

intraplan

 Schüßler-Plan

sma+ 

Programm

„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie Zweigleisiger Ausbau Grafing Bahnhof – Ebersberg (U19) und Einbindung Regional-S-Bahn (Wasserburg Bahnhof; U03)

24. September 2024

Im Auftrag des

Bayerischen Staatsministeriums für
Wohnen, Bau und Verkehr



Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie Zweigleisiger Ausbau Grafing Bahnhof –
Ebersberg (U19) und Einbindung Regional-S-Bahn
(Wasserburg Bahnhof; U03)

Herausgeber:

ARGE Bahnausbau Region München

Intraplan Consult GmbH
Dingolfinger Straße 2, 81673 München
Telefon +49 89 45911-0
Telefax +49 89 45911-200
www.intraplan.de

Schüßler-Plan
Ingenieurgesellschaft mbH
Elsenheimerstraße 55, 80687 München
Telefon +49 89 552583-12
Telefax +49 89 552583-18
www.schuessler-plan.de

SMA und Partner AG
Optimising railways
Gubelstrasse 28, 8050 Zürich
Telefon +41 44 317 50 60
Telefax +41 44 317 50 77
www.sma-partner.com

im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr

Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie Zweigleisiger Ausbau Grafing Bahnhof –
Ebersberg (U19) und Einbindung Regional-S-Bahn
(Wasserburg Bahnhof; U03)

Inhaltsverzeichnis

Kurzbericht	I
Erläuterungsbericht	1
1 Projektbeschreibung	2
1.1 Ausgangslage	2
1.2 Anlass und Ziel des Projekts	2
1.3 Abhängigkeiten zu anderen Maßnahmen.....	3
2 Betriebsprogramme und Zugzahlen	4
2.1 Heutiges Betriebsprogramm (Zugzahlen Ist).....	4
2.2 Betriebsprogramme	4
2.2.1 Betriebsprogramm Ohnefall.....	4
2.2.2 Variantenentwicklung.....	5
2.2.3 Betriebsprogramm Mitfall.....	15
3 Geplante Infrastrukturmaßnahmen.....	17
3.1 Grundlagen	17
3.2 Infrastruktur- und Geschwindigkeitsdaten	24
3.2.1 Abschnitt Grafing Bf – Ebersberg	24
3.2.2 Abschnitt Ebersberg – Wasserburg Bf	33
3.3 Kosten	41
3.3.1 Abschnitt Grafing – Ebersberg.....	41
3.3.2 Abschnitt Ebersberg – Wasserburg Bf	43
3.3.3 Gesamtkosten.....	44

Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie Zweigleisiger Ausbau Grafing Bahnhof –
Ebersberg (U19) und Einbindung Regional-S-Bahn
(Wasserburg Bahnhof; U03)

4	Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage.....	45
4.1	ÖPNV-Angebotskonzeption.....	45
4.2	Verkehrliche Wirkungen.....	45
4.3	Zukünftiges Fahrgastaufkommen	46
5	Bewertung der Maßnahme und Wirtschaftlichkeit.....	48
5.1	Ermittlung der ÖPNV-Betriebskosten	48
5.2	Investitionen für die Maßnahme	48
5.3	Gesamtwirtschaftliches Bewertungsergebnis.....	48
6	Fazit und Empfehlungen.....	50
7	Verzeichnisse.....	51

intraplan

 Schüßler-Plan

sma 

Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie Zweigleisiger Ausbau Grafing Bahnhof –
Ebersberg (U19) und Einbindung Regional-S-Bahn
(Wasserburg Bahnhof; U03)

Kurzbericht

Im Auftrag des

Bayerischen Staatsministeriums für
Wohnen, Bau und Verkehr

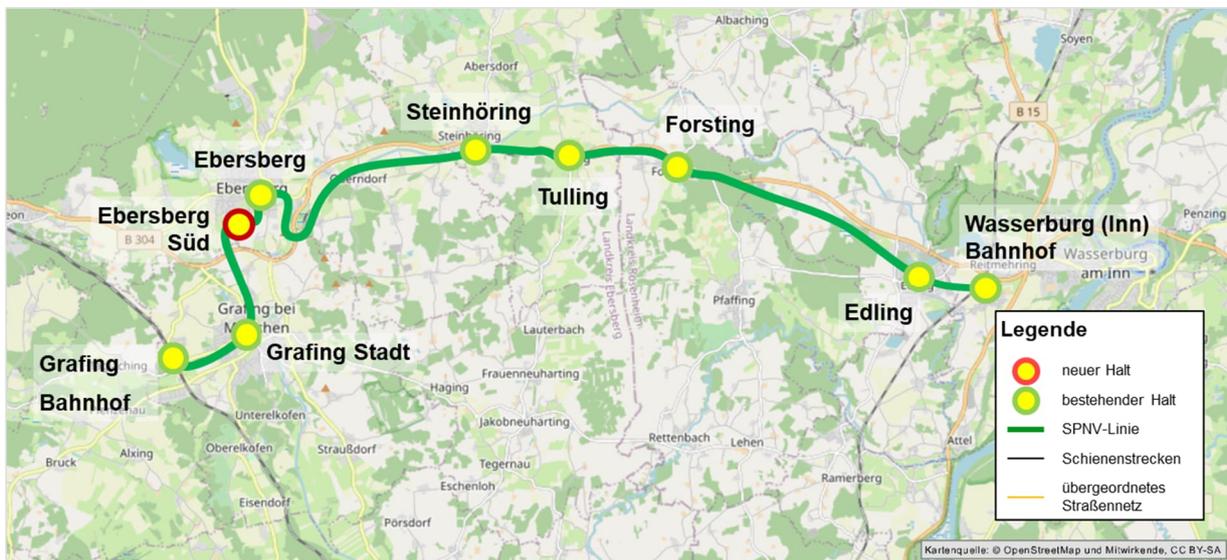


Kurzbericht

Zielsetzungen und Untersuchungsbedarf

Die geplante Elektrifizierung der Strecke Ebersberg – Wasserburg Bahnhof (Bf) ermöglicht die Umstellung der Regionalzüge München – Wasserburg Bf auf elektrische Traktion, die auch in der Region gewünschte Einbindung der Strecke ins Netz der Münchner S-Bahn und damit die direkte Erreichbarkeit der Münchner Innenstadt für Pendler aus Wasserburg mit einer Regional-S-Bahn nach Inbetriebnahme der 2. S-Bahn-Stammstrecke.

Teilweise zweigleisige Ausbauten im Abschnitt Grafing Bf – Ebersberg und Beschleunigungsmaßnahmen im weiteren Streckenverlauf bis Wasserburg Bf ermöglichen kürzere Fahrzeiten und sind Voraussetzung für zusätzliche Züge. Ein neuer S-Bahnhalt Ebersberg Süd erschließt zusätzliche Fahrgastpotentiale von Ebersberg.



Zur Verbesserung von Betriebsqualität und Zugangebot ist ein Ausbau resp. ein Teilausbau auf seine verkehrliche Wirkung, mögliche Angebotskonzepte und Infrastrukturbedarf zu untersuchen.

Die Grundlage für die Angebotsplanung stellt der minimale Bezugsfall des Programms „Bahnausbau Region München“ dar, in dem die Elektrifizierung der Strecke Ebersberg – Wasserburg Bf unterstellt ist, aber weder Streckenausbau noch Anhebung der Streckengeschwindigkeit.

Resultate Angebotsplanung

Mit der Vorzugsvariante ist ein Angebotsausbau auf 4 Züge pro Stunde und Richtung (jeweils Halbstundentakte S24X und S3) zwischen Grafing Bf und Ebersberg erzielbar. Der dazu betrieblich notwendige Kreuzungsbahnhof Ebersberg Süd wird als neuer verkehrlicher S-Bahnhalt unterstellt.

Mit einer Beschleunigung der Regional-S-Bahn S24X zwischen Grafing Bf, Ebersberg und Wasserburg Bf lässt sich dort der Knoten zur vollen Stunde mit Anschlüssen von / nach der Regionalbahn (RB) Mühldorf und Rosenheim erreichen. Zudem ist damit in Wasserburg Bf eine Direktwende der Regional-S-Bahn umsetzbar.

Resultate Infrastrukturplanung

Im Rahmen der Maßnahme U19 zweigleisiger Ausbau Grafing Bahnhof – Ebersberg ist der Ausbau bzw. Teilausbau der Bestandsstrecke 5710 (Grafing Bf – Wasserburg Bf) zur Verbesserung der Betriebsqualität und des Zugangebotes zu untersuchen.

In einer ersten Abschätzung wurden verschiedene Varianten definiert und trassierungstechnisch geprüft. Aufgrund der Weiterführung nach Wasserburg Bf (Maßnahme U03 Einbindung Regional-S-Bahn (Wasserburg Bahnhof)) wird eine Beschleunigung im Abschnitt Grafing Bf – Ebersberg mit einem teilweise zweigleisigen Ausbau der Strecke benötigt. Die Vorzugslösung sieht Infrastrukturausbauten in folgenden Abschnitten vor:

- Zweigleisiger Ausbau Grafing Bf – Grafing Stadt, km 0,1+53 – 2,7+25
- Zweigleisiger Ausbau Ebersberg-Süd – Ebersberg Bf, mit Haltepunkt Ebersberg Süd und mit Stumpfgleis 2 in Ebersberg Bf, km 4,2+30 – 6,1+05

In Grafing Bf werden die vorhandenen Bahnsteige Gleis 1 und 2 genutzt. Der Bahnsteig an Gleis 1 muss aufgrund der geänderten Gleislage im Osten angepasst werden. In Ebersberg Süd wird ein neuer Mittelbahnsteig bei km 4,8 errichtet. Der barrierefrei erreichbare Mittelbahnsteig erhält eine Nutzlänge von 210 m. Der Bahnhof Ebersberg wird umgebaut. Die Bahnsteigkanten des bestehenden Mittelbahnsteigs mit einer Nutzlänge von 210 m werden an die geänderte Gleislage angepasst.

In einer ersten Abschätzung wurde der Trassenverlauf auf der Bestandsstrecke von Ebersberg bis Wasserburg Bf auf mögliches Beschleunigungspotential hin untersucht. Um eine überschlagene Wende im Bahnhof Wasserburg zu vermeiden und die Einrichtung eines Taktknotens zu ermöglichen, sind eine Beschleunigung und Neutrassierungen der Bestandsstrecke zwischen Ebersberg und Wasserburg Bf vorgesehen. Die Geschwindigkeit wird mit dem Ausbau auf maximal 100 km/h erhöht. Die Elektrifizierung wird mitberücksichtigt. Deren Ausplanung ist jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Machbarkeitsstudie, sondern erfolgt in der in Planung bzw. Realisierung befindlichen Maßnahme (R-Maßnahmen) „Elektrifizierung Ebersberg – Wasserburg“.

Entlang der Strecke werden zahlreiche Gleisanpassungen sowie Bahnübergangs-Ersatzmaßnahmen (z.B. Auflassung, Straßenüberführung, Wegverlegung) vorgesehen. Das davon betroffene überörtliche Wegenetz wird entsprechend angepasst. In Anpassungsbereichen innerhalb von Wohngebieten werden Schallschutzmaßnahmen gemäß den gültigen Richtlinien und Grenzwerte vorgesehen.

Im Bahnhof Steinhöring finden im vorgesehenen Betriebskonzept zukünftig keine Regelkreuzungen mehr statt. Gleis 2 wird zukünftig als Hauptdurchfahrungsgleis genutzt. Damit sind Einfahrten mit Streckengeschwindigkeit 100 km/h von Westen und 80 km/h von Osten kommend möglich. Die Wende von Zügen aus Ebersberg findet auf Gleis 1 statt. Aufgrund der Wende von S-Bahnen von Ebersberg im Bahnhof Steinhöring wird die Nutzlänge des Mittelbahnsteigs auf 210 m verlängert.

Im Rahmen der „Elektrifizierung Ebersberg (Oberbayern) - Wasserburg (Inn) Bahnhof“ wird im Bahnhof Wasserburg Bf das Gleis 1 elektrifiziert. Die Einfahrtgeschwindigkeit von 40 km/h bleibt bestehen. Die Lage der Bahnsteige kann beibehalten werden.

Im Zuge dieser Machbarkeitsuntersuchung wurde als Variante ein Umbau in Wasserburg Bf untersucht. Die bestehenden Strecken 5700, 5710 und 5711 im Bereich des Bahnhofs Wasserburg werden für kreuzungsfreie Ein- und Ausfahrten umgebaut. Die durchgehende Strecke Mühldorf – Rosenheim (Strecke 5700) wird an die Gleise 1 und 2 angeschlossen. Gleis 3 wird für die endende Fahrt aus München/Ebersberg genutzt. Der Umbau Wasserburg Bf wäre für die Vorzugslösung des Angebotskonzepts (Variante 1c) umzusetzen.

Die Gesamtkosten der Infrastrukturmaßnahmen der Vorzugsvariante (Angebotskonzept Variante 1c) werden mit rund 116 Millionen Euro (Preisstand 2016; ohne Planungskosten)¹ grob abgeschätzt.

Resultate Nachfrageprognose

Die Nachfrageprognose berücksichtigt die Strukturdatenprognosen bis 2035. Das durch den Ausbau der S-Bahn verbesserte Angebot führt zu einem verkehrlichen Nutzen für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Die Maßnahme bewirkt im ÖPNV-Sektor einen Mehrverkehr von 3.130 Personenfahrten je Werktag gegenüber dem Bezugsfall ohne den Ausbau. Durch verlagerte Verkehre vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum ÖPNV sinken die Betriebsleistungen im MIV um 73.200 Pkw-km je Werktag. Die Reisezeit im ÖPNV reduziert sich um 130 Stunden je Werktag.

Größe	Einheit	Saldo für Variante
Verkehrsverlagerungen		+2.720
Induzierter Verkehr	Personenfahrten je Werktag	+410
Mehrverkehr		+3.130
Reduzierte MIV-Betriebsleistung	Pkw-km je Werktag	-73.200
abgeminderte Reisezeitdifferenzen	Stunden je Werktag	-130

Hier ist der gesamte Verlauf der betroffenen S-Bahn-Linien – also auch der Abschnitt von Grafing Bf in Richtung München – zu betrachten. Die höchsten Fahrgastzuwächse treten zwischen Zorneding und Ebersberg auf. Im weiteren Verlauf bis Wasserburg Bf sinken sowohl die Querschnittsbelastungen wie auch die Nachfragezuwächse ab.

Angebotsreduktionen bei anderen Verkehrsmitteln sind nicht unterstellt, da durch die Maßnahme keine wesentlichen Entlastungen im ergänzenden oder konkurrierenden Verkehrsangebot ausgelöst werden.

¹ Sämtliche Kostenwerte im vorliegenden Bericht stellen Nettowerte dar.

Gesamtwirtschaftliches Bewertungsergebnis

Bei der gesamtwirtschaftlichen Bewertung ergeben sich die größten positiven Nutzenbeiträge aus den Verlagerungen zwischen MIV und ÖPNV (Saldo Pkw-Betriebskosten).

Weitere positive Nutzenbeiträge werden für verkehrliche Wirkungen im ÖPNV und den Saldo der Unfallkosten berechnet, in geringem Maße auch für die Umweltfolgen. Dagegen führt der Anstieg der ÖPNV-Betriebskosten zu einer Minderung des Nutzens.

Bei Ansatz von Baukosten in Höhe von knapp 116 Mio. Euro (Preisstand 2016, ohne Planungskosten) und unter Berücksichtigung der Unterhaltungskosten für die geplante Infrastruktur ergibt sich in der gesamtwirtschaftlichen Bewertung ein Nutzen in Höhe von 5.071 T€/Jahr. Nach Berücksichtigung des Kapitaldienstes für die Investitionen in die Infrastruktur (Kosten) in Höhe von 4.818 T€/Jahr ergibt sich ein Saldo von 254 T€/Jahr.

	Teilindikator	Monetäre Bewertung (Saldo z. Bezugsfall) T€ je Jahr
Nutzen	ÖPNV-Reisezeitnutzen	+265
	Vermiedene Pkw-Betriebskosten	+4.832
	Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten	+251
	Betriebskosten ÖPNV	-1.173
	Unterhaltungskosten ortsfeste Infrastruktur für Maßnahme	-1.068
	Vermiedene Unfallfolgen ÖPNV + MIV	+1.722
	Umweltfolgen ÖPNV + MIV	+242
	Summe Nutzen	+5.071
Kosten	Kapitaldienst neue Infrastruktur	+4.818
Indikatoren	Nutzen-Kosten-Differenz	+254
	Nutzen-Kosten-Verhältnis	1,05

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) für den Ausbau der Strecke Grafing – Wasserburg Bf liegt bei 1,05. Damit ergibt sich für den Ausbau ein geringer gesamtwirtschaftlicher Nutzenüberschuss.

Fazit und Empfehlungen

Der teilweise zweigleisige Ausbau zwischen Grafing Bf und Ebersberg sowie der Streckenausbau zwischen Ebersberg und Wasserburg Bf (Beschleunigungsmaßnahmen) ermöglichen ein Angebotsausbau auf 4 Züge pro Stunde nach Ebersberg und eine Beschleunigung der Regional-S-Bahn nach Wasserburg Bf. Zudem führt der zweigleisige Ausbau zu einer Verbesserung der Betriebsqualität und -stabilität.

In Ebersberg Süd ist ein weiterer Haltepunkt vorgesehen.

Die Kosten für die Maßnahme belaufen sich auf etwa 116 Millionen Euro (Preisstand 2016; ohne Planungskosten).

Die Nachfrageprognose ergibt einen Mehrverkehr von über 3.000 Personenfahrten pro Werktag. Der Nutzen übersteigt den jährlichen Kapitaldienst für die neue Infrastruktur. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis beträgt 1,05. Die Gutachter empfehlen die Weiterverfolgung der Maßnahme.

intraplan

 Schüßler-Plan

sma 

Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie Zweigleisiger Ausbau Grafing Bahnhof –
Ebersberg (U19) und Einbindung Regional-S-Bahn
(Wasserburg Bahnhof; U03)

Erläuterungsbericht

Im Auftrag des

Bayerischen Staatsministeriums für
Wohnen, Bau und Verkehr



Erläuterungsbericht

1 Projektbeschreibung

1.1 Ausgangslage

Für die zukunftsfähige Gestaltung des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV) in der Metropolregion München hat der Freistaat Bayern das Programm „Bahnausbau Region München“ auf den Weg gebracht. Es bildet die Grundlage für eine zukunftsweisende Entwicklung der Schieneninfrastruktur. In dem mit der Deutschen Bahn abgestimmten Ausbauprogramm sind alle Maßnahmen, die vor, mit und nach Inbetriebnahme der zweiten Stammstrecke (2. SBSS) in Betrieb gehen sollen, gebündelt. Derzeit beinhaltet das Programm 29 Maßnahmen, die sich in der konkreten Planung bzw. in der Umsetzung befinden oder schon in Betrieb gehen konnten (sogenannte R-Maßnahmen).

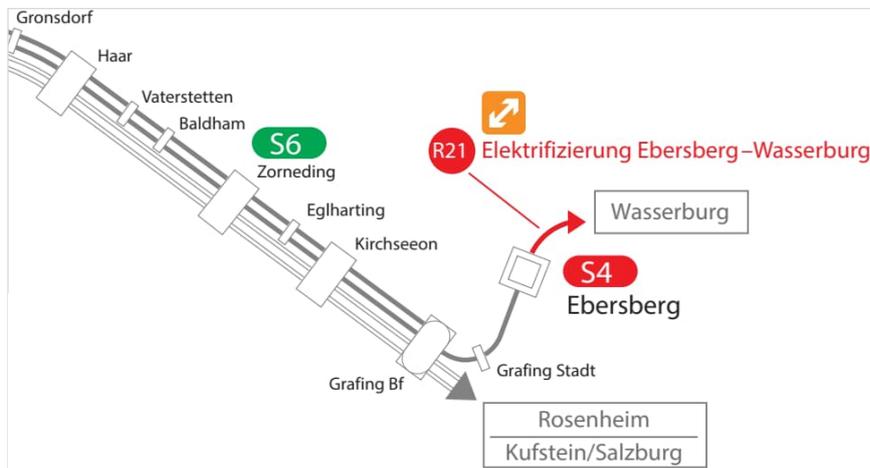


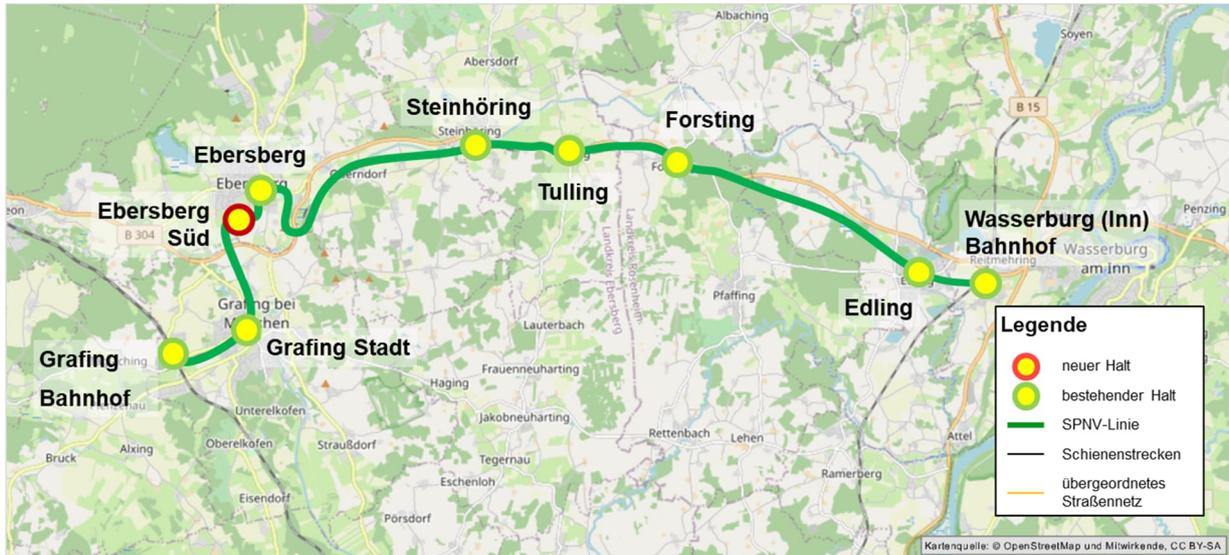
Abbildung 1 R-Maßnahme im Untersuchungsraum (Quelle: DB InfraGO AG)

Neben den 29 fest eingeplanten Maßnahmen gibt es weitere Maßnahmen (sogenannte U-Maßnahmen), die zunächst auf ihre verkehrliche Wirkung und ihre bautechnische Machbarkeit zu untersuchen sind, bevor entschieden werden kann, ob sie konkreter Bestandteil des Programms werden können.

1.2 Anlass und Ziel des Projekts

Die geplante Elektrifizierung der Strecke Ebersberg – Wasserburg Bahnhof (Bf) ermöglicht die Umstellung der Regionalzüge München – Wasserburg Bf auf elektrische Traktion, die auch in der Region gewünschte Einbindung der Strecke ins Netz der Münchner S-Bahn und damit die direkte Erreichbarkeit der Münchner Innenstadt für Pendler aus Wasserburg mit einer Regional-S-Bahn nach Inbetriebnahme der 2. S-Bahn-Stammstrecke.

Teilweise zweigleisige Ausbauten im Abschnitt Grafing Bf – Ebersberg und Beschleunigungsmaßnahmen im weiteren Streckenverlauf bis Wasserburg Bf ermöglichen kürzere Fahrzeiten und sind Voraussetzung für zusätzliche Züge. Ein neuer S-Bahnhalt Ebersberg Süd erschließt zusätzliche Fahrgastpotentiale von Ebersberg.



Zur Verbesserung von Betriebsqualität und Zugangebot ist ein Ausbau resp. ein Teilausbau auf seine verkehrliche Wirkung, mögliche Angebotskonzepte und Infrastrukturbedarf zu untersuchen.

Die Grundlage für die Angebotsplanung stellt der minimale Bezugsfall des Programms „Bahnausbau Region München“ dar, in dem die Elektrifizierung der Strecke Ebersberg – Wasserburg Bf unterstellt ist, aber weder Streckenausbau noch Anhebung der Streckengeschwindigkeit.

Ziel der Maßnahme U19 ist die Erhöhung der Zugzahlen bzw. der Fahrwegkapazität zwischen Grafing Bf und Ebersberg auf einen 15-Minuten-Takt und die Steigerung der Betriebsqualität.

