

intraplan

 Schüßler-Plan

sma+

Programm

„Bahnausbau Region München“

**Machbarkeitsstudie Zusätzlicher S-Bahnverkehr
zwischen Holzkirchen – Kreuzstraße
(Verknüpfung S3 – S7) (U31)**

21. November 2023

Im Auftrag des

Bayerischen Staatsministeriums für
Wohnen, Bau und Verkehr



Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie Zusätzlicher S-Bahnverkehr
zwischen Holzkirchen – Kreuzstraße
(Verknüpfung S3 – S7) (U31)

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 Zusätzlicher S-Bahnverkehr
zwischen Holzkirchen – Kreuzstraße
(Verknüpfung S3 – S7) (U31)

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.....	5
2.2.2 Variantenentwicklung.....	6
2.2.3 Betriebsprogramm Mitfall	17
2.2.4 Umsetzbarkeit im maximalen Bezugsfall mit Südast 2. SBSS.....	17
2.2.5 Auswirkungen der Maßnahme auf die Fahrwegkapazität	21
3 Geplante Infrastrukturmaßnahmen.....	22
3.1 Grundlagen	22
3.2 Infrastruktur- und Geschwindigkeitsdaten	24
3.3 Kostenschätzung	33
4 Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage.....	34
4.1 ÖPNV-Angebotskonzeption.....	34

Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie Zusätzlicher S-Bahnverkehr
zwischen Holzkirchen – Kreuzstraße
(Verknüpfung S3 – S7) (U31)

4.2	Verkehrliche Wirkungen.....	34
4.3	Zukünftiges Fahrgastaufkommen	35
5	Bewertung der Maßnahme und Wirtschaftlichkeit.....	37
5.1	Ermittlung der ÖPNV-Betriebskosten	37
5.2	Investitionen für die Maßnahme	37
5.3	Gesamtwirtschaftliches Bewertungsergebnis.....	37
6	Fazit und Empfehlungen.....	39
7	Verzeichnisse.....	40

intraplan

 Schüßler-Plan

sma 

Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie Zusätzlicher S-Bahnverkehr
zwischen Holzkirchen – Kreuzstraße
(Verknüpfung S3 – S7) (U31)

