

MACHBARKEITSSTUDIE

REAKTIVIERUNG

DARMSTADT – GROß-ZIMMERN



Karlsruhe, 16. Januar 2019

MACHBARKEITSSTUDIE

REAKTIVIERUNG

DARMSTADT – GROß-ZIMMERN

Auftraggeber:

Rhein-Main-Verkehrsverbund GmbH
Alte Bleiche 5
65719 Hofheim am Taunus

Auftragnehmer:

PTV
Transport Consult GmbH
Stumpfstraße 1
76131 Karlsruhe

Nachunternehmer:

TTK
TransportTechnologie-Consult Karlsruhe GmbH
Gerwigstraße 53
76131 Karlsruhe

Karlsruhe, 16. Januar 2019

Dokumentinformationen

Kurztitel	Machbarkeitsstudie Reaktivierung Darmstadt – Groß-Zimmern
Auftraggeber:	Rhein-Main-Verkehrsverbund GmbH
Auftrags-Nr.:	C850281
Auftragnehmer:	PTV Transport Consult GmbH
Nachunternehmer:	Transport Technologie-Consult Karlsruhe GmbH (TTK GmbH)
Bearbeitet von:	Steven Pfisterer (PTV Transport Consult) Nadine Müller (PTV Transport Consult) Enrico Marks (TTK)
Erstellungsdatum:	09.07.2018
zuletzt gespeichert:	16.01.2019
Speicherort:	Machbarkeitsstudie Reaktivierung Darmstadt-GroßZimmern_V10.docx

Inhalt

1	Aufgabenstellung und Ziel	8
2	Beschreibung des Zustandes Infrastruktur	9
2.1	Strecke	9
2.2	Bahnhöfe und Haltepunkte	12
2.3	Bahnübergänge	15
3	Aus- und Neubaumaßnahmen	18
3.1	Grundlagen für Planung und Betrieb	18
3.1.1	Infrastruktur	18
3.1.2	Betriebliche Randbedingungen	19
3.1.3	Planungen Dritter	22
3.2	Aus- und Neubaumaßnahmen auf der Strecke	25
3.2.1	Streckenführung	25
3.2.2	Bahnhöfe und Haltepunkte	26
3.2.3	Bauwerke	32
3.2.4	Bahnübergänge	35
3.2.5	Weitere Maßnahmen	35
4	Kosten	36
5	Zusammenfassung Infrastruktur	38
6	Methodik der Nutzen-Kosten-Untersuchung	39
6.1	Grundlegendes zur Methodik	39
6.2	Methode der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung	39
6.3	Beteiligte am Abstimmungsprozess	41
7	Grundlagen Nutzen-Kosten-Untersuchung	42
7.1	Verkehrsangebot	42
7.2	Methodik der Prognose	46
7.3	Fahrzeuge und Betriebskosten	48
8	Ergebnis Prognose und Nutzen-Kosten-Untersuchung	50
9	Sensitivitätsanalyse	55
10	Fazit	56
	Anlage	57
	Abkürzungsverzeichnis	58

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtskarte Bestand	9
Abbildung 2: „Trasse“ nach dem Ende am Bessunger Forsthaus	10
Abbildung 3: Durchgang an der Alten Dieburger Straße	10
Abbildung 4: Seniorenwohnanlage Roßdorf	11
Abbildung 5: Gartenbahn am Bf Roßdorf	11
Abbildung 6: Park „Grüne Mitte“ in Groß-Zimmern	12
Abbildung 7: Bf Darmstadt Ost – Bahnsteige und Gleise 1 und 2	12
Abbildung 8: Bf Darmstadt Ost – Bahnsteig Gleis 3	13
Abbildung 9: Hp Glasberg	13
Abbildung 10: Hp Bessunger Forsthaus	14
Abbildung 11: Gartenbahn Bf Roßdorf	15
Abbildung 12: BÜ km 0,75 „Am Judenteich“ mit Umlaufsperre	16
Abbildung 13: BÜ km 1,5 „Erbacher Straße“ mit Andreaskreuzen	16
Abbildung 14: BÜ km 1,95 „Backofenschneise“ ohne technische Sicherung	16
Abbildung 15: BÜ km 2,55 „Oppermanns-Wiesen-Schneise“ mit Andreaskreuzen	17
Abbildung 16: BÜ km 2,9 „Heuweg“ mit Andreaskreuzen	17
Abbildung 17: BÜ km 4,2 „Bernhardsacker-Schneise“ mit Andreaskreuzen	17
Abbildung 18: Infrastrukturvarianten	20
Abbildung 19: Betriebskonzept von sma zur Vorzugsvariante	21
Abbildung 20: Übersichtskarte Planung Strecke und Haltepunkte	22
Abbildung 21: Darmstadt Ost – Planung Straßenbahn	23
Abbildung 22: Vorschläge zu Trassenvarianten zur Umgehung Bf Roßdorf	23
Abbildung 23: Detail Umfahrung Seniorenwohnanlage und Bf Roßdorf	24
Abbildung 24: Bebauungsplan „Roßdorf – Ost“	24
Abbildung 25: zweigleisiger Abschnitt am Ortsrand Roßdorf	26
Abbildung 26: Darmstadt Ost	27
Abbildung 27: Roßdorf West	28
Abbildung 28: Roßdorf Odenwaldring	29
Abbildung 29: Gundernhausen	30
Abbildung 30: Groß-Zimmern Mitte	31
Abbildung 31: SÜ beim km 3,93 „Hanauer Straße“	32

Abbildung 32: Beispiel einer bestehenden Unterführung für Fußgänger bei km 7,02	33
Abbildung 33: SÜ bei km 7,41 „Dieburger Straße“	34
Abbildung 34: SÜ bei km 8,16 „B38“	34
Abbildung 35: Nachfrageprognose nach der Methode der Standardisierten Bewertung	40
Abbildung 36: Schienennetz (VDRM-Modell)	42
Abbildung 37: Busangebot (VDRM-Modell)	43
Abbildung 38: Betriebskonzept Schiene im Mitfall (Quelle: sma, Stand 21.02.2018)	44
Abbildung 39: Betrachtete Relationen	46
Abbildung 40: Betriebskosten Bahn im Mitfall	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kostenübersicht	37
Tabelle 2: Betriebskonzept Bus Ohnefall und Mitfall	45
Tabelle 3: Vollkostensatz Betrieb Bus	49
Tabelle 4: Randsummen Bezirke: Nachfrage und Nutzen	50
Tabelle 5: Nachfrage: relationsfeine Darstellung (Summe aus Hin- + Rückrichtung)	51
Tabelle 6: Berechnung Nutzen-Kosten-Indikator (Formblatt 14)	53

1 Aufgabenstellung und Ziel

Die Gemeinden Roßdorf und Groß-Zimmern, die sich beide im Landkreis Darmstadt-Dieburg befinden, sind ausschließlich durch den Busverkehr an das ÖPNV-Netz angeschlossen. Der Personenverkehr auf der Eisenbahnstrecke zwischen Darmstadt Ost und Groß-Zimmern wurde im Jahr 1966 eingestellt. Die stillgelegte Strecke ist heute nur noch teilweise erhalten, zum größten Teil wurde die Strecke abgebaut. An manchen Stellen wurde die Trasse inzwischen überbaut. Die Strecke ist zurzeit noch gewidmet.

Im Rahmen der geplanten Machbarkeitsstudie soll eine Reaktivierung der Eisenbahnstrecke geprüft werden. Hierbei sollen die notwendigen Infrastrukturmaßnahmen sowie die anfallenden Kosten aufgezeigt werden. Dabei geht es auch um die geeignete Lage der künftigen Hp sowie um die Frage, ob es grundsätzliche Varianten zum bestehenden Trassenverlauf gibt. Des Weiteren soll eine Abschätzung der Verkehrsnachfrage sowie eine Nutzen-Kosten-Untersuchung durchgeführt werden. Ziel dieser Studie ist die Bewertung der Reaktivierung der Eisenbahnstrecke nach dem Regelverfahren der Standardisierten Bewertung (Version 2016).

Die Ergebnisse dieser Studie und die Empfehlungen für die künftigen technischen Planungen basieren auf den vom Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) zur Verfügung gestellten Bestandsunterlagen, auf ergänzenden Daten und Plänen der DB AG sowie insbesondere auf einer Streckenbegehung und Ortsbesichtigung.

Die Studie umfasst den vorliegenden Bericht sowie als Anlagen das dazugehörige Planwerk. Die Reaktivierungskosten wurden auf Grundlage von ähnlichen Eisenbahnprojekten abgeschätzt.

Die vorliegende Studie ist Grundlage und Entscheidungshilfe für den Rhein-Main-Verkehrsverbund, welche weiteren Schritte bezüglich der Reaktivierung zu ergreifen sind.

2 Beschreibung des Zustandes Infrastruktur

Im Rahmen dieser Machbarkeitsuntersuchung werden alle Baumaßnahmen und Investitionen betrachtet, die für die Reaktivierung der ehemaligen Strecke vom Bf Darmstadt Ost über Roßdorf, Gundershausen bis nach Groß-Zimmern zu erwarten sind. Der Verlauf der Bestandsstrecke ist der folgenden Übersichtskarte zu entnehmen.

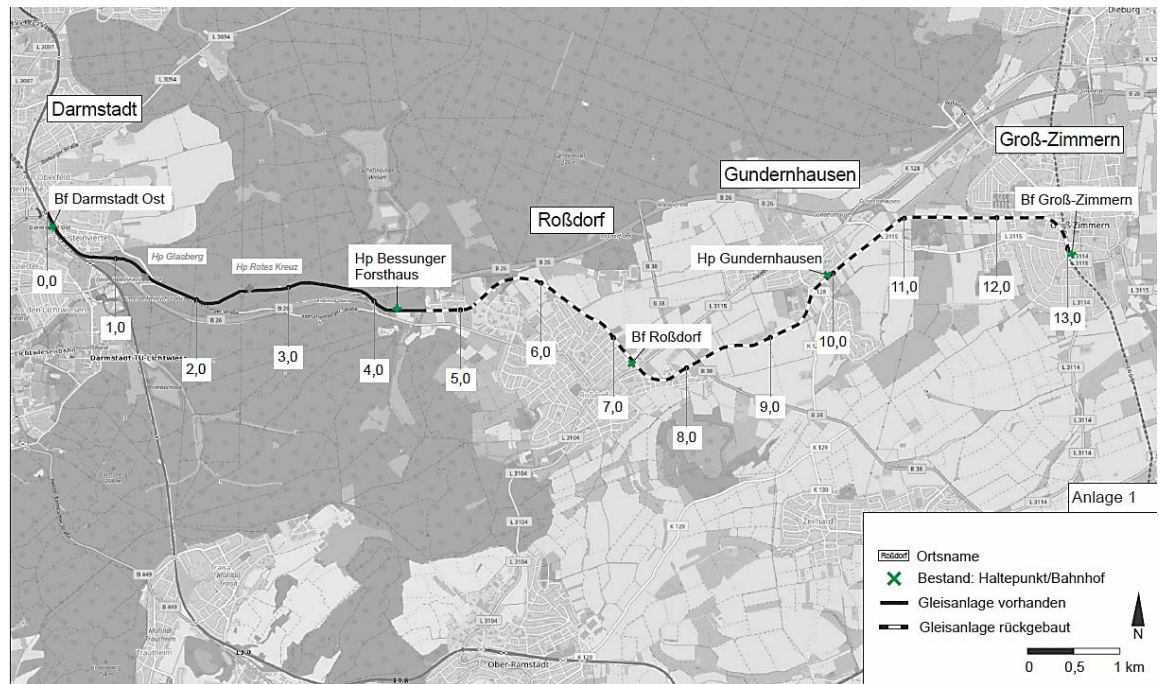


Abbildung 1: Übersichtskarte Bestand

2.1 Strecke

Die Eisenbahnstrecke zwischen Darmstadt und Groß-Zimmern ist eine 13,08 km lange, eingleisige, normalspurige Bahnstrecke. Am 1. Juni 1966 wurde der Personenverkehr auf der Strecke eingestellt. Die endgültige Stilllegung erfolgte im Februar 1982 mit Beendigung des Güterverkehrs.

Die ehemalige Bahnstrecke beginnt am Bf Darmstadt Ost und führte über die Orte Roßdorf und Gundershausen bis nach Groß-Zimmern. Bis Roßdorf verläuft die Trasse parallel zur Bundesstraße B26. Anschließend führt sie in einem Bogen nördlich am Stadtrand um Roßdorf entlang. Am Ortsende Roßdorf wechselt die Strecke in einen Linksbogen und führt in nordöstlicher Richtung nach Gundershausen. Von dort aus wird Groß-Zimmern durch einen verhältnismäßig geraden Streckenverlauf erreicht.

Die stillgelegte Strecke ist heute nur noch zwischen Darmstadt Ost und dem Bessunger Forsthaus auf einer Länge von ca. 4,3 km erhalten. Dieser Abschnitt wurde in der Vergangenheit mehrmals im Jahr mit einer Museumsbahn befahren. Im Bahnhofsbereich Darmstadt Ost verläuft die Strecke parallel zur Odenwaldbahn, zweigt jedoch bei Bahn-

km 0,5 nach Osten ab. Bei km 0,6 existieren zwei weitere Weichen, welche zu zwei ehemaligen Gleisanschlüssen führen. Diese werden heute nicht mehr vom dort ansässigen Holzfachhandel genutzt. Im weiteren Verlauf wurden ab dem Bessunger Forsthaus das Gleis und die bahntechnischen Anlagen komplett zurückgebaut und teils in Rad- oder Gehwege umgewandelt. Die restlichen ungenutzten Trassenabschnitte sind mittlerweile überwachsen (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2: „Trasse“ nach dem Ende am Bessunger Forsthaus

Am Ortsrand von Roßdorf verlief die Strecke auf einem Damm. Dieser ist auch heute noch gut zu erkennen, wurde jedoch im Bereich der Alten Dieburger Straße (bei Bahn-km 6,5) für einen Durchgang abgetragen.



Abbildung 3: Durchgang an der Alten Dieburger Straße

Obwohl die Strecke weiterhin als Bahnstrecke gewidmet ist, wurden einzelne Abschnitte inzwischen überbaut, bspw. mit einer Seniorenwohnanlage am Bf Roßdorf (siehe Abbildung 4).



Abbildung 4: Seniorenwohnanlage Roßdorf

Neben dieser Bebauung wird auch das rückseitige Bahnhofsgelände in Roßdorf durch einen Eisenbahnclub für eine Gartenbahn genutzt.



Abbildung 5: Gartenbahn am Bf Roßdorf

Am vormaligen Streckenende in Groß-Zimmern befindet sich bei Bahn-km 12,9 eine neu angelegte Parkanlage, die „Grüne Mitte“.



Abbildung 6: Park „Grüne Mitte“ in Groß-Zimmern

2.2 Bahnhöfe und Haltepunkte

Bf Darmstadt Ost

Beim bestehenden Bf Darmstadt Ost (km 0,15) handelt es sich um einen Bahnhof mit zwei Bahngleisen der Odenwaldbahn und einem Gleis für die Strecke nach Groß-Zimmern.

An den Gleisen 1 und 2 der Odenwaldbahn befinden sich jeweils barrierefrei ausgebauten Außenbahnsteige¹ mit einer Höhe von 0,55 m.



Abbildung 7: Bf Darmstadt Ost – Bahnsteige und Gleise 1 und 2

¹ Länge Bahnsteig 1: ca. 120 m
Länge Bahnsteig 2: ca. 155 m

Der Bahnsteig an Gleis 3 ist ein nicht modernisierter Außenbahnsteig. Die Bahnsteigkante besteht aus Rohrpfosten und einer Leitplanke sowie einer Oberfläche aus Mutterboden und Splitt. Das Streckengleis endet dort als Stumpfgleis an einem Prellbock. Die Schienen sind gemäß Aufdruck von 1933, die Schwellen aus Holz und aus dem Jahre 1964.