1.3 Abhängigkeiten zu anderen Maßnahmen

Es bestehen Abhängigkeiten zu den folgenden R- und U-Maßnahmen:

- R21 Elektrifizierung Ebersberg – Wasserburg
- U03 Einbindung weiterer Regional-S-Bahnen:
 - Verlängerung Wasserburg (Inn) Bahnhof – Wasserburg (Inn) Stadt
 - Regional-S-Bahn nach Rosenheim
- U29 S-Bahnhalte zwischen Trudering und Gronsdorf

Die Untersuchungsergebnisse spiegeln die Erfordernisse zur Umsetzung dieser Einzelmaßnahme wider. Im Rahmen eines Zielkonzepts für das gesamte Programm „Bahnausbau Region München“, in dem mehrere Maßnahmen zu verknüpfen sind, ist es möglich, dass ergänzende Infrastrukturen und Anpassungen der Fahrplankonzepte erforderlich werden.

2 Betriebsprogramme und Zugzahlen

2.1 Heutiges Betriebsprogramm (Zugzahlen Ist)

Im heutigen Betriebsprogramm wird die Strecke Grafing Bf – Ebersberg von der S4, der S6 und der RB 54 (Filzenexpress) München Ost – Grafing Bf – Wasserburg Bf befahren. Zwischen Ebersberg und Wasserburg Bf verkehrt nur der Filzenexpress. Die S6 verkehrt zwischen Grafing Bahnhof und Ebersberg ganztägig im 20/40-Minuten-Takt bzw. wird durch Einzellagen der S4 in der Hauptverkehrszeit (HVZ) zum 20-Minuten-Takt ergänzt. Der Filzenexpress verkehrt im Stundentakt.

VzG Strecke	Betriebsstelle		Zugpaare pro Stunde an Werktagen				
	Von	Nach	SPFV	SPNV	Regional-S-Bahn	S-Bahn	SGV
5710	Grafing Bf	Ebersberg	0	1	0	2 / 3 HVZ	k.A.
5710	Ebersberg	Steinhöring	0	1	0	0	k.A.
5710	Grafing Bf	Wasserburg Bf	0	1	0	0	k.A.

Tabelle 1 Zugzahlen Grafing Bf – Ebersberg im Fahrplan 2024

2.2 Betriebsprogramme

2.2.1 Betriebsprogramm Ohnefall

Die Grundlage für die Angebotsplanung stellt der minimale Bezugsfall des Programms „Bahnausbau Region München“ dar, in dem die Elektrifizierung Ebersberg – Wasserburg Bf, aber noch keine Anhebung der Streckengeschwindigkeit unterstellt ist (vgl. Bericht Bezugsfälle). Die Strecke Grafing Bf – Wasserburg (Inn) Bahnhof wird im minimalen Bezugsfall von der S3 (HVZ) und der S24X befahren.



Abbildung 2 Netzgrafikausschnitt maximaler Bezugsfall (ausgezogene Linie: Taktzug im Stundentakt / strichpunktierte Linie: stündlicher Zug zur HVZ)

Die S24X verkehrt halbstündlich zwischen Grafing Bf und Ebersberg, im restlichen Teil der Strecke bis Wasserburg (Inn) Bahnhof stündlich. Die S3 verkehrt nur in der HVZ stündlich zwischen Grafing Bahnhof und Ebersberg.

VzG Strecke	Betriebsstelle		Zugpaare pro Stunde an Werktagen				
	Von	Nach	SPFV	SPNV	Regional-S-Bahn	S-Bahn	SGV
5710	Grafing Bf	Ebersberg	0	0	2	1 HVZ	k.A.
5710	Ebersberg	Steinhöring	0	0	1	0	k.A.
5710	Steinhöring	Wasserburg Bf	0	0	1	0	k.A.

Tabelle 2 Zugzahlen Grafing Bf – Ebersberg im Ohnefall

2.2.2 Variantenentwicklung

Für den Mitfall wurden die Grundvarianten 1 und 2 des Betriebsprogramms erarbeitet, die in der iterativen Bearbeitung in Untervarianten weiterentwickelt wurden und im Folgenden erläutert werden.

Variante 1

In der Variante 1 wird in der Hauptverkehrszeit die in Grafing Bahnhof endende Fahrlage der S3 nach Ebersberg weitergeführt, wodurch in der HVZ ein Halbstundentakt der S3 bis Ebersberg entsteht.

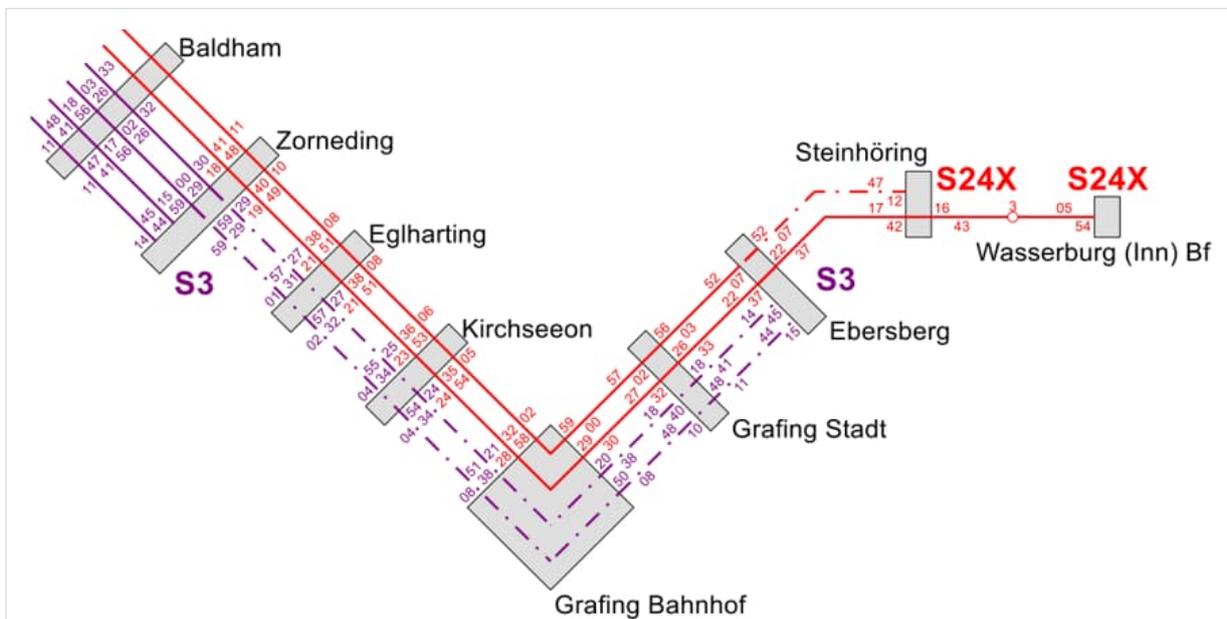


Abbildung 3 Netzgrafikausschnitt Variante 1
(ausgezogene Linie: Taktzug im Stundentakt / strichpunktiierte Linie: stündlicher Zug zur HVZ)

Westlich von Grafing Bf bleiben die S3-Fahrlagen unverändert.

Bei der S24X wird analog maximalem Bezugsfall in der HVZ die in der Nebenverkehrszeit (NVZ) in Ebersberg endende Fahrlage bis Steinhöring verlängert. Mit einem Streckenausbau Ebersberg – Wasserburg (Inn) Bahnhof lassen sich die angestrebten Ziele einer Direktwende der S24X sowie einer Einbindung in den Knoten Wasserburg (Inn) Bahnhof zur Minute 00 umsetzen.

Im Zulauf auf den Bahnhof Ebersberg kommt es zu einer Eigenkreuzung der S3, die einen zweigleisigen Ausbau der Strecke nördlich der Eisenbahnüberführung (EÜ) über die B 304 bis inklusive Bahnhof Ebersberg erfordert.

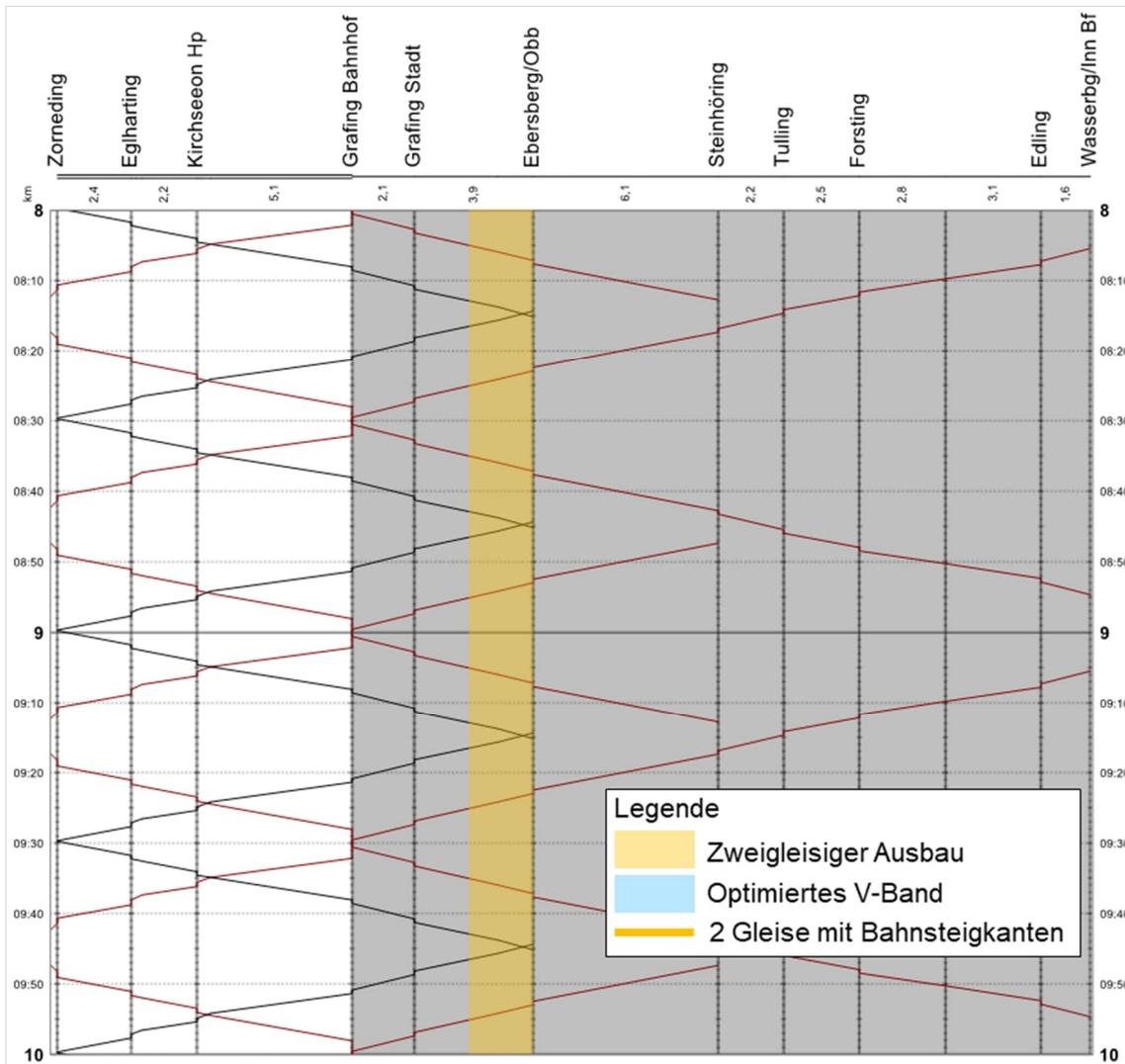


Abbildung 4 Bildfahrplan Zorneding – Grafing Bf – Wasserburg Bf Variante 1 (braun: S24X / schwarz: S3)

Die erforderlichen Anpassungen der Infrastruktur im Bahnhof Ebersberg sind auf der Gleistopologieskizze dargestellt:

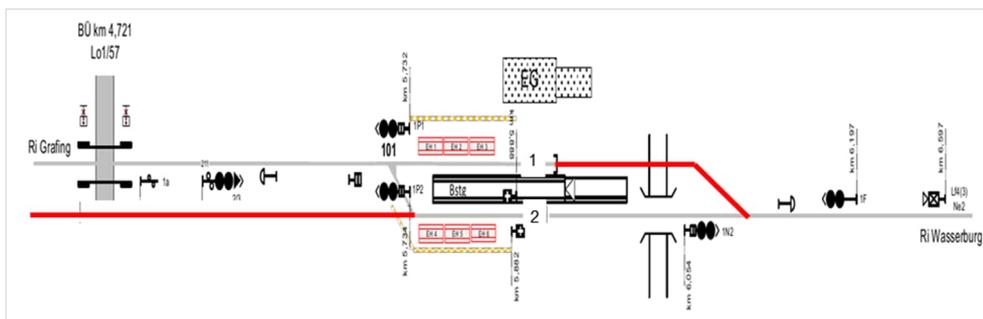


Abbildung 5 Gleistopologieskizze Ebersberg Variante 1, neue Gleise in Rot (Quelle: trassenfinder.de)

Das Gleisbelegungsprogramm sieht vor, dass die S3 auf Gleis 2 einfährt und dort die Abfahrt der S24X vom Gleis 1 nach München abwartet. Dann wird die S3 für die eigene Abfahrt über das Streckengleis Richtung Wasserburg auf Gleis 1 umgesetzt. Die in der NVZ in Ebersberg wendende S24X muss entweder ganztägig bis Steinhöring fahren oder benötigt ein neues Abstellgleis (nicht dargestellt).

Variante 1a

Der Grundgedanke der Untervariante 1a ist die Reduzierung der erforderlichen Infrastrukturanpassungen im Bahnhof Ebersberg unter Beibehaltung der Weiterführung der S3 nach Ebersberg im Halbstundentakt in der HVZ. Die S3 wird im zweigleisigen Abschnitt im Zulauf auf Ebersberg so verlangsamt, dass sich die Eigenkreuzung in die Mitte des neuen zweigleisigen Abschnitts verschiebt. Dadurch kann die Wende der S3 in Ebersberg ohne Umsetzen – nur auf dem bestehenden Stumpfgleis 1 – stattfinden und der Ausbau des östlichen Bahnhofskopfs wäre vermeidbar. Nachteil dieser Untervariante ist die Verlangsamung bzw. die Verlängerung der Reisezeit für die Fahrgäste der S3 zwischen Grafing Stadt und Ebersberg und weniger betriebliche Flexibilität im Verspätungs- oder Störfall.

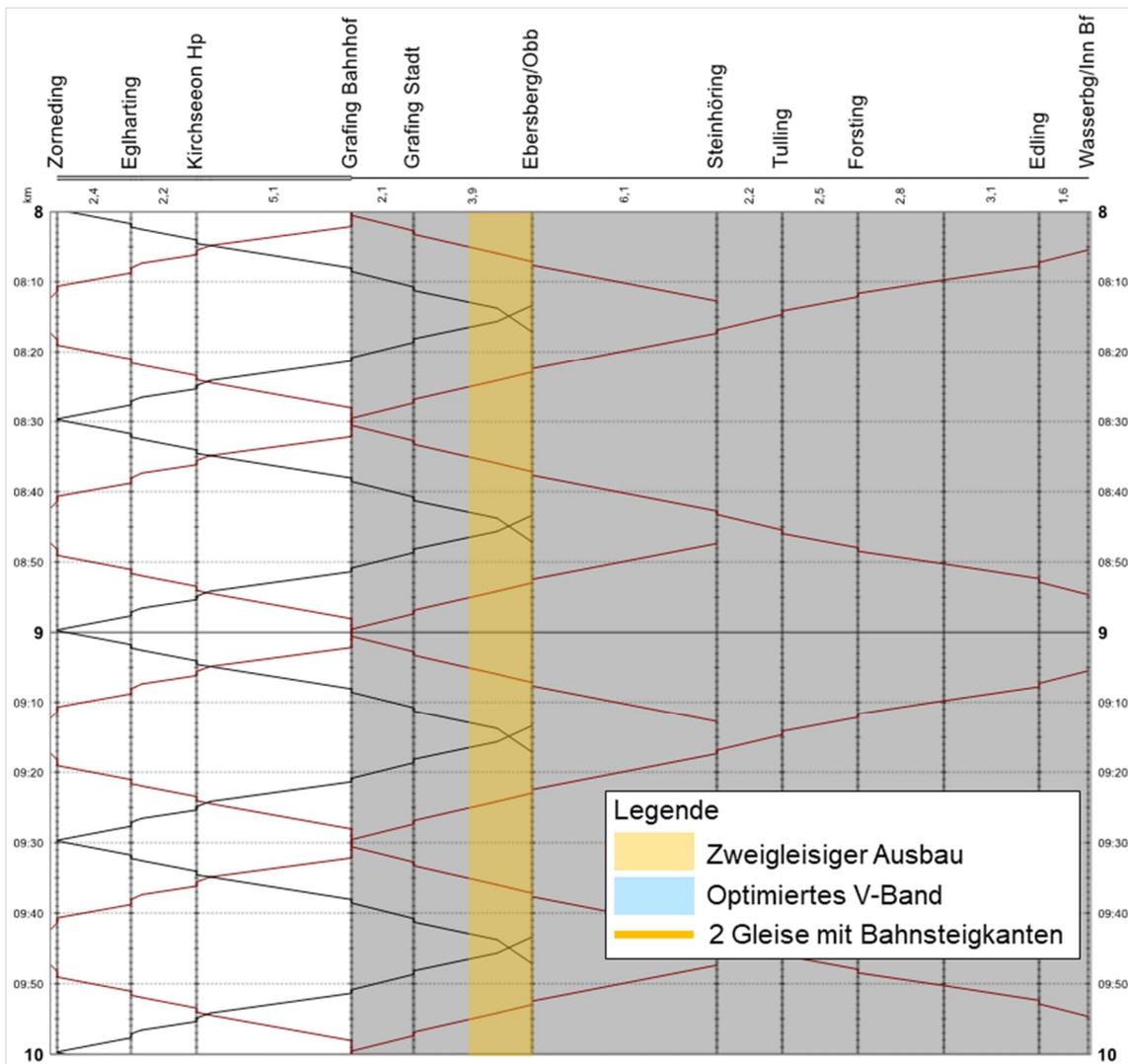


Abbildung 6 Bildfahrplan Zorneding – Grafing Bf – Wasserburg Bf Variante 1a (braun: S24X / schwarz: S3)

Die erforderlichen Anpassungen der Infrastruktur im Bahnhof Ebersberg sind auf der Gleistopologiekizze dargestellt:

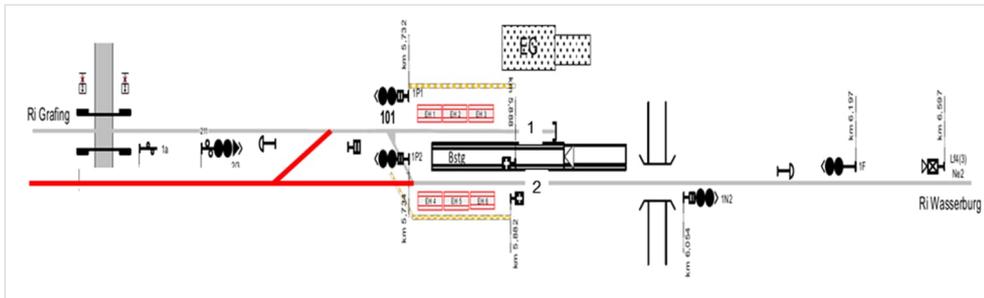


Abbildung 7 Gleistopologiekizze Ebersberg Variante 1a, neue Gleise in Rot (Quelle: trassenfinder.de)

Die in der NVZ in Ebersberg wendende S24X muss entweder ganztägig bis Steinhöring fahren oder benötigt ein neues Abstellgleis (nicht dargestellt).

Variante 1b

In der Untervariante 1b wird der erforderliche Infrastrukturausbau weiter reduziert: anstatt eines zweigleisigen Ausbaus im Zulauf auf Ebersberg wird nur ein neuer Kreuzungsbahnhof Ebersberg Süd unterstellt, wo die Eigenkreuzung der S3 stehend stattfindet.

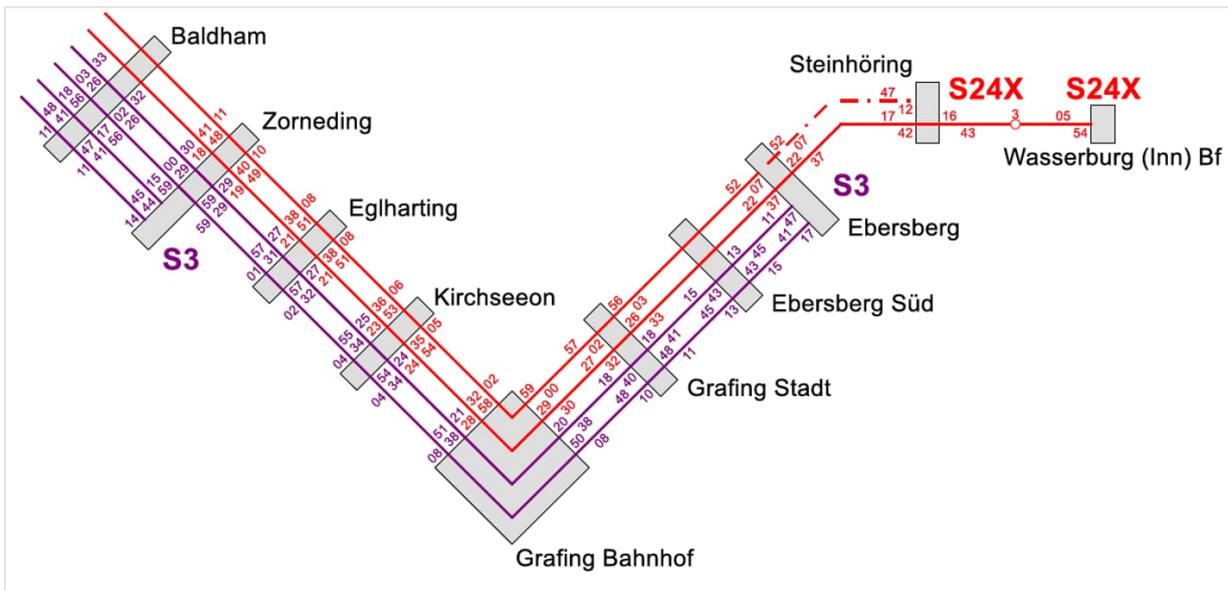


Abbildung 8 Netzgrafikausschnitt Variante 1b (ausgezogene Linie: Taktzug im Stundentakt / strichpunktiertere Linie: stündlicher Zug zur HVZ)

Der neue S-Bahnhalte Ebersberg Süd ist in der Untervariante 1b als zusätzlicher verkehrlicher Halt mit Fahrgastwechsel der Grundtakt-S-Bahn S3 unterstellt. Die Haltezeit bei gleichzeitigen Einfahrten in Ebersberg Süd beträgt 2 Minuten. Dem Vorteil von einem neuen Bahnanschluss des südlichen Stadtgebiets von Ebersberg durch einen neuen Verkehrshalt steht der Nachteil einer zusätzlichen Verlängerung der Reisezeit der durchfahrenden Fahrgäste zwischen Grafing Stadt und Ebersberg gegenüber.

