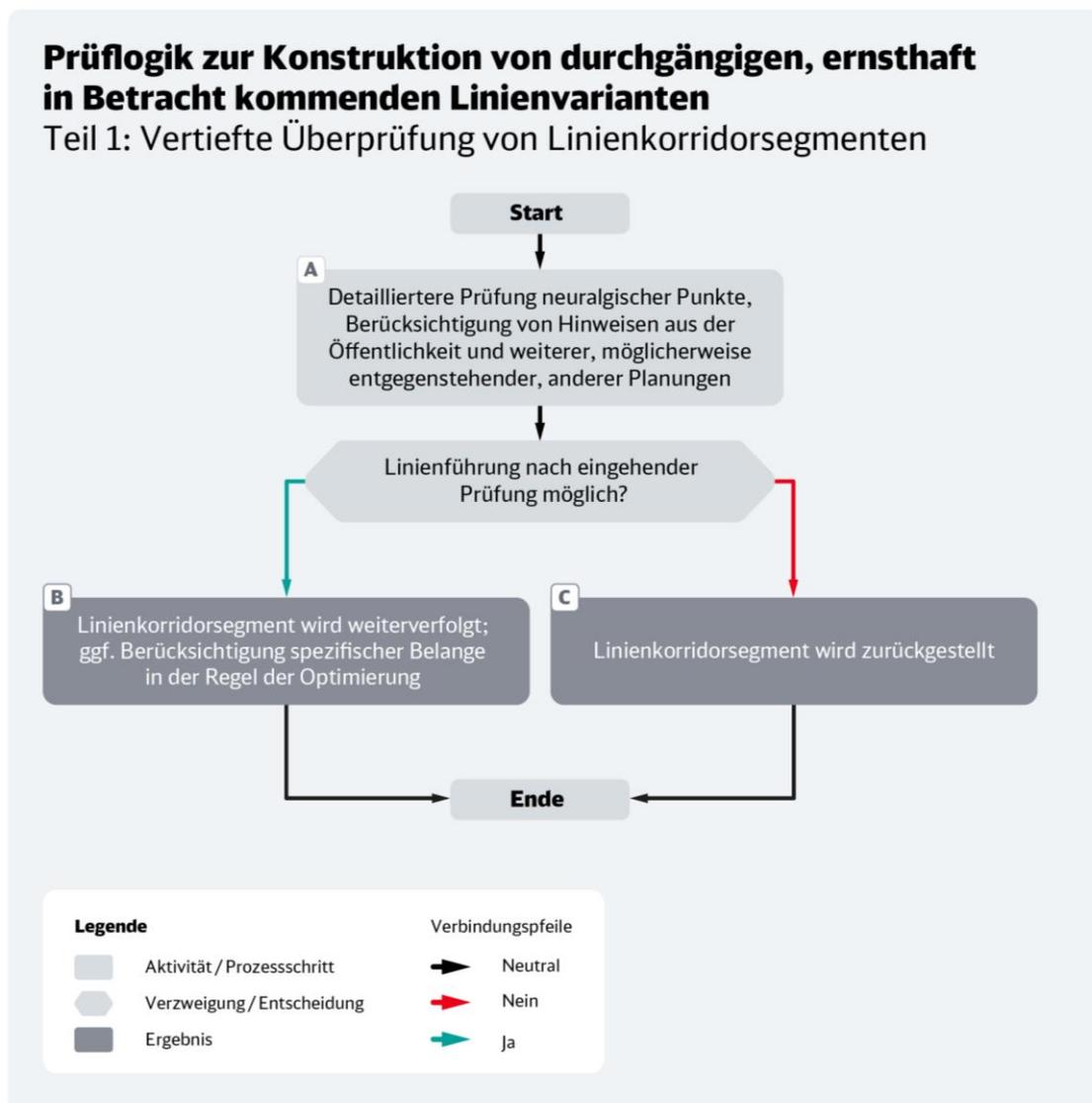


Abb. 9: Prüflogik zur Konstruktion von durchgängigen, ernsthaft in Betracht kommenden Linienvarianten – Teil 1