Abbildung 8: Bf Darmstadt Ost – Bahnsteig Gleis 3

Hp Glasberg

Bei dem Hp Glasberg (km 1,4) handelt es sich um einen ehemaligen und notdürftig befestigten Bahnsteig westlich vom Bahnübergang an der Erbacher Straße. Die Vorderkante besteht aus einer Reihe alter Holzschwellen und senkrecht eingebrachten Bahnschienen zur Abstützung. Die Schwellen in diesem Streckenteil sind Stahlschwellen. Der Hp wurde in den letzten Betriebsjahren bereits nicht mehr angefahren.



Abbildung 9: Hp Glasberg

Hp Rotes Kreuz

Bei Bahn-km 2,6 befand sich der ehemalige Hp Rotes Kreuz. Dieser wurde in der Vergangenheit bereits rückgebaut und ist nur noch durch die leichte Erhöhung des Geländes gegenüber der Strecke erkennbar.

Hp Bessunger Forsthaus

Der Hp Bessunger Forsthaus befindet sich bahnlinks bei Bahn-km 4,3. Auch dieser ca. 100 m lange Bahnsteig ist nur provisorisch hergestellt worden und besteht aus aufgeschüttetem Boden und einer Vorderkante aus Holzschwellen. Die Museumsbahn fuhr bis zu ihrer Einstellung bis zum Bessunger Forsthaus. Das Gleis endet nach dem Hp und wurde zusammen mit der Gleisinfrastuktur (Signale, Kabel etc.) in der Folge vollständig abgebaut.



Abbildung 10: Hp Bessunger Forsthaus

Bf Roßdorf

In nordöstlicher Randlage von Roßdorf befindet sich der ehemalige Bf (km 7,3). Das Bahnhofsgebäude ist noch existent, wird jedoch anderweitig genutzt. Dort, wo ehemals das Bahnleis verlief, befindet sich heute die Anlage einer Gartenbahn mit einer Spurweite von 5 Zoll. Diese wird vom Roßdorfer Eisenbahnclub betrieben.



Abbildung 11: Gartenbahn Bf Roßdorf

Im Bereich vor dem Bf, aus Richtung Darmstadt kommend, wurde seit der Stilllegung eine Wohnanlage für Senioren auf der alten Gleisanlage errichtet. Das Bahngrundstück wurde hierfür verkauft. Als Ersatz wurde ein angrenzender Grundstückstreifen erworben und der Bahn überlassen. Somit versuchte man, eine spätere Streckenreaktivierung und Wiederaufnahme des Betriebes gewährleisten zu können.

Hp Gundernhäusen

Der zurückgebaute Hp (km 10,0) befand sich am südöstlichen Rand von Gundernhäusen. Die Wohnbebauung in diesem Bereich grenzt direkt an die ehemalige Bahnstrecke.

Bf Groß-Zimmern

Im Zentrum von Groß-Zimmern endete die Bahnstrecke früher am Bf Groß-Zimmern. Nach der Stilllegung wurde die weitläufige Fläche des Bahnhofareals in eine Parkanlage umgewandelt. Gleisanlagen oder bahntechnische Ausstattungselemente sind beim Bahn-km 13,1 heute nicht mehr erkennbar.

2.3 Bahnübergänge

Im Verlauf der Strecke befinden sich mehrere Bahnübergänge. Im Rahmen der punktuellen Begehung wurden nur einzelne größere Übergänge besichtigt. Die Bahnübergänge sind nicht technisch gesicherte Querungen. Vereinzelt existieren Umlaufsperrern oder abschließbare Schranken (z.B. für den Forstverkehr im Wald).

Der Zustand bzw. die Ausstattung von einigen Bahnübergängen ist den nachfolgenden Bildern zu entnehmen.



Abbildung 12: BÜ km 0,75 „Am Judenteich“ mit Umlaufsperre



Abbildung 13: BÜ km 1,5 „Erbacher Straße“ mit Andreaskreuzen



Abbildung 14: BÜ km 1,95 „Backofenschneise“ ohne technische Sicherung



Abbildung 15: BÜ km 2,55 „Oppermanns-Wiesen-Schneise“ mit Andreaskreuzen



Abbildung 16: BÜ km 2,9 „Heuweg“ mit Andreaskreuzen



Abbildung 17: BÜ km 4,2 „Bernhardsacker-Schneise“ mit Andreaskreuzen

Alle in Kilometrierungsrichtung nachfolgenden Bahnübergänge sind mit dem Rückbau der Bahnstrecke überbaut worden und baulich nicht mehr existent.

3 Aus- und Neubaumaßnahmen

3.1 Grundlagen für Planung und Betrieb

3.1.1 Infrastruktur

Die technischen Infrastrukturplanungen für eine Wiederinbetriebnahme der Bahnstrecke zwischen Darmstadt und Groß-Zimmern müssen auf den aktuell gültigen Gesetzen und Regelwerken basieren. Für Eisenbahnen gelten übergeordnet das Allgemeine Eisenbahngesetz (AEG) und – daraus abgeleitet – die Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO). Die weitergehenden rechtlichen Randbedingungen hängen dann vom jeweiligen Infrastrukturbetreiber ab, wobei zwischen den „Eisenbahnen des Bundes“ (DB AG) und den „Nicht-Bundeseigenen Eisenbahnen“, den sogenannten NE-Bahnen, zu unterscheiden ist.

In dieser Studie wird, gemäß der Aufgabenstellung, von einer Nebenbahn nach den NE-Richtlinien ausgegangen.

Wichtige Streckenparameter sind:

- nicht elektrifiziert
- Höchstgeschwindigkeit 80 km/ h
- kleinster Radius 300 m
- maximale Überhöhung Gleis 130 mm.

Für die neuen Hp werden folgende Planungsparameter bei der Planung und Kostenermittlung zugrunde gelegt:

Regelmaß für Außenbahnsteige

- Länge: 90 m
- Breite: 3,0 m
- Hinweis: Die Mindestbreite nach Ril 813 beträgt 2,50 m; diese Breite kann im Hinblick auf die Barrierefreiheit vor allem im Bereich von Einbauten (z.B. Wetterschutzhaus) nicht ausreichend sein, weshalb grundsätzlich 3,0 m angesetzt werden. Im Einzelfall - z.B. an Engstellen – ist eine Abweichung von diesem „Regelmaß“ im Zuge einer späteren Detailplanung selbstverständlich möglich, wenn hierdurch Sprungkosten vermieden werden können.
- Höhe: 55 cm über Schienenoberkante

Zugänge:

- mindestens ein barrierefreier Zugang
- Überwindung des Höhenunterschiedes bevorzugt durch Rampen
- Maximale Längsneigung: 6%
- Aufzüge sind aufgrund der topografischen Lage nicht vorgesehen

Ausstattung:

- taktile Blindenleiteinrichtungen (z.B. Auffindestreifen, Aufmerksamkeitsfeld, Leitstreifen) unter Beachtung der einschlägigen DIN bzw. der Ril 813
- Wetterschutzhaus mit Möblierung
- Beleuchtung
- Beschilderung und Wegweisung
- ggf. Fahrkartenautomat und dynamische Fahrgastinformationssysteme.

An den neuen Hp werden aus Gründen einer höheren Angebotsqualität einige Parkstände für die Bahnnutzer vorgesehen. Die Anzahl und die Lage sind ein erster Vorschlag und im Rahmen der weiteren Planungen nochmals zu überprüfen.

3.1.2 Betriebliche Randbedingungen

Von Seiten des RMV wurde als Grundlage der Planung ein Betriebsprogramm zur Verfügung gestellt.

Vorgabe war die Bedienung der Strecke nach der Reaktivierung mit zwei Zügen pro Stunde und Richtung in der Hauptverkehrszeit.

Darauf aufbauend erfolgte eine Prüfung, ob die für das Betriebsprogramm erforderlichen Geschwindigkeiten mit der Wiederherstellung der alten Trasse realisierbar sind. Die Prüfung erfolgte rein rechnerisch: Ausgehend von der Bestandstrassierung gemäß den IvL-Plänen wurden die theoretisch möglichen Fahrgeschwindigkeiten ermittelt. Ziel war es, die zulässige Geschwindigkeit durch trassierungstechnische Maßnahmen, mit möglichst geringem Einfluss auf die Trassenlage, soweit zu erhöhen, dass im günstigsten Fall eine durchgehende Geschwindigkeit von 80 km/h möglich ist. Die Trassenprüfung erfolgte auf einer Excel-basierten Tabelle. In einem ersten Schritt wurde der alte Streckenverlauf in der Tabelle mit den vorhandenen Gleisradien und Elementlängen nachgebildet. Mit Hilfe der im Berechnungstool hinterlegten Formeln für die Gleistrassierung wurden anschließend z.B. die möglichen Gleisüberhöhungen und erreichbaren Geschwindigkeit in Abhängigkeit der Radien rechnerisch ermittelt.

In einem weiteren Schritt wurden zudem Überlegungen angestellt, ob ein Neubau der Hp an gleicher Stelle sinnvoll ist. Seit der Stilllegung haben sich insbesondere die Ortschaften Roßdorf und Groß-Zimmern räumlich weiterentwickelt. Die Einzugsgebiete für die Halte sind der Anlage 2 zu entnehmen.

In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurden fünf Hp auf der Strecke zwischen Darmstadt Ost und Groß-Zimmern geplant:

- Darmstadt Ost
- Roßdorf West
- Roßdorf Odenwaldring
- Gundernhausen
- Groß-Zimmern Mitte.

Das vom RMV beauftragte Büro sma hat daran anschließend drei Infrastrukturvarianten sowie die sich daraus ergebenden Betriebsvarianten geprüft. Die schematische Darstellung der Varianten ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.

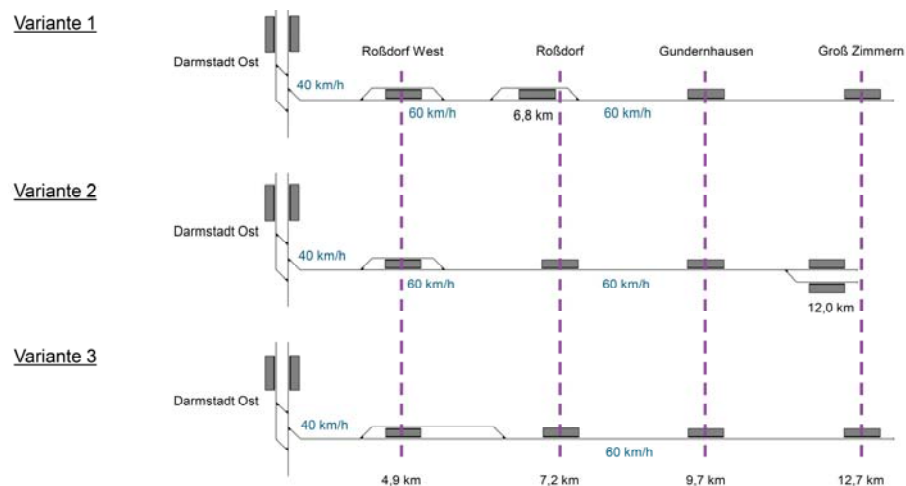


Abbildung 18: Infrastrukturvarianten²

Bei der Variante 1 ist sowohl in Roßdorf West als auch in Roßdorf (neue Lage bei km 6,8) eine Kreuzungsstelle vorgesehen.

In der 2. Variante ist ein Kreuzungsbahnhof nur in Roßdorf West geplant. Der 2. Halt in Roßdorf wird an seine ursprüngliche Stelle bei km 7,2 gelegt. Zur Erreichung eines stabilen Umlaufes erfolgt in Groß-Zimmern eine überschlagene Wende.

Die Variante 3 sieht zwischen Roßdorf West und in Roßdorf (bei km 7,2) einen 2-gleisigen Gleisabschnitt vor. Der Hp Roßdorf West wird als Kreuzungsbahnhof ausgebaut.

Der Abbildung 19 ist der von sma erstellte Bildfahrplan zu der vom RMV bevorzugten Variante mit einem 2-gleisigen Abschnitt zwischen Roßdorf West und Roßdorf zu entnehmen. Zusätzlich wurde vom RMV festgelegt, dass beide Hp in Roßdorf als Kreuzungsbahnhöfe zu konzipieren sind. Betrieblich ändern sich dadurch die Umlaufzeiten

² Studie sma; Reaktivierung Darmstadt – Groß-Zimmern, 02.01.2018

kaum, jedoch entsteht für den Betrieb ein zusätzlicher Sicherheitspuffer. Bei der bevorzugten Variante handelt es sich um keine der oben aufgelisteten Varianten, sondern um eine Kombination aus Variante 1 und 3.

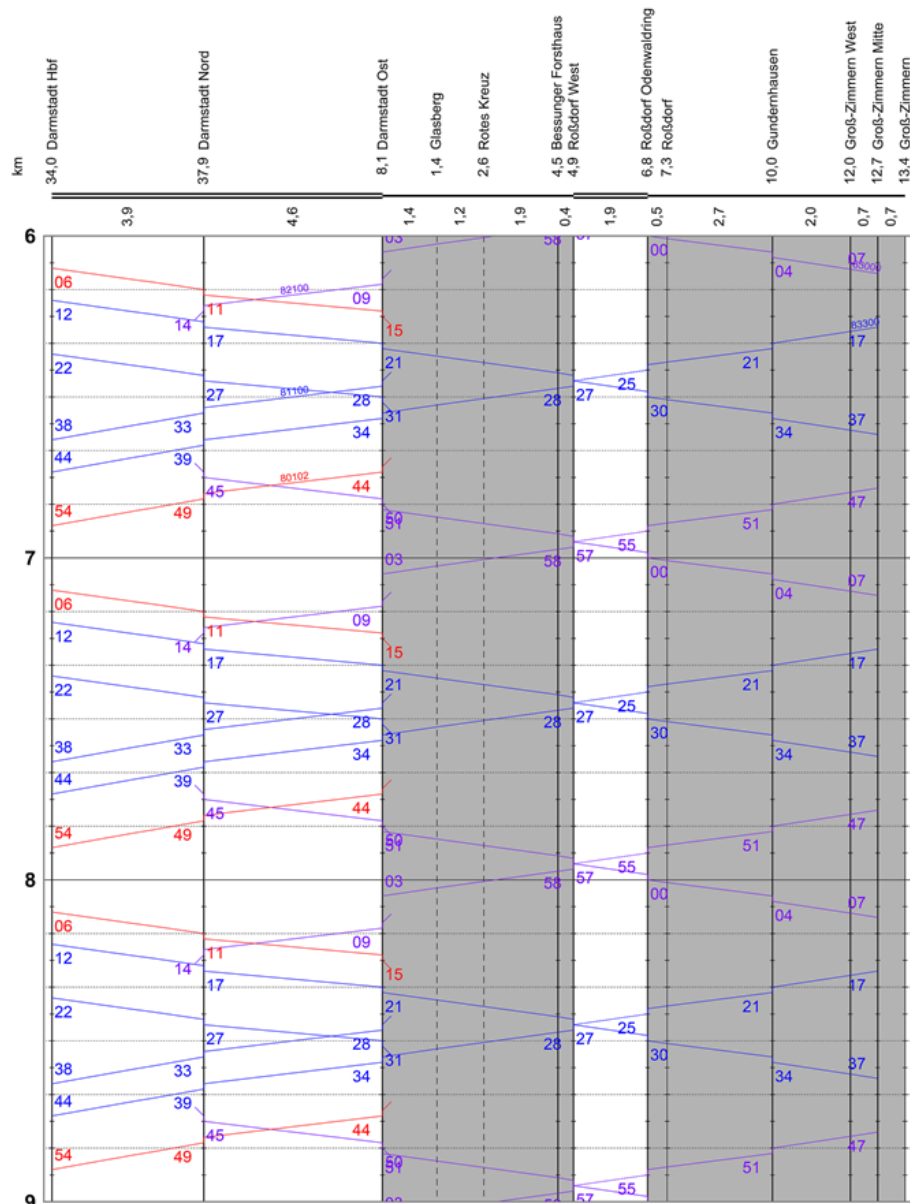


Abbildung 19: Betriebskonzept von sma zur Vorzugsvariante

Die Wahl bzw. Vorgaben zu den Kreuzungspunkten ergeben sich aus dem Betriebsprogramm, welches für die Zugverbindungen von/ nach Frankfurt/Main eine Flügelung der Züge der Odenwaldbahn im Bahnhof Darmstadt/ Ost vorsieht.