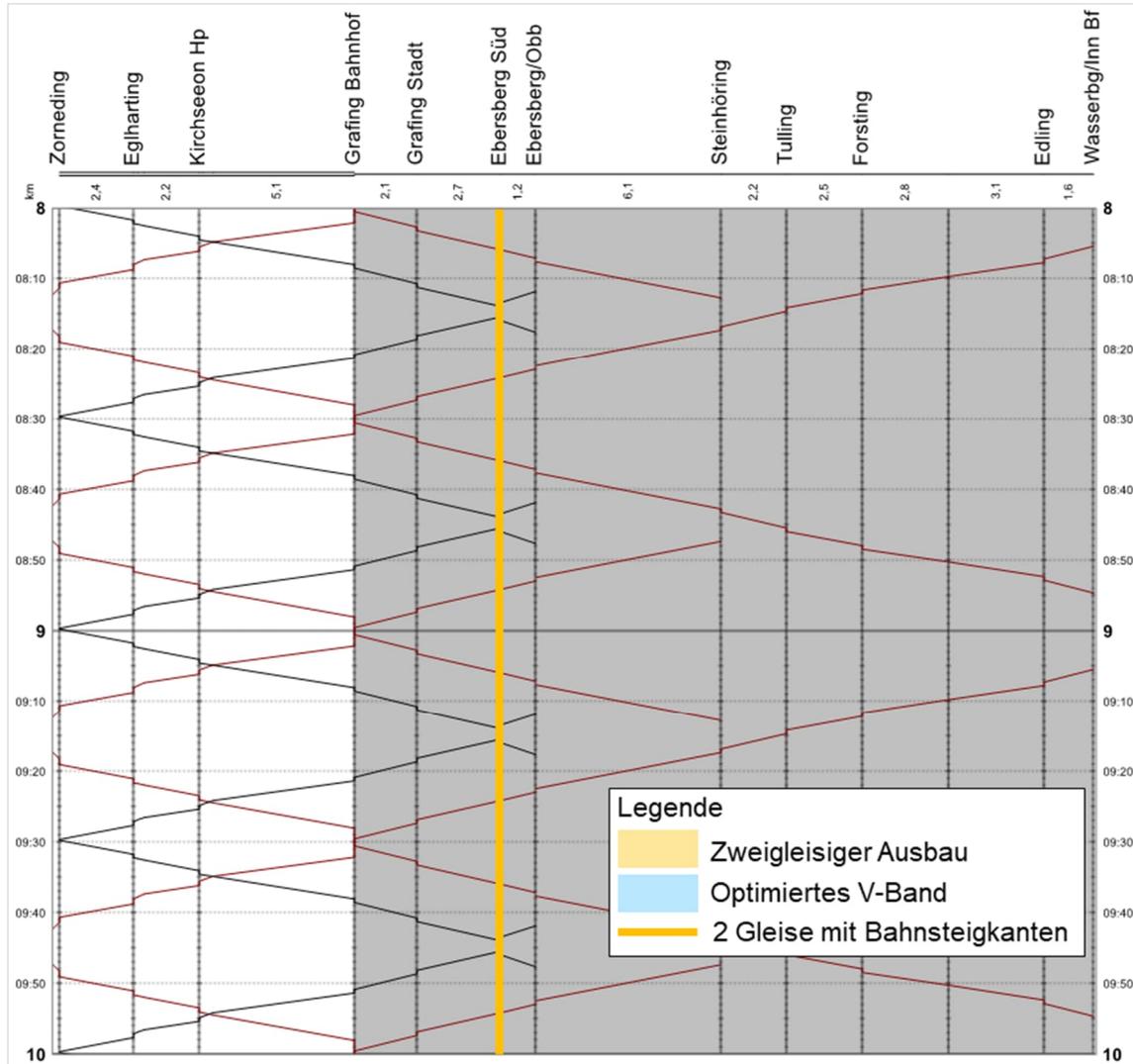


Abbildung 9 Bildfahrplan Zorneding – Grafing Bf – Wasserburg Bf Variante 1b (braun: S24X / schwarz: S3)

Findet abweichend von der Darstellung in der Netzgrafik ganztägig eine Wende der S24X in Steinhöring statt, so muss der Bahnhof Ebersberg nicht umgebaut werden (S3 wendet auf Gleis 2).

Variante 1c

Die Variante 1c (Vorzugsvariante) unterscheidet sich von allen vorherigen Varianten dadurch, dass die S24X ihre Fahrlage zwischen Grafing Bahnhof und Wasserburg ändert: Die S24X wartet die Eigenkreuzung in Grafing Bahnhof nicht ab, sondern kreuzt sich in einem neuen zweigleisigen Abschnitt zwischen Grafing Bahnhof und Grafing Stadt (zusätzlich zum Ausbau von Ebersberg Süd).

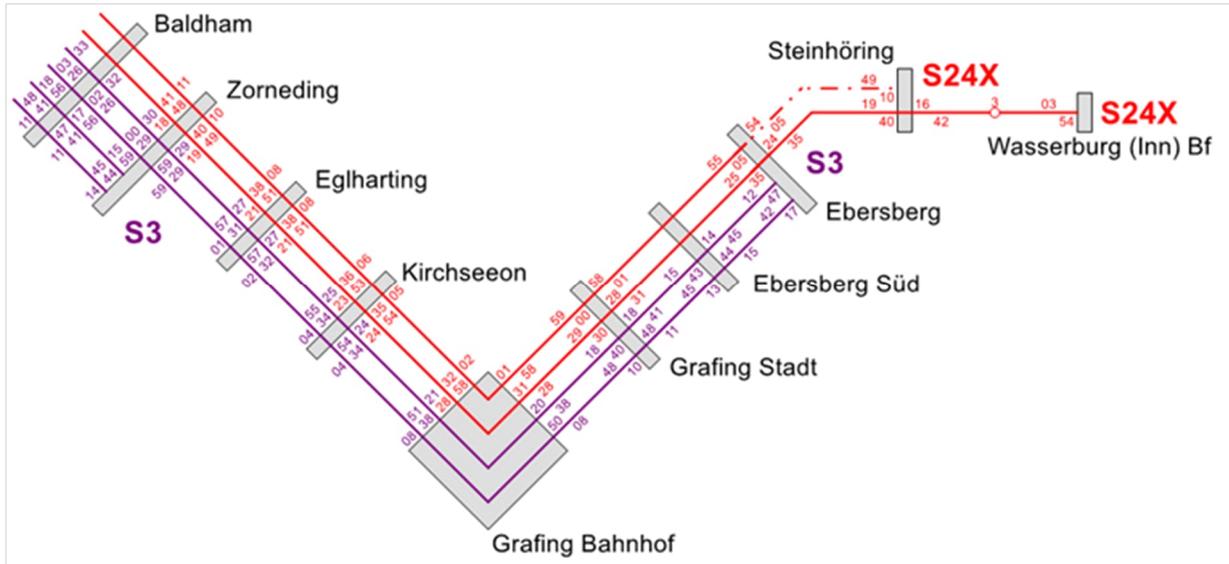


Abbildung 10 Netzgrafikausschnitt Variante 1c (ausgezogene Linie: Taktzug im Stundentakt / strichpunktierte Linie: stündlicher Zug zur HVZ)

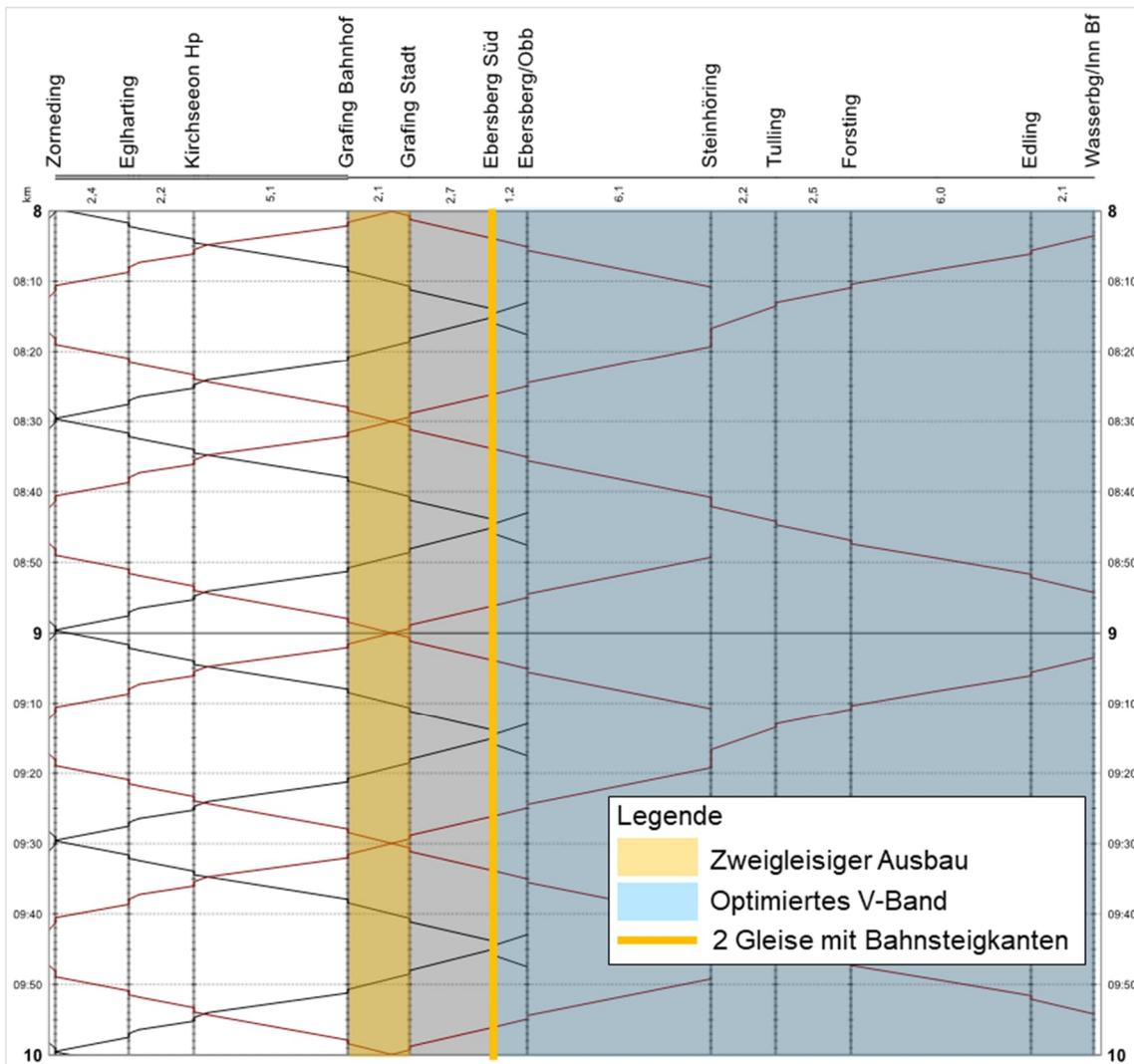


Abbildung 11 Bildfahrplan Zorneding – Grafring Bf – Wasserburg (Inn) Bahnhof Variante 1c (braun: S24X / schwarz: S3)

Zusätzlich zu dieser Beschleunigung der S24X wird im Abschnitt Ebersberg – Wasserburg (Inn) Bahnhof ein optimiertes Geschwindigkeitsband mit einer Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h unterstellt.

Als Grundlage für die Fahrzeitrechnung bezüglich Rollmaterial dient der Triebzug ET423 mit $V_{max} = 140$ km/h in Doppeltraktion. Bei der Fahrzeitrechnung wurde ein Regelzuschlag von 3% bzw. kein Bauzuschlag unterstellt. Zur Anwendung kamen zudem die 30-Sekunden-Regel sowie eine maximale Anfahrbeschleunigung von 1 m/s^2 resp. eine maximale Bremsbeschleunigung von $-0,7 \text{ m/s}^2$ gemäß den Planungsgrundlagen von DB InfraGO AG.

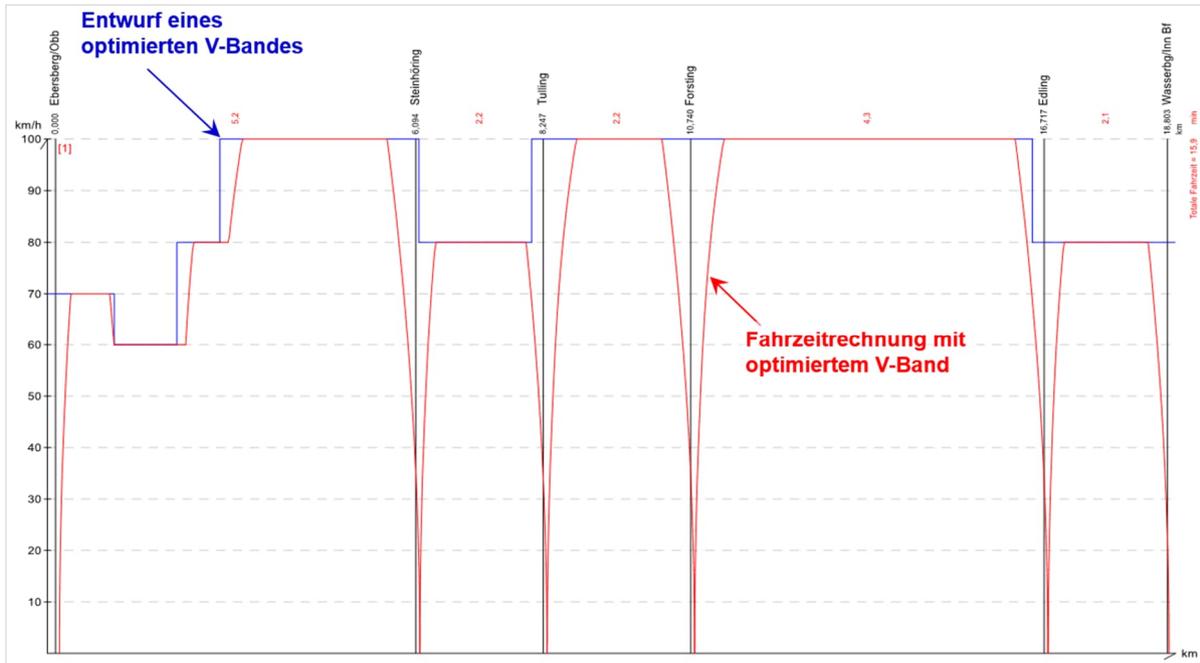


Abbildung 12 Fahrtafelausschnitt Ebersberg – Wasserburg (Inn) Bahnhof (Variante 1c)

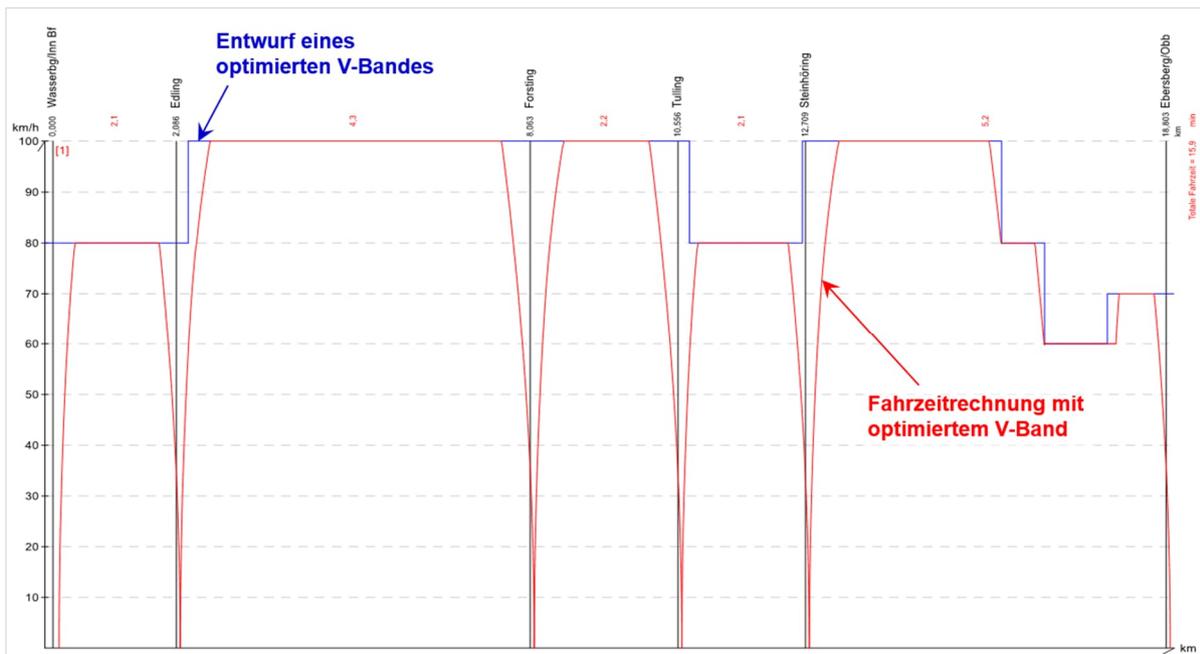


Abbildung 13 Fahrtafelausschnitt Wasserburg (Inn) Bahnhof – Ebersberg (Variante 1c)

In Wasserburg (Inn) Bahnhof ist ein Ausbau des Südkopfs für unabhängige Fahrten aus Ebersberg auf Gleis 3 und aus Rosenheim bzw. Mühldorf auf die Gleise 1 bzw. 2 erforderlich.

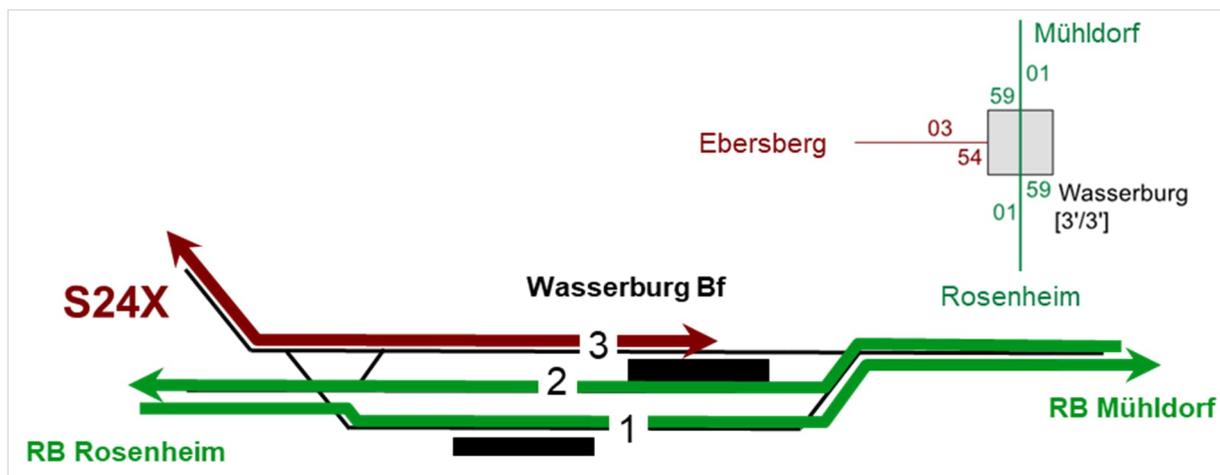


Abbildung 14 Angepasste Gleisstopologie in Wasserburg Bf in der Variante 1c mit eingezeichneten Fahrwegen

Bei der genannten Kombination von Ausbaumaßnahmen erreicht die S24X den Nullknoten Wasserburg (Inn) Bahnhof so, dass Anschlüsse sowohl in Richtung Rosenheim wie auch in Richtung Mühldorf möglich sind und die Fahrwege der Züge Rosenheim – Wasserburg (Inn) Bahnhof – Rosenheim nicht tangiert werden. Die Wendezeit der S24X in Wasserburg (Inn) Bahnhof beträgt 9 Minuten².

Das Stärken und Schwächen der S24X wird von Grafing Bahnhof nach Steinhöring verschoben, wofür hier ein 210 m langer Bahnsteig und am Gleis 1 ein Zugdeckungssignal erforderlich ist.

Bei ganztägiger Wende der S24X in Steinhöring muss der Bahnhof Ebersberg nicht umgebaut werden (S3 wendet auf Gleis 1).

Variante 2

Die Variante 2 baut hinsichtlich der halbstündlichen S3-Durchbindung nach Ebersberg auf der Variante 1 auf. Die Durchbindung ist in der Variante 2 ganztägig (statt nur in der Hauptverkehrszeit) geplant. Zur Eigenkreuzung der S3 kommt es im Zulauf auf Ebersberg.

Im Unterschied zur Variantengruppe 1 wird in der Variante 2 die S24X bereits zwischen Zorneding und Grafing Bahnhof durch Auslassen von 2 Halten (Eglharting und Kirchseeon) beschleunigt. Das Stärken und Schwächen wird von Grafing Bahnhof nach Steinhöring verschoben. Diese zwei Beschleunigungsmaßnahmen haben zur Folge, dass die Eigenkreuzung der S24X etwa in der Mitte des Abschnitts Grafing Bf – Ebersberg stattfindet, wofür der erforderliche zweigleisige Streckenabschnitt aus der Variante 1 von der EÜ über die B 304 mindestens bis zum Halt Grafing Stadt (inklusive) verlängert werden muss. Zur Steigerung der Betriebsstabilität ist aber ein durchgehender zweigleisiger Ausbau zwischen Grafing Bf und Ebersberg zu empfehlen und daher unterstellt. Die zweite Folge der Durchfahrt bei zwei Halten ist, dass die S24X den Nullknoten Wasserburg (Inn) Bahnhof früher erreicht, was zur Steigerung der Anschlusssicherheit und zur Verlängerung der Wendezeit auf 15 Minuten führt.

² Minimal erforderlich sind für einen Vollzug (2 ET423) 8 Minuten.

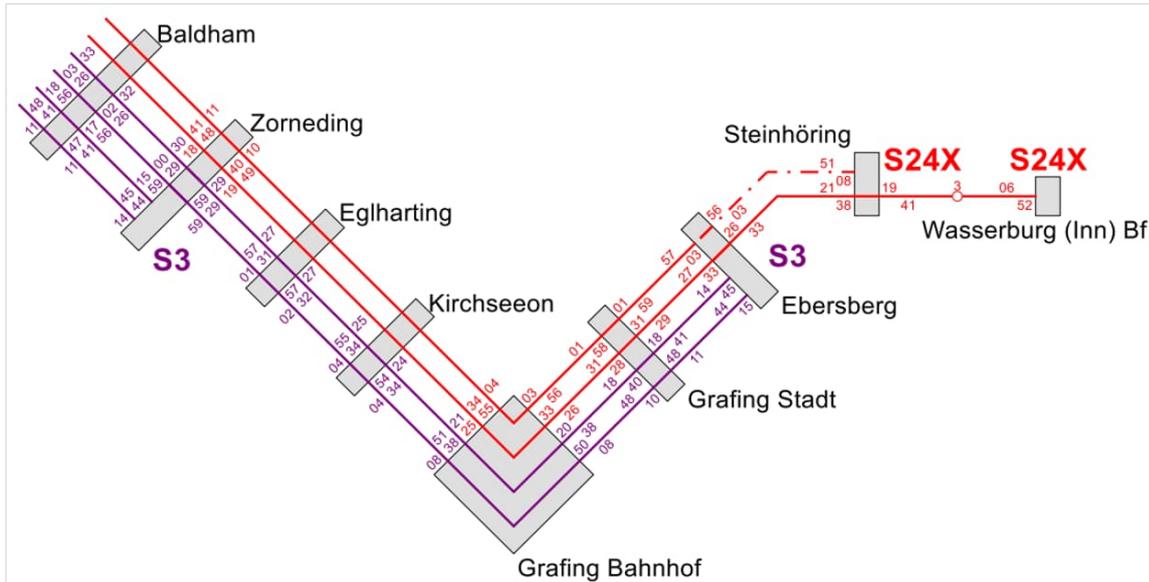


Abbildung 15 Netzgrafikausschnitt Variante 2 (ausgezogene Linie: Taktzug im Stundentakt / strichpunktierte Linie: stündlicher Zug zur HVZ)

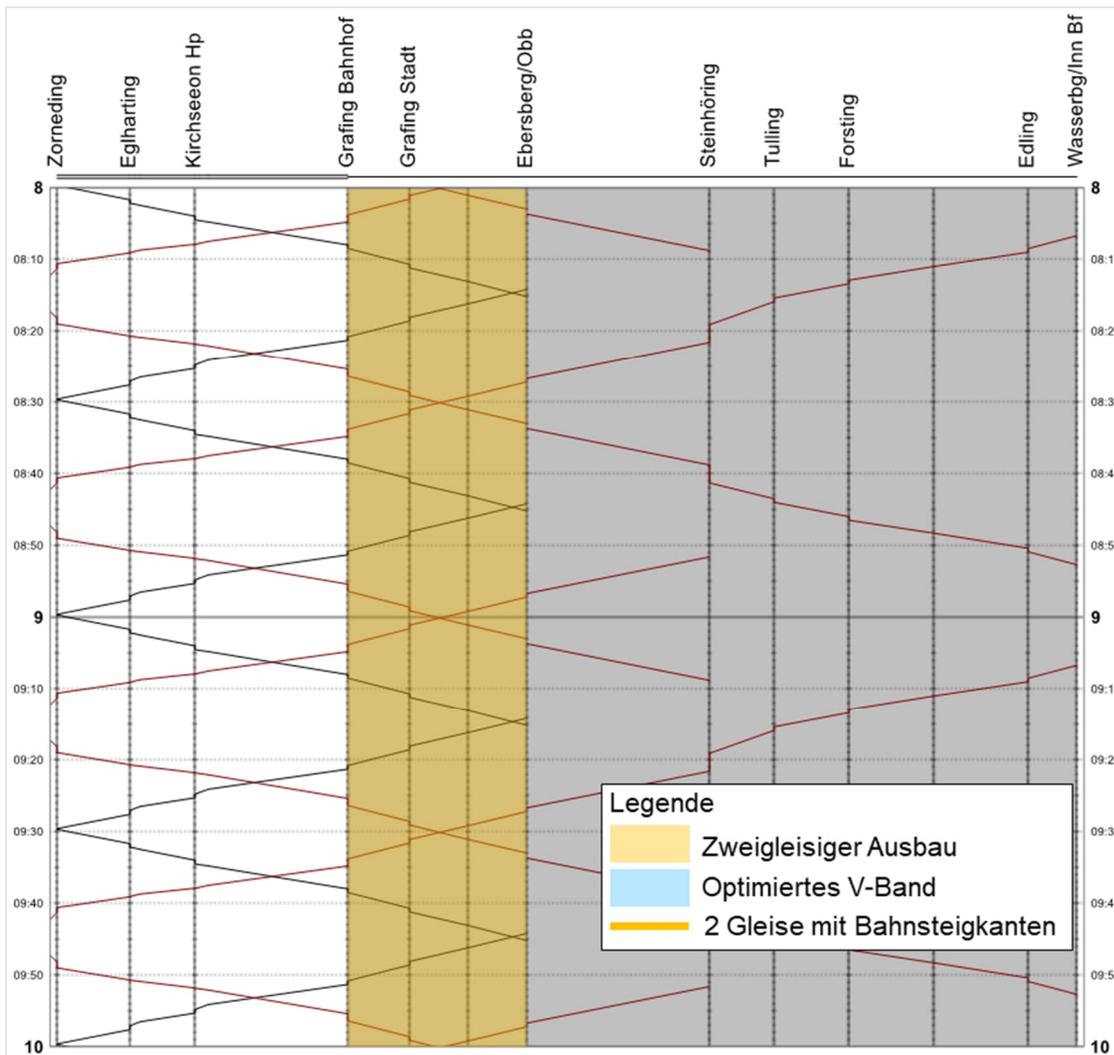


Abbildung 16 Bildfahrplan Zorneding – Grafring Bahnhof – Wasserburg Bf Variante 2 (braun: S24X / schwarz: S3)