Im Rahmen des Segmentvergleichs zeigten sich teilweise Hindernisse und Engstellen. Diese **neuralgischen Punkte** innerhalb der ermittelten Linienkorridorsegmente werden nun noch einmal detaillierter technisch betrachtet und geprüft (Abb. 9, Schritt A). Zudem werden Hinweise aus der Öffentlichkeit sowie weitere Erkenntnisse, wie z.B. bereits digital

vorliegende Flächennutzungspläne berücksichtigt. Ist eine Linienführung in einem Linienkorridorsegment nach dieser eingehenderen Prüfung möglich, wird das entsprechende Linienkorridorsegment weiterverfolgt (Ergebnis B). Erscheint dies nicht möglich, wird das entsprechende Linienkorridorsegment zurückgestellt und nicht weiterverfolgt (Ergebnis C). Wenn sich mit fortschreitender Planung weitere Erkenntnisse ergeben, die dazu führen, dass sich eine erneute Betrachtung aufdrängt, kann der Abschnitt wieder berücksichtigt werden.

Wie entstehen durchgängige, ernsthaft in Betracht kommende Linienvarianten?

Zeichnerische Entwicklung und Abschichtung der durchgängigen Linienvarianten, Trassierung und Optimierung

Für die Identifizierung der durchgängigen, ernsthaft in Betracht kommenden Linienvarianten werden die als vorzugswürdig identifizierten Segmente zu durchgängigen Linienvarianten zusammengefügt (Abb. 10, Schritt A). Dazu werden die Übergänge zwischen einzelnen Segmenten betrachtet und angepasst, sodass möglichst geradlinige, durchgängige Linienvarianten von Mannheim nach Karlsruhe konstruiert werden können. Mögliche Verbindungen, die keine „vernünftige“ Linienführung zwischen den Anknüpfungspunkten im Norden und Süden ergeben, werden zurückgestellt. Damit sind z.B. grob umwegige Linienführungen gemeint, die beispielsweise von Karlsruhe bis zum westlichen Rand des Suchraumes und dann wieder auf die östliche Rheinseite führen.

Es wäre enorm aufwändig, mehrere dutzend durchgängige Linienvarianten vertieft zu betrachten und zu trassieren sowie ggf. zu optimieren. Daher folgt nach dem Prinzip „vom Groben zum Feinen“ zunächst eine weitere Abschichtung (Schritt B), um aus der Vielzahl möglicher „vernünftiger“ Linienverbindungen zu den durchgängigen, **ernsthaft in Betracht kommenden Linienvarianten** zu gelangen. Zu ihrer Identifikation werden Kriterien herangezogen, welche die Zielsysteme „Verkehr/Wirtschaft/Technik“, „Raumordnung“ und „Umwelt“ abbilden. Für den Aspekt „Verkehr/Wirtschaft/Technik“ wird z.B. die Streckenlänge und für die Zielsysteme „Raumordnung“ und „Umwelt“ werden z.B. die Durchfahrungsängen der Raumwiderstandsklassen betrachtet.

Prüflogik zur Konstruktion von durchgängigen, ernsthaft in Betracht kommenden Linienvarianten