Somit ergibt sich für die Vorzugsvariante (Kombination aus Variante 1 und 3) folgender Streckenverlauf und folgende Lage für die Hp:

- Darmstadt Ost (km 0,0)
- Roßdorf West (km 4,9)

- Zweigleisiger Abschnitt zwischen Roßdorf West und Roßdorf (ca. 2,5 km)
- Roßdorf Odenwaldring (km 6,8)
- Gundernhausen (km 9,7)
- Groß-Zimmern Mitte (km 12,7).

Der Hp in Gundernhausen wird von seiner ehemaligen Lage bei km 10,0 (siehe Abbildung 19) auf km 9,7 verschoben. Diese mit dem RMV abgestimmte Lage ist in der Abbildung noch nicht dargestellt.

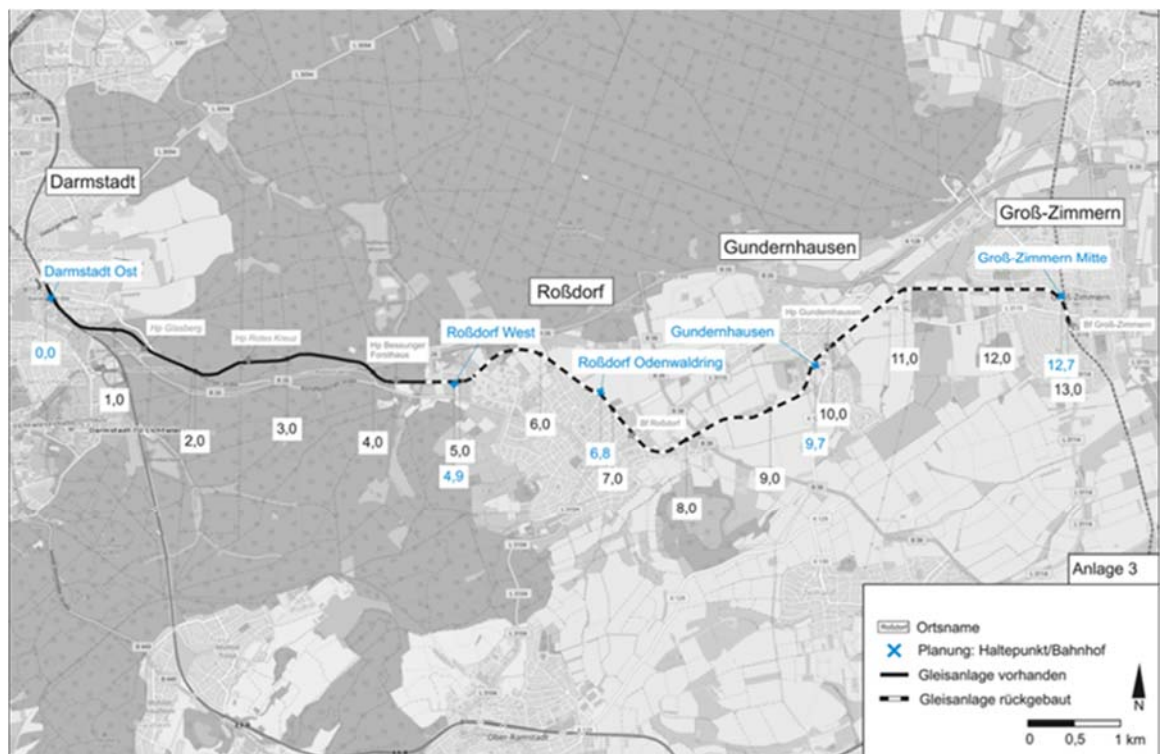


Abbildung 20: Übersichtskarte Planung Strecke und Haltepunkte

3.1.3 Planungen Dritter

Zusätzlich sind nachfolgende Planungen Dritter zu beachten.

Straßenbahn Darmstadt Ost

In Darmstadt Ost ist eine Verlängerung der Straßenbahn über den Luisenplatz hinaus nach Osten geplant. In der dazugehörigen Machbarkeitsstudie ist bei der Infrastrukturplanung im Abzweig der Bahnstrecke nach Groß-Zimmern bei km 0,7 eine neue Haltestelle vorgesehen. Die örtlichen Gegebenheiten bedingen hierbei, gemäß der Untersuchung vom Büro Mailänder Consult, eine Gleisverschiebung der Bahnstrecke um 1,5 m in Richtung Nordwesten.

Es wurde geprüft, ob diese Verschiebung möglich ist, da die Trasse dort in einem engen Bogen verläuft. Im Ergebnis kann festgestellt werden, dass die Verschiebung funktioniert. Jedoch reduziert sich der dortige Radius von 335 m auf ca. 310 m und bleibt

somit noch über dem Mindestradius von 300 m (gem. EBO). Eine genaue Trassierung ist zu einem späteren Zeitpunkt nochmals vorzunehmen.

Es wurde bei der Kostenermittlung angenommen, dass Aufwendungen für die Verschiebung nicht im Rahmen des Projektes Reaktivierung Groß-Zimmern angesetzt werden. Der ursprüngliche Verlauf der Trasse kann im Reaktivierungsfall erhalten bleiben, so dass die Gleisverschiebung für die vorliegende Machbarkeitsstudie nicht notwendig ist.

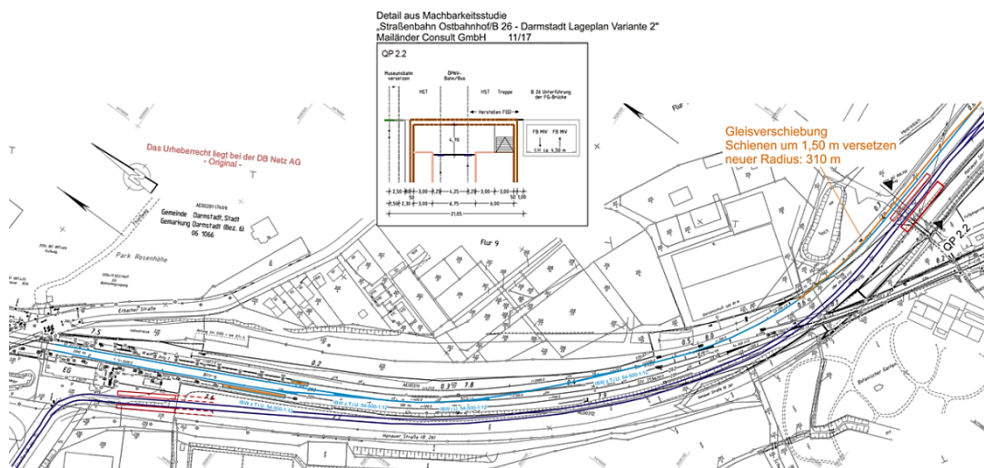


Abbildung 21: Darmstadt Ost – Planung Straßenbahn³

Neues Wohngebiet Roßdorf – Ost

Für die Umgehung des Bf Roßdorf wurden aufgrund der auf der Strecke errichteten Wohnanlage zu Beginn der Studie mehrere alternative Varianten untersucht. Diese sind im nachfolgenden Planausschnitt dargestellt.

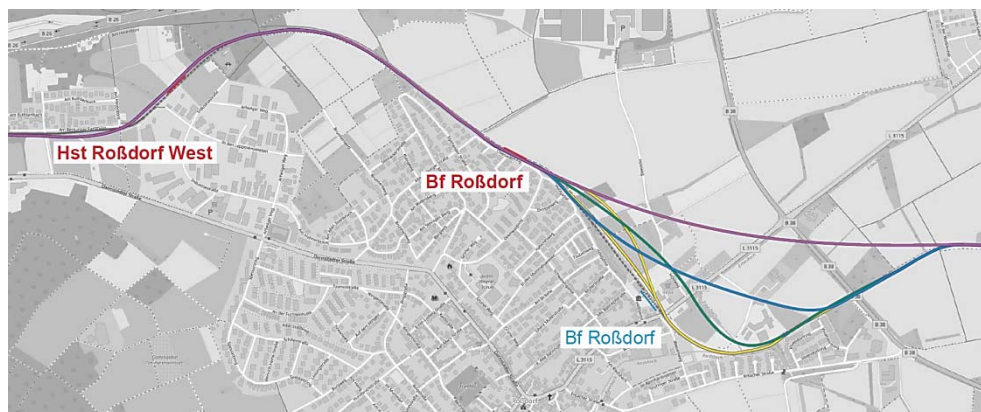


Abbildung 22: Vorschläge zu Trassenvarianten zur Umgehung Bf Roßdorf⁴

Der nachfolgenden Abbildungen ist in einem vergrößerte Ausschnitt die Umfahrung des vorhandenen Altenwohnheimes sowie des angrenzenden ehemaligen Bahnhofsgebäudes in den Varianten 1 bis 4 zu entnehmen.

³ Machbarkeitsstudie, Mailänder Consult, November 2017

⁴ Variante 1 = lila; Variante 2 = blau; Variante 3 = grün; Variante 4 = gelb

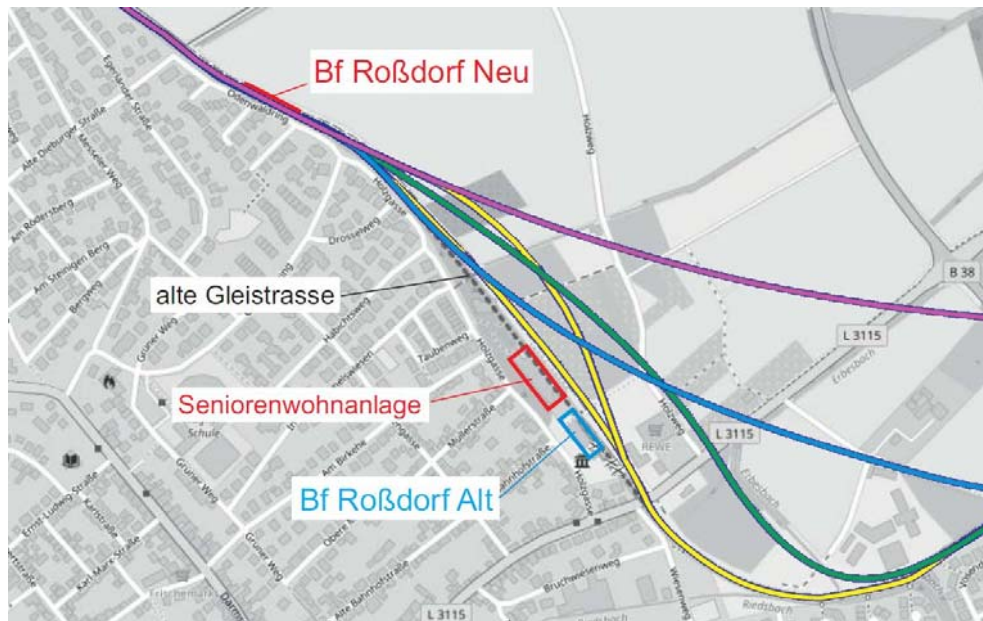


Abbildung 23: Detail Umfahrung Seniorenwohnanlage und Bf Roßdorf

Im Zuge der Diskussionen und der Abstimmung mit dem RMV und der DADINA wurde festgestellt, dass eine größere Umtrassierung nicht umsetzbar ist.

Roßdorf plant im Osten der Stadt ein neues Wohngebiet, welches im Bebauungsplan ausgewiesen wurde (siehe Abbildung 24).

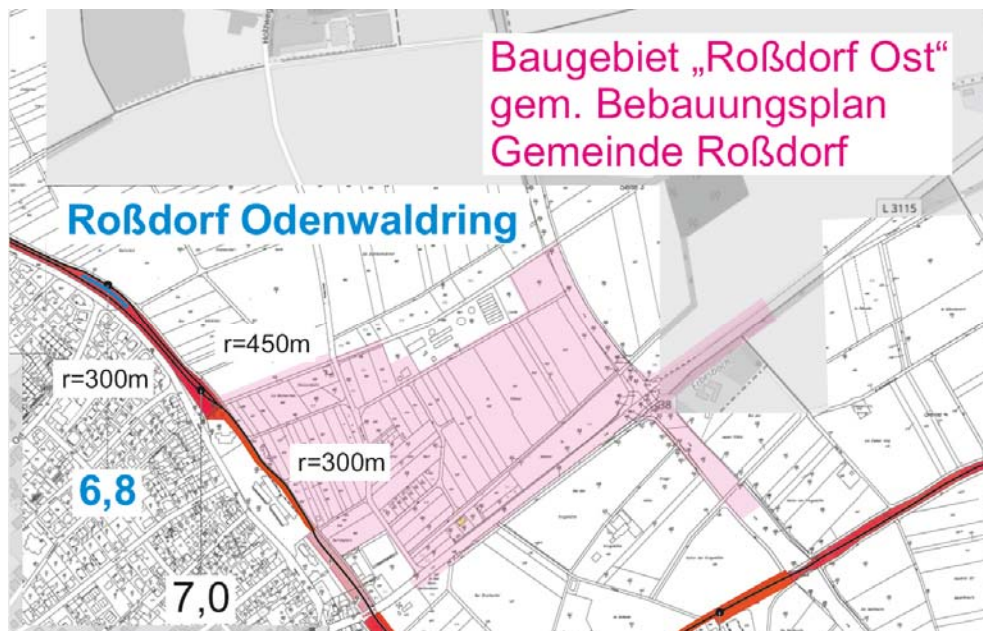


Abbildung 24: Bebauungsplan „Roßdorf – Ost“

Somit verbleibt für die Reaktivierung nur der schmale Grundstückstreifen, welcher, im Zuge des Verkaufs des alten Trassengrundstücks an den Betreiber der Seniorenwohnanlage, erworben und der Bahn überlassen wurde.

3.2 Aus- und Neubaumaßnahmen auf der Strecke

Die teilweise stillgelegte und rückgebaute Strecke bedingt bei der Reaktivierung umfangreiche Aus- und Umbaumaßnahmen in den Bereichen:

- Bahnkörper
- Gleisanlage
- Bahnsteige
- Kreuzungsbauwerke
- Entwässerung
- Bahnübergänge
- Leit- und Signaltechnik.

Die Planung der Hp und der Strecke basiert auf den zur Verfügung gestellten Bestandsplänen der Bahn (IvL-Pläne), den Grunderwerbs- und Trassensicherungsplänen und Internetkarten (OpenRailwayMap etc.).