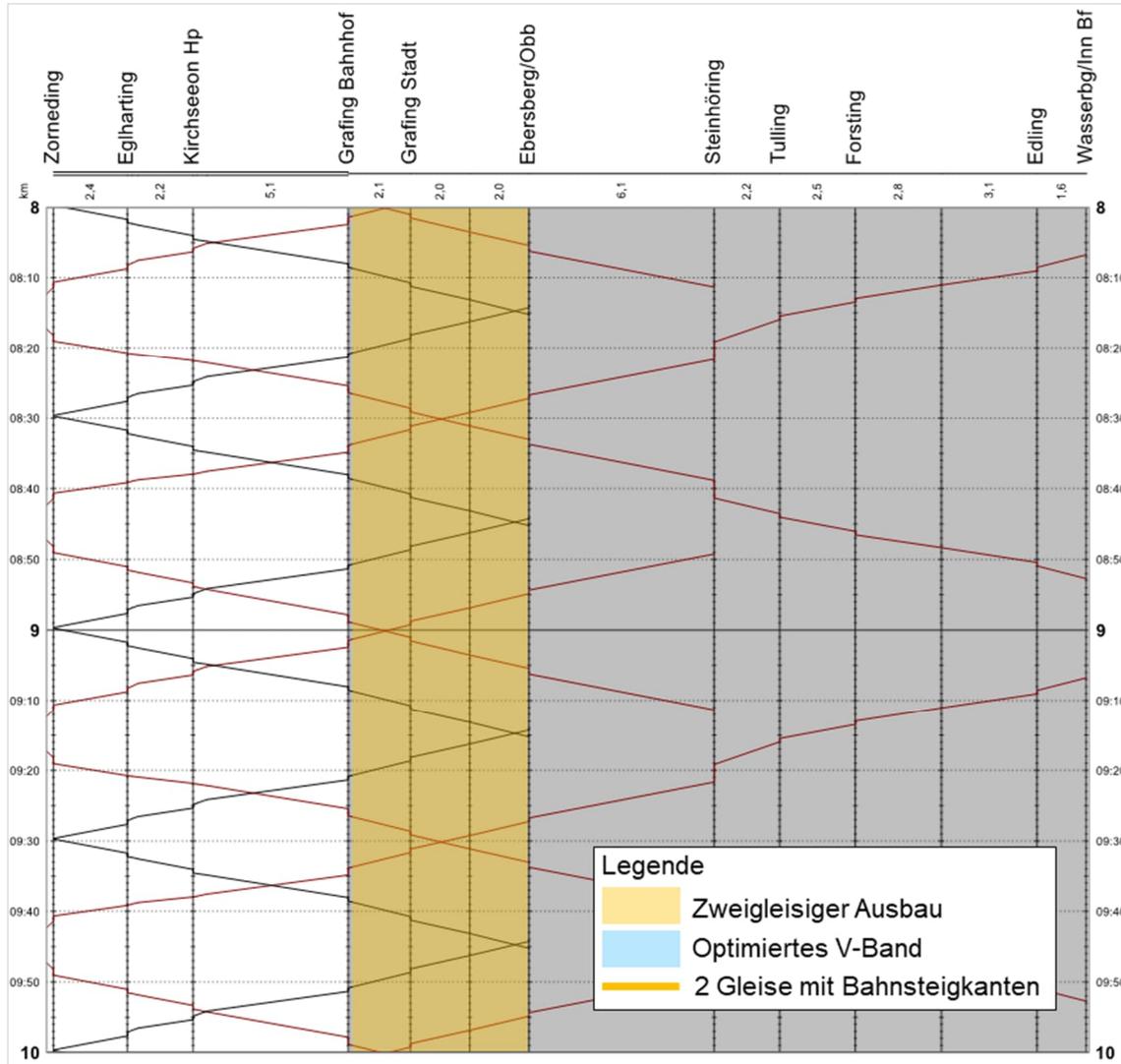


Abbildung 18 Bildfahrplan Zorneding – Grafing Bahnhof – Wasserburg Bf Variante 2a (braun: S24X / schwarz: S3)

2.2.3 Betriebsprogramm Mitfall

Als Vorzugsvariante wurde die **Variante 1c** bestimmt, da diese mit einem moderaten Infrastrukturausbau den besten verkehrlichen Nutzen erwarten lässt.

Somit ergeben sich folgende Zugzahlen im Mitfall:

VzG Strecke	Betriebsstelle		Zugpaare pro Stunde an Werktagen				
	Von	Nach	SPFV	SPNV	Regional-S-Bahn	S-Bahn	SGV
5710	Grafing Bf	Ebersberg	0	0	2	2	k.A.
5710	Ebersberg	Steinhöring	0	0	2	0	k.A.
5710	Steinhöring	Wasserburg Bf	0	0	1	0	k.A.

Tabelle 3 Zugzahlen Grafing Bf – Ebersberg im Mitfall (Annahme ganztägige Wende der S24X in Steinhöring)

Die unterstellten Infrastrukturmaßnahmen in den Variantengruppen 1 und 2 ermöglichen eine Erhöhung der Fahrwegkapazität zwischen Grafing Bf und Ebersberg um ein stündliches Zugpaar. Zwischen Ebersberg und Wasserburg Bf bleibt die Fahrwegkapazität unverändert.

3 Geplante Infrastrukturmaßnahmen

3.1 Grundlagen

Für die Betrachtung der Infrastrukturmaßnahmen wurden die Grundlagen wie folgt berücksichtigt (Unterlagen erhalten im September 2019 von DB InfraGO AG³):

- Ingenieurvermessung Lagepläne (IVL-Pläne)
- Trassendaten der Bestandsgleise
- Bestandsunterlagen zu Oberleitung (OL)

Die zweigleisig auszubauende Teilstrecke schließt an den Bahnhof Grafing Bf an. In Grafing Bf sind alle Gleise mit 15kV, 16,7 Hz elektrifiziert. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie konnten die Fahrleitungsbauarten nicht ermittelt werden. Es wird davon ausgegangen, dass Regelbauarten der DB Re100 oder Re200 vorliegen. Die Kettenwerke im Bahnhof wurden teilweise an Einzelmasten mit Rohrschwenkauslegern, teilweise in Querfeldern aufgehängt. Der Mast 37-34d wurde auf einer Mastkonsole in der Flügelwand der SÜ km 0,348 errichtet. An der Streckentrennung bei ca. km 0,45 beginnt die freie Strecke. Die eingleisige Strecke 5710 ist zwischen ca. km 0,45 und ca. km 5,6 bereits mit Oberleitung 15kV, 16,7 Hz elektrifiziert. Bei ca. km 0,50 existiert ein U-Schalter zur Speisung der freien Strecken. Als Speiseleitung wurde ein Seil vom Typ Stalu 185 verwendet, das für den Neubau nicht mehr zugelassen ist.

Die Kettenwerke im weiteren Verlauf wurden gemäß Regelbauart der DB Re100 errichtet. Die Kettenwerke sind an Stahlmasten mit Rohrschwenkauslegern aufgehängt. Im Bereich des Bf Ebersberg wurden erneut Querfelder verwendet, um die bei beiden Bahnsteiggleise zu bespannen. Ab km 6,1 ist die Strecke aktuell nicht mehr elektrifiziert (Elektrifizierung ist in Planung).

Die vorhandenen Masten stehen in Abhängigkeit der Bogenlage abwechselnd bahnlinks oder bahnrechts

- Bestandsunterlagen zu Leit- und Sicherungstechnik (LST).

Im Bestand sind zwischen Grafing Bf und Ebersberg folgende Bahnübergänge (BÜ) vorhanden:

- km 1,4+62: nicht technisch gesichert mit Umlaufsperr
- km 1,6+02: BÜSA der Bauform Lo 1H/57
- km 1,9+84: BÜSA der Bauform Lo 1H/57
- km 2,4+54: BÜSA der Bauform Lo 1H/57
- km 3,5+41: BÜSA der Bauform Lo 1H/57
- km 4,7+26: nicht technisch gesichert mit Umlaufsperr

Für die vorhandenen Bahnübergangs-Sicherungsanlagen (BÜSA) der Bauform Lo 1H/57 besteht bauartbedingt ein Umbauverbot. Sofern keine Auflassung der BÜ im Projekt erfolgt, ist daher der Neubau von rechnergesteuerten BÜSA erforderlich.

Der Bahnhof Grafing ist mit einem Spurplanstellwerk „Gf“ der Bauform SpDrS60 ausgerüstet, das im Jahr 1971 errichtet wurde und örtlich besetzt ist. Der Bahnhof Ebersberg ist nicht örtlich besetzt. Die dortigen Stellwerksanlagen werden vom Stellwerk Grafing ferngestellt.

Das Stellwerk ist mit Lichtsignalen des H-V-Systems ausgerüstet, die Gleisfreimeldung erfolgt innerhalb des Bf Grafing mit Gleisstromkreisen, auf der freien Strecke sowie im Bf Ebersberg

³ Im September 2019 noch DB Netz AG

mit Achszählkreisen. Die Signale sind mit punktförmiger Zugbeeinflussung (PZB) ausgerüstet. Zwischen den beiden Bahnhöfen ist eingleisiger Relaisblock vorhanden.

Für das vorhandene Stellwerk sind keine Umbauverbote oder sonstige Beschränkungen bekannt. Aufgrund des Alters der Anlagen von ca. 50 Jahren ist jedoch davon auszugehen, dass ein grundlegender Umbau in Alntechnik nicht mehr wirtschaftlich ist.

Benachbart zum Bahnhof Ebersberg befindet sich in Richtung Wasserburg der Bahnhof Steinhöring. Dieser wird durch ein im Jahr 2014 in Betrieb genommenes ESTW-A Steinhöring (Bauform SIMIS D) gesteuert, das der ESTW-UZ Mühldorf zugeordnet ist.

Im Bahnhof Wasserburg befinden sich folgende BÜ:

- Der BÜ 25,3 (Münchener Str., B304) ist mit einer BÜ-Sicherungsanlage (BÜSA) der Bauform EBÜT 80, Sicherungsart LzH/F-Hp ausgerüstet. Es wird davon ausgegangen, dass der BÜ im Rahmen des bereits laufenden Projekts durch eine Unterführung ersetzt wird, und die BÜSA daher nicht mehr vorhanden ist.
- Der BÜ 26,0 ist mit einer BÜSA der Bauform EBÜT80-LzH-Hp ausgerüstet und befindet sich unter Deckung der Ein- und Ausfahrtsignale am Nordkopf des Bahnhofs.

Für alle vorhandenen BÜSA der Bauform EBÜT80 besteht bauartbedingt ein Umbauverbot. Sofern keine Auflassung des BÜ im Projekt erfolgt, ist daher der Neubau einer rechnergesteuerten BÜSA erforderlich, sobald Anpassungen erforderlich sind.

Der Bahnhof Wasserburg ist mit einem abgesetzten elektronischen Stellwerk (ESTW-A) der Bauform SIMIS C (Fa. Siemens) ausgerüstet, das im Jahr 1999 errichtet wurde und aus der ESTW-Zentrale Mühldorf bedient wird. Das ESTW-A ist nach dem üblichen Standard mit Lichtsignalen des Ks-Systems ausgerüstet, die Gleisfreimeldung erfolgt mit Achszählkreisen. Die Signale sind mit punktförmiger Zugbeeinflussung (PZB) ausgerüstet. Alle Anlagenteile des ESTW-A sind mit der Kennzahl 62 bezeichnet.

Die vorhandenen Weichen im Bahnhof Wasserburg sind mit 40 km/h im abzweigenden Strang befahrbar.

Ein Reststück der Strecke 5711 (Gleis 21) wird derzeit zum Abstellen von Reisezügen genutzt. Das Gleis ist mittels Rangierstraßen aus Gleis 1 erreichbar. Weiterhin zweigt hier ein Anschlussgleis ab. Zum Schutz der Betriebsgleise ist eine ferngestellte Gleissperre vorhanden.

Auch im Nordkopf ist ein Umsetzen von Fahrzeugen mittels Rangierfahrstraßen möglich. Es sind zusätzliche Rangiersignale zur Vergrößerung der Nutzlänge in den Gleisen 1/51 und 2 vorhanden. In Gleis 2 gibt es zurzeit kein Ausfahrtsignal N2 in Richtung Mühldorf.

Zu den benachbarten Betriebsstellen Steinhöring, Rott und Waldkraiburg ist jeweils eingleisiger ESTW-interner Zentralblock vorhanden.

Für das ESTW-A sind keine Umbauverbote oder sonstigen Beschränkungen bekannt.

- Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten (VzG)

Eine Spartenbestandsabfrage bei den Spartenträgern wurde für die Vorprüfung nicht durchgeführt, da keine wesentlichen Auswirkungen auf die Kosten zu erwarten sind. Mögliche Leitungsumverlegungen wurden in den Baukosten grob abgeschätzt.

Entlang der bestehenden Bahnstrecke 5710 kommen einige geschützte Biotope vor.



Abbildung 19 Schutzgebiete im Bereich Grafing und Ebersberg

(Quelle: BayernAtlas)

Im Bereich des Bahndamms südöstlich von Ebersberg quert die Strecke geschützte Biotope:

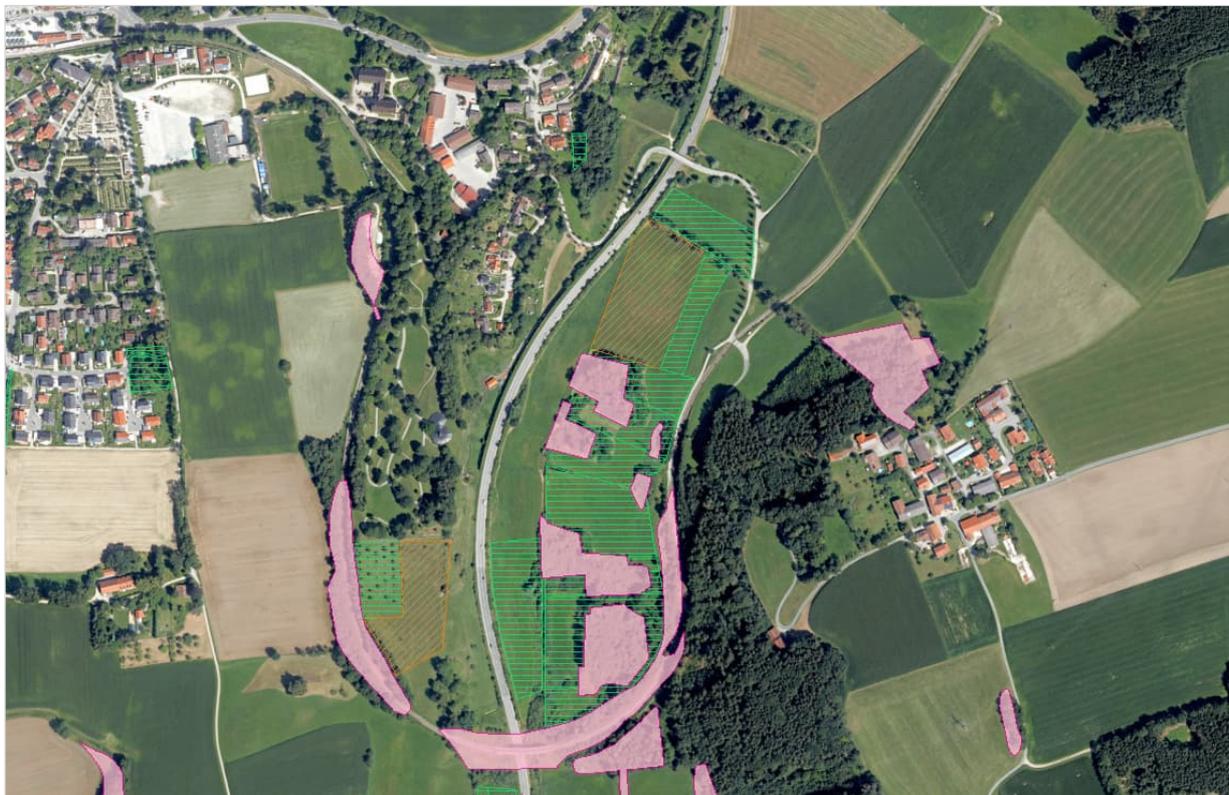


Abbildung 20 Biotopkartierung im Bereich Ebersberg

(Quelle: BayernAtlas)

Im weiteren Streckenverlauf werden unterschiedliche Schutzgebiete (Ausgleichsflächen, Feldvogelkulisse etc.) gequert, wobei die Bahntrasse selbst jeweils nicht Bestandteil der Schutzgebiete ist:



Abbildung 21 Feldvogelkulisse bei Oberndorf

(Quelle: FIN-Web)



Abbildung 22 Ausgleichsflächen und Feldvogelkulisse Kiebitz zwischen Edling und Wasserburg

(Quelle: FIN-Web)

Die Eingriffe müssen umweltfachlich beurteilt werden. Aufgrund des hohen Schutzstatus der betroffenen Gebiete ist bei unvermeidbaren Eingriffen eine umfangreiche Ausgleichs- und Ersatzplanung erforderlich.

Für den Bereich Grafing Bf bis Ebersberg liegt die Baugrundbeurteilung der Netzergängenden Maßnahme (NEM) 21 „Zweigleisigkeit Grafing Bf – Ebersberg“ aus dem Jahr 2005 vor, die allerdings nur der Vorerkundung diene und keine Angaben zu Gründungsempfehlungen oder Wasserhaltungen enthält. Der anstehende Baugrund besteht bis km 4,1 aus fluvioglazialen Schotterterassen, im weiteren Verlauf bis Ebersberg aus glaziären Ablagerungen.

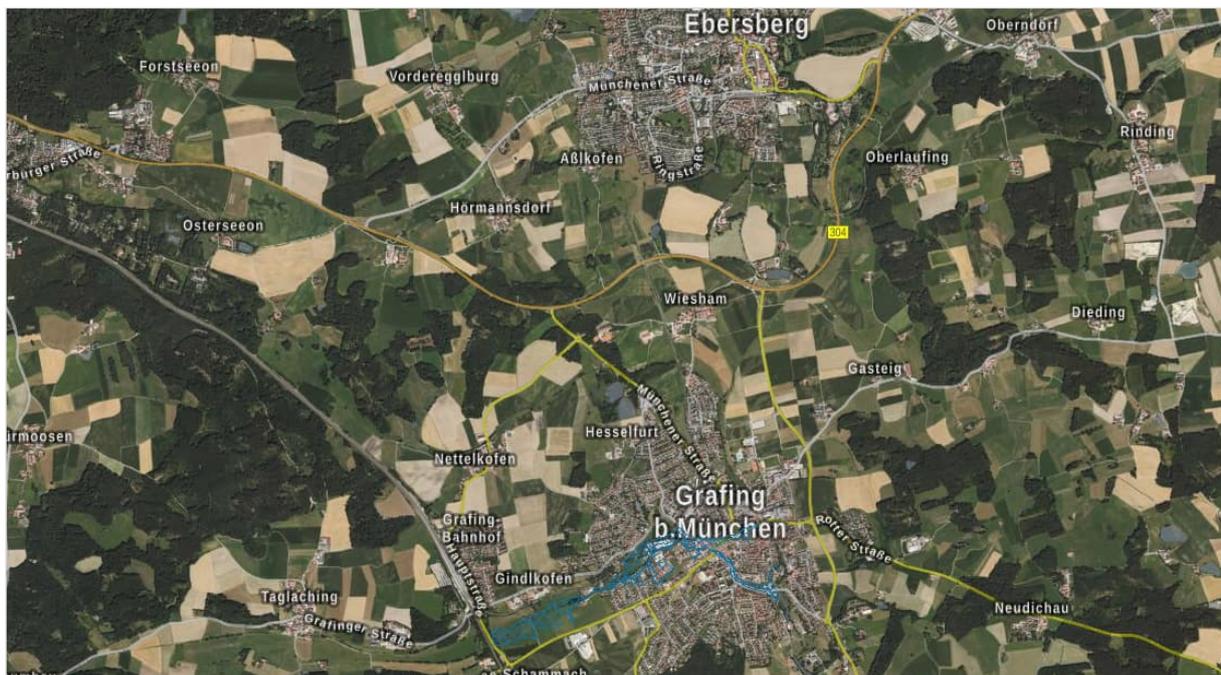


Abbildung 23 Festgesetzte Überschwemmungsgebiete im Bereich Grafing und Ebersberg

(Quelle: BayernAtlas)

Für die Strecke 5710, km 6,0+00 – 25,5+00 liegt aus der Planungsmaßnahme „Elektrifizierung Filzenexpress Oberleitungsanlagen“ ein geotechnischer Bericht mit Stand 08.05.2020 zur Erarbeitung eines Gründungskonzeptes für die Maststandorte vor.

Im Untersuchungsgebiet werden die Baugrundsichten größtenteils aus Tonen und Kiesen gebildet. Vereinzelt sind jedoch auch Torfeinlagerungen vorzufinden.

In diesem Streckenabschnitt ist aufgrund der geologischen Verhältnisse nicht von einem oberflächennahen, zusammenhängenden Grundwasserstock auszugehen, sondern es handelt sich um voneinander isolierte Linsen aus grob- und gemischtkörnigen Böden, welche grundwasserführend sein können.

Der Streckenabschnitt quert im Bereich Steinhöring und Edling festgesetzte Überschwemmungsgebiete und tangiert bzw. durchläuft wassersensible Bereiche.

Im Zuge des weiteren Projektverlaufs zum Streckenausbau im Abschnitt Ebersberg – Wasserburg Bf wird ein detailliertes Baugrundgutachten für die Strecke notwendig.



Abbildung 24 Wassersensible Bereiche und Überschwemmungsgebiete Bereich Ebersberg – Steinhöring



Abbildung 25 Wassersensible Bereiche und Überschwemmungsgebiete Bereich Forsting



Abbildung 26 Wassersensible Bereiche und Überschwemmungsgebiete Bereich Edling – Reitmehring

Mit der Baugrunduntersuchung im Rahmen des Projekts „Elektrifizierung Filzenexpress Oberleitungsanlagen“ wurden zur Gewährleistung der Kampfmittelfreiheit Untersuchungen vorgenommen. Hierbei waren keine Indikationen für das Vorhandensein von Kampfmitteln nachweisbar. Die Kampfmittelsondierung ist bei einer Weiterverfolgung des Projektes im Rahmen der weiteren Planung zu prüfen.

Im Untersuchungsraum kommen entlang der bestehenden Bahnstrecke keine Boden- und Baudenkmäler vor.

Elektrifizierung Ebersberg – Wasserburg Bf

Die Südostbayernbahn (SOB) plant derzeit die Elektrifizierung der Strecke Ebersberg – Wasserburg Bf. Das Projekt beinhaltet zudem die Erhöhung der Bahnsteige auf 96 cm sowie eine Verlängerung der Bahnsteige auf 140 m. Zum Teil werden Bahnübergänge angepasst bzw. aufgelassen. In Wasserburg Bf wird nur Gleis 1 und das nördlich daran anschließende Abstellgleis elektrifiziert.