Kurzbericht

Im Auftrag des

Bayerischen Staatsministeriums für
Wohnen, Bau und Verkehr

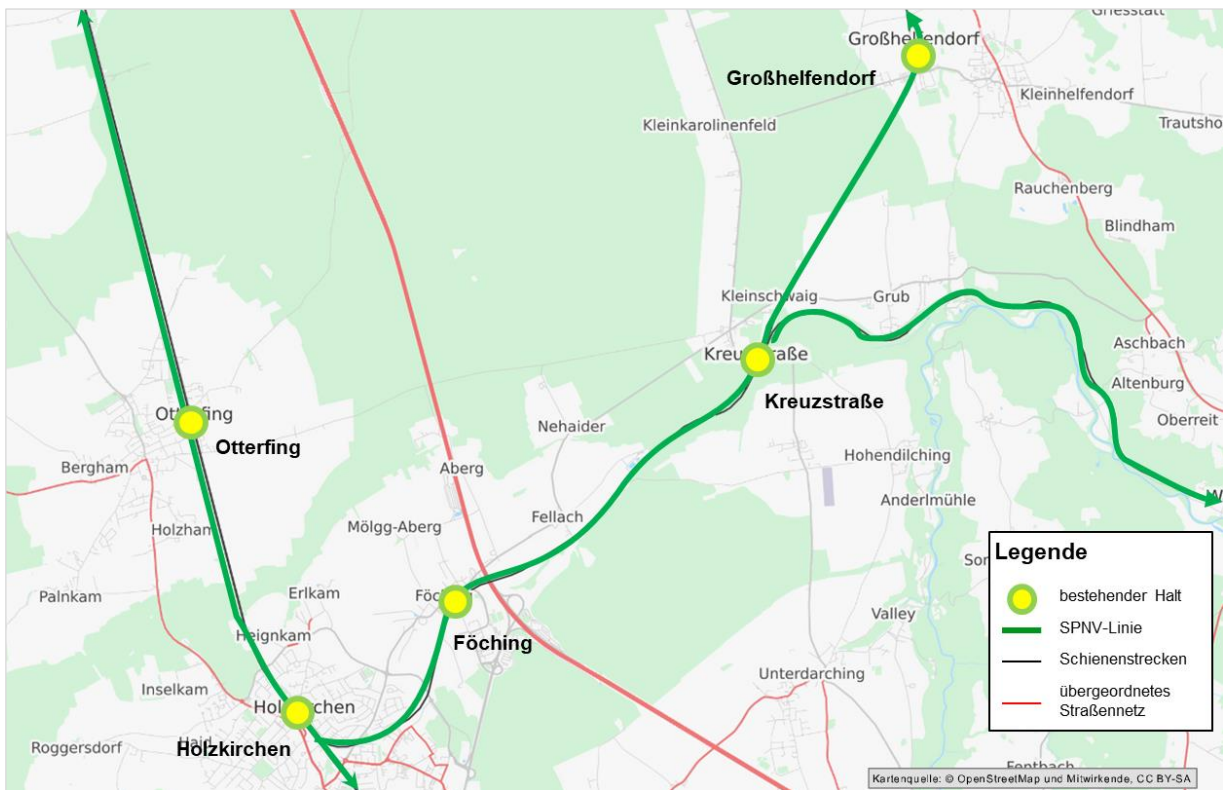


Kurzbericht

Zielsetzungen und Untersuchungsbedarf

Auf der Strecke der Mangfalltalbahn wäre durch eine Verlängerung einer der aus Richtung München in Holzkirchen endenden S-Bahn-Linie bis zur Kreuzstraße ein zusätzliches S-Bahn-Angebot realisierbar. Damit würden sich neue Direktverbindungen ergeben, die heute teilweise nur mit Nutzung der Regionalzüge Holzkirchen – Rosenheim bestehen. Projektziel ist somit die Herstellung einer tangentialen Verknüpfung der beiden S-Bahnäste S3 und S7 sowie die Verbesserung der Erschließung der Metropolregion München mit dem Schienenpersonennahverkehr (SPNV).

Die möglichen Angebotskonzepte und der Infrastrukturbedarf sind zu ermitteln. Der verkehrliche und der betriebliche Nutzen sind nachzuweisen.



Das der Ermittlung der verkehrlichen Effekte zugrundeliegende Bedienungsangebot sieht eine Verlängerung der im maximalen Bezugsfall aus Richtung München in Holzkirchen endenden Linie S22X bis Kreuzstraße vor. Der Halt Föching wird im Bezugsfall und in der Variante unterstellt. Das Angebot der Regionalbahnzüge zwischen München, Holzkirchen und Rosenheim über die Mangfalltalbahn bleibt in der Variante gegenüber dem Bezugsfall unverändert.

Resultate Angebotsplanung

Grundtakt- oder Express-S-Bahnen, die in Holzkirchen bzw. Kreuzstraße enden, bis Kreuzstraße bzw. Holzkirchen zu verlängern mit Bedienung des neuen Bahnhalts Föching (U-Maßnahme U23) ist grundsätzlich möglich. Allerdings erfordert dies Infrastrukturausbauten in Holzkirchen und / oder

verlagerte Verkehre vom ÖPNV zum motorisierten Individualverkehr (MIV) sinken die Betriebs- bzw. Fahrleistungen im MIV-Sektor um 8.800 Pkw-km je Werktag.

Größe	Einheit	Saldo für Variante
Verkehrsverlagerungen	Personenfahrten je Werktag	+320
induzierter Verkehr		+110
Mehrverkehr		+430
reduzierte MIV-Betriebsleistung	Pkw-km je Werktag	-8.800
abgeminderte Reisezeitdifferenzen	Stunden je Werktag	-160

Auf der Strecke Solln – Holzkirchen steigt die Nachfrage auf der S-Bahn. Dagegen zeigen sich Fahrgastrückgänge bei den parallel verkehrenden Regionalzügen sowie bei der S-Bahn zwischen Giesing und Kreuzstraße.

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

Gesamtwirtschaftliches Bewertungsergebnis

Bei der gesamtwirtschaftlichen Bewertung ergeben sich die größten positiven Nutzenbeiträge aus verkehrlichen Wirkungen im ÖPNV und den Verlagerungen zwischen MIV und ÖPNV. Weitere positive Nutzenbeiträge werden aus vermiedenen Unfallkosten errechnet. Vor allem Energie- und Unterhaltskosten führen zu einem negativen Saldo der ÖPNV-Betriebskosten.

	Teilindikator	Monetäre Bewertung (Saldo z. Bezugsfall) T€ je Jahr
Nutzen	ÖPNV-Reisezeitnutzen	+318
	Vermiedene Pkw-Betriebskosten	+581
	Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten	+80
	Betriebskosten ÖPNV	-418
	Unterhaltungskosten ortsfeste Infrastruktur für Maßnahme	-489
	vermiedene Unfallfolgen ÖPNV + MIV	+157
	Umweltfolgen ÖPNV + MIV	-55
	Summe Nutzen	174
Kosten	Kapitaldienst neue Infrastruktur	2.041
Indikatoren	Nutzen-Kosten-Differenz	-1.866
	Nutzen-Kosten-Verhältnis	0,09

Bei Ansatz von ca. 489 Mio. Euro an Unterhaltungskosten für die Investitionen der Maßnahme verbleibt in der gesamtwirtschaftlichen Bewertung ein positiver Nutzen von insgesamt 174 T€/Jahr. Dem gegenüber stehen Kosten (Kapitaldienst für die neue Infrastruktur) in Höhe von 2.041 T€/Jahr, so dass sich eine Nutzen-Kosten-Differenz von -1.866 T€/Jahr errechnet. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) für die neue Strecke liegt damit bei 0,09 und ist somit deutlich kleiner als 1,0.

Es ergibt sich also kein gesamtwirtschaftlicher Nutzenüberschuss durch den zusätzlichen S-Bahn-Verkehr zwischen Holzkirchen und Kreuzstraße. Die Voraussetzung für eine Weiterverfolgung der Maßnahme ist damit nicht gegeben.

Fazit und Empfehlungen

Ein zusätzlicher S-Bahnverkehr zwischen Holzkirchen und Kreuzstraße erfordert einen Umbau des Bahnhofs Holzkirchen und einen Streckenausbau zwischen Holzkirchen und Föching. Die Maßnahme erzielt im Saldo positive Wirkungen im ÖPNV durch zusätzliche Fahrgäste und Reisezeiterparnisse. Andererseits sind mit der Maßnahme deutliche ÖPNV-Betriebskostensteigerungen sowie eine Erhöhung der Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur verbunden, die den verkehrlichen Nutzen fast kompensieren.