3.2.1 Streckenführung

Im Bf Darmstadt Ost ist beabsichtigt, das Stumpfgleis künftig nicht mehr zu nutzen. Dafür werden zwei neue Weichenverbindungen zu den Gleisen 1 und 2 der Odenwaldbahn hergestellt. Die nicht mehr benötigten Gleise oder Weichen werden abgetrennt, können jedoch liegen bleiben. Im Bf sind umfangreiche Maßnahmen zur Erneuerung bzw. Anpassung der Signalisierung zu treffen. Diese Maßnahmen sind als sehr zeitintensiv und kostenträchtig einzustufen. Insbesondere das Bauen unter Betrieb (der parallel in Betrieb sich befindlichen Odenwaldbahn) ist hierbei zu beachten. Im weiteren Verlauf kann die noch vorhandene Trasse bis zum Hp Bessunger Forsthaus bei km 4,3 weitgehend auf dem alten Verlauf reaktiviert werden. Zu beachten ist jedoch die möglicherweise notwendige Verlegung im Rahmen des Straßenbahnprojektes bei km 0,7 (siehe Kapitel 3.1.3). Ab km 4,3 bis km 4,5 erfolgt ein eingleisiger Neubau der Strecke entlang der alten Trasse. In Kilometrierungsrichtung betrachtet wird die Strecke zwischen km 4,5 und 7,0 zweigleisig ausgebaut. In diesem Abschnitt ist die Strecke auf der alten Trasse (in Dammlage) wiederherzustellen. Parallel zum Gleis ist aufgrund des beabsichtigten 2-gleisigen Abschnittes ein 2. Gleis mit einem Abstand von 4,0 m herzustellen. Hierfür ist geringer Grunderwerb und eine Verbreiterung des Dammes im Nordwesten Roßdorfs notwendig. Des Weiteren sind die bahnparallelen Wege in diesem Bereich zu verlegen.



Abbildung 25: zweigleisiger Abschnitt am Ortsrand Roßdorf⁵

Nach dem neuen Halt an der Odenwaldstraße ist die Trasse wegen der Wohnanlage geringfügig nach Nordosten zu verschieben. Die dortige Topografie und die beengten Platzverhältnisse bedingen voraussichtlich Stützwände zu Absicherung der künftigen Trasse. Anschließend sind die Rückkehr zum alten Streckenverlauf und der Übergang über die Brücke der Dieburger Straße geplant. Ca. ab km 7,3 bis nach Groß-Zimmern (km 12,7) wird die Strecke auf dem alten Trassenverlauf hergestellt. Hierfür wird kein zusätzlicher Grunderwerb benötigt.

3.2.2 Bahnhöfe und Haltepunkte

Bf Darmstadt Ost

Die Außenbahnsteige an den Gleisen 1 und 2 werden für einen Betrieb mit Fahrzeugen in 4-fach Traction jeweils auf 170 m verlängert. Somit ist eine Flügelung und Koppelung der Züge vom Hbf Darmstadt oder Frankfurt aus möglich. Da anstatt des Bahnsteigs am Stumpfgleis die beiden Bahnsteige der Odenwaldbahn mitbenutzt werden, sind zwei neue Weichenverbindungen notwendig. Weitere Anpassungen sind bei der Kabeltrasse, der Signalisierung (2. Ausfahrtsignal auf dem Bahnsteig aufgrund der Flügelung) und der Fahrstraße zu erwarten.

⁵ Die Grundstücksgrenzen und bestehenden Eigentumsverhältnisse sind in den nachfolgenden Plänen in rot dargestellt. In Gelb wird der zusätzliche Grunderwerb (bspw. für das 2. Gleis oder bahnparalleler Wege) markiert. Die neuen Hp sind in blau dargestellt.



Roßdorf West

Der ehemalige Halt am Bessunger Forsthaus wird aufgrund des zu erwartenden geringen Fahrgastpotenzials an das Neubaugebiet Roßdorf West verlegt und trägt den Arbeitstitel „Roßdorf West“. Durch die geänderte räumliche Ausdehnung der Siedlung Roßdorf bietet sich hier ein zweiter Hp für Roßdorf an. Durch die neue Lage wird der Einzugsbereich für die Bahn vergrößert. Es ist eine fußläufige Erschließung des Hp und eine höhere Nutzung und Akzeptanz durch die Anwohner zu erwarten. Die Entfernung der beiden Hp von Roßdorf von ca. 2 km führt zudem zu einer geringeren Überschneidung der jeweiligen Einzugsgebiete.

Der Hp liegt bei km 4,9 an der Straße „Am Bessunger Forsthaus“. Es werden zwei zueinander versetzte Außenbahnsteige mit jeweils einer Länge von 90 m und einer barrierefreien Zuwegung geplant. Die seitliche Versetzung bietet betriebliche Vorteile, insbesondere die Sperrzeiten des künftigen Bahnübergangs an der Zufahrtstraße können so reduziert werden. Zur besseren Erschließung mit dem Pkw wird eine P&R-Fläche sowie eine Zufahrt benötigt. Aufgrund der Siedlungsstruktur ist nicht mit großem Bedarf an P&R-Flächen zu rechnen. Jedoch sollten Parkstände zum Ein- und Aussteigen an Haltepunkten vorhanden sein. Als erster Vorschlag im Rahmen dieser Studie sind fünf Parkstände berücksichtigt. Hierfür ist geringfügiger Grunderwerb notwendig. Auch für den zweigleisigen Ausbau und für die zwei Außenbahnsteige reicht das vorhandene Grundstück nicht aus und es ist Grunderwerb erforderlich.

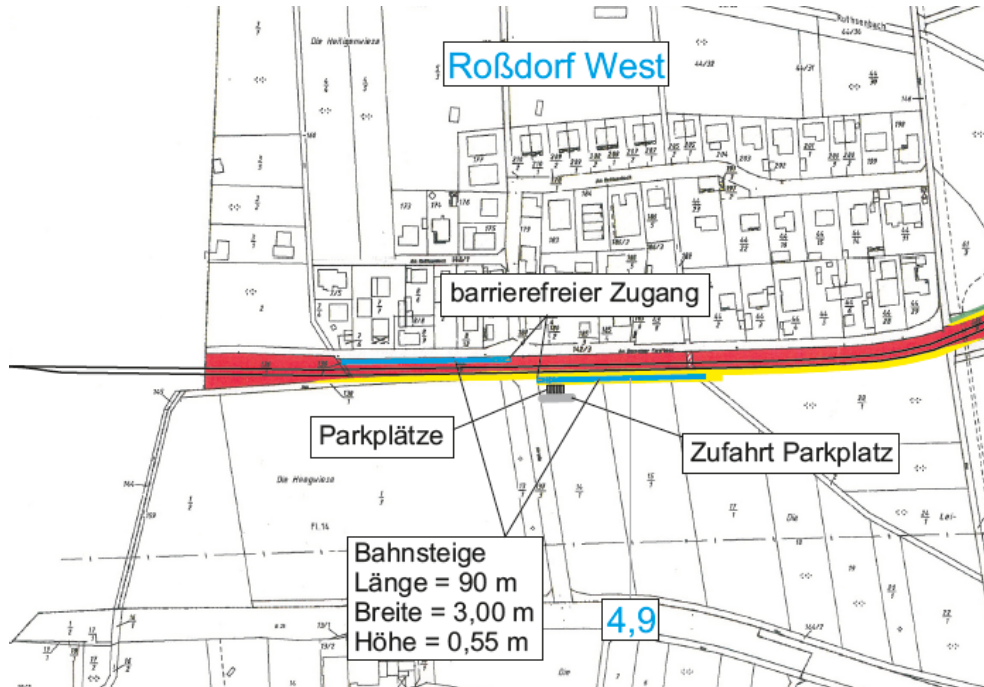


Abbildung 27: Roßdorf West⁶

⁶ Die Grundstücksgrenzen sind in den nachfolgenden Plänen in rot dargestellt. In gelb werden die zusätzlich benötigten Flächen erfasst. Die neu geplanten Bahnsteige sind in blau dargestellt.

Roßdorf Odenwaldring

Aufgrund der erfolgten Bebauung der Strecke ist eine Reaktivierung an vormaliger Stelle künftig nicht mehr vorgesehen. Aus Platzgründen ist an alter Stelle zudem der vorgesehene Kreuzungspunkt nicht realisierbar, deshalb wird eine Verlegung um 200 m nach Westen geplant. Der neue Hp, Arbeitstitel „Roßdorf Odenwaldring“, liegt dann am Ende des zukünftig zweigleisigen Abschnittes. Hierbei ist der Neubau eines Mittelbahnsteiges auf einer Länge von 90 m und einer Breite von 4,20 m nötig. Die Anbindung an das örtliche Wegenetz erfolgt über eine Gleisquerung am östlichen Ende des Bahnsteigs.

Für Umsteiger wird ein Parkplatz mit drei Längsparkständen am Straßenrand und fünf Senkrechtparkständen in geringer Entfernung zum Bahnsteig hergestellt.

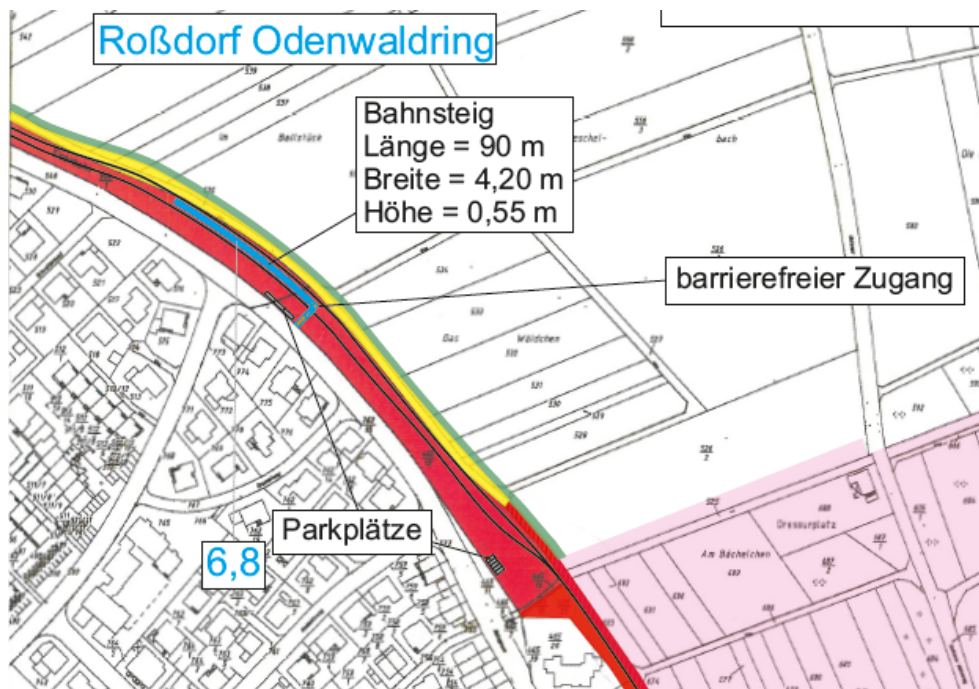


Abbildung 28: Roßdorf Odenwaldring

Gundernhäusen

Der neue Hp Gundernhäusen wird im Gegensatz zum ehemaligen Halt in seiner alten Lage um ca. 300 m nach Westen verschoben. Somit befindet er sich künftig nicht mehr bei km 10,0, sondern bei km 9,7 und damit westlich der Bruchwiesenstraße.

Auch dieser Außenbahnsteig weist eine Länge von 90 m und eine Breite von 3,0 m auf. Er ist am nördlichen Ende durch eine barrierefreie Rampe zu erreichen. Zusätzlich werden fünf Senkrechtparkstände mit Zufahrt von der Bruchwiesenstraße geplant. Für den Bahnsteig und vorgesehenen Parkplatz ist geringfügig Grunderwerb erforderlich.

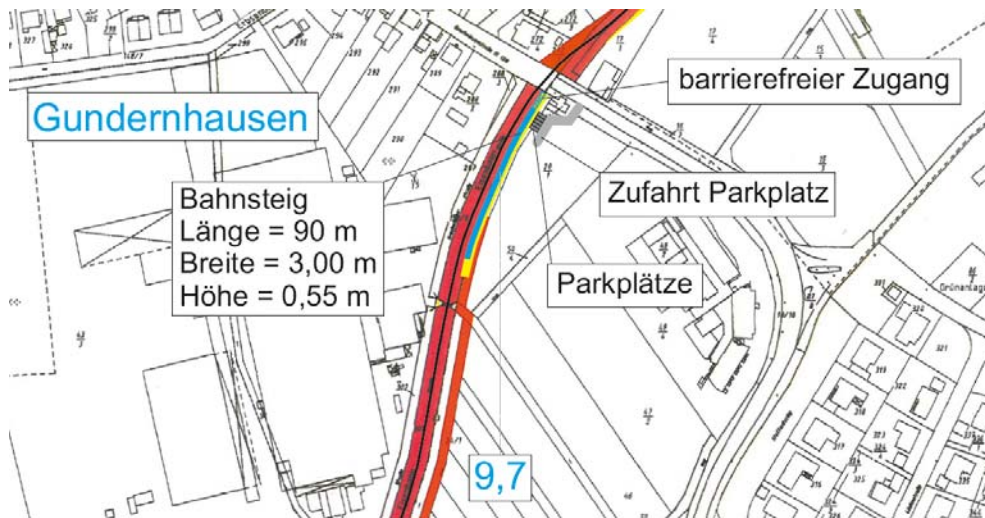


Abbildung 29: Gundernhäusen

Groß-Zimmern Mitte

Der Bahnbetrieb auf der Strecke wird künftig in Groß-Zimmern enden. Der vormalige, bei Bahn-km 13,1 gelegene Bf wird, aufgrund der dort neu hergestellten Parkanlage „Grüne Mitte“ nicht mehr reaktiviert. Der neue Halt liegt künftig weiter nördlich bei km 12,7. Somit kann auf eine aufwändige Querung der Darmstädter Straße verzichtet werden. Die räumliche Ausdehnung Groß-Zimmerns erfolgte in den letzten Jahren ebenfalls eher nach Norden, sodass ein nördlicher gelegener Halt ein größeres Einzugsgebiet erschließt. Der Hp wird mit einem Stumpfgleis, Prellbock und einem Bahnsteig ausgebildet und erhält den Arbeitstitel „Groß-Zimmern Mitte“.

Die Abmessungen entsprechen den definierten Vorgaben und sind analog den anderen Hp.

Ebenfalls an diesem Hp vorgesehen ist ein Parkplatz mit fünf Senkrechtparkständen. Für die Zuwegung zu Bahnsteig und Parkplatz ist Grunderwerb erforderlich.

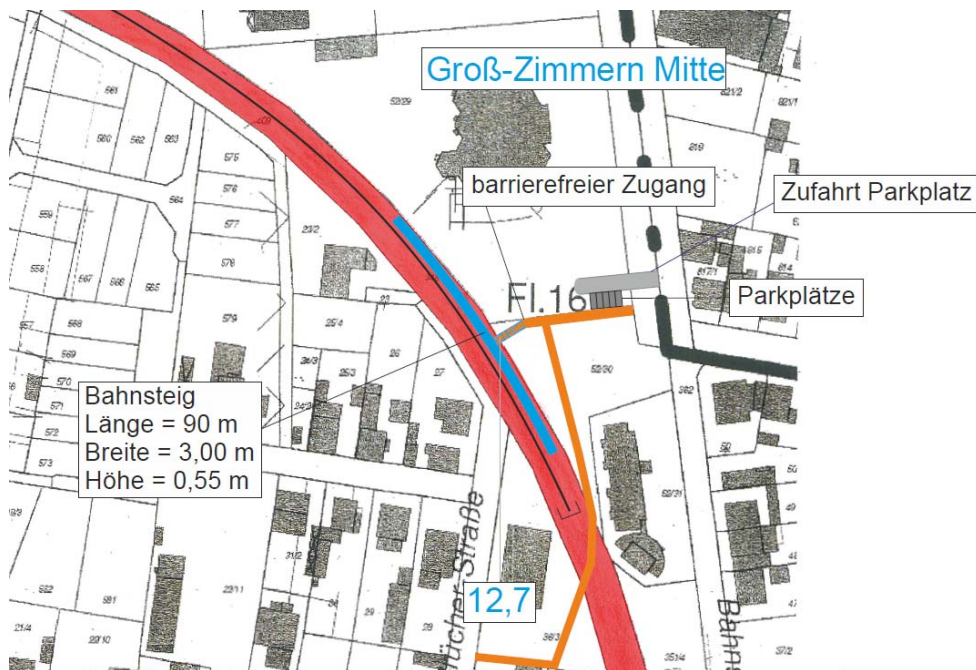


Abbildung 30: Groß-Zimmern Mitte

3.2.3 Bauwerke

Bei der Streckenbegehung wurden die großen Brückenbauwerke besichtigt. Eine Untersuchung des Zustandes sowie genauere Angaben zu den Abmessungen (z.B. Brückenbücher) lagen jedoch nicht vor.