Mit der Elektrifizierung der Strecke Ebersberg – Wasserburg Bf werden folgende Maßnahmen durch die SOB ausgeführt:

- BÜ (NTG) km 7,5+51 Auflassung; Errichtung Ersatzweg auf möglicher Baustraße parallel der Strecke
- BÜ (NTG) km 8,4+03 Auflassung; geplante Wegverlegung
- BÜ (NTG) km 9,1+16 Auflassung; geplante Wegverlegung parallel der Strecke
- BÜ (Privatweg) km 13,0+68 ist bereits abgesperrt. Auflassung; geplante Wegverlegung parallel der Strecke
- Planung Bahnsteigerhöhung und -verlängerung, Haltepunkt Tulling, Außenbahnsteig bahnlinks, km 14,1+82
- BÜ (NTG) km 16,0+70 Auflassung
- Planung Bahnsteigerhöhung und -verlängerung, Haltepunkt Forsting, km 16,6+91
- Hp Forsting km 16,6+91; 161 m Rückbau Ladegleis und 30 m Rückbau Weiche inkl. Lückenschluss
- Planung Bahnsteigerhöhung und -verlängerung, Haltepunkt Edling, km 22,6+29

Das Staatliche Bauamt Rosenheim plant derzeit die Beseitigung des Bahnübergangs der B 304 in Reitmehring (Planfeststellung). Die Bahnübergangs-Ersatzmaßnahme sieht eine Straßenüberführung (SÜ) der B 304 über die Bahnstrecke bei Bahn-km 25,3+45 vor. Die Planung des Brückenbauwerks beinhaltet eine geringe lichte Höhe über Schienenoberkante (SO) von ca. 5,50 m mit 0,20 m Reserve für eine zukünftige Absenkung der Gleisanlagen.

Nach Abstimmungen zwischen dem Staatsministerium und dem Staatlichen Bauamt Rosenheim sollen die Gründungen und Stützen der Brücke über die B 304 in der Planung angepasst werden, damit eine ausreichend große lichte Höhe für die Elektrifizierung aller querenden Gleisen eingehalten werden kann. Gemäß Richtlinie (Ril) 997 ist eine minimale Fahrdrathöhe von 5,05 m einzuhalten. Der in der Ril 997 geforderte Abstand von 60 cm zum Bauwerk für den Vogelschutz kann unterschritten werden, wenn das Trageil mit Kunststoff ummantelt wird.

3.2 Infrastruktur- und Geschwindigkeitsdaten

Als Bezugsfall sind die in Planung bzw. Realisierung befindlichen Maßnahmen (R-Maßnahmen) gemäß Aufgabenstellung des Programms „Bahnausbau Region München“ unterstellt.

3.2.1 Abschnitt Grafing Bf – Ebersberg

Im Rahmen der Maßnahme zweigleisiger Ausbau Grafing Bf – Ebersberg soll der Ausbau bzw. Teilausbau der Bestandsstrecke 5710 zur Verbesserung der Betriebsqualität und des Zugangebotens untersucht werden. Für die Maßnahme wurden verschiedene Ausbaumöglichkeiten untersucht und bewertet. Die Planung der Gesamtstrecke wurde hierbei in drei Abschnitte unterteilt, die dann zu verschiedenen Varianten kombiniert werden können.

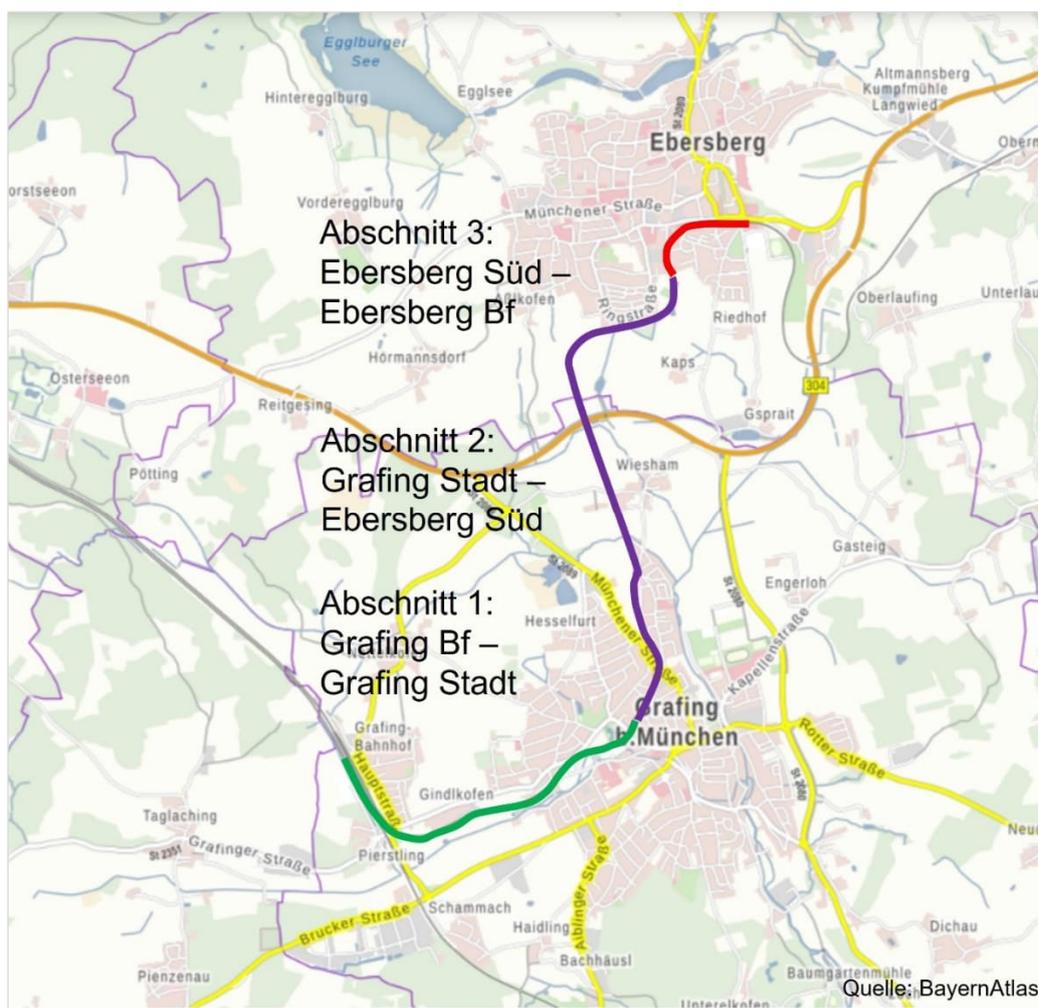


Abbildung 27 Übersicht Streckenabschnitte

In einer ersten Abschätzung wurden innerhalb der Abschnitte verschiedene Blöcke definiert und trassierungstechnisch geprüft:

Abschnitt 1: Grafing Bf – Grafing Stadt

Block 1.1: Zweigleisiger Ausbau Grafing Bf – Grafing Stadt, km 0,1+53 - 2,7+25

Abschnitt 2: Grafing Stadt – Ebersberg Süd

Block 2.1: Zweigleisiger Ausbau Grafing Stadt – Ebersberg Süd ohne Haltepunkt (Hp) Ebersberg Süd, km 2,4+05 – 5,6+45

Block 2.2: Zweigleisiger Ausbau nördlich Eisenbahnüberführung (EÜ) B304 – Ebersberg Süd ohne Hp Ebersberg Süd, km 4,0+30 – 5,6+45

Block 2.3: Kreuzungsbahnhof Ebersberg Süd mit Hp Ebersberg Süd, km 4,2+30 – 5,3+88)

Abschnitt 3: Ebersberg Süd – Ebersberg Bf

Block 3.1: Bestandsausbau eingleisig Ebersberg Süd – Ebersberg, mit Stumpfgleis 1 in Ebersberg, km 5,0+95 – 6,1+05

Block 3.2: Zweigleisiger Ausbau Ebersberg Süd – Ebersberg, mit Stumpfgleis 1 in Ebersberg, km 5,0+95 – 6,1+05

Block 3.3: Zweigleisiger Ausbau Ebersberg Süd – Ebersberg, mit Durchbindung Gleis 1 in Ebersberg, km 5,6+45 – 6,1+90

Aufgrund der Weiterführung nach Wasserburg Bf wird eine Beschleunigung im Abschnitt Grafing Bf – Ebersberg mit einem zweigleisigen Ausbau der Strecke benötigt. Die Vorzugsvariante (entspricht der bewerteten Variante) stellt daher eine Kombination aus den **Blöcken 1.1, 2.3 und 3.2** dar.

Im Weiteren wird nur die Infrastrukturplanung der Vorzugsvariante detailliert beschrieben.

Oberbau:

Für die Strecke liegen keine Belastungsdaten in Lasttonnen/Tag (Lt/d) vor. Für die Planung der Bahnstrecke wird eine Belastung >10.000 und ≤ 30.000 Lt/d angenommen. Gemäß Richtlinie (Ril) 820 wird damit eine Oberbauform mit Schienen 54E4 mit Schwellen B70 bei $v < 160$ km/h und Schienen 60E2 mit Schwellen B70 bei $v = 160$ km/h erforderlich.

Für die Maßnahme ist ein abschnittsweiser zweigleisiger Ausbau der Bestandsstrecke Grafing Bf – Ebersberg auf einer Gesamtlänge von ca. 3,7 km vorgesehen. Im Bereich Grafing Bf – Grafing Stadt – Münchener Straße bis km 2,7+27 sowie Ebersberg Süd km 4,2+32 bis Ebersberg km 5,9+60 wird die Strecke zweigleisig ausgebaut.

Grafing Bf – Grafing Stadt

In Grafing Bahnhof werden die vorhandenen Bahnsteige Gleis 11, 1 und 2 genutzt. Der Bahnsteig an Gleis 11/1 muss aufgrund der geänderten Gleislage im Osten angepasst werden.

In Ebersberg Süd wird ein neue zweigleisige Verkehrsstation bei km 4,8 errichtet. Der Mittelbahnsteig erhält eine Nutzlänge von 210 m und wird barrierefrei gebaut.

Die Strecke Grafing Bf – Grafing Stadt wird bis nördlich der Münchner Straße zweigleisig ausgebaut und südlich von Grafing Stadt auf 80 km/h beschleunigt. Der Bf Grafing Stadt wird mit zwei neuen Außenbahnsteigen umgebaut. Am Nordkopf des Bf Grafing Stadt wird die Strecke auf 80 km/h und ab km 2,5 auf 100 km/h beschleunigt.

Grafing Stadt – Ebersberg Süd

Nördlich der EÜ B 304 ab km 4,25 wird die Strecke bis Ebersberg zweigleisig ausgebaut und der neue Hp Ebersberg Süd mit einem barrierefreien Mittelbahnsteig errichtet.

Ebersberg Süd – Ebersberg Bf

Die Strecke zwischen dem neuen S-Bahnhalte Ebersberg Süd und Ebersberg wird zweigleisig ausgebaut und die Ein- und Ausfahrt Ebersberg Richtung Grafing in allen Fahrbeziehungen auf 60 km/h beschleunigt. Die Trassierung wird so angepasst, dass die Ein- und Ausfahrge-
schwindigkeit Richtung Wasserburg mit 70 km/h möglich ist, die entsprechende Beschleunigung ist Teil der Maßnahme U03.

Der Bahnhof Ebersberg wird umgebaut. Die Bahnsteigkanten des bestehenden Mittelbahnsteigs mit einer Nutzlänge von 210 m werden an die geänderte Gleislage angepasst.

Tiefbau:

Es liegen keine Baugrunduntersuchungen vor.

Für die Entwässerungen wird daher davon ausgegangen, dass nur dort Tiefenentwässerungen mit Schächten vorzusehen sind, wo diese bereits im Bestand vorhanden sind. In den übrigen Bereichen wird frei versickert.

Die Bahndämme und -einschnitte werden mit einer Neigung 1:1,8 geplant. Damit kann auch nicht optimales Dammschüttmaterial verbaut werden, was bei der Flächeninanspruchnahme bereits berücksichtigt wurde. Kostenseitig wird bei allen Gleisbaumaßnahmen der Einbau von Planumschutzschichten (PSS) und Frostschutzschichten (FSS) vorgesehen.

Konstruktiver Ingenieurbau (Hochbau):

Vom zweigleisigen Ausbau zwischen Grafing und Ebersberg sind folgende Ingenieurbauwerke betroffen:

Bahnsteige

Im Bahnhof Grafing Bf muss der bestehende Bahnsteig Gleis 11/1 aufgrund der geänderten Gleislage am Ostkopf angepasst werden.

Der Haltepunkt Grafing Stadt wird umgebaut und erhält zwei neue barrierefreie Außenbahnsteige inkl. Treppen und Rampenzugänge mit einer Nutzlänge von 210 m.

In Ebersberg Süd muss ein neuer S-Bahnhalte mit Mittelbahnsteig errichtet werden. Die barrierefreie Erschließung erfolgt über eine Personenunterführung ca. bei km 4,7+50 mit Treppen und- Aufzugsanlagen.

In Ebersberg wird der bestehende Mittelbahnsteig an die leicht veränderte Gleislage angepasst.

Lärmschutz

Neue Lärmschutzwände (LSW) mit einer Höhe von 3,00 m über SO werden für die Machbarkeitsuntersuchung beim zweigleisigen Ausbau der Strecke Grafing Bf – Ebersberg auf einer Gesamtlänge von ca. 3,6 km in den folgenden Abschnitten vorgesehen:

km 0,1+35 – 0,3+85 links der Bahn (l.d.B.)

km 1,4+00 – 1,7+00 l.d.B.

km 1,9+00 – 1,9+65 rechts der Bahn (r.d.B.)

km 1,9+90 – 2,4+60 l.d.B.

km 1,9+90 – 2,4+35 r.d.B.

km 2,5+20 – 2,6+00 l.d.B.

km 2,4+75 – 3,2+45 r.d.B.
km 4,7+00 – 5,1+50 l.d.B.
km 5,3+40 – 5,8+45 l.d.B.
km 5,3+40 – 5,8+40 r.d.B.

Die tatsächlich erforderlichen Schallschutzmaßnahmen können erst im Rahmen eines Schallgutachtens festgelegt werden.

Eisenbahnüberführungen

Vom zweigleisigen Ausbau zwischen Grafing Bf und Ebersberg sind folgende EÜ betroffen:
EÜ Hauptstraße (Kreisstraße EBE8) km 0,3+50
EÜ Jahnstraße Geh- und Radweg km 1,4+65
EÜ Treppe km 5,6+74
EÜ Tiefgaragenzufahrt km 5,6+87

Sonstige Ingenieurbauwerke

Der zweigleisige Ausbau der Bestandsstrecke macht den Neubau folgender Stützwände auf einer Gesamtlänge von ca. 575 m erforderlich:

km 0,3+00 – 0,3+35, Länge 35 m
km 1,1+05 – 1,3+00, Länge 195 m
km 1,4+62 parallel zur Jahnstraße Grafing, Länge 70 m
km 1,4+62 parallel zur Jahnstraße Grafing, Länge 65 m
km 2,0+20 – 2,2+30, Länge 210 m

Die bestehenden Durchlässe an der Strecke müssen verlängert werden.

BÜ St 2089 / Münchener Straße

Vom zweigleisigen Ausbau zwischen Grafing Bf und Ebersberg ist der Bahnübergang Münchener Straße betroffen. Die als Staatsstraße St 2089 gewidmete Ortsdurchfahrt quert bei km 2,4+54 die bestehenden Gleisanlagen. Im Zuge der Machbarkeitsuntersuchung wurde die Möglichkeit einer Neugestaltung der Querungsstelle als Eisenbahnüberführung (BÜ-Ersatzmaßnahme) geprüft. Eine Voruntersuchung zur Ausgestaltung der EÜ kommt zu folgenden Ergebnissen:

Die Tieferlegung der St 2089 wäre gemäß gültigen Richtlinien in einer Ausbaubreite von zweimal 3,25 m für die Fahrbahn und für den Geh- und Radweg mit einer Mindestbreite von 3,5 m auszubilden. Die Geh- und Radweggradienten wäre, zur Einhaltung der Barrierefreiheit, höhenmäßig von der Fahrbahn abgesetzt zu führen. Mit den dann erforderlichen 1,0 m breiten Notgehwegen neben der Fahrbahn entstünde ein Gesamtquerschnitt von ca. 12,5 m.

Unter Berücksichtigung einer lichten Durchfahrthöhe von mindestens 4,5 m und einer Längsneigung von ca. 6% würde sich die Rampenausbildung in nordwestlicher Richtung auf einer Länge von ca. 170 m erstrecken. Dies hätte zur Folge, dass die Bürgerlingstraße als Zufahrtsstraße in das westlich gelegene Wohngebiet nicht mehr an die Münchener Straße angeschlossen werden könnte. Durch Anhebung der Längsneigung auf 8% und zusätzlichen Stützwänden in der Bürgerlingstraße könnte die Anbindung zwar erfolgen, jedoch wäre die Barrierefreiheit des Geh- und Radweges nicht mehr gegeben. Allgemein könnte die Barrierefreiheit auch bei 6% vermutlich nur mit Hilfe von Podesten ermöglicht werden, da das bestehende Gelände von Nordwesten zum Bahnübergang hin mit ca. 2% fällt.

Darüber hinaus wäre auch die Erschließung der Wohngebäude Münchener Straße Hausnummer 45 und 47 zu berücksichtigen. Hierzu müsste eine auf Bestandsniveau parallel zur Rampe verlaufende Erschließungsstraße an die Grundstücke heranzuführen. Die zur Verfügung stehende Fahrbahnbreite würde jedoch keine regelkonforme Erschließung für die Ver- und Entsorgung (Feuerwehr / Müllfahrzeug) mit zugehöriger Wendeanlage ermöglichen.

Demnach ist eine regelkonforme Errichtung einer EÜ anstelle des Bahnübergangs an der Münchener Straße ohne umfangreiche Eingriffe in Privatgrund nicht möglich. Diese Alternative wurde vor allem in Hinblick auf die umfangreichen Umbauten und damit verbundenen hohen Investitionskosten verworfen.

Empfehlung:

Aufgrund der Verlegung der St 2080 hat die Bedeutung der Münchener Straße erheblich abgenommen, sodass anstelle der EÜ auch die Rückstufung zur Geh- und Radwegunterführung denkbar wäre. Im Rahmen der Studie wurde der Ersatzneubau eines zweigleisigen BÜ vorgesehen, es wird aber der Ersatz durch eine Geh- und Radwegunterführung empfohlen, dies ist mit der Gemeinde abzustimmen.

Leit- und Sicherungstechnik:

Aufgrund des Alters der BÜ-Sicherungsanlagen und des damit verbundenen Umbauverbots müssen diese zwingend durch neue rechnergesteuerte Anlagen ersetzt werden. Diese Instandhaltungsmaßnahmen sind die Voraussetzung für weitere Ausbauten der Strecke und sind nicht als Projektkosten in dieser Machbarkeitsstudie erfasst.

Die Mindestanforderungen für die Sicherung von Bahnübergängen sind in der Richtlinie 815.0010 „Bahnübergangsanlagen planen, Zuständigkeiten und Grundlagen“ festgelegt. Für die vorhandenen Bahnübergänge wurde auf Basis der Streckenparameter (Nebenbahn, Entwurfsgeschwindigkeit = max. 100 km/h) eine Sicherungsart ermittelt. Die Verkehrsstärke des Straßenverkehrs ist derzeit nicht bekannt, und wurde daher abgeschätzt. Bei Fortsetzung der Planung ist eine Verkehrszählung durchzuführen, um das tatsächliche Verkehrsaufkommen zu ermitteln.

Die Planungen zum Ausbau der Bestandsstrecke der Vorzugslösung zwischen Grafing Bf und Ebersberg sehen folgende Maßnahmen an den bestehenden Bahnübergängen vor:

BÜ-km	Maßnahme LST
km 1,4+62	Auflassung
km 1,6+00	Auflassung
km 1,9+84	LzH/F-Hp (2- gleisig)
km 2,4+54	LzH/F-Hp (2- gleisig)
km 3,5+44	LzH-ÜS (1-gleisig)
km 4,7+21	Auflassung

Tabelle 4 LST-Maßnahmen Bahnübergänge Vorzugslösung

Im folgenden Text werden die Maßnahmen an den zu erneuernden BÜ-Sicherungsanlagen im Detail beschrieben.

BÜ km 1,9+84 Grafing Stadt I (Bahnhofstraße)

Es handelt sich um eine innerörtliche Straße mit öffentlichem Verkehr. Auf beiden Seiten des BÜ ist ein Geh- und Radweg vorhanden. Es wird ein starkes Verkehrsaufkommen (>2500 Fahrzeuge / Tag) angenommen.

Die BÜSA wird erneuert und weiterhin mit Lichtzeichen und Halbschranken gesichert. Bei einem zweigleisigen Ausbau des Abschnitts befindet sich der BÜ in allen Fahrtrichtungen unter Deckung von Hauptsignalen (Hp).

BÜ km 2,4+54 Grafing Stadt II (Münchener Straße)

Es handelt sich um eine innerörtliche Straße mit öffentlichem Verkehr. Auf der westlichen Seite des BÜ ist ein Geh- und Radweg vorhanden. Es wird ein starkes Verkehrsaufkommen (>2500 Fahrzeuge / Tag) angenommen. Die Kreuzung Straße / Schiene ist aufgrund der örtlichen Verhältnisse spitzwinklig ausgeführt.

Die BÜSA wird erneuert und weiterhin mit Lichtzeichen und Halbschranken gesichert. Eine wesentliche Änderung des spitzwinkligen Kreuzungsbereichs ist nicht mit vertretbarem Aufwand möglich. Bei einem zweigleisigen Ausbau des Abschnitts befindet sich der BÜ in allen Fahrtrichtungen unter Deckung von Hauptsignalen (Hp).

BÜ km 3,5+44 Wiesham

Es handelt sich um eine außerörtliche Straße, die sich am Rande der Bebauung befindet, mit öffentlichem Verkehr. Es ist kein separater Geh- und Radweg vorhanden. Es wird ein schwaches Verkehrsaufkommen (<100 Fahrzeuge / Tag) angenommen, vermutlich mit einem hohen Anteil landwirtschaftlicher Fahrzeuge.

Die BÜSA wird erneuert und, in Anwendung der aktuellen Ril 815, zusätzlich mit Halbschranken gesichert. Die Überwachung des BÜ erfolgt – wie im Bestand – durch den Triebfahrzeugführer mittels Überwachungssignalen.

Die Strecke wird – entsprechend ESTW-Standard – mit Ks-Signalen inkl. PZB-Zugbeeinflussung und Gleisfreimeldung in Achszähltechnik ausgerüstet. Die vorhandene Bremstafel 400 m wird behalten. Zwischen benachbarten Betriebsstellen erfolgt eine Blockanpassung mittels Zentralblock.

Bei einem zweigleisigen Ausbau der Strecke Grafing Bf – Grafing Stadt wird vorgesehen, dass Grafing Stadt künftig als eigenständiger Bahnhof ausgebildet ist. Damit sind dort wendende Züge möglich. Die dem Bahnsteig benachbarten BÜ km 1,9 und km 2,4 befinden sich unter Deckung der Ein- und Ausfahrtsignale des Bahnhofs. Alternativ kann die Betriebsstelle Grafing Stadt betrieblich auch als Bahnhofsteil von Grafing Bf definiert werden.

Die zweigleisige Strecke zwischen Grafing Bf und Grafing Stadt wird mit Gleiswechselbetrieb ausgerüstet. Das Fahren im Gegengleis wird mit Gleiswechselanzeigern Zs6 vor der Überleitung signalisiert. Die Weiche im Bf Grafing Stadt ist in beiden Strängen mit Streckengeschwindigkeit befahrbar, sodass keine Geschwindigkeitsanzeiger Zs3 erforderlich sind.

Bei einem zweigleisigen Ausbau im Bereich Ebersberg Süd werden Ebersberg und Ebersberg Süd aufgrund des geringen Abstands zu einem gemeinsamen Bahnhof zusammengefasst. Wegen der kurvigen Streckenführung sind in Ebersberg Süd Vorsignalwiederholer zur Herstellung der Signal-sicht erforderlich. An mehreren Signalen sind aufgrund der verwendeten Weichenbauformen Geschwindigkeitsanzeiger Zs3 erforderlich.

Für die Einfahrt in das Stumpfgleis 1 in Ebersberg erfolgt eine abgestufte Signalisierung mit Zs3. Es ist in der weiteren Planung abzustimmen, ob die vorhandene Unterteilung des Bahnsteigs mit Zugdeckungssignalen (zum Stärken und Schwächen von Zügen) weiterhin betrieblich erforderlich ist.