Die Investitionen für die Infrastrukturmaßnahmen werden mit etwa 53 Millionen Euro veranschlagt (ohne Planungskosten, Preisstand 2016).

Der gesamtwirtschaftliche Nutzen der Bewertung liegt unter den derzeitigen Rahmenbedingungen deutlich unter dem Kapitaldienst für die Investition ($NKV < 1,0$). Es ergibt sich ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von nur 0,09. Um einer Förderung durch die öffentliche Hand näherzutreten zu können, ist jedoch ein NKV von mindestens 1,0 nötig. Die Maßnahme sollte daher nicht weiterverfolgt werden.

intraplan

 Schüßler-Plan

sma 

Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie Zusätzlicher S-Bahnverkehr
zwischen Holzkirchen – Kreuzstraße
(Verknüpfung S3 – S7) (U31)

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 S-Bahn-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). Im Bereich des Untersuchungsraums sind keine R-Maßnahmen vorgesehen.

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. Der vorliegende Bericht behandelt die Maßnahme U31 Zusätzlicher S-Bahnverkehr zwischen Holzkirchen und Kreuzstraße (Verknüpfung S3 – S7).

1.2 Anlass und Ziel des Projekts

In den Bezugsfällen wie auch im heutigen Fahrplan enden die S-Bahnlinien von München kommend in Holzkirchen und Kreuzstraße. Die Strecke zwischen den beiden Stationen wird rein vom Regionalverkehr bedient. Als Lückenschluss ist somit eine Verlängerung der in Holzkirchen oder Kreuzstraße endenden S-Bahnen denkbar, um eine schnelle Direktverbindung innerhalb des S-Bahnnetzes zu ermöglichen. Zudem erweitert dies das Zugangebot auf diesem Korridor, in dem auch der perspektivische Bahnhof Föching (U23) liegt. Projektziel ist somit die Herstellung einer tangentialen Verknüpfung zwischen den beiden S-Bahnästen und die Verbesserung der Erschließung der Metropolregion München mit dem Schienenpersonennahverkehr (SPNV).



Abbildung 1 Lage der Strecke im Netz

Im Rahmen dieser U-Maßnahme sind vor allem die Wechselwirkungen zur U-Maßnahme U08 Elektrifizierung Oberlandnetz zu beachten, die das Grundkonstrukt für den Ausbau in Richtung Oberland darstellt. Zudem besteht die Planungsoption einer Regional-S-Bahn nach Rosenheim über Aying und die Mangfalltalbahn (U03 Einbindung weiterer Regional-S-Bahnen). Diese kann als Alternative zum Regionalzugverkehr zwischen Kreuzstraße und Rosenheim gesehen werden. Sie erfordert allerdings eine Verbindungskurve zwischen Westerham und Großhelfendorf sowie gegebenenfalls weitere Ausbauten. Diese Angebotskonzeption ist im Rahmen der hier behandelten U-Maßnahme U31 nicht betrachtet.

1.3 Abhängigkeiten zu anderen Maßnahmen

Es bestehen Abhängigkeiten zu korrespondierenden Projekten im Oberland, auf den Strecken nach Holzkirchen und zur Kreuzstraße sowie zum Südast der 2. SBSS:

- U03 Einbindung weiterer Regional-S-Bahnen
- U04 Südast 2. Stammstrecke mit weiteren netzergänzenden Maßnahmen
- U08 Elektrifizierung Oberlandnetz
- U18 Zweigleisiger Ausbau von Giesing bis Kreuzstraße (ggf. abschnittsweise) Bahnsteigverlängerungen auf 210 m
- U23 Bahnhof Föching (Mangfalltalbahn)
- U34 Geschwindigkeitsanhebung zwischen Deisenhofen und Holzkirchen von 140 auf 160 km/h

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)

Zwischen den Stationen Kreuzstraße und Holzkirchen verkehrt im Fahrplan 2023 ein stündlicher Regionalzug mit dem Laufweg von Holzkirchen nach Rosenheim. Dieser ist in der Hauptverkehrszeit (HVZ) mit einem weiteren Zugpaar von München über Holzkirchen nach Rosenheim zu einem ungefähren 30-Minuten-Takt verdichtet.

Auf der westlichen Zulaufstrecke nach Holzkirchen verkehren außerdem zwei jeweils stündliche Regionalzugpaare von München Hbf ins Oberland in einem ungefähren Halbstundentakt. In Holzkirchen flügeln diese Regionalzüge mit einem Zugteil nach Bayrischzell sowie weiteren Zugteilen nach Lenggries und Tegernsee. Dieses Angebot ergänzt die S-Bahn (S3) von Maisach bzw. Mammendorf im 20-/40-Minuten-Takt. In der HVZ komplettiert ein drittes Zugpaar den Zwanzigminutentakt nach Holzkirchen.

Die östliche Zulaufstrecke bedient die S7 von Wolfratshausen mit einem 20/40-Minuten-Takt über Aying bis Kreuzstraße. Von Wolfratshausen bis Aying ist das Angebot zu einem 20-Minuten-Takt verdichtet.