Teil 2: Identifizierung von Linienvarianten

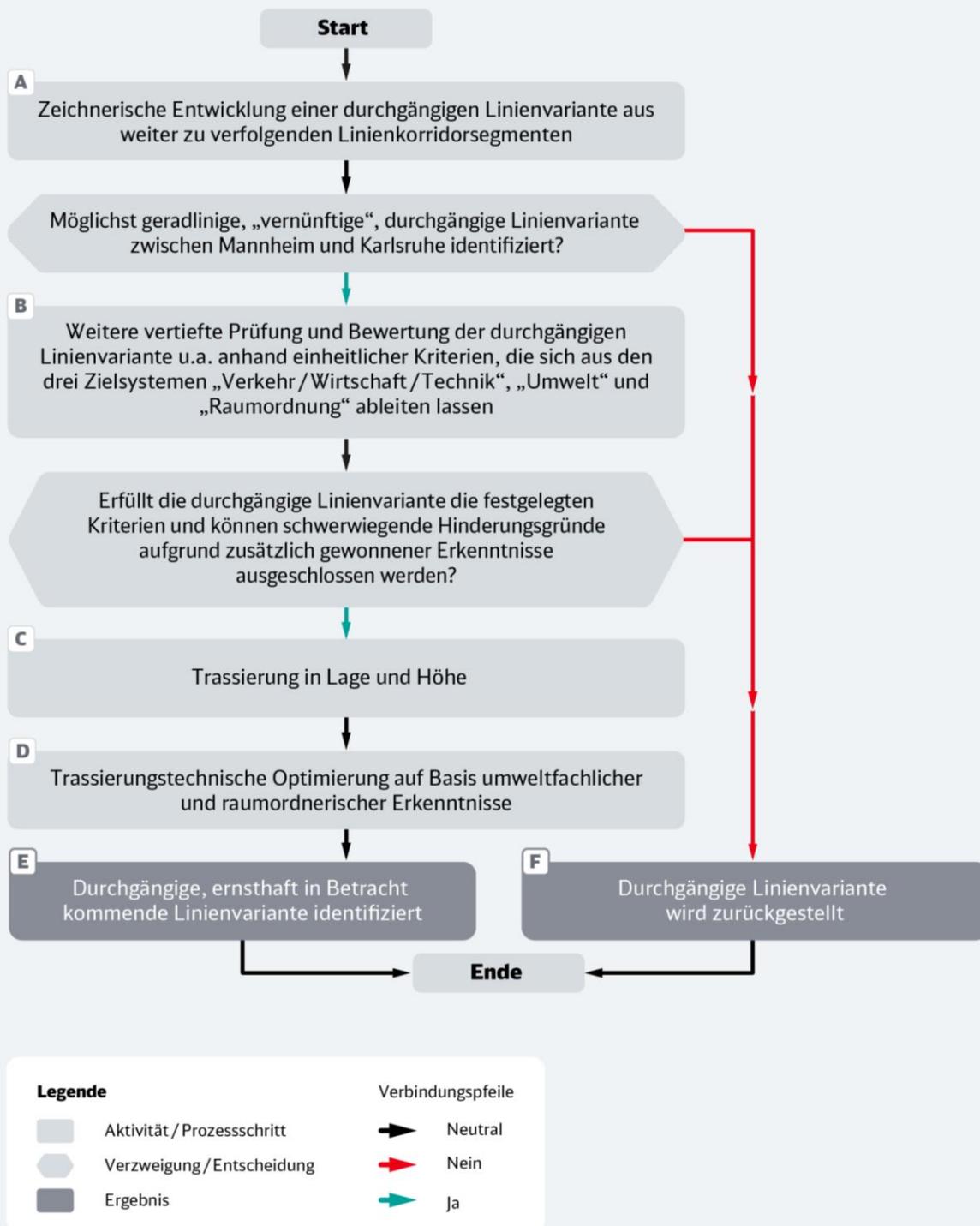


Abb. 10: Prüflogik zur Konstruktion von durchgängigen, ernsthaft in Betracht kommenden Linienvarianten – Teil 2