Sowohl im Bestand (Weiche 101) als auch bei einer zweigleisigen Neutrassierung befindet sich wiederum im Bahnhof Ebersberg die erste Weiche in Gleis 2 so nah hinter dem Bahnsteig, dass sich ein Fahrstraßenausschluss zwischen Einfahrten von Grafing Stadt nach Gleis 1 und Einfahrten von Steinhöring nach Gleis 2 ergibt, sofern nicht wieder ein Durchrutschweg „Null“ eingerichtet wird. Hierfür ist jedoch nach aktuellem Regelwerk eine Ausnahmegenehmigung erforderlich.

Weder in Grafing Stadt noch in Ebersberg finden im Regelbetrieb Rangierfahrten statt, sodass auf eine Ausrüstung mit Lichtsperrsignalen verzichtet werden kann.

Die Kabelanlage ist im gesamten Umbauabschnitt zu erneuern.

Telekommunikationstechnik:

Die neben den umzubauenden Gleisabschnitten verlaufenden Kabeltrassen werden rückgebaut und in paralleler Lage zur neuen Gleisanlage neu verlegt.

Elektrische Energieanlagen (50Hz Anlagen):

Die 50Hz Anlagen der Bahnhöfe Grafing Bf und Ebersberg, sowie der Haltepunkte Grafing Stadt und Ebersberg Süd werden gemäß dem Katalog für Ausstattungselemente von Bahnhöfen geplant und gestaltet.

Maschinentechnische Anlagen:

Beim Haltepunkt Ebersberg Süd soll ein neuer Mittelbahnsteig errichtet werden. Für den erforderlichen barrierefreien Bahnsteigzugang wird eine Aufzugsanlage notwendig.

Oberleitungsanlagen (16,7 Hz inkl. OSE):

Die zahlreichen oberbaulichen Anpassungen im Bereich der zweigleisigen Abschnitte, sowie den Bahnhöfen Grafing Bf und Ebersberg und den Haltepunkten Grafing Stadt und Ebersberg Süd, bedürfen einer Anpassung der Oberleitungsanlagen. Das neue Gleis wird vollständig mit einer neuen Oberleitung überspannt. In Abhängigkeit der geplanten neuen Gleisachsen ist die vorhandene Oberleitungsanlage abschnittsweise jedoch anzupassen bzw. vollständig zu erneuern.

Grafing Bf – Grafing Stadt

Der erste Abschnitt umfasst den Bahnhof Grafing Bf bis zur elektrischen Streckentrennung. Aufgrund der neuen Trassierung, der zusätzlichen Gleise und Weichenverbindung wird ein umfangreicher Umbau der Oberleitungsanlage (OLA) erforderlich. Die geplante Geländeneu-
profilierung bahnlinks ab ca. km 0,14 wird voraussichtlich die Standsicherheit vorhandener Masten beeinträchtigen. Die Masten 37-27 und 37-29 halten jedoch Querfelder, die den gesamten Bahnhof überspannen. Dadurch sind sämtliche Gleise in Grafing Bf vom OL-Umbau

betroffen. Die betroffenen Querfelder sind aller Voraussicht nach durch einen Neubau zu ersetzen. Durch die geplante Gleislage ist der Mast 37-32a zu versetzen. Auch dieser Mast trägt ein Querfeld, wodurch sich der Umbaubereich erneut auch auf die Strecke 5510 erweitert. Es wird davon ausgegangen, dass analog zum Bestand neue Querfelder aufgebaut werden können, wofür jedoch gegebenenfalls eine Unternehmensinterne Genehmigung (UiG) erforderlich wird. Es sind Abstimmungen mit dem Anlagenverantwortlichen (ALV) erforderlich. Alternativ sind gegebenenfalls Mehrgleisausleger zu verwenden. Die dazu erforderlichen Masten sind teilweise zwischen den Gleisen zu errichten. Um die Anzahl neuer Masten insbesondere zwischen den Gleisen zu reduzieren, können gegebenenfalls Joche verwendet werden. Im Rahmen der weiteren Planung sind dazu die erforderlichen Spannweiten der Joche zu ermitteln.

Das Schaltkonzept in Grafing Bf ändert sich, da die Ausfädelung der Strecke 5710 zukünftig zweigleisig erfolgen soll. Dazu ist der Aufbau einer zusätzlichen Streckentrennung erforderlich. Aufgrund des geplanten Radius ist die Streckentrennung in fünffeldriger Bauweise zu errichten. In Abhängigkeit des Schaltkonzepts werden ggf. zusätzliche Speiseleitungen erforderlich. Dazu sind Abstimmungen mit DB Energie zu führen.

Die in Grafing Bf geplante bahnlinke Lärmschutzwand (LSW) sollte die vorhandenen OLA-Masten im Bereich der Bahnsteige umfahren. Es muss bei der Errichtung der LSW darauf geachtet werden, dass die Fundamente der vorhandenen und zu erhaltenen OLA-Masten nicht negativ beeinträchtigt werden. In den weiteren Planungsphasen sind dazu gewerkeübergreifende Abstimmungen notwendig.

Zwischen ca. km 0,4 und 3,2 verläuft die geplante zweite Gleisachse überwiegend durch die vorhandene Mastgasse, die in diesem Abschnitt, bis ca. km 1,3 bahnrechts der bestehenden Gleistrasse verläuft. Zwischen ca. km 1,3 und 1,8 verläuft die vorhandene Mastgasse zunächst wieder bahnlinks und damit außerhalb der geplanten zusätzlichen Gleistrasse. Jedoch wird davon ausgegangen, dass die Geländeanpassung inklusiver neuer Entwässerungsgräben die Standsicherheit der Bestandsmasten negativ beeinflusst. In diesem ersten Abschnitt der freien Strecke wird daher von einem vollständigen Ersatzneubau der Oberleitung ausgegangen. Zwischen km 1,55 und 1,75 betrifft die zusätzliche Gleisachse die vorhandene Mastgasse nicht direkt. Jedoch wird davon ausgegangen, dass die vorhandene Oberleitungsanlage umfassend umgebaut werden muss, da die Überhöhung von 55 auf 80 mm erhöht wird. Aus den Erfahrungen in anderen Projekten ist eine derartige Anpassung mit Bestandsmasten schwierig bis nicht umsetzbar. Dies ergibt sich daraus, dass die vorhandenen Ausleger umgebaut und in der Regel auch höher gesetzt werden müssen. Die Bestandsmasten sind dabei oft zu kurz, um den regelkonformen Vogelschutz zu ermöglichen. Darüber hinaus ergeben sich unter Umständen negative statische Effekte auf die Bestandsmasten. Hinzukommen die negativen Aspekte auf die Standsicherheit der Masten, die sich durch den Einbau der PSS ergeben.

Zwischen km 1,75 und 2,0 verlaufen die neuen Gleisachsen so weit außerhalb der bestehenden Achse, dass es nicht möglich ist, mit den vorhandenen Masten die neuen Gleise zu bespannen. Auch hier wird deswegen ein Rückbau der Altanlage mit anschließendem Neubau angenommen.

Im anschließenden Abschnitt von km 2,0 bis 2,8 verlaufen die neuen Gleisachsen wieder zum Großteil durch die vorhandene Mastgasse. Hinzu kommen die geplanten neuen Bahnsteige, deren Errichtung die vorhandenen Oberleitungsmasten negativ beeinflussen wird. Des Weiteren sind neue Geländeprofilierungen und Lärmschutzwände vorgesehen. Erfahrungsgemäß ist in solchen Abschnitten auch ein vollständiger Neubau der vorhandenen Oberleitungsanlage

zweckmäßig. Selbst wenn die vorhandenen Masten nicht direkt durch die neue Gleislage betroffen sind, sorgen diese umfangreichen Tiefbau- und Oberbaumaßnahmen z.B. durch Mast-sicherungen und Fundamentsanierungen oft für hohen baulichen Aufwand an der OLA.

Bei ca. km 2,8 erfolgt der Übergang auf den eingleisigen Streckenabschnitt. Zwischen km 2,8 und 3,2 wird dabei die teilweise Gleislage angepasst und erneut die Überhöhung korrigiert. Analog zu dem vorherigen Abschnitt wird daher auch in diesem Abschnitt von einem Neubau der OLA ausgegangen.

Im anschließenden Bereich zwischen km 3,2 und 4,15 wird die vorhandene Trassierung nicht geändert, sodass in diesem Bereich zunächst kein Neubau der OLA vorgesehen ist. Da die Strecke in diesem Abschnitt nur mit einer Re100 ausgestattet ist, ist jedoch eine Geschwindigkeitserhöhung auf $v > 100$ km/h nicht möglich.

Grafring Stadt – Ebersberg Süd

Im Begegnungsabschnitt zwischen Grafring Stadt und Ebersberg Süd wird von einer abschnittweisen Erneuerung der vorhandenen Oberleitungsanlage ausgegangen. Bis ca. km 4,4 ist die vorhandene Oberleitungsanlage aufgrund des Weicheneinbaus anzupassen. Im anschließenden Abschnitt bis ca. km 4,7 kann die vorhandene Oberleitungsanlage voraussichtlich erhalten bleiben. Die Überhöhung wird von 100 auf 95 mm reduziert. Aufgrund der Anpassung der Trassierung sind die Ausleger jedoch umzubauen. Sofern in diesem Abschnitt wieder umfangreiche Tiefbaumaßnahmen (z.B. PSS-Einbau) erforderlich werden, ist jedoch auch in diesem Abschnitt gegebenenfalls die Erneuerung der vorhandenen Maste anzusetzen. Im Rahmen der weiteren Planungen sind dazu gewerkeübergreifende Abstimmungen zu führen.

Zwischen km 4,7 und 5,45 verlaufen die neuen Gleisachsen wieder überwiegend durch die vorhandene Mastgasse, sodass erneut vom vollständigen Rückbau der vorhandenen Anlage und dem zweigleisigen Neubau ausgegangen wird.

Ebersberg Süd – Ebersberg

In diesem Abschnitt ist ein vollständig zweigleisiger Ausbau vorgesehen. Neben Trassierungsänderungen des bestehenden Gleises kommt im Abschnitt zwischen km 5,3 und 5,75 ein zweites Gleis hinzu. Es muss von einem Neubau der OLA ausgegangen werden. Beim Neubau der OLA in diesem Abschnitt ist auch die vorhandene Streckentrennung zu erneuern.

Im anschließenden Abschnitt zwischen km 5,75 und 5,95 ändert sich die Trassierung gegenüber dem Bestand so weit, dass vermutlich die vorhandene Oberleitungsanlage nicht durch geringfügige Regulierungsarbeiten auf die neue Gleislage angepasst werden kann und daher ein Ersatzneubau in diesem Abschnitt erforderlich wird.

Im gesamten Untersuchungsabschnitt reicht die angrenzende Bebauung teilweise sehr nah an die Gleisanlagen. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wird davon ausgegangen, dass neue OLA-Masten nach den Erfordernissen zur Bespannung der Strecke positioniert werden können. Es kann dabei nicht ausgeschlossen werden, dass dazu Grunderwerb notwendig wird. Im Zuge der weiteren Planungen sollte besonderes Augenmerk daraufgelegt werden, den Eingriff in Fremdgrund zu minimieren.

Es werden zusätzliche Schalter erforderlich. Im weiteren Verlauf ist daher zu überprüfen, ob die zusätzlichen Schalter in den vorhandenen Fernwirkunterstationen untergebracht werden können,

oder ob neue Anlagen erforderlich werden. Gegebenenfalls ist im Zusammenhang mit der umfassenden Anpassung des Stellwerks in Grafing Bf die Errichtung eines ESTWs zweckmäßig, in dem auch die Fernwirktechnik untergebracht werden kann. DB Energie ist dazu im weiteren Verlauf der Planung einzubinden.

Im Bereich von Bahnübergängen sind minimale Fahrdrathöhen von 5,50 m sicherzustellen. Im Bereich von Straßenüberführungen sind in Abhängigkeit der lichten Höhe Kettenwerksabsenkungen vorzusehen.

Umweltfachliche Beurteilung:

Die Landschaftseingriffe müssen umweltfachlich beurteilt werden. Aufgrund des hohen Schutzstatus der betroffenen Gebiete ist eine umfangreiche Ausgleichs- und Ersatzplanung erforderlich.

Grundstücksverhältnisse:

Im Bereich des zweigleisigen Ausbaus der Bestandsstrecke, sowie den Haltepunkten Grafing Stadt und Ebersberg Süd ist Fremdgrunderwerb erforderlich. Der Eingriff in Privatgrundstücke ist unvermeidlich und wird als abwägungsrelevant aber voraussichtlich genehmigungsfähig beurteilt.

3.2.2 Abschnitt Ebersberg – Wasserburg Bf

Für die Maßnahme ist eine Optimierung der Bestandsstrecke zwischen Ebersberg und Wasserburg Bf vorgesehen. Die Elektrifizierung der Strecke im genannten Abschnitt ist derzeit bereits in Planung. Die Geschwindigkeit wird mit dem Ausbau auf maximal 100 km/h erhöht.

Entlang der Strecke werden zahlreiche Gleisanpassungen sowie BÜ-Ersatzmaßnahmen (z.B. Auflassung, Straßenüberführung (SÜ), Wegverlegung) vorgesehen. Das von den BÜ-Ersatzmaßnahmen betroffene überörtliche Wegenetz wird entsprechend angepasst.

Im Bahnhof Steinhöring finden zukünftig vsl. keine Regelkreuzungen mehr statt. Die Einfahrtgeschwindigkeit auf Gleis 1 ist durch den schienengleichen Bahnsteigzugang auf 20 km/h beschränkt. Deshalb soll zukünftig das Gleis 2 als Hauptdurchfahrgleis genutzt werden. Damit sind Einfahrten mit Streckengeschwindigkeit 100 km/h von Westen und 80 km/h von Osten kommend möglich. Die Wende von Zügen aus Ebersberg findet auf Gleis 1 statt. Damit bei einer Fahrt über Gleis 2 keine Zeitverluste entstehen, werden die relativ neuen vorhandenen Weichen gegeneinander getauscht und dafür das Gleis entsprechend verschwenkt. Aufgrund der Wende einer Regional-S-Bahn von Ebersberg im Bahnhof Steinhöring wird die Nutzlänge des Mittelbahnsteigs auf 210 m verlängert.

Im Bahnhof Wasserburg wird das Gleis 1 im Rahmen des tangierenden Projektes „Elektrifizierung Ebersberg (Oberbayern) - Wasserburg (Inn) Bahnhof“ elektrifiziert. Die Einfahrtgeschwindigkeit von 40 km/h bleibt bestehen. Die Lage der Bahnsteige kann beibehalten werden.

In Anpassungsbereichen innerhalb von Wohngebieten werden Schallschutzmaßnahmen vorgesehen.

Im Rahmen dieser Machbarkeitsuntersuchung wird (ausser in Steinhöring) auf eine Anpassung der Bahnsteige verzichtet, da die Betriebliche Aufgabenstellung (BAST) „Ebersberg – Wasserburg (Inn) Bf, Elektrifizierung mit Ausbau der Verkehrsstationen und BÜ“ vom 04.02.2019 eine Verlängerung der Bahnsteige auf 140 m vorsieht.

Im Bahnhof Wasserburg Bf wurde eine Variante mit unabhängiger Anbindung der Strecke von Ebersberg auf Gleis 3 und Nutzung der Gleise 1 und 2 als Durchfahrtsgleise für die Relation Mühl-
dorf – Rosenheim untersucht. Damit wären Ein- und Ausfahrten in Wasserburg Bf mit 80 km/h
möglich, zudem könnten die Kreuzungen mit den Verkehren auf der Strecke 5700 Rosenheim –
Mühl-
dorf entfallen. Dies könnte möglicherweise im Rahmen der Elektrifizierung der Strecke 5710
umgesetzt werden.

Oberbau:

Die bestehende Strecke zwischen Ebersberg und Wasserburg Bf wird für eine Geschwindigkeits-
erhöhung von maximal $v = 100$ km/h in den nachstehenden Bereichen angepasst:

- km 5,9+22 – 5,9+70
Neubau Gleis und Erdkörper; Anpassung Bahnsteigkante Ebersberg
- km 6,0+02 – 6,0+53
Gleisdurcharbeitung zur Anpassung Überhöhung und Übergangsbögen und Anpassung / Re-
profilierung Randwege
- km 7,8+95 – 8,0+14
Neubau Gleis und Erdkörper
- km 8,0+14 – 8,1+33
Gleisdurcharbeitung zur Anpassung Überhöhung und Übergangsbögen und Anpassung / Re-
profilierung Randwege
- km 8,5+25 – 8,7+44
Gleisdurcharbeitung zur Anpassung Überhöhung und Übergangsbögen und Anpassung / Re-
profilierung Randwege
- km 9,1+93 – 9,5+26
Neubau Gleis und Erdkörper
- BÜ Oberndorf II km 9,3+96: Umbau BÜ-Befestigung und Straßenanpassung an neue Gleis-
lage und Überhöhung
- km 11,1+76 – 11,3+62
Gleisdurcharbeitung zur Anpassung Überhöhung und Übergangsbögen und Anpassung / Re-
profilierung Randwege
- BÜ Bärmühle km 11,2+51: Umbau BÜ-Befestigung und Straßenanpassung an neue Gleislage
und Überhöhung
- km 11,6+46 – 11,9+64
Bf Steinhöring: Neubau Gleis mit Neubau Weiche 1 (Wiederverwendung ehemalige Weiche 9)
und Erdkörper
- Verlängerung Bahnsteig auf 210 m Länge
- km 12,1+08 – 12,2+89
Bf Steinhöring: Neubau Gleis mit Neubau Weiche 2 (Wiederverwendung ehemalige Weiche 1)
und Anpassung Erdkörper
- km 12,2+89 – 12,3+55
Gleisdurcharbeitung zur Anpassung Überhöhung und Übergangsbögen und Anpassung / Re-
profilierung Randwege
- BÜ Hintsberg km 12,2+95: Umbau BÜ-Befestigung und Straßenanpassung an neue Gleislage
und Überhöhung

- km 23,8+58 – 24,1+65
Gleisdurcharbeitung zur Anpassung Überhöhung und Übergangsbögen und Anpassung / Reprofilierung Randwege

Im Rahmen der Maßnahme der Elektrifizierung werden folgende Bahnübergänge zurückgebaut und durch das neue Wegenetz ersetzt:

- BÜ (NTG) km 10,1+77
- BÜ (NTG) km 10,5+26
- BÜ (NTG) km 10,7+31
- BÜ (NTG) km 11,7+59
- BÜ (NTG) km 12,8+03
- BÜ (NTG) km 13,1+93
- BÜ Dorfstraße (NTG) km 14,0+66
- BÜ (NTG) km 23,9+37

Für eine Elektrifizierung aller Gleise ist bei den Planungen zur EÜ B 304 Münchener Straße auf eine ausreichend große lichte Höhe unter dem Bauwerk zu achten. Gemäß Ril 997 ist eine minimale Fahrdrathöhe von 5,05 m einzuhalten. Der in der Ril 997 geforderte Abstand von 60 cm zum Bauwerk für den Vogelschutz kann unterschritten werden, wenn das Tragseil mit Kunststoff ummantelt wird.

Für die Strecke liegen keine Belastungsdaten in Lt/d vor. Für die Planung der Bahnstrecke wird eine Belastung >10.000 und ≤ 30.000 Lt/d angenommen. Gemäß Ril 820 wird damit eine Oberbauform mit Schienen 54E4 mit Schwellen B70 bei $v < 160$ km/h und Schienen 60E2 mit Schwellen B70 bei $v = 160$ km/h erforderlich.

Wasserburg Bf

Im Zuge der vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung wurde auch ein Umbau in Wasserburg Bf untersucht. Die bestehenden Strecken 5700, 5710 und 5711 im Bereich des Bahnhofs Wasserburg würden dann für kreuzungsfreie Ein- und Ausfahrten umgebaut. Die durchgehende Strecke Mühl Dorf – Rosenheim Str. 5700 würde an die Gleise 1 und 2 angeschlossen. Gleis 3 wird für die endende Fahrt aus München bzw. Grafing Bf/Ebersberg genutzt. Um schnelle Einfahrten in die Gleise 1 und 2 zu ermöglichen, wäre der schienengleiche Bahnsteigzugang zum Mittelbahnsteig Gleise 2/3 durch eine Personenunterführung zu ersetzen. Dafür muss der Bahnsteig im Zugangsbereich verbreitert werden.

Beim Umbau des Bahnhofs Wasserburg gemäß obiger Ausführungen wäre der BÜ Seewies km 26,0+81 aufzulassen und durch eine neue SÜ bei km 26,1+80 zu ersetzen.

Die Variante würde auch die Kreuzung von 740 m langen Güterzügen auf der Strecke Rosenheim – Mühl Dorf ermöglichen.

Mit dieser Variante wären folgende Geschwindigkeiten möglich:

Ein- und Ausfahrt von und nach Ebersberg (Gleis 3) / Rosenheim (Gleise 1+2):

- Gleis 3: 80 km/h
- Gleis 2: 110 km/h
- Gleis 1: 100 km/h

Ein- und Ausfahrt von und nach Mühldorf:

- Gleis 3: 80 km/h
- Gleis 2: 130 km/h
- Gleis 1: 100 km/h

Tiefbau:

Gemäß dem vorliegenden geotechnischen Bericht aus der Planungsmaßnahme „Elektrifizierung Filzenexpress Oberleitungsanlagen“ weist die Strecke insgesamt einen schlechten Baugrund auf (Hochmoor). Es werden Untergrundsanierungen notwendig. Die Anpassung bzw. Neubau der Bahnkörper erfolgt in den oben genannten Bereichen mit Gleisanpassungen.

Für die Entwässerungen wird daher davon ausgegangen, dass nur dort Tiefenentwässerungen mit Schächten vorzusehen sind, wo diese bereits im Bestand vorhanden sind. In den übrigen Bereichen wird frei versickert.

Kostenseitig wird bei allen Gleisneubaumaßnahmen der Einbau von PSS und FSS vorgesehen.

Der Untersuchungsbedarf bzgl. dem Baugrund ergibt sich für folgende Abschnitte aus der Richtlinie 836.7001A01:

- km 6,0 – 6,1
Bewertung durch Anlagenverantwortlicher (Alv), Fb Ebw oder geotechnischen Gutachter: schadensfreie Bauwerke 5)6); keine schwingungsempfindlichen Böden im Unterbau/Untergrund 7) (siehe Checkliste Weichböden)
- km 8,0 – 9,2
Bewertung durch Alv, Fb Ebw oder geotechnischen Gutachter: schadensfreie Bauwerke 5)6); keine schwingungsempfindlichen Böden im Unterbau/Untergrund 7) (siehe Checkliste Weichböden)
- km 9,5 – 11,6
Bewertung durch Alv, Fb Ebw oder geotechnischen Gutachter: schadensfreie Bauwerke 5)6); keine schwingungsempfindlichen Böden im Unterbau/Untergrund 7) (siehe Checkliste Weichböden)
- km 11,9 – 12,1
Nachweis gemäß Ril 836.3001 durch EBA-Gutachter
- km 12,3 – 24,0
Bewertung durch Alv, Fb Ebw oder geotechnischen Gutachter: schadensfreie Bauwerke 5)6); keine schwingungs-empfindlichen Böden im Unterbau/Untergrund 7) (siehe Checkliste Weichböden)

Konstruktiver Ingenieurbau (Hochbau):

Vom Ausbau zwischen Ebersberg und Wasserburg Bf sind folgende Ingenieurbauwerke betroffen:

Bahnsteige

Im Bahnhof Ebersberg sind die Bahnsteigkanten im Bereich km 5,9+22 – 6,0+38 anzupassen.

Der bestehende Mittelbahnsteig des Bahnhofs in Steinhöring wird auf eine Nutzlänge von 210 m ausgebaut.

Im Bahnhof Wasserburg wird an den bestehenden Mittelbahnsteig an Gleis 3 angebunden. Es bedarf keines neuen Bahnsteiges. Die Bahnsteige an Gleis 2 und Gleis 1 sind für den Regionalbahnverkehr Rosenheim-Mühldorf anzupassen.