VzG Strecke	Betriebsstelle		Zugpaare pro Stunde an Werktagen				
			SPFV	SPNV	Express S-Bahn	S-Bahn	SGV
	Von	Nach					
5622	Holzkirchen	Kreuzstraße	0	1+1 HVZ	0	0	k.A.
5505	Deisenhofen	Holzkirchen	0	2	0	2+1 HVZ	k.A.
5552	Aying	Kreuzstraße	0	0	0	2	k.A.

Tabelle 1 Zugzahlen Deisenhofen – Holzkirchen – Kreuzstraße – Aying im Fahrplan 2023

2.2 Betriebsprogramme

Die Planungen zur U08 sind maßgebend für die zukünftige Angebotskonzeption im Oberland und somit auch maßgebend auf der Achse von München nach Holzkirchen. Somit stellt die Vorzugsvariante aus der U08 für den maximalen Bezugsfall die Absprungbasis für die Angebotskonzepte der U31 dar.

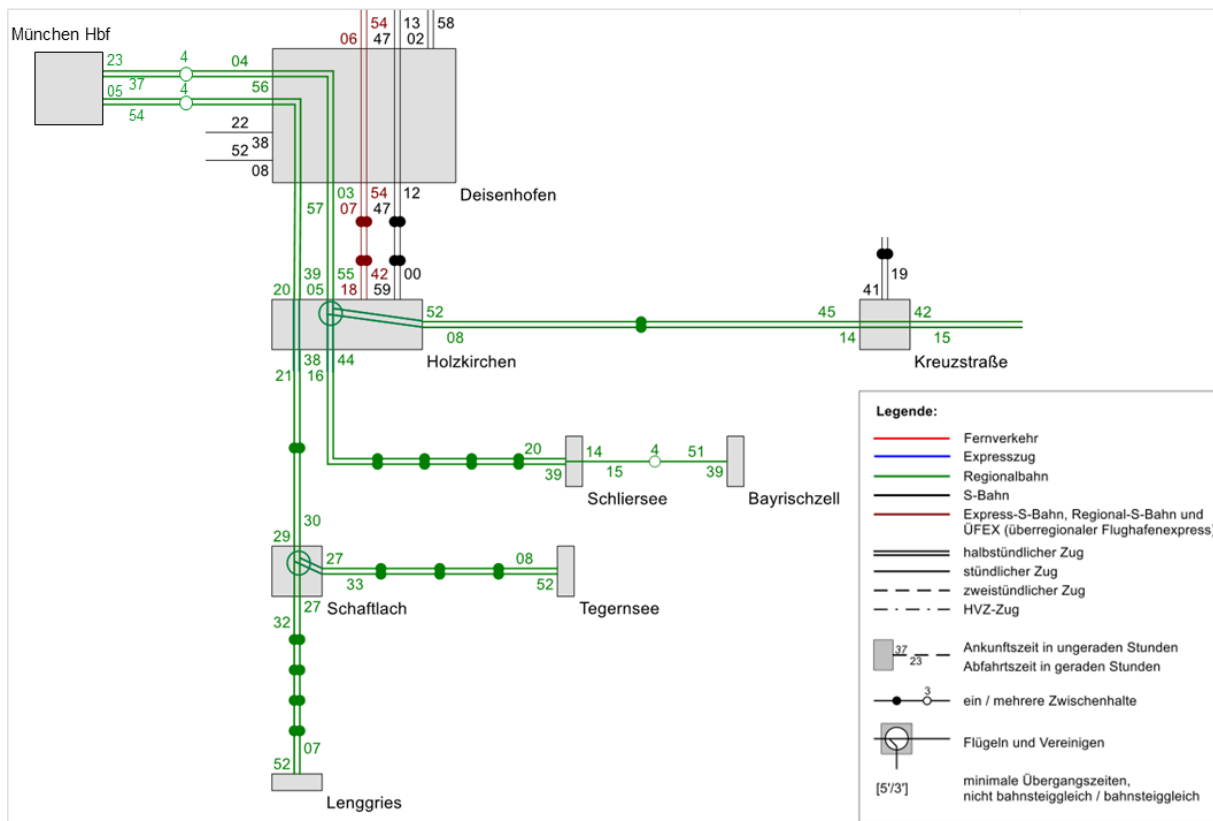


Abbildung 2 Netzgrafik Vorzugsvariante aus der U08

Entsprechend der Vorzugsvariante aus der U08 sind für die U31 die folgenden Ausbauten bereits unterstellt:

- U03 Einbindung weiterer Regional-S-Bahnen - Halbstundentakt auf der Mangfalltalbahn
- U23 Bahnhalt Föching (Mangfalltalbahn)
- U34 Geschwindigkeitsanhebung zwischen Deisenhofen und Holzkirchen von 140 auf 160 km/h

Der Bahnhof Oberlandern (U28) zwischen Holzkirchen und Miesbach ist gemäß den Annahmen zur U08 nicht unterstellt, da aufgrund der räumlichen Nähe zum Bahnhof Föching (Mangfalltalbahn) starke Wechselwirkungen zwischen diesen beiden U-Maßnahmen bestehen. Durch die Nähe zum Autobahnanschluss Holzkirchen der A8 weist der Bahnhof Föching eine günstigere verkehrliche Lage als Oberlandern auf und wird daher als neuer Halt unterstellt.