Daraufhin wird geprüft, ob schwerwiegende Gründe (z.B. artenschutzrechtliche Gründe) dagegensprechen, diese durchgängige Linienvariante weiter zu verfolgen. Dabei gehen auch neue Erkenntnisse – z.B. aus Bauleitplänen oder Fauna-Daten – in die Betrachtung ein. Erfüllt die durchgängige Linienvariante die festgelegten Kriterien und gibt es keine schwerwiegenden Hinderungsgründe, folgt die Trassierung in Lage und Höhe (Schritt C). Anschließend wird die durchgängige Linienvariante – auf Basis umweltfachlicher und raumordnerischer Erkenntnisse – trassierungstechnisch optimiert (Schritt D). Dabei werden insbesondere die umweltfachlichen und raumordnerischen Konfliktschwerpunkte (z.B. Durchfahrten von Schutzgebieten oder Vorranggebieten) genauer betrachtet. An diesen wird geprüft, ob durch Verschiebung der Linie in ihrer Lage und ggf. auch Höhe Konflikte vermieden oder vermindert werden können. Eine räumliche Verschiebung kann im Einzelfall u.U. zu einer Verminderung bei einem Schutzgut, aber gleichzeitig zur Konfliktverstärkung bei einem anderen Schutzgut führen. Es wird daher im Einzelfall abgewogen, ob eine Linienanpassung, d.h. eine Optimierung, erfolgt oder nicht. Dieser Prüflogik folgend werden abschließend durchgängige, ernsthaft in Betracht kommende Linienvarianten identifiziert (Ergebnis E).

Erfüllt eine durchgängige Linienvariante die festgelegten Kriterien der Abschichtung voraussichtlich nicht in befriedigender Weise oder gibt es bei einer durchgängigen Linienvariante unter Berücksichtigung ggf. neuer vorliegender Erkenntnisse schwerwiegende Hinderungsgründe, wird diese zunächst zurückgestellt (Ergebnis F).

Am Ende dieser Prüflogik sollte eine Anzahl an durchgängigen, ernsthaft in Betracht kommenden Linienvarianten im einstelligen oder niedrigen zweistelligen Bereich vorliegen. Dies stellt eine Menge dar, die im nachfolgenden Variantenvergleich gut vertieft zu untersuchen, prüfen und bewerten ist. Damit liegen durchgängige Linienvarianten vor, die als ernsthaft in Betracht kommende Linienvarianten in die vertiefte Planungsraumanalyse – d.h. in den Variantenvergleich – eingehen.

Wie geht es danach weiter bis zur Antragsvariante?

Auswirkungsprognose und Variantenvergleich durchführen, Vorzugsvariante vorschlagen, Antragsvariante festlegen

Die Identifikation der ernsthaft in Betracht kommenden Linienvarianten stellt den Übergang zwischen der vorbereitenden und der vertiefenden Planungsraumanalyse dar (vgl. Abb. 3).

In einem nächsten Schritt, dem Variantenvergleich, wird die Detailtiefe im Rahmen der vertiefenden Planungsraumanalyse nochmals erhöht. Die ernsthaft in Betracht kommenden Linienvarianten werden aus umweltfachlicher sowie raumordnerischer Perspektive vertieft betrachtet, bewertet und verglichen. Dies ist der eigentliche, umfassende Variantenvergleich, der im Rahmen der Erstellung der Raumordnungsunterlagen durchgeführt wird. Dabei werden die zu erwartenden Konflikte in Bewertungstabellen erfasst und dargestellt. Grundlage dafür sind die im Einzelnen für

jede durchgängige Linienvariante ermittelten quantitativen Ergebnisse hinsichtlich der Raumkriterien und der Umweltschutzgüter.