Abbildung 31: SÜ beim km 3,93 „Hanauer Straße“

An der SÜ „Hanauer Straße“ sind voraussichtlich keine Änderungen zu erwarten, da das Gleis auf der alten Trasse verläuft und es somit zu keiner Änderung der Lage kommt.



Abbildung 32: Beispiel einer bestehenden Unterführung für Fußgänger bei km 7,02

Die Unterführungen entlang der Strecke, hier beispielhaft die EÜ bei km 7,02, sind auf eine ausreichende Belastbarkeit für den Bahnverkehr hin zu überprüfen. Abhängig vom künftigen Fahrzeugeinsatz sind die Brücken, Durchlässe und Überführungen auf die Belastungsklasse auszulegen bzw. nach Prüfung ggf. zu verstärken. Im Anschluss an den alten Bf Roßdorf überquert die Bahn die Dieburger Straße über eine Stahlbrücke (siehe nachfolgende Abbildung). Aktuell wird diese Trasse als Fußgänger- und Radweg genutzt. Diese Wegenutzung entfällt künftig und ist durch neue Verkehrsführungsmaßnahmen innerorts zu regeln. Die Straßenüberführung ist zudem auf einen möglicherweise vorhandenen Denkmalschutz hin zu prüfen und muss dann ggf. nach Begutachtung des Zustandes (z.B. Rost) und für eine höhere Belastbarkeit verstärkt werden.



Abbildung 33: SÜ bei km 7,41 „Dieburger Straße“

Die Überführung der Bundesstraße B38 über die Bahntrasse erfolgt mit einem größeren Brückenbauwerk. Die Höhe der Brücke sollte für die Durchfahrt einer Eisenbahn ausreichend sein. Der dort verlaufende Geh-, Rad- und Wanderweg ist zu verlegen.



Abbildung 34: SÜ bei km 8,16 „B38“

3.2.4 Bahnübergänge

Eine Auswertung der vorhandenen IvL-Pläne und aktueller Luftbilder ergab, dass entlang der Bahnstrecke ca. 18 höhengleiche Bahnübergänge (BÜ) existieren. Einige der Übergänge wurden vor Ort besichtigt; das Ergebnis war, dass im ersten Streckenabschnitt der Museumsbahn noch Sicherungsanlagen wie Andreaskreuz und Schaltschranken vorhanden sind (vgl. Kapitel 2.3) Im rückgebauten Streckenverlauf ab km 4,3 bis Groß-Zimmern existieren keine Bahnübergänge mehr.

Die jeweils notwendige Sicherungsart ist in Anlehnung an die Ril 815.0010 bzw. BÜV NE herzustellen.

Bei den Gesamtkosten sind die Kosten für die Sicherung der Bahnübergänge anteilig im Sinne des EKrG zu berücksichtigen. Bei Änderung bestehender Bahnübergänge sind die Kosten nach §3,13 EKrG gedrittelt aufzugliedern. Dabei entfällt je ein Drittel:

- auf den jeweiligen Straßenbaulastträger,
- auf den Schienenbaulastträger sowie
- auf den Bund bei einer bundeseigenen bzw. auf das Bundesland bei einer landeseigenen Bahn.

Diese Aufteilung ist notwendig, da nur der Anteil des Schienenbaulastträgers in die Berechnung der förderfähigen Kosten eingeht.

3.2.5 Weitere Maßnahmen

Vor Beginn der Maßnahmen sind umfangreiche Rückschnitts- und Rodungsarbeiten erforderlich. Des Weiteren ist die Leit- und Sicherungstechnik komplett zu erneuern. Ebenfalls neu herzustellen ist die Entwässerung der Gleisanlage. Im Bf Darmstadt-Ost sind insbesondere die Übergänge zur Odenwaldbahn und die damit verbundenen technischen Sicherungen herzustellen.

4 Kosten

Die im Rahmen der vorliegenden Studie angefertigte Kostenschätzung basiert im Wesentlichen auf Vergleichswerten aktueller Eisenbahnprojekte der TTK mit dem Kostenstand des Jahres 2016.

Die Baukosten setzen sich wie folgt zusammen:

- Vegetationsbeseitigung
- Neubau der Gleisanlagen mit zugehörigen Erdarbeiten wie
 - Aufbau des Untergrundes
 - Herstellung der Frostschutz- oder Planungsschicht
 - Aufbau des Damms
 - Entwässerung
 - und Verlegung des Kabelkanals.
- Neubau des 2. Gleises im 2-gleisigen Abschnitt Roßdorf mit der Konstruktion des Dammes und Verlegung des bahnparallelen Weges
- Erneuerung und Signalisierung der BÜ-Anlagen
- Anpassung der Bauwerke und Durchlässe entlang der Strecke
- Leit- und Sicherungstechnik
- Neubau der Hp.

Die Gesamtbaukosten belaufen sich somit auf rund 34 Mio. € (netto, Kostenstand 2016); die wesentlichen Hauptpositionen hierbei sind:

1	Grunderwerb	217.281 €
2	Baukosten	
	Erdarbeiten / Trassen (Unterbau Gleis, Erdbauwerke, Dämme, Einschnitte, Entwässerung) / Vegetationsbeseitigung	12.531.683 €
	Gleis / Weichen / LST	11.387.295 €
	Bahnhöfe / Haltepunkte	2.774.315 €
	Bahnübergänge	4.709.250 €
	Bauwerke / Durchlässe	1.139.500 €
3	Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Verkehrs während der Bauzeit	525.000 €
4	Folgemaßnahmen	884.438 €
	Summe ohne Planungskosten (netto)	34.168.762 €

Zu diesen Investitionskosten sind der Vollständigkeit halber noch die Planungs-, Verwaltungs- und Baunebenkosten hinzuzurechnen. Hier kann als realistische Größe ein Aufwand in Höhe von ca. 25 % der Baukosten angesetzt werden. Der Ansatz von 25 % ist ein durchschnittlicher Erfahrungswert, wobei der tatsächliche Aufwand nicht zuletzt auch je nach Bauherr / Infrastrukturbetreiber bzw. je nach anzuwendendem Regelwerk deutlich schwanken kann (Bandbreite ca. 18% bis 35%).

	+ 25% Planungsleistungen	8.542.190 €
	Summe mit Planungskosten (netto)	42.710.952 €

Tabelle 1: Kostenübersicht

5 Zusammenfassung Infrastruktur

Die vorliegende Untersuchung dient der technischen Beurteilung, welche Maßnahmen mit welchem Aufwand – baulich und finanziell – erforderlich sind, um die Bahnstrecke nach Groß-Zimmern für einen Eisenbahnbetrieb zu reaktivieren.

Wesentliche Rahmenbedingung für die Planung der Infrastruktur ist, dass das durch sma geprüfte Betriebsprogramm für zwei Züge je Stunde und Richtung in der Hauptverkehrszeit sowie das Erreichen von Anschlüssen in Darmstadt Bf und Frankfurt gewährleistet sein muss.

Die Reaktivierung der Bahnstrecke erfolgte im Rahmen einer Machbarkeitsstudie mit folgenden Schwerpunkten:

- Ortsbesichtigungen zur Bewertung des IST-Zustandes – hierbei insbesondere der Hp, Brückenbauwerke und der Gleisanlagen
- Prüfung der Möglichkeit grundsätzlicher Trassen- und Hp-Varianten für die Reaktivierung
- Untersuchung mit Vorplanungsskizzen für die neuen bzw. zu reaktivierenden Hp
- Abschätzung der Baukosten für die Infrastrukturmaßnahmen.

Die Studie kommt zu dem Schluss, dass eine Reaktivierung der Bahnstrecke vom Bf Darmstadt Ost unter weitgehender Beibehaltung des alten Trassenverlaufs technisch machbar ist, um den anvisierten Betrieb durchführen zu können.

Es zeigt sich allerdings, dass die Streckeninfrastruktur im großen Umfang neu errichtet werden muss, da seit der Stilllegung und spätestens nach der Beendigung des Museumsbahnbetriebes kaum erkennbare Instandhaltungsarbeiten mehr durchgeführt wurden bzw. die Strecke aufgrund des Rückbaus nicht mehr als solche existiert. Dies betrifft insbesondere die Gleisanlagen mit Entwässerung und Oberbau ab dem Bessunger Forsthaus, die signaltechnischen Ausrüstungen und Bahnübergänge sowie die Bahnsteige der Hp.

Die bestehende Strecke wurde in einigen lokalen Bereichen nicht von Bebauung freigehalten. Deshalb sind sowohl Anpassungen der Gleislage als auch Neuordnungen von Hp notwendig.

Auf einige technische Fragestellungen kann in dieser Studie nur in allgemeiner Form eingegangen werden, weil eine vertiefte Bearbeitung weit umfangreichere Grundlagenermittlungen erfordert. Dies betrifft z.B. Bodengutachten (u.a. für die Dammverbreiterung in Roßdorf), Lärmschutzgutachten (an der Seniorenwohnanlage Roßdorf) oder detaillierte Vermessungen sowohl der Strecke als auch der Bauwerke.

Der Investitionsumfang für eine Reaktivierung mit einer Vollbahn beläuft sich auf rund 34 Mio. Euro (Nettokosten, Preisstand 2016). Zusätzlich sind noch rund 25% Planungs- und Baunebenkosten anzusetzen.

6 Methodik der Nutzen-Kosten-Untersuchung

6.1 Grundlegendes zur Methodik

Die Untersuchung wird gemäß der aktuell gültigen Fassung ("Version 2016") des Verfahrens der Standardisierten Bewertung erstellt.

Als Grundlage für die Bearbeitung dient das VDRM-Verkehrsmodell mit dem Prognosestand 2030. Anhand des VDRM-Verkehrsmodells wird eine vereinfachte Nutzen-Kosten-Untersuchung (NKU) mit der Betrachtung von 50 relevanter Relationen durchgeführt. Die Untersuchung basiert auf den aktuellen Fahrplänen aus dem Jahr 2018, den für den Ohnefall absehbaren Angebotsänderungen sowie dem Betriebskonzept Schiene für den Mitfall. Das engere Untersuchungsgebiet umfasst die von der betrachteten Bahnlinie neu erschlossenen Orte.

6.2 Methode der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

Die NKU erfolgt nach der Methode der Standardisierten Bewertung (zum Zeitpunkt der Bearbeitung der Untersuchung gültig: „Version 2016“).⁷

Die „**Standardisierung**“ umfasst folgende Bereiche:

- Inhalte der Arbeitsschritte
- Berechnungsformeln
- Kosten- und Wertansätze

Die Standardisierte Bewertung stellt **eine volkswirtschaftlich orientierte Nutzen-Kosten-Rechnung** dar. Hierbei wird den (Mehr-) Kosten der zu erwartende volkswirtschaftliche Nutzen gegenübergestellt.

Die Wirkungen der Maßnahme werden als **Salden** zwischen dem **Mit- und Ohnefall** ermittelt:

- Der **Ohnefall** stellt die Situation **ohne Realisierung** des Investitionsvorhabens dar. Der Ohnefall berücksichtigt dabei aber, von der zu bewertenden Maßnahme unabhängige, gesicherte Entwicklungen des Verkehrsangebotes und der Verkehrsnachfrage bis zum Prognosehorizont (in diesem Fall das Jahr 2030).
- Der **Mitfall** ist der **Planfall mit Realisierung** des Investitionsvorhabens – also in dieser Studie mit der Reaktivierung der Bahnstrecke von Darmstadt Ost nach Groß-Zimmern.

⁷ Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen im schienengebundenen öffentlichen Personennahverkehr, Version 2016. Erstellt von Intraplan Consult GmbH, München in Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur

Der Analysezustand wird als **Ist-Zustand** bezeichnet.

Mit der **Nachfrageprognose** wird abgeschätzt, wie viele Fahrten durch die geplante ÖPNV-Maßnahme vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum öffentlichen Verkehr (ÖV) verlagert werden und wie viele Fahrten neu hinzukommen („induziert werden“). Die Vorgehensweise der Nachfrageprognose ist verfahrensseitig vorgegeben.

Die Nachfrageprognose der Standardisierten Bewertung beruht auf dem Ansatz, dass die Nachfrage des ÖV vom Verhältnis des Reisewiderstands zwischen MIV und ÖV abhängig ist. Wenn sich durch eine Maßnahme das ÖV-Angebot verbessert, werden neue Fahrgäste gewonnen. Der MIV geht auf dieser Verbindung zurück.

Bei der Nachfrageprognose werden die in der folgenden Abbildung dargestellten Kenngrößen des Verkehrsangebotes (Widerstand ÖV und MIV) und der Verkehrsnachfrage im Ohnefall (ÖV-Fahrgäste, Pkw-Fahrten) als Eingangsparameter berücksichtigt:

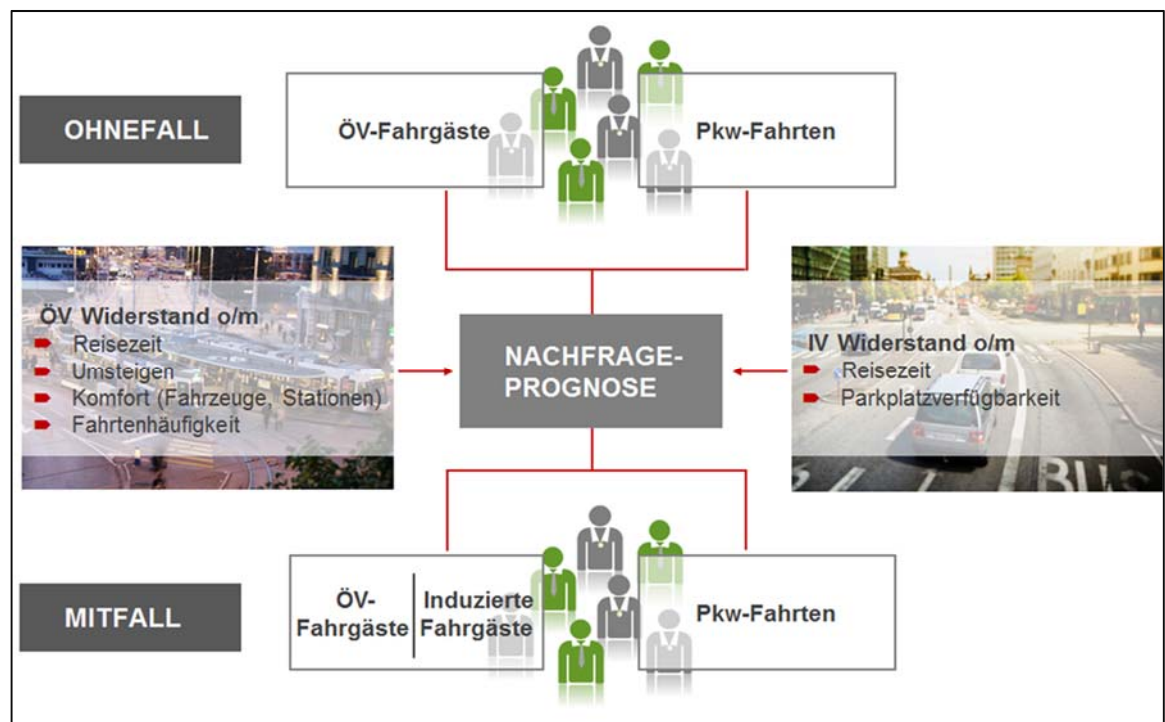


Abbildung 35: Nachfrageprognose nach der Methode der Standardisierten Bewertung

Der **volkswirtschaftliche Nutzen** setzt sich zusammen aus:

- Reisezeitersparnissen der ÖV-Nutzer
- Nutzen aus der Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten
- maßnahmenbedingten Verlagerungen vom MIV auf den ÖV und damit
 - eingesparten Pkw-Betriebskosten
 - reduzierten Unfall- und Abgasschäden
 - reduzierten ÖV-Abgasemissionen und ÖV-Unfällen

➤ Einsparungen beim ÖV-Betrieb

Abgemindert wird dieser Nutzen durch anfallende Kosten für die Unterhaltung der im Mitfall erforderlichen Infrastruktur.