Insbesondere die Streckenbeschleunigung zwischen Deisenhofen und Holzkirchen führt bei der S-Bahn zu einer Fahrzeitverkürzung, allerdings ohne die Lagen im Knoten Holzkirchen maßgeblich zu verändern.

2.2.1 Betriebsprogramm Ohnefall

Gemäß der Vorzugsvariante der Maßnahme U08 Elektrifizierung Oberlandnetz ist zwischen Deisenhofen und Holzkirchen ein exakter Halbstundentakt der Regionalzüge nach Lenggries und Tegernsee unterstellt, die bis Schafflach als vereiniger Zug verkehren. Zudem verkehren die Züge in Richtung Schliersee und Bayrischzell ebenso im Halbstundentakt (bis Schliersee; Schliersee bis Bayrischzell im Stundentakt) und sind mit den Zügen in das Mangfalltal in Richtung Rosenheim

vereinigt. Die Zugflügelung findet in Holzkirchen statt. Die S-Bahn bindet Holzkirchen mit je einem Halbstundentakt der S7 über die 1. S-Bahn-Stammstrecke und der Express-S-Bahn S22X von Altomünster über die 2. S-Bahn-Stammstrecke an. An der Kreuzstraße endet von Aying kommend der Halbstundentakt der S2 von Petershausen.

VzG Strecke	Betriebsstelle		Zugpaare pro Stunde an Werktagen				
	Von	Nach	SPFV	SPNV	Express S-Bahn	S-Bahn	SGV
5622	Holzkirchen	Kreuzstraße	0	2	0	0	k.A.
5505	Deisenhofen	Holzkirchen	0	4	2	2	k.A.
5552	Aying	Kreuzstraße	0	0	0	2	k.A.

Tabelle 2 Zugzahlen Deisenhofen – Holzkirchen – Kreuzstraße – Aying im Ohnefall

2.2.2 Variantenentwicklung

Auf Grundlage des Ohnefalls lassen sich mit Verlängerung der in Kreuzstraße und Holzkirchen endenden S-Bahnlinien die folgenden Varianten entwerfen:

Variante	Beschrieb
V10	Verlängerung S22X bis Kreuzstraße (ohne Streckenausbau)
V1M	Verlängerung S22X bis Kreuzstraße (mit Streckenausbau)
V2K	Verlängerung S7 bis Kreuzstraße
V2F	Verlängerung S7 bis Föching
V3	Verlängerung S2 bis Holzkirchen mit 15'-Drehung der S2

Tabelle 3 Übersicht Angebotsvarianten

Als Grundlage für die Fahrzeitrechnung bezüglich Rollmaterial dient der Triebzug ET423 mit $V_{\max} = 140$ km/h in Dreifachtraktion für die Grundtakt-S-Bahn sowie der Triebzug FLIRT 3 mit $V_{\max} = 160$ km/h in Dreifachtraktion für die Express-S-Bahn. Die Fahrzeitrechnungen erfolgten nur für die Abschnitte Holzkirchen – Kreuzstraße inklusive des Bahnhalts Föching, wobei ein Regelzuschlag von 3% bzw. kein Bauzuschlag unterstellt wurde. 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 Netz AG.

Zwischen den beiden Musterfahrzeugen ergibt sich kein Fahrzeitunterschied im betrachteten Abschnitt. Mit dem Bahnhof Föching errechnet sich in beide Fahrtrichtungen eine Fahrzeit von 5,7 Minuten zuzüglich der Haltezeit in Föching.

V10: Verlängerung S22X bis Kreuzstraße ohne Streckenausbau

Bei einer Verlängerung der S22X bis zur Kreuzstraße ohne Streckenausbau ist eine Standzeit von etwa fünf Minuten in Holzkirchen erforderlich, um die Kreuzung mit dem Regionalverkehr abzuwarten. Durch die Standzeit ergibt sich ein Viertelstundentakt zwischen S-Bahn und Regionalverkehr, allerdings auch eine überschlagene Wende der S22X an der Kreuzstraße mit entsprechendem Fahrzeugmehrbedarf.