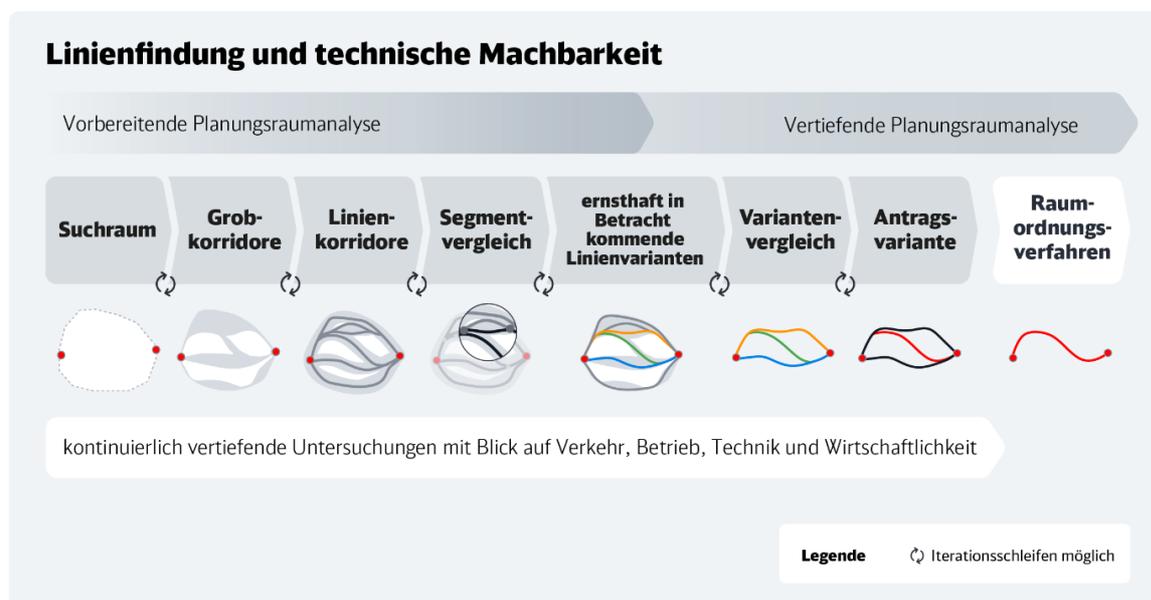


Abb. 3: Vorgehen während der aktuellen Projektphase (analog zu Seite 5)

Die zu erwartenden Auswirkungen auf Schutzgüter werden in folgenden Komplexen behandelt:

- Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt
- Fläche und Boden
- Wasser
- Luft und Klima
- Landschaft
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter
- Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern

Grundsätzlich werden alle Raumkriterien und Schutzgüter gleich gewichtet. Es wird jedoch berücksichtigt, dass sie im Bahnprojekt Mannheim–Karlsruhe unterschiedliche Betroffenheiten auslösen. So ist z.B. zu erwarten, dass Luft und Klima von einer neuen Schieneninfrastruktur weniger stark beeinträchtigt werden, d.h. eine geringere Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben aufweisen als Menschen und Tiere. Die Linienvarianten werden anhand der konkret ermittelten Durchfahrungsängen und Flächeninanspruchnahmen von Schutzgebieten oder Vorranggebieten der Raumordnung bewertet. Bei schwer messbaren Kriterien werden die Konflikte fachgutachterlich beurteilt. Dabei werden mögliche Auswirkungen auf z.B. das Landschaftsbild im Rahmen der Konfliktdarstellung verbal-argumentativ erläutert. Außerdem fließt der Bündelungsaspekt mit ein, der nach den Vorgaben des Raumordnungsgesetzes gegenüber einer Neuzerschneidung der Landschaft bevorzugt werden soll. So entsteht schließlich eine **Vorzugsvariante**, welche die Zielsysteme „Umwelt“ und „Raumordnung“ berücksichtigt. Basierend auf den beschriebenen Untersuchungen wird unter

Berücksichtigung des Zielsystems „Verkehr/Wirtschaft/Technik“ im letzten Schritt der Linienfindung und technischen Machbarkeitsprüfung die Antragsvariante erarbeitet. Dabei prüft die Vorhabenträgerin, ob die von Seiten der Raumordnung und Umwelt vorgeschlagene Vorzugsvariante auch die Planungsziele in Hinblick auf verkehrlich-betriebliche Aspekte und die volkswirtschaftliche Bewertung erfüllt.

Wo erhalte ich weitere Informationen?