Lärmschutz

Neue Lärmschutzwände (LSW) werden im Zuge dieser Machbarkeitsuntersuchung grob abgeschätzt. In nachstehenden Bereichen werden Lärmschutzwände mit einer Höhe von 4,00 m über Schienenoberkante SO vorgesehen:

km 9,0+32 – 9,3+92, r.d.B., Länge (L) = 359 m

km 9,4+07 – 9,4+71, r.d.B., L = 63 m

km 10,1+93 – 10,4+46, r.d.B., L = 255 m

km 11,9+23 – 12,2+91, l.d.B., L = 371 m

km 12,3+00 – 12,3+56, l.d.B., L = 26 m

km 16,5+00 – 16,6+07, l.d.B., L = 109 m

km 16,3+31 – 16,7+69, l.d.B., L = 140 m

Im weiteren Projektverlauf werden schalltechnische Untersuchungen für gegebenenfalls neue LSW oder gestaffelte Einfahrtgeschwindigkeit notwendig:

km 13,9+98 – 14,3+20, l.d.B., L = 328 m

km 14,0+21 – 14,4+90, r.d.B., L = 470 m

Schalltechnische Nachweise für gegebenenfalls Schallschutzfenster und Lüftung oder für gegebenenfalls neue LSW werden in nachstehenden Bereichen notwendig:

km 18,9+48 – 19,1+57, r.d.B., L = 209 m

km 19,2+00 – 19,5+75, l.d.B., L = 374 m

km 19,3+96 – 19,4+25, r.d.B., L = 29 m

km 19,5+46 – 19,5+75, r.d.B., L = 29 m

km 21,2+75 – 21,4+17, l.d.B., L = 142 m

km 21,6+77 – 21,9+54, l.d.B., L = 283 m

Weitere Ingenieurbauwerke

Beim Ausbau der Bestandsstrecke Ebersberg – Wasserburg Bf werden keine Eisenbahn- bzw. Straßenüberführungen als BÜ-Ersatzmaßnahme erforderlich.

Bestehende EÜ und Durchlässe, welche nicht von den Gleisanpassungen der Bestandsstrecke betroffen sind, sollten je nach Zustand instand gesetzt werden. Die Untersuchung der Instandhaltung ist nicht Teil der Machbarkeitsuntersuchung.

Wasserburg Bf

Der Umbau Wasserburg Bf sieht eine Zuwegung des Mittelbahnsteigs Gleis 2/3 über eine Personenunterführung (PU) mit Bahnsteigtreppe vor. Die barrierefreie Erschließung erfolgt über eine Aufzuanlage. Der bestehende schienengleiche Übergang wird rückgebaut. Aufgrund der neuen Zuwegung ist der Mittelbahnsteig zu verbreitern. Zudem wird ein Ausbau auf eine Nutzlänge auf 210 m untersucht.

Beim Umbau des Bahnhofs Wasserburg ist der BÜ Seewies km 26,0+81 aufzulassen und durch eine neue SÜ bei km 26,1+80 zu ersetzen.

Leit- und Sicherungstechnik:

Zur Streckenoptimierung werden Anpassungen der LST in folgenden Bereichen notwendig:

Ebersberg

- Anpassung LST für beide Richtungen zur Erhöhung der Ein- und Ausfahrtgeschwindigkeit Richtung Wasserburg Bf auf $v = 70$ km/h; gestaffelte Geschwindigkeit bei Einfahrt aus Wasserburg erforderlich wegen zu geringem Durchrutschweg (D-Weg).
- km 6,6 – 6,9 Vorsignal um 300 m versetzen, ggf. neuer Vorsignalwiederholer erforderlich

Steinhöring

- Einfahrtsignal aus Richtung Ebersberg 35Va um 300 m verschieben und Ergänzung LS Zs3v „6“
- Signal 35A: Ersatz Tafel Zs3 durch LS Zs3 „6“
- Signal 35N1: Ergänzung neue Tafel Zs3 „6“
- Versetzen Tafel Zs3 „5“ von Signal 35P2 zu Signal 35N1, Entfall Zn „4“ (rechtes Gleis)
- ESTW-A: Softwarewechsel
- Anpassung LST für beide Richtungen: Ausfahrtsignal mit $v = 50$ km/h, neues Ausfahrtsignal
- Ersatz Tafel Zs3 und Zs 3v durch LS Zs3 „5“ und Zs3V „6“
- Einfahrtsignal aus Richtung Wasserburg um 300 m versetzen

Wasserburg Bf

- km 23,3 – 23,6 Vorsignal um 300 m verschieben
- Anpassung Signaltechnik: Versetzten 2x Lf7

Die Planungen zum Ausbau der Bestandsstrecke zwischen Ebersberg und Wasserburg Bf sehen folgende Maßnahmen an den bestehenden Bahnübergängen vor:

- BÜ Laufinger Allee Gemeindestraße (RBÜT-Lz-ÜS) km 7,8+92
Anpassung Einschaltstrecken und Versetzen der Überwachungssignale um 300 m.
- BÜ Oberndorf I Gemeindestraße (RBÜT-LzH-ÜS) km 8,9+94
Anpassung Einschaltstrecken und Versetzen der Überwachungssignale auf 700 m Abstand zum BÜ.
- BÜ Oberndorf II Gemeindestraße (RBÜT-LzH-ÜS) km 9,3+96
Anpassung Einschaltstrecken und Versetzen der Überwachungssignale auf 700 m Abstand zum BÜ.
- BÜ Neuhausen (LzH-ÜS) km 10,4+01
Neubau BÜ-Anlage LzH-ÜS.
→ Empfehlung: Prüfung, ob Ersatz durch SÜ volkswirtschaftlich sinnvoller.
- BÜ Bärmühle Gemeindestraße (RBÜT LzH-ÜS/Hp) km 11,2+51
Anpassung Einschaltstrecken und Versetzen Überwachungssignale um 300 m.
- BÜ Hintsberg Gemeindestraße (RBÜT Lz-Hp) km 12,2+95
Anpassung Einschaltstrecken.
- BÜ Tulling Sensauer Straße (RBÜT LzH/F-ÜS) km 14,2+68
Anpassung Einschaltstrecken und Versetzen der Überwachungssignale auf 700 m Abstand zum BÜ.

- BÜ Pardieß Gemeindestraße (RBÜT LzH-ÜS) km 15,8+58
Anpassung Einschaltstrecken und Versetzen der Überwachungssignale auf 700 m Abstand zum BÜ.
- Bei der entstehenden BÜ-Kette mit drei Bahnübergängen und dem Haltepunkt Forsting ist die Einhaltung der Schließzeit von < 240 s zu prüfen.
- BÜ Forsting (LzH-ÜS) km 16,4+21
Anpassung Einschaltstrecken und Versetzen der Überwachungssignale auf 700 m Abstand zum BÜ.
- Bei der entstehenden BÜ-Kette mit drei Bahnübergängen und dem Haltepunkt Forsting ist die Einhaltung der Schließzeit von < 240 s zu prüfen.
- Die BÜ-Kette kann nur mit einem Ersatz des BÜ durch eine SÜ vermieden werden.
- BÜ Springlbach (RBÜT LzH/F-ÜS(vLz)) km 16,6+15
Anpassung Einschaltstrecken und Versetzen der Überwachungssignale auf 700 m Abstand zum BÜ.
- Bei der entstehenden BÜ-Kette mit drei Bahnübergängen und dem Haltepunkt Forsting ist die Einhaltung der Schließzeit von < 240 s zu prüfen.
- BÜ Brandstätt / B 304 (RBÜT LzH-ÜS) km 18,0+50
Anpassung Einschaltstrecken und Versetzen der Überwachungssignale auf 700 m Abstand zum BÜ.
- BÜ öffentlicher Feld- und Waldweg (NTG) km 18,7+73
Abstufung zur Umlaufsperrung.
- BÜ Brandstätt II (RBÜT LzH-ÜS) km 19,3+24
Anpassung Einschaltstrecken und Versetzen der Überwachungssignale auf 700 m Abstand zum BÜ.
- BÜ öffentlicher Feld- und Waldweg (NTG) km 19,9+23
Abstufung zur Umlaufsperrung.
- BÜ Giglberg Gemeindestraße (RBÜT LzH-ÜS) km 20,5+72
Anpassung Einschaltstrecken und Versetzen der Überwachungssignale auf 700 m Abstand zum BÜ.
- BÜ Edling (RBÜT LzH-ÜS) km 22,7+14
Anpassung Einschaltstrecken und Versetzen der Überwachungssignale auf 700 m Abstand zum BÜ. Ggf. verkürzter Abstand, um BÜ-Kette zu vermeiden.
- BÜ Viehhauser Straße (RBÜT LzH-ÜS) km 23,4+17
Anpassung Einschaltstrecken und Versetzen der Überwachungssignale auf 700 m Abstand zum BÜ. Ggf. verkürzter Abstand, um BÜ-Kette zu vermeiden.

Wasserburg Bf

Der BÜ 26,0 wird aufgelassen. Für den Rückbau der Anlagen werden entsprechend Kosten berücksichtigt. Weiterhin entfällt die Hp-Schnittstelle zum ESTW-A Wasserburg. Aufgrund des grundlegenden Umbaus des Bahnhofs ist in weiteren Planungsphasen festzulegen, ob der Umbau noch in der vorhandenen, aber bereits mindestens 25 Jahre alten Technik SIMIS C erfolgen soll oder ob die Stellwerkstechnik insgesamt nach dem Stand der Technik erneuert werden soll. In der Kostenschätzung wird davon ausgegangen, dass ein Umbau in der vorhandenen ESTW-Technik erfolgt. Für erforderliche Bauzustände erfolgt eine pauschale Schätzung des Aufwands.

Die neuen Weichenverbindungen können mit deutlich höheren Geschwindigkeiten befahren werden, die meist den Streckengeschwindigkeiten entsprechen. Lediglich die Einfahrten aus Richtung Ebersberg nach Gleis 2 und aus Richtung Mühldorf nach Gleis 3 können nur mit 60 bzw. 80 km/h erfolgen und sind daher mit Signalen Zs3 / Zs3v zu signalisieren.

Am Signal P2 wird ein Richtungsanzeiger Zs2 angeordnet, da Ausfahrten in Richtung Ebersberg und Rosenheim möglich sind. Weiterhin ist am Einfahrsignal F ein Richtungsvoranzeiger Zs2v erforderlich.

Es wird davon ausgegangen, dass weiterhin auf beiden Bahnhofsköpfen Rangieren mittels Rangierstraßen möglich sein soll. Es werden daher entsprechende Rangiersignale vorgesehen. Zusätzliche Rangiersignale zur Vergrößerung der Gleisnutzlänge sind nicht mehr erforderlich. Das heute noch vorhandene Abstellgleis mit Gleisanschluss wird nicht wieder angebunden.

Aufgrund der vergrößerten Gleisnutzlänge im Bahnhof ist es voraussichtlich erforderlich, alle Einfahrsignale inkl. Vorsignale zu versetzen. Eine Anpassung der Blockschnittstellen zu den Nachbarstellwerken ist nicht erforderlich.

Die Kabelanlage ist ausgehend vom ESTW-A grundlegend neu aufzubauen, da praktisch alle Anlagenteile an neue Standorte versetzt werden.

Telekommunikationstechnik:

Die neben den umzubauenden Gleisabschnitten verlaufenden Kabeltrassen werden rückgebaut und in paralleler Lage zur neuen Gleisanlage neu verlegt.

Elektrische Energieanlagen (50Hz Anlagen):

Im Streckenabschnitt Ebersberg– Wasserburg Bf erhält der zu verlängernde Bahnsteig Steinhöring sowie der Bahnsteig Gleis 2/3 in Wasserburg Bf eine regelkonforme Beleuchtungsanlage sowie Zugzielanzeiger, Fahrkartenautomaten etc.

Maschinentechnische Anlagen:

Beim Umbau des Bahnhofs in Wasserburg erfolgt die barrierefreie Erschließung des Mittelbahnsteigs durch einen Aufzug gemäß dem Baustandard der DB.

Oberleitungsanlagen (16,7 Hz inkl. OSE):

Die auszubauende Strecke 5710 zwischen Ebersberg und Wasserburg Bf ist als durchgängig elektrifiziert unterstellt (separates in Planung befindliches Projekt). Die Gleisanpassungen zwischen Ebersberg und Wasserburg Bf verlangen weitere OLA -Anpassungen.

Umweltfachliche Beurteilung:

Die vorgesehenen Maßnahmen zwischen Ebersberg und Wasserburg Bf erfordern keinen Eingriff in Schutzgebiete.

Grundstücksverhältnisse:

Beim Ausbau der Bestandsstrecke 5710 im Abschnitt Ebersberg – Wasserburg Bf ist im Bereich der neu geplanten Wegverlegungen Fremdgrunderwerb erforderlich.

Aufgrund der Gleisanpassungen der Bestandsstrecke sowie im Bereich Wasserburg Bf ist vsl. Grunderwerb erforderlich.

3.3 Kosten

In der Kostenschätzung zur OLA wurden keine separaten Kosten für die neuen Weichen ausgewiesen, da diese in Abschnitten zu liegen kommen, in denen ohnehin eine umfassende Anpassung der OLA stattfindet. Die Kosten für einzelne Weichenverbindungen sind daher in den km-Pauschalen berücksichtigt.

Die Kostenschätzung berücksichtigt keine etwaigen Grunderwerbskosten oder Folgekosten, die sich durch Tiefbaumaßnahmen, Kabelumverlegungen und eventuelle Anpassungen der vorhandenen Lärmschutzwände ergeben.

Die Machbarkeitsstudie berücksichtigt außerdem keine Errichtung von Anlagen zur Bahnstromversorgung (Unterwerke, Schaltposten o.ä.). Die Machbarkeitsstudie berücksichtigt keine Eurowippe. Im Zuge der Anpassungen der Oberleitungsanlage in den Bahnhöfen und auf der Strecke ist das Schaltkonzept anzupassen.

Instandhaltungskosten zur Untergrundsanierung und Erneuerung bzw. Sanierung von Durchlässen und Eisenbahnüberführungen sind nicht als Projektkosten einzustufen und deshalb nicht in der Machbarkeitsstudie erfasst.

3.3.1 Kostenschätzung Grafing Bahnhof – Ebersberg

Die Grobkostenabschätzung ohne Planungskosten der Vorzugslösung im Abschnitt Grafing Bf – Ebersberg beläuft sich auf Gesamtkosten von ca. 72,162 Millionen Euro (Preisstand von 2016, ohne Planungskosten)⁴.

Abschnitt	Kosten (netto, ohne Planungskosten)
Zweigleisiger Ausbau Grafing Bf – Grafing Stadt (Block 1.1)	43,642 Mio. €
Zweigleisiger Ausbau Ebersberg Süd – Ebersberg inkl. Hp Ebersberg Süd (Block 2.3 und Block 3.2)	28,520 Mio. €

Tabelle 5 Kosten nach Abschnitten (Preisstand 2016)

⁴ Sämtliche Kostenwerte im vorliegenden Bericht stellen Nettowerte dar.

Im Detail setzen sich die Kosten folgendermaßen zusammen:

Grafring Bahnhof – Grafring Stadt (Block 1.1)

	Bezeichnung	Kostenschätzung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	2.641 T€	673 T€	3.314 T€
02.	Oberbau	9.306 T€	2.373 T€	11.679 T€
03.	Ingenieurbauwerke	13.052 T€	3.328 T€	16.381 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	3.610 T€	920 T€	4.530 T€
05.	Oberleitungsanlagen	1.617 T€	412 T€	2.030 T€
06.	Ausstattung	88 T€	22 T€	110 T€
07.	Maschinenteknik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
08.	Grunderwerb	460 T€	117 T€	577 T€
	Summe Baukosten	30.774 T€	7.847 T€	38.621 T€
	Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
	BUW (5% der Baukosten)	1.539 T€	392 T€	1.931 T€
	PM/F (8% der Baukosten)	2.462 T€	628 T€	3.090 T€
	Gesamtkosten (netto)	34.774 T€	8.867 T€	43.642 T€
<p>Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 25,5% Komplexität des Vorhabens: mittel Baugrundeinfluss: 50% Baugrundverhältnisse: mittel Status: UVE</p>				

Tabelle 6 Kostenübersicht Ausbaumaßnahmen Grafring Bahnhof – Grafring Stadt (Block 1.1) (Preisstand 2016, ohne Planungskosten)

Grafring Stadt – Ebersberg (Block 2.3 und Block 3.2)

	Bezeichnung	Kostenschätzung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	1.014 T€	259 T€	1.273 T€
02.	Oberbau	4.547 T€	1.160 T€	5.707 T€
03.	Ingenieurbauwerke	10.191 T€	2.599 T€	12.790 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	2.436 T€	621 T€	3.058 T€
05.	Oberleitungsanlagen	1.372 T€	350 T€	1.721 T€
06.	Ausstattung	44 T€	11 T€	55 T€
07.	Maschinenteknik (Aufzug)	278 T€	71 T€	348 T€
08.	Grunderwerb	228 T€	58 T€	287 T€
	Summe Baukosten	20.111 T€	5.128 T€	25.239 T€
	Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
	BUW (5% der Baukosten)	1.006 T€	256 T€	1.262 T€
	PM/F (8% der Baukosten)	1.609 T€	410 T€	2.019 T€
	Gesamtkosten (netto)	22.725 T€	5.795 T€	28.520 T€
<p>Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 25,5% Komplexität des Vorhabens: mittel Baugrundeinfluss: 50% Baugrundverhältnisse: mittel Status: UVE</p>				

Tabelle 7 Kostenübersicht Ausbaumaßnahmen Grafring Stadt – Ebersberg (Block 2.3 und Block 3.2) (Preisstand 2016, ohne Planungskosten)

3.3.2 Kostenschätzung Ebersberg – Wasserburg Bf

Die Kostenschätzung der Ausbaumaßnahmen im Abschnitt Ebersberg – Wasserburg Bf beläuft sich auf Gesamtkosten von ca. 22,626 Millionen Euro (Preisstand 2016, ohne Planungskosten).

Ebersberg – Wasserburg Bahnhof

	Bezeichnung	Kostenschätzung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	1.958 T€	646 T€	2.604 T€
02.	Oberbau	5.100 T€	1.683 T€	6.783 T€
03.	Ingenieurbauwerke	3.433 T€	1.133 T€	4.566 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	3.466 T€	1.144 T€	4.609 T€
05.	Oberleitungsanlagen	825 T€	272 T€	1.097 T€
06.	Ausstattung	44 T€	15 T€	59 T€
07.	Maschinenteknik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
08.	Grunderwerb	229 T€	75 T€	304 T€
	Summe Baukosten	15.055 T€	4.968 T€	20.023 T€
	Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
	BUW (5% der Baukosten)	753 T€	248 T€	1.001 T€
	PM/F (8% der Baukosten)	1.204 T€	397 T€	1.602 T€
	Gesamtkosten (netto)	17.012 T€	5.614 T€	22.626 T€
<p>Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 33,0% Komplexität des Vorhabens: mittel Baugrundeinfluss: 75% Baugrundverhältnisse: schwierig Status: UVE</p>				

Tabelle 8 Kostenübersicht Ausbaumaßnahmen Ebersberg – Wasserburg Bf (Preisstand 2016, ohne Planungskosten)

Die Kosten für den Umbau in Wasserburg Bf werden mit 21,088 Millionen Euro (Preisstand 2016, ohne Planungskosten) grob abgeschätzt.

Umbau Wasserburg Bf

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	662 T€	218 T€	880 T€
02.	Oberbau	5.695 T€	1.879 T€	7.575 T€
03.	Ingenieurbauwerke	5.012 T€	1.654 T€	6.666 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	2.311 T€	763 T€	3.074 T€
05.	Oberleitungsanlagen	0 T€	0 T€	0 T€
06.	Ausstattung	0 T€	0 T€	0 T€
07.	Maschinenteknik (Aufzug)	278 T€	92 T€	369 T€
08.	Grunderwerb	74 T€	24 T€	98 T€
	Summe Baukosten	14.032 T€	4.630 T€	18.662 T€
	Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
	BUW (5% der Baukosten)	702 T€	232 T€	933 T€
	PM/F (8% der Baukosten)	1.123 T€	370 T€	1.493 T€
	Gesamtkosten (netto)	15.856 T€	5.232 T€	21.088 T€
<p>Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 33,0% Komplexität des Vorhabens: mittel Baugrundeinfluss: 75% Baugrundverhältnisse: schwierig Status: UVE</p>				

Tabelle 9 Kostenübersicht Umbau Wasserburg Bf (Preisstand 2016, ohne Planungskosten)

3.3.3 Gesamtkosten

Die Gesamtkosten der Infrastrukturmaßnahmen der Vorzugsvariante werden mit rund 116 Millionen Euro (Preisstand 2016; ohne Planungskosten) grob abgeschätzt.

4 Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage

4.1 ÖPNV-Angebotskonzeption

Das Maßnahmenpaket umfasst Verbesserungen auf der Strecke zwischen Grafing Bf und Wasserburg Bf. Für Fahrzeitverkürzungen werden zweigleisige Abschnitte geplant, sowie Umbauten von Stationen (Bahnsteige, Wendegleise). Weiter wird zwischen Grafing Stadt und Ebersberg die neue S-Bahn-Station Ebersberg Süd vorgesehen. Durch diese baulichen Veränderungen kann das Angebot der S-Bahn-Linie S3 zwischen Zorneding und Ebersberg auf einen ganztägigen 30-Minuten-Takt erweitert werden. Im Ohnefall verkehren hier nur Einzelfahrten in der Hauptverkehrszeit.

Die Regional--S-Bahn-Linie S24X nach Wasserburg Bf lässt sich beschleunigen.

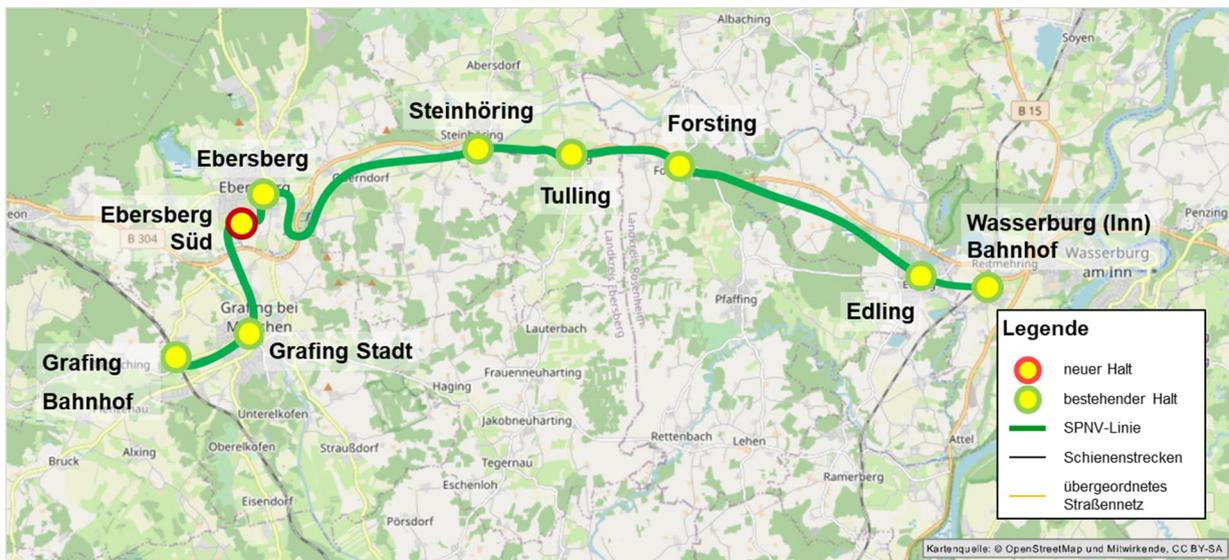


Abbildung 28 Streckenführung und Halte

Die Maßnahme ist nicht im minimalen Bezugsfall enthalten. Somit kann dieser unverändert als Bezugsfall verwendet werden.

Angebotsveränderungen bei anderen Verkehrsmitteln (insbesondere Bus) werden nicht unterstellt.

4.2 Verkehrliche Wirkungen

Für die Bewertung der Ausbaustrecke werden die klassischen Nachfragewirkungen (veränderter Modal Split und induzierter Verkehr mit Berechnung entsprechend Verfahrensanleitung Standardisierte Bewertung Version 2016) abgebildet.

Die Verbesserung des Verkehrsangebotes zwischen Grafing Bf und Wasserburg Bf führt zu einem verkehrlichen Nutzen für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV).

Die Maßnahme bewirkt im ÖPNV-Sektor einen Mehrverkehr von 3.130 Personenfahrten je Werktag gegenüber dem Bezugsfall ohne den Ausbau. Durch verlagerte Verkehre vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum ÖPNV sinken die Betriebsleistungen im MIV um 73.200 Pkw-km je Werktag. Die Reisezeit im ÖPNV reduziert sich um 130 Stunden je Werktag.