Dem Nutzen werden als **volkswirtschaftliche Kosten** der Kapitaleinsatz (Abschreibung und Verzinsung) der Infrastruktur des Fahrweges gegenübergestellt.

6.3 Beteiligte am Abstimmungsprozess

Die Grundlagen der Untersuchung und die Vorgehensweise wurden mit dem projektbegleitenden Arbeitskreis abgestimmt.

Im Arbeitskreis waren Vertreter folgender Institutionen und Firmen vertreten:

- Rhein-Main-Verkehrsverbund GmbH
- DADINA – Darmstadt-Dieburger-Nahverkehrsorganisation
- Stadtplanungsamt Darmstadt
- Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung
- Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement

sowie die Bearbeiter (PTV Transport Consult GmbH, TTK TransportTechnologie-Consult Karlsruhe GmbH).

7 Grundlagen Nutzen-Kosten-Untersuchung

7.1 Verkehrsangebot

Datengrundlage und Analyse

Als Grundlage für die Verkehrsnachfrage diente das VDRM-Verkehrsmodell mit dem Modellstand 2015 und dem Prognosestand 2030. Die Nachfrage für den ÖPNV und den MIV wurde aus diesem Modell übernommen. als Grundlage für das ÖPNV-Angebot dienten aktuelle Fahrpläne sowie die geplanten Anpassungen bis zum Prognosejahr 2030.

Die nachfolgenden Abbildungen geben eine Übersicht über das Schienennetz und Busangebot im Untersuchungsgebiet.

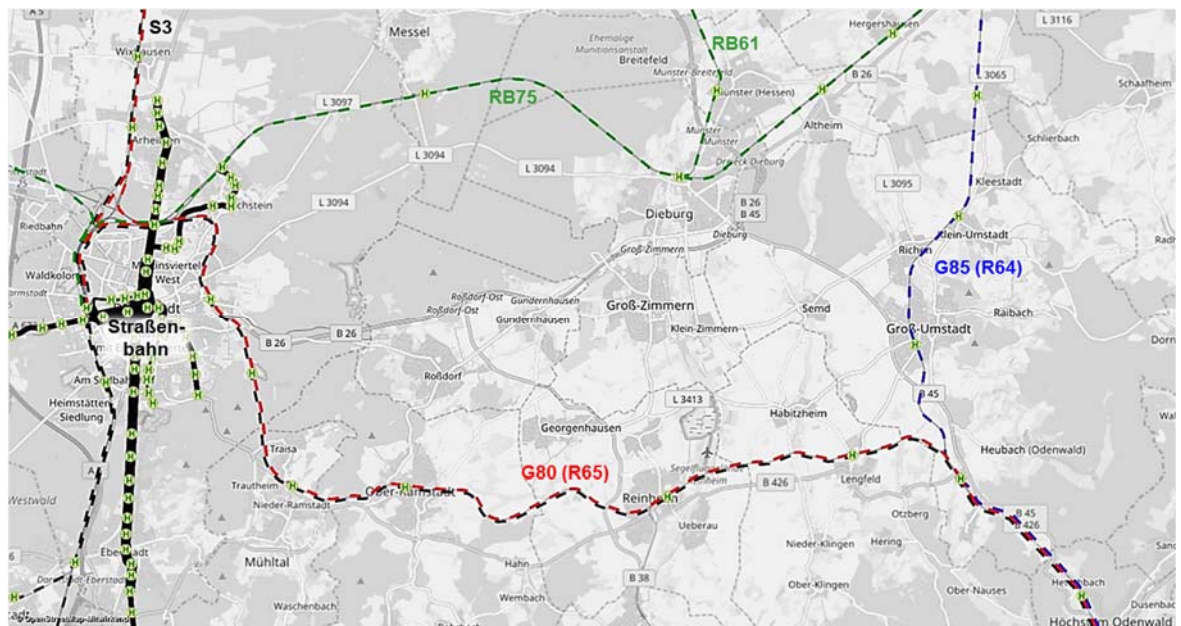


Abbildung 36: Schienennetz (VDRM-Modell)

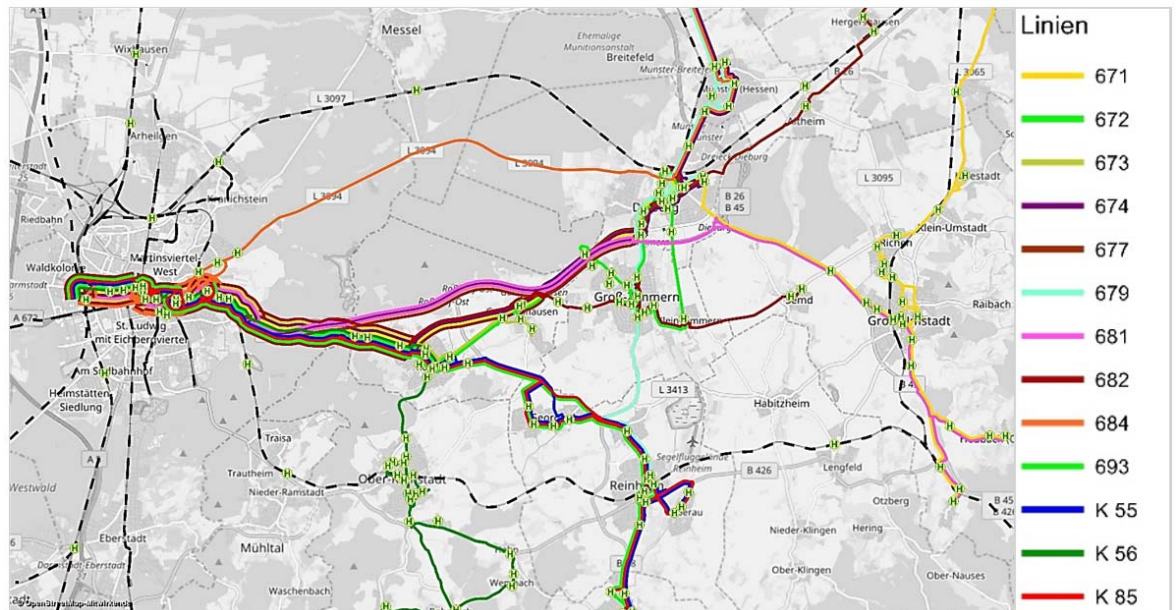


Abbildung 37: Busangebot (VDRM-Modell)

Ohnefall

Der Ohnefall stellt die Situation ohne Realisierung des Investitionsvorhabens dar.

Für das Verkehrsangebot im Ohnefall wurde angenommen, dass es grundsätzlich dem heutigen Verkehrsangebot entspricht. Bei den Regionalbuslinien im Untersuchungsgebiet wird jedoch berücksichtigt, dass die Linien nicht mehr durch die Innenstadt bis zum Hauptbahnhof geführt werden, sondern am Ostbahnhof in Darmstadt gebrochen werden (vgl. Tabelle 2). Für die Weiterfahrt Richtung Innenstadt ist ein Umstieg notwendig.

Mitfall

Der Mitfall stellt die Situation mit Realisierung des Investitionsvorhabens zur Reaktivierung der Bahnstrecke Darmstadt Ost – Groß-Zimmern dar.

Für den Mitfall wurden für die Bahnstrecke verschiedene Betriebskonzepte entwickelt, hiervon wurde für diese Untersuchung eine Kombination aus Variante 1 und 3 verwendet (Vorzugsvariante, siehe Kapitel 3.1.2). Das Konzept geht von folgendem Angebot aus:

- 60-Minuten-Takt von Groß-Zimmern bis Darmstadt Hbf
- 60-Minuten-Takt von Groß-Zimmern bis Frankfurt Hbf (Flügelung mit Odenwaldbahn in Darmstadt Ost)

Dadurch wird auf dem Abschnitt von Groß-Zimmern bis Darmstadt Nord ein 30-Minuten-Takt angeboten.

Für die Untersuchung wurde für Werktage ein Angebot von jeweils 18 Fahrtenpaaren nach Darmstadt Hbf und Frankfurt Hbf angenommen, für Samstage und Sonntage wurden jeweils 16 Fahrtenpaare angenommen.

Übereinstimmend mit der Studie von SMA wird von einem Fahrzeugbedarf von vier Fahrzeugen ausgegangen. Beim Betrieb ist ein linienübergreifender Umlauf (Groß-Zimmern – Frankfurt – Groß-Zimmern – Darmstadt – Groß-Zimmern) notwendig.

Die folgende Abbildung zeigt das Betriebskonzept als ITF:

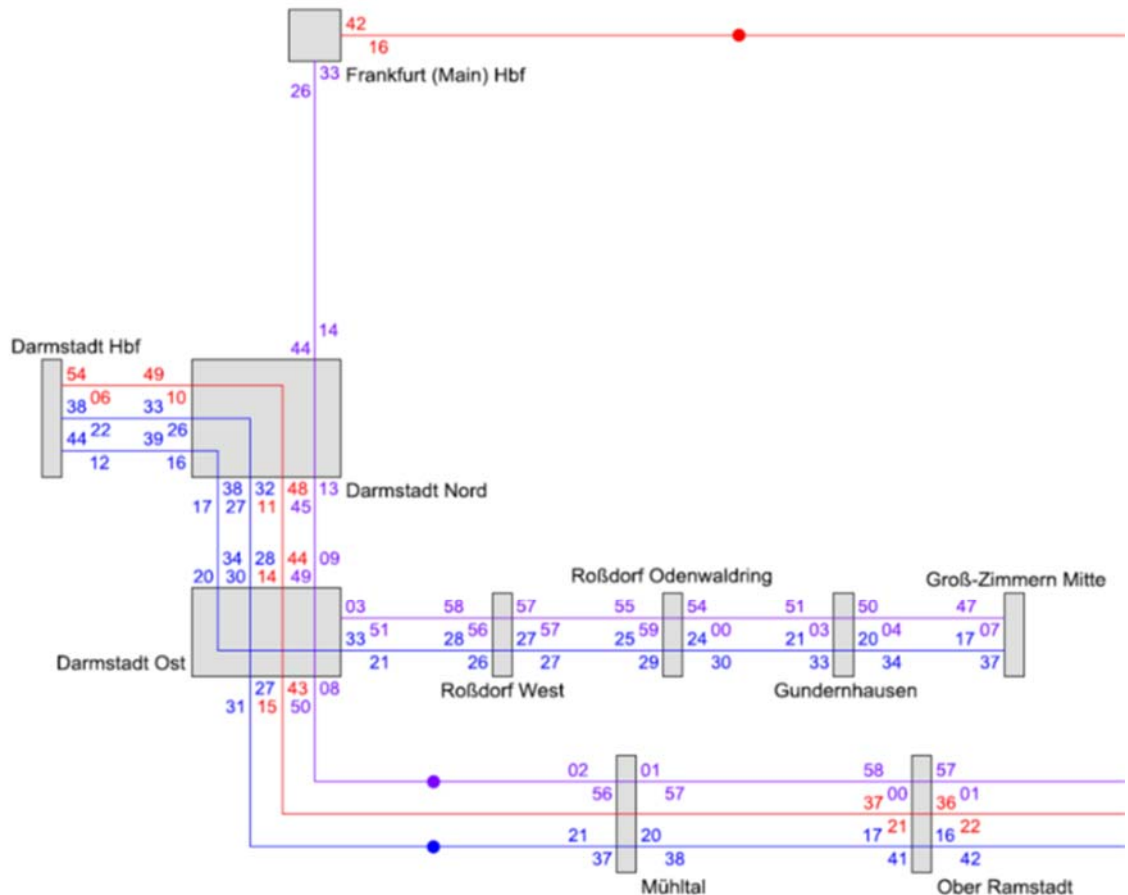


Abbildung 38: Betriebskonzept Schiene im Mitfall (Quelle: sma, Stand 21.02.2018)

Beim Regionalbus wird im Mitfall ebenfalls von einer Linienbrechung am Ostbahnhof ausgegangen.

Durch die Inbetriebnahme der Bahnstrecke bis Groß-Zimmern kann das Busangebot reduziert werden. Zur Erschließung der nicht von der Bahn erschlossenen Ortsteile ist weiterhin ein Busbetrieb notwendig. Die Einsparungen beim Bus gegenüber dem Ohnefall werden pauschal abgebildet: für Linien, deren Angebot aufgrund ihrer Streckenführung parallel zur Bahnstrecke reduziert werden kann, wird eine Halbierung des Angebotes (Werktage, Samstag, Sonntag) angenommen.

Durch die Halbierung des Busangebots der Linien RH (vorher K55), MO1 (vorher K56), NH (vorher K85), 672, 673, X78 (vorher 682) auf dem Fahrtabschnitt von Darmstadt Ostbf bis Groß-Zimmern ergibt sich im Mitfall eine Einsparung von 425.000 km/Jahr.

Die folgende Tabelle zeigt die für die Untersuchung relevanten Buslinien, ihren Verlauf im Ohnefall sowie ggf. die Angebotshalbierung im Mitfall. Der hier abgebildete Verlauf der Linien stellt nur die relevanten Haltepunkte/ Fahrtverläufe für diese NKU dar, nicht den Gesamtverlauf der Linie.