Ein umfassendes Bild zum Neu- bzw. Ausbau der Verbindung zwischen Mannheim und Karlsruhe mit allen Dialog- und Informationsangeboten erhalten Sie auf der Projektwebsite unter www.mannheim-karlsruhe.de.

Nehmen Sie bei weiteren Fragen, Hinweisen oder Anregungen gerne Kontakt mit uns auf. Dazu steht Ihnen stets die E-Mail-Adresse info@mannheim-karlsruhe.de zur Verfügung. Der [Newsletter zum Projekt](#) informiert Sie zudem über aktuelle Planungsschritte und -ergebnisse sowie den Dialogprozess mit der Region.



Glossar

Antragsvariante

Endprodukt des **Variantenvergleichs** unter Berücksichtigung aller Zielsysteme („Raumordnung“, „Umwelt“, „Verkehr/Wirtschaft/Technik“) und damit im Zuge der Linienfindung und technischen Machbarkeitsuntersuchung jene Variante, die für das **Raumordnungsverfahren** eingebracht wird.

Bündelungsgebot

Das Bündelungsgebot der Raumordnung besagt, dass bestehende Infrastrukturen (z.B. Autobahnen, Bundesstraßen, Stromleitungen oder bestehende Bahnstrecken) bei der Linienfindung berücksichtigt werden sollen. Entlang dieser wird vorrangig nach möglichen Streckenverläufen gesucht. Mit der Bündelung können Landschaftsbild und Naturräume geschont werden.

Bundesschienenwegeausbaugesetz (BSWAG)

Das BSWAG regelt den Ausbau der Schienenwege des Bundes.

Bundesverkehrswegeplan (BVWP)

Der BVWP ist ein Instrument der strategischen Verkehrsinfrastrukturplanung des Bundes und stellt die verkehrspolitischen Weichen für die kommenden 10 bis 15 Jahre. Er betrachtet dabei sowohl die Bestandsnetze als auch Aus- und Neubauprojekte im Bereich der Verkehrsträger Straße, Schiene und Wasserstraße. Der BVWP ist Grundlage für die Fortschreibung des **Bundesschienenwegeausbaugesetzes**. Aktuell gilt der BVWP 2030.

Grobanalyse

Nach ständiger Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts ist der Vorhabenträger nicht verpflichtet, alle zu einem bestimmten Zeitpunkt erwogenen Alternativen gleichermaßen detailliert und umfassend zu untersuchen. Vielmehr können nach einer Grobanalyse bereits in einem frühen Planungsstadium anhand erster grober Bewertungskriterien die weniger geeigneten Varianten ausgeschieden werden.

Grobkorridor

Relativ konflikt- und raumwiderstandsarmer Korridor im Suchraum, der auf den Ergebnissen der **Raumwiderstandsanalyse** basiert. Dabei sollen die Gebiete mit den höchsten **Raumwiderstandsklassen** möglichst weitgehend ausgeschlossen werden.

Ernsthaft in Betracht kommende Linienvarianten

Nach einer gestuften Vorauswahl können Lösungen, die sich auf Grundlage erster grober Bewertungskriterien als wenig geeignet erweisen, von der weiteren Betrachtung ausgenommen oder zurückgestellt werden. Die nach dieser **Grobanalyse** verbleibenden durchgängigen Linien sind als ernsthaft in Betracht kommende Varianten im weiteren Planungsverfahren detaillierter zu untersuchen und zu vergleichen.

Iteration

Iteration beschreibt allgemein einen Prozess mehrfachen Wiederholens gleicher oder ähnlicher Handlungen zur Annäherung an eine Lösung oder ein bestimmtes Ziel.

Linienkorridor

Ein Linienkorridor ist ein bis zu 1000 Meter breiter Streifen, in dem eine spätere, mögliche zweigleisige **Linienvariante** verlaufen kann. Dabei handelt es sich noch nicht um durchgängige **Linienvarianten** zwischen Mannheim und Karlsruhe, sondern im Wesentlichen um eine weitere Eingrenzung und Ergänzung der bereits identifizierten **Grobkorridore**.