Größe	Einheit	Saldo für Variante
Verkehrsverlagerungen	Personenfahrten je Werktag	+2.720
Induzierter Verkehr		+410
Mehrverkehr		+3.130
Reduzierte MIV-Betriebsleistung	Pkw-km je Werktag	-73.200
abgeminderte Reisezeitdifferenzen	Stunden je Werktag	-130

Tabelle 10 Verkehrliche Wirkungen als Saldo zum Bezugsfall

4.3 Zukünftiges Fahrgastaufkommen

Die Querschnittsbelastung nimmt im Bezugsfall zwischen Leuchtenbergring und Grafing Bf kontinuierlich von 123.200 auf 33.500 Fahrgäste je Werktag ab. Ab Grafing Bf sinken die Fahrgastzahlen sprunghaft auf nur noch 12.200 Fahrgäste ab. Jenseits von Ebersberg werden dann nur noch Werte zwischen 2.000 und 3.000 Fahrgästen erreicht.

von Station	nach Station	Bezugsfall	Variante	Differenz Variante zum Bezugsfall
Leuchtenbergring	Berg am Laim	123.200	124.200	+1.000
Berg am Laim	Trudering	79.300	80.600	+1.300
Trudering	Gronsdorf	74.000	75.700	+1.700
Gronsdorf	Haar	66.100	67.800	+1.700
Haar	Vaterstetten	53.600	55.700	+2.100
Vaterstetten	Baldham	47.500	49.800	+2.300
Baldham	Zorneding	43.800	46.100	+2.300
Zorneding	Eglharting	38.500	41.000	+2.600
Eglharting	Kirchseeon	36.800	39.300	+2.500
Kirchseeon	Grafing Bf	33.500	36.000	+2.500
Grafing Bf	Grafing Stadt	12.200	14.900	+2.700
Grafing Stadt	Ebersberg Süd	10.400	12.300	+1.900
Ebersberg Süd	Ebersberg		11.200	+800
Ebersberg	Steinhöring	3.600	4.600	+1.000
Steinhöring	Tulling	2.600	2.700	+100
Tulling	Forsting	2.300	2.400	+100
Forsting	Edling	2.200	2.300	+100
Edling	Wasserburg Bf	2.200	2.300	+100

Tabelle 11 Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante

Die Fahrgastzuwächse im Mitfall spiegeln den Schwerpunkt der Maßnahme wider. So werden in den Abschnitten mit Taktverdichtung (Zorneding bis Ebersberg) Zuwächse von über 2.000 Fahrgästen erreicht, die auch entsprechend der Nachfrageverflechtung in Richtung München ausstrahlen, sich aber bis zum Leuchtenbergring auf 1.000 Fahrgäste abschwächen. Zwischen Ebersberg und Wasserburg Bf treffen schwächere Fahrgastzahlen auf geringere Verbesserungen. Dementsprechend liegen die Nachfragezuwächse mit rund 100 Fahrgästen je Teilstrecke hier deutlich niedriger.

Die folgende Tabelle zeigt die Ein-, Aus- und Umsteiger an den Stationen der Strecke zwischen Leuchtenbergring und Wasserburg Bf in der Variante und deren Differenz zum Bezugsfall.

Variante				
Station	Ein- und Aussteiger	Umsteiger zum übrigen ÖPNV	Summe Fahrgäste	Differenz zum Bezugsfall
Leuchtenbergring	16.100	21.700	37.800	+200
Berg am Laim	6.900	3.700	10.600	+300
Trudering	8.800	12.200	21.000	+300
Gronsdorf	12.700	0	12.700	0
Haar	11.300	6.000	17.300	+100
Vaterstetten	7.900	300	8.200	+100
Baldham	9.700	200	9.900	+100
Zorneding	7.200	900	8.100	-100
Eglharting	3.000	0	3.000	+300
Kirchseeon	6.000	0	6.000	+400
Grafring Bf	3.600	2.300	5.900	-600
Grafring Stadt	5.900	200	6.100	+900
Ebersberg Süd	1.400	100	1.500	+1.500
Ebersberg	8.500	400	8.900	+300
Steinhöring	2.400	0	2.400	+800
Tulling	400	0	400	0
Forsting	200	100	300	0
Edling	300	0	300	0
Wasserburg Bf	400	3.000	3.400	+100

Tabelle 12 Ein-, Aus- und Umsteiger

Die stärkste Stationsbelastung tritt mit über 37.800 Fahrgästen pro Werktag am Leuchtenbergring auf. Weitere Aufkommensschwerpunkte sind die S-Bahn-Stationen im engeren Verdichtungsraum zwischen Berg am Laim und Zorneding mit Werten von 8.000 bis 17.000 Fahrgästen pro Werktag. Aufgrund der Sonderstellung als Verknüpfungsknoten mit der U-Bahn erreicht Trudering allerdings 21.000 Fahrgäste. Jenseits von Zorneding liegen die Fahrgastzahlen niedriger, mit Spitzenwerten im Bereich Grafring – Ebersberg (6.000 bis 9.000 Fahrgäste). Wasserburg Bf als Endpunkt der Strecke weist 3.400 Fahrgäste auf.

5 Bewertung der Maßnahme und Wirtschaftlichkeit

Zur Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit wird eine vereinfachte Bewertung nach dem Verfahren der Standardisierten Bewertung Version 2016 (Grobbewertung) durchgeführt. Die Bewertung erfolgt nach dem Ohnefall-Mitfall-Prinzip. Die verkehrlichen und betrieblichen Wirkungen der Maßnahme (Mitfall) werden gegenüber einem Bezugsfall (Ohnefall) ermittelt. Die Nutzenbeiträge aus den Wirkungen der Maßnahme werden den Kosten für den Kapitaldienst der Maßnahmeninvestitionen gegenübergestellt. Übersteigt der Nutzen die Kosten, kann die Maßnahme für weitere vertiefende Untersuchungen empfohlen werden.

5.1 Ermittlung der ÖPNV-Betriebskosten

Die Betriebskosten ÖPNV werden je betroffener Linie für Ohne- und Mitfall ermittelt. Dabei ergeben sich bei der Maßnahme U19 deutliche Mehrkosten. So werden bei der S-Bahn durch die Taktverbesserungen zwar keine zusätzlichen Einheiten benötigt. Wegen der erhöhten Betriebsleistung steigen aber alle anderen Kosten wie Unterhalts-, Personal- und Energiekosten.

5.2 Investitionen für die Maßnahme

Der Ausbau des Abschnitts Grafing Bf – Wasserburg Bf kostet 115.876 T€ (Preisstand 2016, ohne Planungskosten). Der in die Bewertung eingehende Betrag summiert sich einschließlich 10% Planungskosten auf 127.464 T€.

Größe	T€
Investitionen ortsfeste Infrastruktur (Preisstand 2016)	115.876
zzgl. 10 % Planungskosten	11.588
Summe Investitionen	127.464
Kapitaldienst p. a.	4.818
Unterhaltungskosten p. a.	1.068

Tabelle 13 Ermittlung Kapitaldienst und Unterhaltungskostensatz

Die Kosten-Seite der Bewertung entspricht dem Kapitaldienst (Verzinsung und Abschreibung) der Investitionen unter Berücksichtigung eines pauschalen Planungskostenanteils. Unterhaltungskosten für die neue Infrastruktur gehören dagegen zu den (allerdings negativen) Nutzen-Komponenten.

5.3 Gesamtwirtschaftliches Bewertungsergebnis

Bei der gesamtwirtschaftlichen Bewertung ergeben sich die größten positiven Nutzenbeiträge aus den Verlagerungen zwischen MIV und ÖPNV (Saldo Pkw-Betriebskosten). Weitere positive Nutzenbeiträge werden für verkehrliche Wirkungen im ÖPNV und den Saldo der Unfallkosten berechnet, in geringem Maße auch für die Umweltfolgen. Dagegen führt der Anstieg der ÖPNV-Betriebskosten zu einer Minderung des Nutzens.

Unter Berücksichtigung der Unterhaltungskosten für die geplante Infrastruktur verbleibt in der gesamtwirtschaftlichen Bewertung ein Wert von 5.071 T€/Jahr. Nach Berücksichtigung des Kapitaldienstes für die Investitionen in die Infrastruktur (Kosten) in Höhe von 4.818 T€/Jahr ergibt sich ein knapp positiver Saldo von 254 T€/Jahr.

	Teilindikator	Monetäre Bewertung (Saldo z. Bezugsfall) T€ je Jahr
Nutzen	ÖPNV-Reisezeitnutzen	+265
	Vermiedene Pkw-Betriebskosten	+4.832
	Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten	+251
	Betriebskosten ÖPNV	-1.173
	Unterhaltungskosten ortsfeste Infrastruktur für Maßnahme	-1.068
	Vermiedene Unfallfolgen ÖPNV + MIV	+1.722
	Umweltfolgen ÖPNV + MIV	+242
	Summe Nutzen	+5.071
Kosten	Kapitaldienst neue Infrastruktur	+4.818
Indikatoren	Nutzen-Kosten-Differenz	+254
	Nutzen-Kosten-Verhältnis	1,05

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) für den Ausbau der Strecke Grafing – Wasserburg

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) für den Ausbau der Strecke Grafing – Wasserburg Bf liegt bei 1,05. Damit ergibt sich für den Ausbau ein geringer gesamtwirtschaftlicher Nutzenüberschuss.

6 Fazit und Empfehlungen

Der teilweise zweigleisige Ausbau zwischen Grafing Bf und Ebersberg sowie der Streckenausbau zwischen Ebersberg und Wasserburg Bf (Beschleunigungsmaßnahmen) ermöglichen ein Angebotsausbau auf 4 Züge pro Stunde und Richtung nach Ebersberg und eine Beschleunigung der Regional-S-Bahn nach Wasserburg Bf. Durch die Beschleunigung wird der Knoten Wasserburg Bf erreicht und eine überschlagene Wende vermieden. Zudem führt der zweigleisige Ausbau zu einer Verbesserung der Betriebsqualität und -stabilität.

In Ebersberg Süd ist ein weiterer S-Bahnhalt zur Erschließung des südlichen Stadtteils vorgesehen.

Die Kosten für die Maßnahme belaufen sich auf etwa 116 Millionen Euro (Preisstand 2016; ohne Planungskosten). Die Nachfrageprognose ergibt einen Mehrverkehr von über 3.000 Personenfahrten pro Werktag.

Der Nutzen übersteigt den jährlichen Kapitaldienst für die neue Infrastruktur. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis beträgt 1,05. Die Gutachter empfehlen die Weiterverfolgung der Maßnahme.

7 Verzeichnisse

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung

AA	Ausrundungsbogenanfang
ABS	Ausbaustrecke
ABW	Außenbogenweiche
Abzw.	Abzweig
AE	Ausrundungsende
ALEX	Zuggattung der Länderbahn im Schienenpersonennahverkehr
ALV	Anlagenverantwortliche
AP	Ausführungsplanung
Ausf	Ausfahrt
BA	Kreisbogenanfang
BAB	Bundesautobahn
BAST	Betriebliche Aufgabenstellung
Bbf	Betriebsbahnhof
BE	Kreisbogenende
BE	Baustelleneinrichtung
BEG	Bayerische Eisenbahngesellschaft mbH
Berü	Bereichsübersicht
Bf	Bahnhof
BFF	Baufeldfreimachung
Bft	Bahnhofsteil
BFMAX	Maximaler Bezugsfall des Programms „Bahnausbau Region München“
BFMIN	Minimaler Bezugsfall des Programms „Bahnausbau Region München“
BH	Bauhöhe
Blifü	Blinklichtanlage mit Fernüberwachung
Blilo	Blinklichtanlage Lokführer-überwacht
Bk	Blockstelle
BkS	Blocksignal
BOB	ehemaliges Zugprodukt der Bayerische Oberlandbahn GmbH, seit Juni 2020 Marke BRB und Netzbezeichnung Oberland
BR	Baureihe
BRB	Bayerische Regiobahn, Marke der Bayerische Oberlandbahn GmbH und der Bayerische Regiobahn GmbH
BSL	Bahnstromleitung

Abkürzung

Bstg	Bahnsteig
BÜ	Bahnübergang
BÜSA	Bahnübergangs-Sicherungsanlage
BÜSTRA	Bahnübergangs-Steuerungsanlage
BÜW	Bauüberwachung
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
BZ	Betriebszentrale
bzw.	beziehungsweise
Cu	Kupfer
DB	Deutsche Bahn AG
DB Ref	DB Referenznetz (Lage- und Höhenfestpunktsystem der DB AG)
dB(A)	Dezibel (A-Bewertung)
DSA	Dynamischer Schriftanzeiger
DSS	Deckenstromschiene
D-Weg	Durchrutschweg
Ebf	Endbahnhof
Ebs	Zeichnungswerk Oberleitung
EBÜT	Einheits-Bahnübergangstechnik
Einf	Einfahrt
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
eingl	ingleisig
EK	Eisenbahnkreuzung
EKW	einfache Kreuzungsweiche
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ESTW	Elektronisches Stellwerk
ESTW - A	Elektronisches Stellwerk – Abgesetzter Stellbereich
ET	Elektrotriebwagen
ETCS	European Train Control System
EUR	Euro
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
EW	Einfache Weiche
EÜ	Eisenbahnüberführung
Ezs	Zeichnungswerk Oberleitung (ersetzt durch Ebs)
Fbf	Fernbahnhof
FD	Fahrdraht
Fdl	Fahrdienstleiter

Abkürzung

FEX	Flughafenexpress
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FH	Fahrdrahthöhe
FMG	Flughafen München GmbH
FSS	Frostschuttschicht
FÜ	Fernüberwachung
FV	Fernverkehr
FzÜ	Fahrzeitüberschuss
g	Gerade
GADA	Gewerbegebiet an der Autobahn
Gbf	Güterbahnhof
Gl.	Gleis
GK	Gauß-Krüger Koordinatensystem
GRI	Gegenrichtung
GÜ	Geschwindigkeitsüberwachung
GV	Güterverkehr
GVFG	Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz
GWB	Gleiswechselbetrieb
GWU	Gesamtwertumfang
h	Höhe
h	Stunde (hour)
Hbf	Hauptbahnhof
Hp	Haltepunkt
Hp (Signal)	Hauptsignal
Hast	Haltestelle
HVZ	Hauptverkehrszeit
Hz	Hertz
IBN	Inbetriebnahme
IBW	Innenbogenweiche
INA	Induktionssicherung anfährender Züge
IVL	Ingenieurvermessung Lageplan
Ivmg	Gleisvermarkungsplan, Trassenplan
KBS	Kursbuchstrecke
Kfz	Kraftfahrzeug
KIB	konstruktiver Ingenieurbau
KKK	Kostenkennwertkatalog

Abkürzung

km	Kilometer
km/h	Kilometer/Stunde
KS	Kombinationssignal
kV	Kilovolt
KW	Kettenwerk
l	Länge
l _b	Bogenlänge
l.d.	links der
l.d.B.	links der Bahn
l _g	Länge einer Zwischengeraden
Lf	Langsamfahrtsignal
LH	Landeshauptstadt
LH	lichte Höhe
LHM	Landeshauptstadt München
Lo	Lokführerüberwachter Bahnübergang
Lph	Leistungsphase
LST	Leit- und Sicherungstechnik
LSW	Lärmschutzwand
Ltg	Leitung
Lt/d	Lasttonnen/Tag
LW	lichte Weite
LZB	Linienförmige Zugbeeinflussung
LzH	Lichtzeichen und Halbschranken nur einfahrseitig am Bahnübergang
LzHH	Lichtzeichen und Halbschranken ein- und ausfahrseitig am Bahnübergang
LzV	Lichtzeichen und Vollschrankenabschluss am Bahnübergang
m	Meter
Meridian	ehemaliges Zugprodukt der Bayerische Oberlandbahn GmbH, seit 2020 Marke BRB und Netzbezeichnung Chiemgau-Inntal
MGL	Mehrgleisausleger
Mio.	Millionen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MVG	Münchner Verkehrsgesellschaft
MVV	Münchner Verkehrs- und Tarifverbund GmbH
NBS	Neubaustrecke
NEM	Netzergänzende Maßnahme
NKU	Nutzen-Kosten-Untersuchung

Abkürzung

NKV	Nutzen-Kosten-Verhältnis
NVZ	Nebenverkehrszeit
NYY-0	Kabeltyp-Bezeichnung, Kabel ohne Schutzleiter
NYY-J	Kabeltyp-Bezeichnung, Kabel mit Schutzleiter
ÖBB	Österreichische Bundesbahn
ÖBVI	Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur
OL	Oberleitung
OLA	Oberleitungsanlage
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
OSE	Ortssteuereinrichtung
ÖV	Öffentlicher Verkehr
MUC	Internationaler Code für den Flughafen München
Pbf	Personenbahnhof
PFA	Planfeststellungsabschnitt
PFV	Planfeststellungsverfahren
Pkw	Personenkraftwagen
PlaKo	Planungskoordination
PM/F	Projektmanagement / Fremdleistungen
P+R	Parken und Reisen
PSS	Planumsschutzschicht
PU	Personenunterführung
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
r	Radius
RB	Regionalbahn
r.d.	rechts der
r.d.B.	rechts der Bahn
Re (100/160/200)	Regelbauart (in verschiedenen Ausführungsvarianten)
RE	Regionalexpress
Ri	Richtung
Ril	Richtlinie
RSA	Rohrschwenkausleger
RSB	Regional-S-Bahn
RSTW	Relaisstellwerk
RV	Regionalverkehr
RÜ	Reisendenübergang

Abkürzung

SBSS	S-Bahn-Stammstrecke
SGV	Schienengüterverkehr
Sig	Signal
Sipo	Sicherungsstellen
SL	Speiseleitung
Sp	Schaltposten
SO	Schienenoberkante
SPFV	Schienenpersonenfernverkehr
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
SPV	Schienenpersonenverkehr
SSW	Schallschutzwand
Str	Strecke
Stw	Stellwerk (allgemein)
StMB	Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr
SÜ	Straßenüberführung
SVZ	Schwachverkehrszeit
SWM	Stadtwerke München
T	Tausend
TE	Tiefenentwässerung
TK	Telekommunikation
TS	Tragseil
u	Überhöhung
UA	Übergangsbogenanfang
UE	Übergangsbogenende
u _e	Überhöhung
u _f	Überhöhungsfehlbetrag
ÜFEX	Überregionaler Flughafenexpress
UG	Umgehungsleitung
UiG	Unternehmensinterne Genehmigung
ÜS	Überwachungssignal
Üst	Überleitstelle
UVE	Umweltverträglichkeitserklärung
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
Uw	Unterwerk
UZ	Unterzentrale
v	Geschwindigkeit

Abkürzung

v_e	Entwurfsgeschwindigkeit
V_{max}	Höchstgeschwindigkeit
VAST	Verkehrliche Aufgabenstellung
VL	Verstärkungsleitung
VS	Vorsignal
VzG	Verzeichnis der zulässigen Geschwindigkeiten
WA	Weichenanfang
Ww	Weichenwärter
Zkm	Zugkilometer
ZL	Zuglenkung
ZN	Zugnummernmeldeanlage
ZOB	Zentraler Omnibusbahnhof
Zs	Zusatzsignal
1. MSBV	1. Münchner S-Bahn-Vertrag
1. SBSS	1. S-Bahn-Stammstrecke (Bestandsstrecke via Marienplatz)
2. SBSS	2. S-Bahn-Stammstrecke (Neubaustrecke via Marienhof)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	R-Maßnahme im Untersuchungsraum (Quelle: DB InfraGO AG).....	2
Abbildung 2	Netzgrafikausschnitt maximaler Bezugsfall (ausgezogene Linie: Taktzug im Stundentakt / strichpunktierte Linie: stündlicher Zug zur HVZ)	4
Abbildung 3	Netzgrafikausschnitt Variante 1 (ausgezogene Linie: Taktzug im Stundentakt / strichpunktierte Linie: stündlicher Zug zur HVZ).....	5
Abbildung 4	Bildfahrplan Zorneding – Grafing Bf – Wasserburg Bf Variante 1 (braun: S24X / schwarz: S3).....	6
Abbildung 5	Gleistopologieskizze Ebersberg Variante 1, neue Gleise in Rot (Quelle: trassenfinder.de).....	6
Abbildung 6	Bildfahrplan Zorneding – Grafing Bf – Wasserburg Bf Variante 1a (braun: S24X / schwarz: S3).....	7
Abbildung 7	Gleistopologieskizze Ebersberg Variante 1a, neue Gleise in Rot (Quelle: trassenfinder.de).....	8
Abbildung 8	Netzgrafikausschnitt Variante 1b (ausgezogene Linie: Taktzug im Stundentakt / strichpunktierte Linie: stündlicher Zug zur HVZ).....	8
Abbildung 9	Bildfahrplan Zorneding – Grafing Bf – Wasserburg Bf Variante 1b (braun: S24X / schwarz: S3).....	9
Abbildung 10	Netzgrafikausschnitt Variante 1c (ausgezogene Linie: Taktzug im Stundentakt / strichpunktierte Linie: stündlicher Zug zur HVZ).....	10

Abbildung 11	Bildfahrplan Zorneding – Grafing Bf – Wasserburg (Inn) Bahnhof Variante 1c (braun: S24X / schwarz: S3)	10
Abbildung 12	Fahrschaudiagramm Ebersberg – Wasserburg (Inn) Bahnhof (Variante 1c)	11
Abbildung 13	Fahrschaudiagramm Wasserburg (Inn) Bahnhof – Ebersberg (Variante 1c)	11
Abbildung 14	Angepasste Gleistopologie in Wasserburg Bf in der Variante 1c mit eingezeichneten Fahrwegen	12
Abbildung 15	Netzgrafikausschnitt Variante 2 (ausgezogene Linie: Taktzug im Stundentakt / strichpunktierte Linie: stündlicher Zug zur HVZ)	13
Abbildung 16	Bildfahrplan Zorneding – Grafing Bahnhof – Wasserburg Bf Variante 2 (braun: S24X / schwarz: S3)	13
Abbildung 17	Netzgrafikausschnitt Variante 2a (ausgezogene Linie: Taktzug im Stundentakt / strichpunktierte Linie: stündlicher Zug zur HVZ)	14
Abbildung 18	Bildfahrplan Zorneding – Grafing Bahnhof – Wasserburg Bf Variante 2a (braun: S24X / schwarz: S3)	15
Abbildung 19	Schutzgebiete im Bereich Grafing und Ebersberg (Quelle: BayernAtlas)	19
Abbildung 20	Biotopkartierung im Bereich Ebersberg (Quelle: BayernAtlas)	19
Abbildung 21	Feldvogelkulissee bei Oberndorf (Quelle: FIN-Web)	20
Abbildung 22	Ausgleichsflächen und Feldvogelkulissee Kiebitz zwischen Edling und Wasserburg (Quelle: FIN-Web)	20
Abbildung 23	Festgesetzte Überschwemmungsgebiete im Bereich Grafing und Ebersberg (Quelle: BayernAtlas)	21
Abbildung 24	Wassersensible Bereiche und Überschwemmungsgebiete Bereich Ebersberg – Steinhöring	22
Abbildung 25	Wassersensible Bereiche und Überschwemmungsgebiete Bereich Forsting	22
Abbildung 26	Wassersensible Bereiche und Überschwemmungsgebiete Bereich Edling – Reitmehring	22
Abbildung 27	Übersicht Streckenabschnitte	24
Abbildung 28	Streckenführung und Halte	45

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Zugzahlen Grafing Bf – Ebersberg im Fahrplan 2024	4
Tabelle 2	Zugzahlen Grafing Bf – Ebersberg im Ohnefall	5
Tabelle 3	Zugzahlen Grafing Bf – Ebersberg im Mitfall (Annahme ganztägige Wende der S24X in Steinhöring)	15
Tabelle 4	LST-Maßnahmen Bahnübergänge Vorzugslösung	28
Tabelle 5	Kosten nach Abschnitten (Preisstand 2016)	41
Tabelle 6	Kostenübersicht Ausbaumaßnahmen Grafing Bahnhof – Grafing Stadt (Block 1.1) (Preisstand 2016, ohne Planungskosten)	42
Tabelle 7	Kostenübersicht Ausbaumaßnahmen Grafing Stadt – Ebersberg (Block 2.3 und Block 3.2) (Preisstand 2016, ohne Planungskosten)	42

Tabelle 8	Kostenübersicht Ausbaumaßnahmen Ebersberg – Wasserburg Bf (Preisstand 2016, ohne Planungskosten)	43
Tabelle 9	Kostenübersicht Umbau Wasserburg Bf (Preisstand 2016, ohne Planungskosten)	43
Tabelle 10	Verkehrliche Wirkungen als Saldo zum Bezugsfall	46
Tabelle 11	Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante	46
Tabelle 12	Ein-, Aus- und Umsteiger	47
Tabelle 13	Ermittlung Kapitaldienst und Unterhaltungskostensatz	48