Liniennamen (evtl. Namensänderung)	Takt [min]	Verlauf Istzustand (Stand März 2018)	Ohnefall <i>Shuttlebus Hbf - LP - DA-Ost P+R, ab DA Bf. Ost über B26, mit Busbeschleunigung B26</i>	Takthalbierung Mitfall j/n
RH (vorher K55)	30	DA Hbf - LP - DA Ostbf - Roßdorf Nord	weiterhin Direktverbindung mit unveränderter Führung (Aschaffener Str. - Erbacher Str.; kein Halt an DA Ost P+R)	j
MO1 (vorher K56)	60	DA Hbf - LP - DA Ostbf - Roßdorf Nord - Roßdorf Süd	Linie wird gebrochen - Endpunkt DA-Ost P+R (über Aschaffener Str. kommend)	j
H	20	DA LP - DA Hbf		n
NH (vorher K85)	60	DA Hbf - LP - DA Ostbf - Roßdorf Nord	Linie wird gebrochen - Endpunkt DA-Ost P+R (über B26 kommend)	j
RHX (vorher K87)	60	LP - DA Ostbf - Richtung Reinheim	Linie wird gebrochen - Endpunkt DA-Ost P+R (über B26 kommend)	n
671	20	DA Hbf - LP - DA Ostbf - Richtung Groß Umstadt	Weiterhin Direktverbindung (über B26 kommend, neue Führung ab DA Ost P+R über Erbacher Str., kein Halt an DA-Ost P+R)	n
672	60	DA Hbf - LP - DA Ostbf - Roßdorf Nord - Gundernhausen Hauptstr. - Gr. Z. Süd - Gr. Z. Nord	Linie wird gebrochen - Endpunkt DA-Ost P+R (über B26 kommend)	j
673	30	DA LP - DA Ostbf - Roßdorf Nord - Gundernhausen Hauptstr.	Linie wird gebrochen - Endpunkt DA-Ost P+R (über B26 kommend)	j
674	1x täglich von DA nach Ober-Roden; 5x zurück	DA Hbf - LP - DA Ostbf		n
677	2 Fahrten je Richtung	DA Hbf - LP - DA Ostbf		n
679	60	Gr. Z. Nord - Gr. Z. Süd		n
693	4 Fahrten von/nach DA	DA Hbf - LP - DA Ostbf - Roßdorf Nord		n
X71 (vorher 681)	60	DA Hbf - LP - DA Ostbf	weiterhin Direktverbindung mit unveränderter Führung (B26)	n
X78 (vorher 682)	30	DA Hbf - LP - DA Ostbf - Gr. Z. Süd - Gr. Z. Nord	weiterhin Direktverbindung mit unveränderter Führung (B26)	j
X74 (vorher 684)	60	DA Hbf - LP - DA Ostbf	weiterhin Direktverbindung mit unveränderter Führung (B26)	n

Tabelle 2: Betriebskonzept Bus Ohnefall und Mitfall

Die Effekte der Einsparung werden mit einem Vollkostensatz bewertet (Treibstoff-, Emissions-, Unfallkosten gemäß Standardisierter Bewertung).

7.2 Methodik der Prognose

Bezirkseinteilung

Das Untersuchungsgebiet wurde in 13 Bezirke unterteilt, für die die Verkehrsnachfrage für den ÖPNV (ÖPNV + MIV) aus dem Verkehrsmodell übernommen wurde. Die untersuchten Relationen zwischen diesen Bezirken sind in der folgenden Abbildung dargestellt (gelb markierte Relationen). Es wurde jeweils nur das Verkehrsangebot einer Richtung untersucht, die Nachfrage beider Richtungen wurde berücksichtigt.

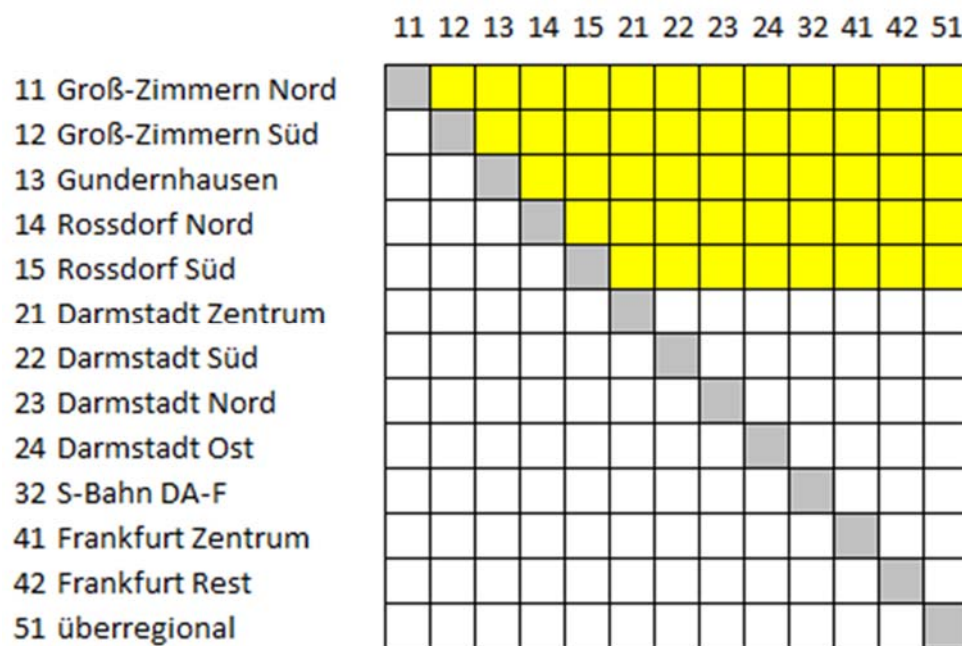


Abbildung 39: Betrachtete Relationen

Verfahrensgemäß muss die ÖV-Nachfrage auf die Nutzergruppen Erwachsene und Schüler aufgeteilt werden. Zum Schüleranteil wurden folgende Annahmen getroffen:

- Binnenverkehr Groß-Zimmern/ Gundernhausen/ Rossdorf: 50%
- Verkehr von/ nach Darmstadt: 20%
- Sonstige Verkehre (S-Bahn DA-F, Frankfurt überregional): 5%

Widerstand MIV

Als Grundlage für die Berechnung der Widerstände des Individualverkehrs wurden für jeden Bezirk mittlere Fahrzeiten anhand aktueller Fahrzeiten aus Google Maps abgeschätzt. Die Auswertung fand zu verschiedenen Uhrzeiten statt, um einen Mittelwert über den Tag zu ermitteln.

Im Verfahren ist außerdem die Parkraumverfügbarkeit zu berücksichtigen. Dabei wird nach Gebietstyp (Wohngebiet, sonstige Gebiete) und dem Einschränkungsggrad diffe-

renziert. Die Bewertung erfolgt auf einer Skala von 0,4 (starke Einschränkung, ausschließlich kostenpflichtige Parkplätze) bis 1 (keine Einschränkung). Für jeden Bezirk wurde verfahrensgemäß eine Parkplatzverfügbarkeit angesetzt.

- Gundershausen, Roßdorf: 1,0
- Groß-Zimmern: 0,9
- Darmstadt Zentrum: 0,5
- Darmstadt Süd / Nord / Ost: 0,7
- Frankfurt Zentrum: 0,4
- Frankfurt Rest: 0,7
- S-Bahn DA-F; überregional: 0,7

In Bereichen im Umland mit einer geringen Bevölkerungs- und Bebauungsdichte ist eine gute Parkplatzverfügbarkeit vorhanden, in Zentren wie Darmstadt und Frankfurt sind große Einschränkungen der Parkplatzverfügbarkeit zu berücksichtigen.

Aus der mittleren Fahrzeit, einer Zu-/Abgangszeit zum Fahrzeug (abhängig von der Parkplatzverfügbarkeit) sowie der Parkplatzverfügbarkeit wird für jede Relation ein IV-Widerstand berechnet.

Widerstand ÖV

Für jeden Bezirk werden Zu-/Abgangszeiten anhand einer Referenzhaltestelle abgeschätzt. Diese Zeiten werden verfahrensgemäß mit einem quadratischen Anteil gewichtet.

Die Fahrzeiten für den Bus werden aus dem aktuellen Fahrplan 2018 übernommen. Die geplante Linienbrechung am Ostbahnhof wird berücksichtigt. Für die Bahn wurden Fahrzeiten aus dem ITF bzw. aus der Onlineauskunft der DB übernommen.

Die Wartezeiten bei einem Umstieg werden verfahrensgemäß bei 5 Minuten gedeckelt.

Anhand eines mittleren Taktes wird die Systemverfügbarkeit ermittelt. In der Abbildung der Reisezeitäquivalenz für die Systemverfügbarkeit wird abgebildet, ob das Angebot vertaktet ist. Dies wird durch einen Wert von 1,0 (Taktverkehr) bis 1,2 (kein Taktverkehr) abgebildet. Für Relationen im Ohnefall, bei denen sich durch Überlagerung von Buslinien kein vollständig sauberer Takt ergibt, wird ein Wert von 1,1 angesetzt.

Verfahrensgemäß wird ein absoluter und ein relativer Zeitzuschlag abhängig von der Spurführung des Fahrwegs und der Fahrzeugausstattung angesetzt. Der absolute Zuschlag liegt zwischen 0 min und 3 min, der relative Zuschlag zur Fahrzeit zwischen 0 und 0,3. Für die im Ohne-/ Mitfall eingesetzten Fahrzeuge wird von einer Erfüllung der Kriterien der Fahrzeugausstattung ausgegangen.

Folgende Zuschläge wurden angenommen:

- Zuschlag Bus: 1,8 min absolut, 0,18 relativ
- Zuschlag Bahn: 0 min absolut, 0 relativ

Anhand Zu-/ Abgangszeit, gewichteter Reisezeit, Umstiegshäufigkeit und Systemverfügbarkeit wird für jede Relation ein ÖV-Widerstand für den Ohnefall und den Mitfall berechnet.

Es werden nur Relationen betrachtet, auf denen sich der Widerstand verbessert. Bei einer Verschlechterung durch die Nutzung der Bahn wird davon ausgegangen, dass die Qualität des bestehenden Busangebots beibehalten wird. Somit bleibt der Widerstand identisch. Insgesamt wird dadurch eine optimistische Annahme getroffen.

7.3 Fahrzeuge und Betriebskosten

Schiene

Als Fahrzeug für den Betrieb der untersuchten Bahnlinie wird der Fahrzeugtyp LINT 54 mit folgenden Parametern unterstellt:

- Anschaffungskosten (Preisstand 2016): 4.900 T€
- Leermasse: 98,0 t
- Sitzplätze: 150; Gesamtplätze 338

Für den Betrieb sind vier Fahrzeuge (+ 10% Reserve) notwendig. Die Betriebskosten der Bahnstrecke im Mitfall teilen sich wie folgt auf:

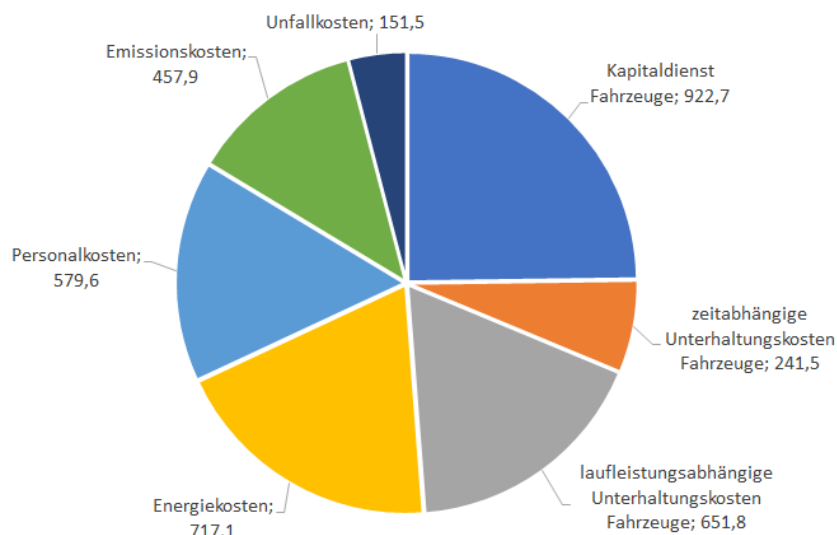


Abbildung 40: Betriebskosten Bahn im Mitfall

Die Summe der betriebswirtschaftlichen Kosten (ohne Emissions- und Unfallkosten) beträgt 3.113 T€/a. Die Summe der volkswirtschaftlichen Kosten beträgt 3.722 T€/a.

Bus

Zur Abbildung der Kosten des Busbetriebs wird ein Vollkostensatz von 3,50 €/km angesetzt (Quelle: RMV für die NKU CityBahn Wiesbaden). Die folgende Tabelle zeigt die betriebswirtschaftlichen und volkswirtschaftlichen Kosten je km:

Kosten	Position	Mitfall Vollkostensatz [€/km]
	Laufleistungsabhängige Kosten	3,32
	Dieselskosten	0,18
Summe betriebswirtschaftliche Kosten /km		3,50
	Emissionskosten	0,115
	Unfallkosten	0,215
Summe volkswirtschaftliche Kosten /km		3,83

Tabelle 3: Vollkostensatz Betrieb Bus

Durch den Betrieb der Bahn können beim Bus 425.000 km/a eingespart werden. Diese Fahrleistung wird im Ohnefall angesetzt und bewertet. Der Busbetrieb im Ohnefall verursacht Kosten von 1.488 T€/a (betriebswirtschaftlich) bzw. 1.627 T€/a (volkswirtschaftlich).

8 Ergebnis Prognose und Nutzen-Kosten-Untersuchung

Prognoserechnung

Die Prognoserechnung ergibt im Mitfall einen Fahrgastgewinn von 709 Personen pro Werktag. Davon werden 616 Personen pro Werktag vom IV zum ÖV verlagert. Es wird ein Fahrgastnutzen von + 1.160 T€/ Jahr erzielt. Faktoren wie die Reisezeitdifferenzen, vermiedene Pkw-Betriebskosten sowie der Nutzen des induzierten Verkehrs (zusätzliche Mobilitätsmöglichkeiten) werden hierbei berücksichtigt. Die Summe des Fahrgastnutzens inklusive der vermiedenen Pkw-Unfälle und Pkw-Emissionen beläuft sich auf + 1.478 T€/ Jahr.

Die folgende Tabelle zeigt je Bezirk die Randsummen der Nachfrage IV und ÖV im Ohnefall, den Fahrgastgewinn im Mitfall sowie den Nutzen:

	Bezirk	Nachfrage Ohnefall IV	Nachfrage Ohnefall ÖV	Delta ÖV [Pers./Tag]	Nutzen [T€/a]
11	Groß-Zimmern Nord	2.677	212	142	245
12	Groß-Zimmern Süd	2.273	72	61	118
13	Gundernhausen	2.247	227	106	226
14	Rossdorf Nord	2.363	220	106	209
15	Rossdorf Süd	3.573	242	37	59
21	Darmstadt Zentrum	729	246	13	17
22	Darmstadt Süd	1.625	171	77	149
23	Darmstadt Nord	684	56	75	92
24	Darmstadt Ost	633	106	12	12
32	S-Bahn DA-F	175	15	8	30
41	Frankfurt Zentrum	188	47	38	158
42	Frankfurt Rest	421	51	25	110
51	überregional	109	12	10	54
	Summe	17.697	1.677	710	1.479

Tabelle 4: Randsummen Bezirke: Nachfrage und Nutzen

In der Tabelle 5 wird das Ergebnis der Prognoserechnung relationsfein dargestellt. Die Nachfrage Ohnefall (IV-Nachfrage in Personen, ÖV-Nachfrage) entspricht der Nachfrage aus dem VDRM-Verkehrsmodell mit dem Prognosestand 2030 (je nach Bezirk aggregiert oder gesplittet). Die Nachfrage für Hin- und Rückrichtung wird jeweils zusammengefasst. Die Nachfrage Mitfall enthält das Ergebnis der Prognoserechnung, ebenfalls aufgeteilt auf ÖV- und IV-Nachfrage.