Linienkorridorsegment

Die entwickelten Linienkorridore kreuzen und berühren sich an vielen Stellen. An diesen so genannten Gelenkpunkten sind die Linienkorridore miteinander kombinierbar. So kann es zwischen zwei Gelenkpunkten zwei oder mehrere „konkurrierende“ Verbindungen – die Linienkorridorsegmente – geben, von denen in einem Grobvergleich die jeweils besseren ausgewählt werden.

Linienvariante

Konkreter Vorschlag für einen weiterzuverfolgenden durchgängigen Linienverlauf zwischen den beiden Zielpunkten Mannheim und Karlsruhe unter Beachtung der identifizierten **Raumwiderstandsklassen** sowie von technischen Parametern wie Längsneigungen und Kurvenradien. Bei den Linienvarianten wird weiterhin von einem 1000 m breiten Korridor gesprochen. Die Linienvariante zeigt lediglich eine denkbare Lösung innerhalb des Korridors auf. Die genaue Festlegung der Linie innerhalb des Korridors erfolgt in der Planfeststellung.

Neuralgischer Punkt

Ein Bereich, in dem aus technischer Sicht **planerische Engstellen** auftreten. In diesen Bereichen muss der Detaillierungsgrad der Planung erhöht werden, damit eine Aussage zur technischen Machbarkeit getroffen werden kann.

Raumordnungsverfahren (ROV)

Nach §1 Nr. 9 der Raumordnungsverordnung soll für den Neubau und die wesentliche Trassenänderung von Schienenstrecken der Eisenbahn des Bundes ein ROV nach §15 des Raumordnungsgesetzes durchgeführt werden.

Raumwiderstände

Auch: Raumwiderstand. Als Raumwiderstand werden die räumliche Planung, der rechtliche Schutzstatus oder vorhandene Nutzungen bezeichnet, die in einem betroffenen Gebiet einer Genehmigung und damit der Realisierung eines Projekts, wie z.B. dem Bau einer neuen Eisenbahntrasse, entgegenstehen können. Ein Raumwiderstand beeinflusst somit die Machbarkeit von Infrastrukturmaßnahmen.

Raumwiderstandsanalyse

Die Raumwiderstandsanalyse bewertet und kategorisiert großräumig mögliche Konflikte, Schutzgüter oder sonstige Betroffenheiten über zu definierende **Raumwiderstände** bzw. **Raumwiderstandsklassen**.

Raumwiderstandsklasse (RWK)

Einteilung von Räumen bzw. Flächen anhand deren Nutzung bzw. der Schutzbedürftigkeit.

Trassierung

Der Begriff Trassierung beschreibt allgemein den **technischen Entwurf linienförmiger Infrastrukturen**, hier Bahninfrastruktur. Bis zur Vorplanung beinhaltet die Begrifflichkeit Trassierung den Entwurf einer gedachten Mittelachse eines 1000 m breiten Korridors in Lage und Höhe. Dabei werden verschiedene Trassierungselemente (z.B. Bahntrasse: Geraden und Bögen) zu einer **räumlichen Linie** zusammengefügt.

Im Rahmen der weiteren Planungsphasen (Vor-, Entwurfs-, Genehmigungs-, u. Ausführungsplanung) beschreibt der Begriff den Entwurf und die Festlegung konkreter Gleis- und Kilometrierungsachsen innerhalb des festgelegten Korridors. Die Vorgaben zu den Trassierungselementen resultieren aus den Regelwerken der DB Netz AG zusammen mit den Planungsprämissen eines jeweiligen Projekts.

Variantenvergleich

Methodisch abgestimmter, Fakten- und Kriterien-basierter Abwägungsprozess zur Festlegung der **Vorzugsvariante** und der **Antragsvariante**.

Vorzugsvariante

Ergebnis der Trassenfindung nach Berücksichtigung der Zielsysteme „Umwelt“ und „Raumordnung“.