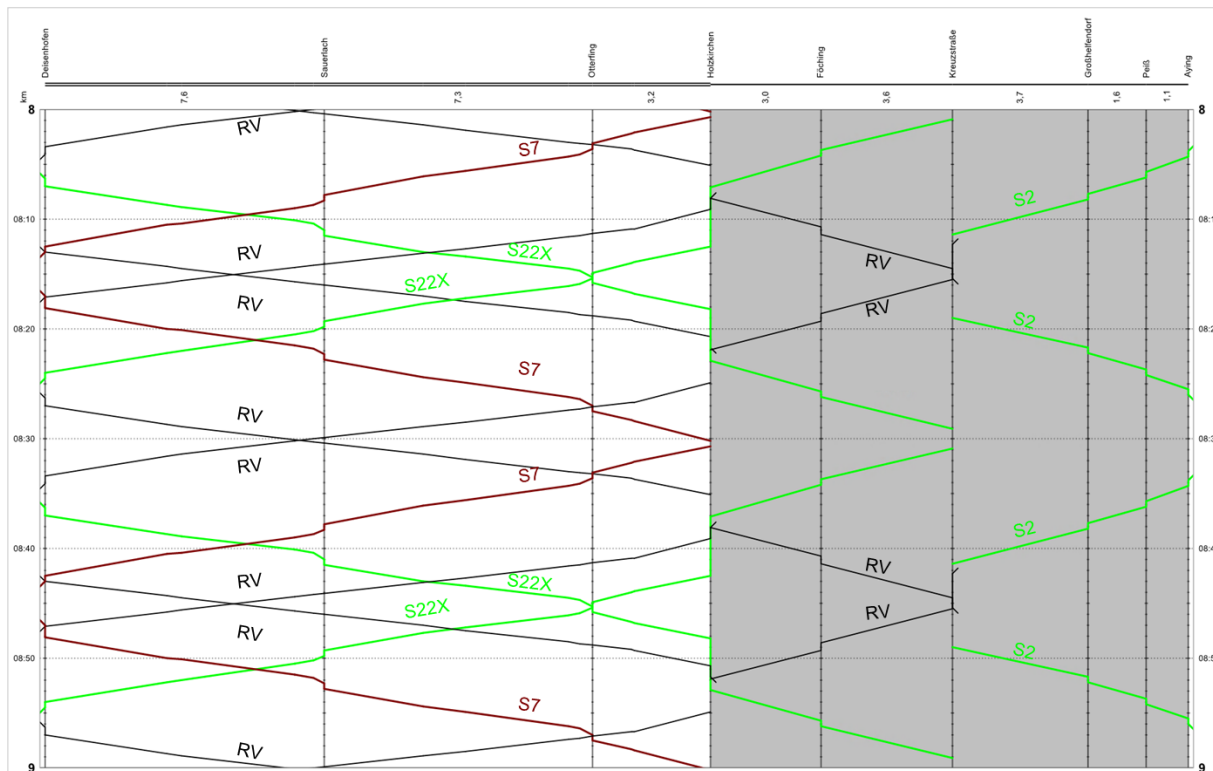


Abbildung 3 Bildfahrplan Deisenhofen – Holzkirchen – Kreuzstraße – Aying in der Variante V10

Infrastrukturseitig ist für die Verlängerung der S22X ein zusätzlicher Bahnsteig in Holzkirchen an Gleis 6 erforderlich. Die Weichenverbindung von Gleis 4 in Richtung Rosenheim ist bereits im Ohnefall infolge des Flügelzugkonzepts des Regionalverkehrs nach Schliersee respektive Bayrischzell und Rosenheim notwendig. Um die Eigenkreuzung des Regionalverkehrs an der Kreuzstraße zu ermöglichen, ist die Abstellung der S22X in einem neu zu schaffenden Wendegleis erforderlich.