Von Bezirk		Nach Bezirk		Ohnefall		Mitfall	
				IV Pers.	ÖV	IV Pers.	ÖV
11	Groß-Zimmern Nord	12	Groß-Zimmern Süd	1.612	12	1.612	12
11	Groß-Zimmern Nord	13	Gundernhausen	857	70	817	128
11	Groß-Zimmern Nord	14	Rossdorf Nord	481	41	435	95
11	Groß-Zimmern Nord	15	Rossdorf Süd	657	31	639	52
11	Groß-Zimmern Nord	21	Darmstadt Zentrum	260	88	249	101
11	Groß-Zimmern Nord	22	Darmstadt Süd	599	66	554	117
11	Groß-Zimmern Nord	23	Darmstadt Nord	178	24	140	67
11	Groß-Zimmern Nord	24	Darmstadt Ost	255	36	241	51
11	Groß-Zimmern Nord	32	S-Bahn DA-F	78	10	75	13
11	Groß-Zimmern Nord	41	Frankfurt Zentrum	160	20	148	33
11	Groß-Zimmern Nord	42	Frankfurt Rest	160	22	156	27
11	Groß-Zimmern Nord	51	überregional	58	5	50	13
12	Groß-Zimmern Süd	13	Gundernhausen	513	1	498	16
12	Groß-Zimmern Süd	14	Rossdorf Nord	441	11	426	27
12	Groß-Zimmern Süd	15	Rossdorf Süd	1.045	1	1.018	29
12	Groß-Zimmern Süd	21	Darmstadt Zentrum	158	34	158	34
12	Groß-Zimmern Süd	22	Darmstadt Süd	347	21	328	42
12	Groß-Zimmern Süd	23	Darmstadt Nord	96	14	80	31
12	Groß-Zimmern Süd	24	Darmstadt Ost	88	12	88	12
12	Groß-Zimmern Süd	32	S-Bahn DA-F	59	1	56	4
12	Groß-Zimmern Süd	41	Frankfurt Zentrum	0	13	0	18
12	Groß-Zimmern Süd	42	Frankfurt Rest	145	19	134	32
12	Groß-Zimmern Süd	51	überregional	43	6	39	10
13	Gundernhausen	14	Rossdorf Nord	727	71	726	72
13	Gundernhausen	15	Rossdorf Süd	1.427	33	1.427	33
13	Gundernhausen	21	Darmstadt Zentrum	149	112	139	124
13	Gundernhausen	22	Darmstadt Süd	320	60	298	88
13	Gundernhausen	23	Darmstadt Nord	89	21	66	48
13	Gundernhausen	24	Darmstadt Ost	131	46	122	56
13	Gundernhausen	32	S-Bahn DA-F	38	1	36	4
13	Gundernhausen	41	Frankfurt Zentrum	110	16	75	56
13	Gundernhausen	42	Frankfurt Rest	110	19	100	33
13	Gundernhausen	51	überregional	21	4	18	7
14	Rossdorf Nord	15	Rossdorf Süd	810	0	810	0
14	Rossdorf Nord	21	Darmstadt Zentrum	345	88	345	88
14	Rossdorf Nord	22	Darmstadt Süd	767	102	734	140
14	Rossdorf Nord	23	Darmstadt Nord	407	18	353	76
14	Rossdorf Nord	24	Darmstadt Ost	387	50	387	50
14	Rossdorf Nord	32	S-Bahn DA-F	64	16	59	22
14	Rossdorf Nord	41	Frankfurt Zentrum	51	18	35	37
14	Rossdorf Nord	42	Frankfurt Rest	205	21	190	39
14	Rossdorf Nord	51	überregional	42	3	39	6
15	Rossdorf Süd	21	Darmstadt Zentrum	546	171	546	171
15	Rossdorf Süd	22	Darmstadt Süd	1.217	92	1.203	108
15	Rossdorf Süd	23	Darmstadt Nord	598	34	592	40
15	Rossdorf Süd	24	Darmstadt Ost	404	69	404	69
15	Rossdorf Süd	32	S-Bahn DA-F	111	2	110	3
15	Rossdorf Süd	41	Frankfurt Zentrum	55	26	55	26
15	Rossdorf Süd	42	Frankfurt Rest	222	20	222	20
15	Rossdorf Süd	51	überregional	56	6	55	7
Summe				17.699	1.677	17.087	2.387

Tabelle 5: Nachfrage: relationsfeine Darstellung (Summe aus Hin- + Rückrichtung)

Das Ergebnis der Prognoserechnung zeigt, dass insbesondere auf Relationen, bei denen im Mitfall ein Umstieg entfällt, Fahrgäste gewonnen werden. Zudem wirkt sich die angenommene Linienbrechung der Busse in Darmstadt Ost im Ohnefall positiv auf das Ergebnis aus. Einerseits führt der erhöhte Komfort der Bahn im Gegensatz zum Bus zu einem Vorteil des Mitfalls, andererseits bestehen teilweise etwas längere Zu-/Abgangswege. Außerdem reduziert sich der Widerstand auf der neuen Direktverbindung nach Frankfurt merklich. Die Nachfrage des ÖV und IV aus dem Untersuchungsgebiet nach Frankfurt reicht jedoch nicht für einen deutlichen Nutzeneffekt.

Des Weiteren zeigt die Analyse, dass bereits heute ein sehr gutes Busangebot vorherrscht, welches über attraktive Reisezeiten, einen dichten Takt sowie eine gute Erschließung verfügt. Aus diesem Grund gibt es im Mitfall durch den höheren Komfort sowie etwas kürzere Reisezeiten der Bahn zwar oft eine Verbesserung, aber keine entscheidenden Änderungen. Auch die Attraktivität des IV im etwas ländlicheren Untersuchungsgebiet spielt eine große Rolle und führt dazu, dass die Widerstände oftmals deutlich kleiner sind als im ÖV. Die geringe Bevölkerungsdichte sowie längere Abschnitte ohne Bebauung entlang der untersuchten Strecke führen dazu, dass ein geringes Fahrgastpotential besteht. Zuletzt hat das bereits durch Bahnverbindungen gut erschlossene Umland (Dieburg, Groß-Umstadt, Reinheim) zur Folge, dass aus diesen Regionen kein weiteres Potential durch die Reaktivierung der Bahnstrecke Darmstadt Ost – Groß-Zimmern generiert wird.

Nutzen-Kosten-Rechnung

Die folgende Tabelle zeigt die Berechnung des Nutzens und des Nutzen-Kosten-Indikators:

Blatt 14 Nutzen-Kosten-Indikator						
Teilindikator		Dimension der originären Messgröße		Wert der originären Messgröße	Bewertungsansatz	monetäre Bewertung [T€/Jahr] (1)
		(a)	(b)	(c)	(d)	(d)
Reisezeitdifferenzen im ÖPNV (abgemindert)	(1)	[h/Jahr]	(0)	- 62.507	-7,1 €/h	443,8
Saldo der Pkw-Betriebskosten	(2)	[T€/Jahr]	(1)	- 649,9	-1,0	649,9
Nutzen der Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten	(3)	[T€/Jahr]	(1)	66,5	1,0	66,5
Saldo der ÖPNV-Betriebskosten	(4)	[T€/Jahr]	(1)	1.625,2	-1,0	- 1.625,2
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall	(5)	[T€/Jahr]	(1)	-	1,0	-
Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Mitfall	(6)	[T€/Jahr]	(1)	345,4	-1,0	- 345,4
Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall	(7)	[T€/Jahr]	(1)	-	1,0	-
Saldo der Unfallfolgekosten	(8)	[T€/Jahr]	(1)	- 190,1	-1,0	190,1
Saldo der CO ₂ -Emissionen	(9)	[t CO ₂ /Jahr]	(0)	1.994	-149 €/t CO ₂	- 297,1
Saldo der Schadstoffemissionskosten	(10)	[T€/Jahr]	(1)	44,2	-1,0	- 44,2
Saldo der Geräuschbelastung	(11)	[LEG]	(0)		-74 €/(LEG x Jahr)	
Summe monetär bewerteter Einzelnutzen	(12)	[T€/Jahr]				- 961,6
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur ÖPNV im Mitfall	(13)	[T€/Jahr]				1.210,9
Nutzen-Kosten-Indikatoren						
Nutzen-Kosten-Differenz	(14) = (12) - (13)	[T€/Jahr]				- 2.172,5
Nutzen-Kosten-Verhältnis	(15) = (12) / (13)	[-]				- 0,79

Tabelle 6: Berechnung Nutzen-Kosten-Indikator (Formblatt 14)

Die Gegenüberstellung von Fahrgastnutzen und Betriebskosten und -auswirkungen ergibt folgende Summen:

➤ Summe Fahrgastnutzen (Reisezeit, Pkw-Betriebskosten, zus. Mobilitätsmöglichkeiten):	+ 1.160 T€/a
➤ Summe Betrieb, Unterhalt, Unfälle, Emissionen:	- 2.122 T€/a
➤ Summe Nutzen:	- 962 T€/a

Der Nutzen der Maßnahme liegt unter 0, das Nutzen-Kosten-Verhältnis ist negativ. Der Kapitaldienst für die Infrastruktur beträgt + 1.211 T€/a.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Reisezeiteinsparungen der bestehenden ÖV-Nutzer und der Verlagerungsnutzen vom IV zum ÖV nicht ausreicht, um die höheren Betriebskosten, Unterhaltungskosten und Emissionen auszugleichen. Besonders die Betriebskosten nehmen stark zu. Der hohe Kapitaldienst für die Fahrzeuge (vier Fahrzeuge sind notwendig) sowie die hohen Energie- und Emissionskosten (Dieselbetrieb) wirken sich negativ auf das Ergebnis aus. Das Ergebnis der Nutzen-Kosten-Rechnung fällt eindeutig negativ aus. Die Nutzen-Kosten-Differenz beträgt - 2.173 T€/a. Dieser Betrag stellt den Fehlbetrag zu einem Nutzen-Kosten-Verhältnis von 1 dar. Im Vergleich dazu beträgt der gesamte Fahrgastnutzen inklusive vermiedener Unfälle und Emissionen nur + 1.478 T€/a.

Die Reaktion des Ergebnisses auf geänderte Annahmen und Rahmenbedingungen wurde sensitiv geprüft und wird im folgenden Kapitel dargestellt.

9 Sensitivitätsanalyse

Um die Reaktion des Ergebnisses auf veränderte Annahmen und Rahmenbedingungen zu prüfen, wurde eine Sensitivitätsanalyse vorgenommen. In der folgenden Tabelle werden verschiedene Änderungen der Annahmen sowie ihre Auswirkungen auf das Ergebnis dargestellt. Es muss jedoch betont werden, dass die in der Tabelle dargestellten Annahmen sich teilweise widersprechen und somit nicht die Erfüllung aller Annahmen als Gesamtheit betrachtet werden darf. Folgende Annahmen wurden geprüft:

- Reduzierung des Busangebots im Mitfall um 60% statt 50%
- Reduzierung des Bahnbetriebs auf 16 statt 18 Fahrten an Werktagen
- Einschränkung des Bahnbetriebs am Wochenende: Entfall der Linie Groß-Zimmern – Frankfurt, nur Betrieb Groß-Zimmern – DA Hbf im 60-Minuten-Takt
- Reduzierung der Investitionskosten um pauschal 10%
- Anstieg des Reisezeit- und Verlagerungsnutzen um pauschal 10%

Maßnahme	Nutzen [T€/a]	Kapital- dienst [T€/a]	Nutzen- Kosten- Differenz [T€/a]	Nutzen- Kosten- Indikator
Ergebnis	- 962	1.211	- 2.173	< 0
Busangebot: -50% → -60%	- 688	1.211	- 1.899	< 0
Bahnbetrieb: 18 → 16 Fahrten/Tag	- 757	1.211	- 1.968	< 0
Bahnbetrieb: Fahrten an Sa/So nur im Stundentakt, keine Durchbindung nach Frankfurt	- 523	1.211	- 1.734	< 0
Investitionskosten: -10%	- 930	1.101	- 2.030	< 0
Anstieg des Reisezeit-/ Verlagerungsnutzens: +10%	- 813	1.211	- 2.024	< 0
<i>TEST: alle Sensitivitätsanalysen berücksichtigt (trotz widersprüchlicher Annahmen)</i>	<i>134</i>	<i>1.101</i>	<i>- 967</i>	<i>0,12</i>

widersprüchliche Annahmen

Tabelle 7: Maßnahmen Sensitivitätsanalyse

Die in der Sensitivitätsanalyse getroffenen Annahmen und Maßnahmen führen zwar zu einer Verbesserung des Ergebnisses, jedoch wirkt sich diese nur geringfügig auf die Nutzen-Kosten-Differenz aus. Der Nutzen-Kosten-Indikator bleibt unter Berücksichtigung der einzelnen Maßnahmen unter einem Wert von 0. Selbst bei einer Berücksichtigung aller Maßnahmen zusammen, steigt der Nutzen-Kosten-Indikator nur knapp über 0. Hier muss jedoch betont werden, dass eine Berücksichtigung aller Maßnahmen zusammen widersprüchlich ist.

10 Fazit

Als Fazit der Machbarkeitsstudie für die Reaktivierung der Bahnstrecke Darmstadt – Groß-Zimmern kann festgehalten werden, dass sich aus volkswirtschaftlicher Sicht derzeit nach dem Verfahren der Standardisierten Bewertung Version 2016 kein positives Ergebnis erzielen lässt.

Sowohl in Bezug auf die Streckeninfrastruktur, welche im großen Umfang neu errichtet werden müsste, da seit der Stilllegung und spätestens nach der Beendigung des Museumsbahnbetriebes kaum erkennbare Instandhaltungsarbeiten durchgeführt wurden bzw. die Strecke aufgrund des Rückbaus nicht mehr als solche existiert, als auch im Hinblick auf die prognostizierte Verkehrsnachfrage und das Gesamtergebnis der Nutzen-Kosten-Untersuchung, ist eine Reaktivierung der Bahnstrecke derzeit nicht zu empfehlen. Die Infrastrukturkosten inklusive Planungskosten betragen gemäß Abschätzung netto rund 42,7 Mio. €. Demgegenüber steht ein errechneter Fahrgastnutzen inklusive vermiedener Unfälle und Pkw-Emissionen, welcher sich auf + 1.478 T€/ Jahr beläuft und bei weitem nicht ausreicht, um die hohen Betriebs-, Unterhaltungs- und Unfallkosten zu decken. Für die Reaktivierung der Bahnstrecke Darmstadt – Groß-Zimmern liegt der Gesamtnutzen unter einem Wert von 0. Zusätzlich zeigt die Sensitivitätsanalyse, dass selbst mit Berücksichtigung von Annahmen, welche das Ergebnis positiv beeinflussen, zwar der Nutzen geringfügig gesteigert wird, der Nutzen-Kosten-Indikator jedoch stets unter einem Wert von 0 bleibt.

Bei einer Veränderung der Rahmenbedingungen, z.B. bei den Bewertungsmaßstäben der Standardisierten Bewertung, kann eine erneute Untersuchung in Betracht gezogen werden.

Anlage

Anlage 1: Übersichtskarte Bestand

Anlage 2: Übersichtskarte Einzugsgebiete

Anlage 3: Übersichtskarte Planung Hp

Anlage 4: Bf Darmstadt-Ost

Anlage 5: Bf Darmstadt-Ost - Straßenbahn

Anlage 6: Übersichtskarte Roßdorf

Anlage 7: Roßdorf West

Anlage 8: 2-gleisiger Abschnitt Roßdorf

Anlage 9: Roßdorf Odenwaldring

Anlage 10: Streckenabschnitt Gundernhausen – Groß-Zimmern

Anlage 11: Gundernhausen

Anlage 12: Streckenabschnitt Gundernhausen

Anlage 13: Groß-Zimmern Mitte

Abkürzungsverzeichnis

BE	Baustelleneinrichtung
Bf	Bahnhof
BÜ	Bahnübergang
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
DB AG	Deutsche Bahn AG
EBO	Eisenbahnbetriebsordnung
ITF	Integraler Taktfahrplan
IvL	Ingenieurvermessung Lageplan / Liegenschaftsplan
GVFG	Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz
Hp	Haltepunkt
MIV	motorisierter Individualverkehr
Ril	Richtlinie
SÜ	Straßenübergang