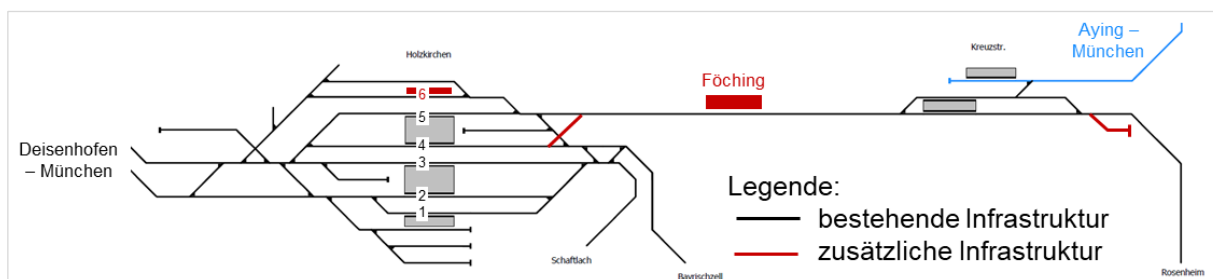


Abbildung 4 Erforderlicher Infrastrukturausbau in Variante V10

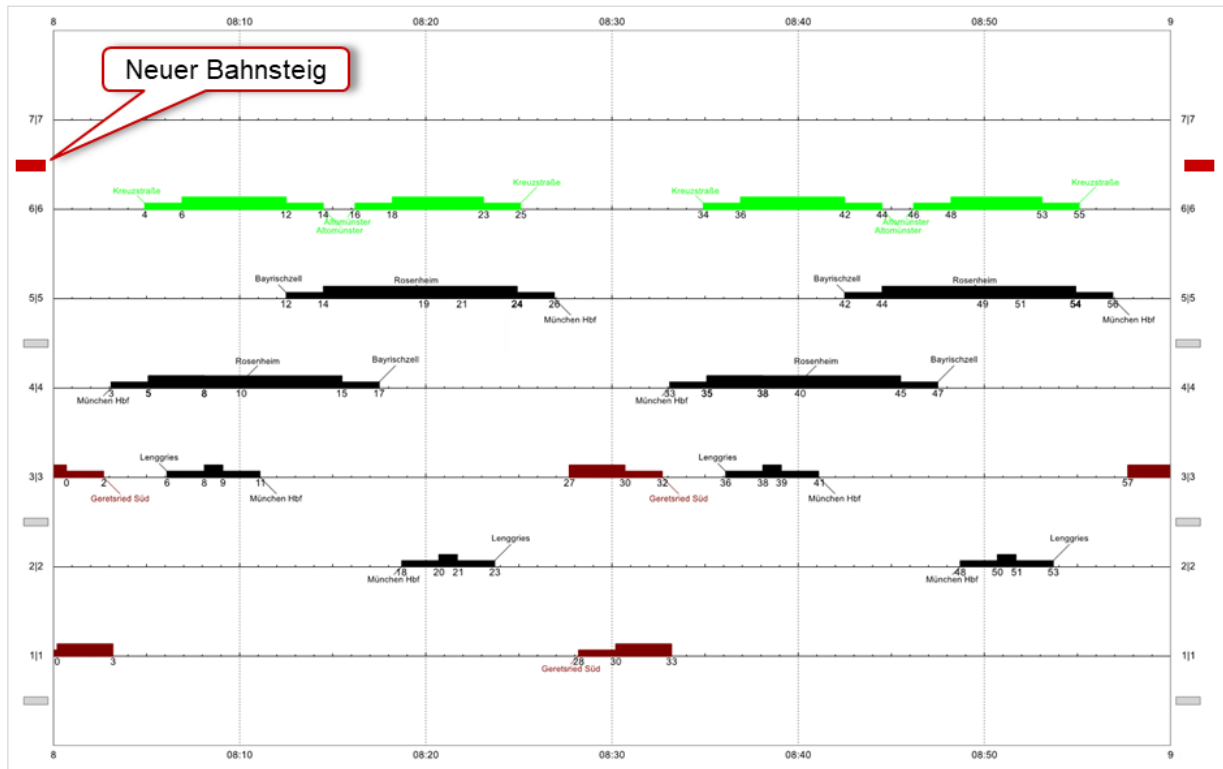


Abbildung 5 Gleisbelegung Holzkirchen in Variante V10

V1M: Verlängerung S22X bis Kreuzstraße mit Streckenausbau

Mit einer Zweigleisigkeit zwischen Holzkirchen und Föching inklusive des Bahnhalts Föching ist gegenüber der Variante V10 eine Kürzung der Standzeit der S22X in Holzkirchen auf 1,0 Minuten sowie ein 9-Minuten-Kurzwende an der Kreuzstraße ohne Fahrzeugmehrbedarf und ohne Infrastrukturausbau möglich.

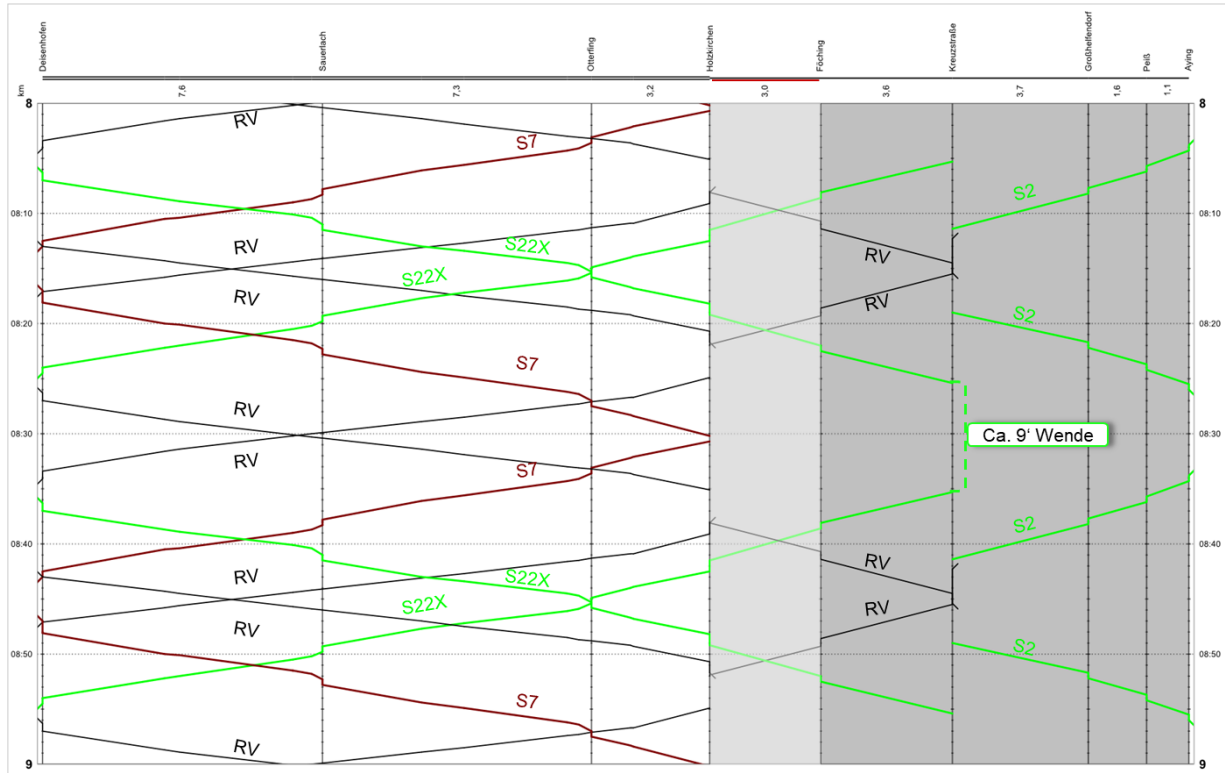


Abbildung 6 Bildfahrplan Deisenhofen – Holzkirchen – Kreuzstraße – Aying in der Variante V1M

Die Gleisbelegung Holzkirchen ist mit Ausnahme der Standzeitverkürzung der S22X in Holzkirchen unverändert gegenüber der Variante V10. Auch hier ist die sechste Bahnsteigkante Holzkirchen und die Gleisverbindung von Gleis 4 in Richtung Rosenheim erforderlich. Infolge der Zweigleisigkeit bis zum neuen Halt Föching und der Kurzwende an der Kreuzstraße entfällt die Notwendigkeit eines Wendegleises für die S22X an der Kreuzstraße.

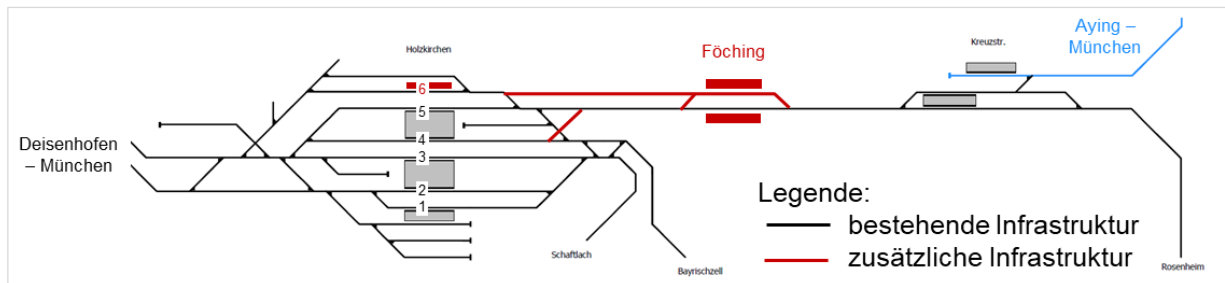


Abbildung 7 Erforderlicher Infrastrukturausbau in Variante V1M

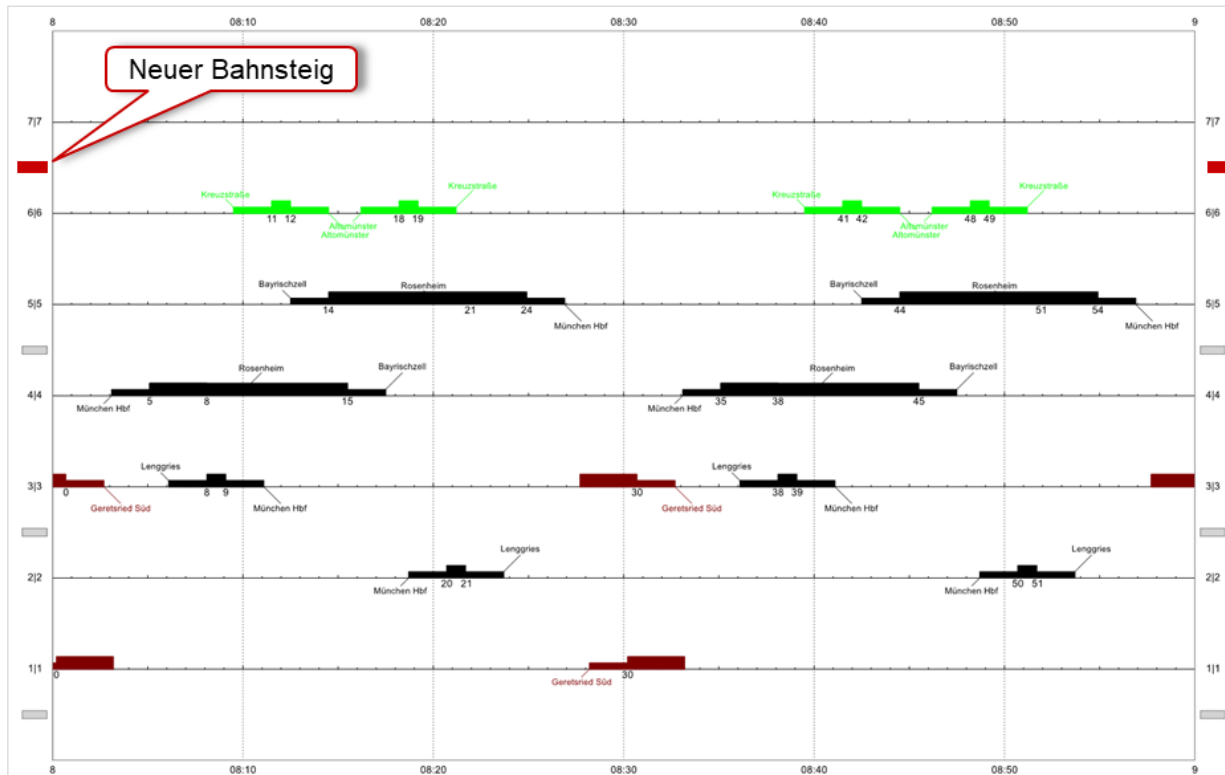


Abbildung 8 Gleisbelegung Holzkirchen in Variante V1M

V2K: Verlängerung S7 bis Kreuzstraße

Bei Verlängerung der S7 bis zur Kreuzstraße ergibt sich ein für den Fahrgast ungünstiger 7-/23-Minuten-Takt zum Regionalverkehr in Richtung Rosenheim. Allerdings ist die Verlängerung fahrzeugneutral und ohne Streckenausbau zwischen Holzkirchen und Kreuzstraße umsetzbar.

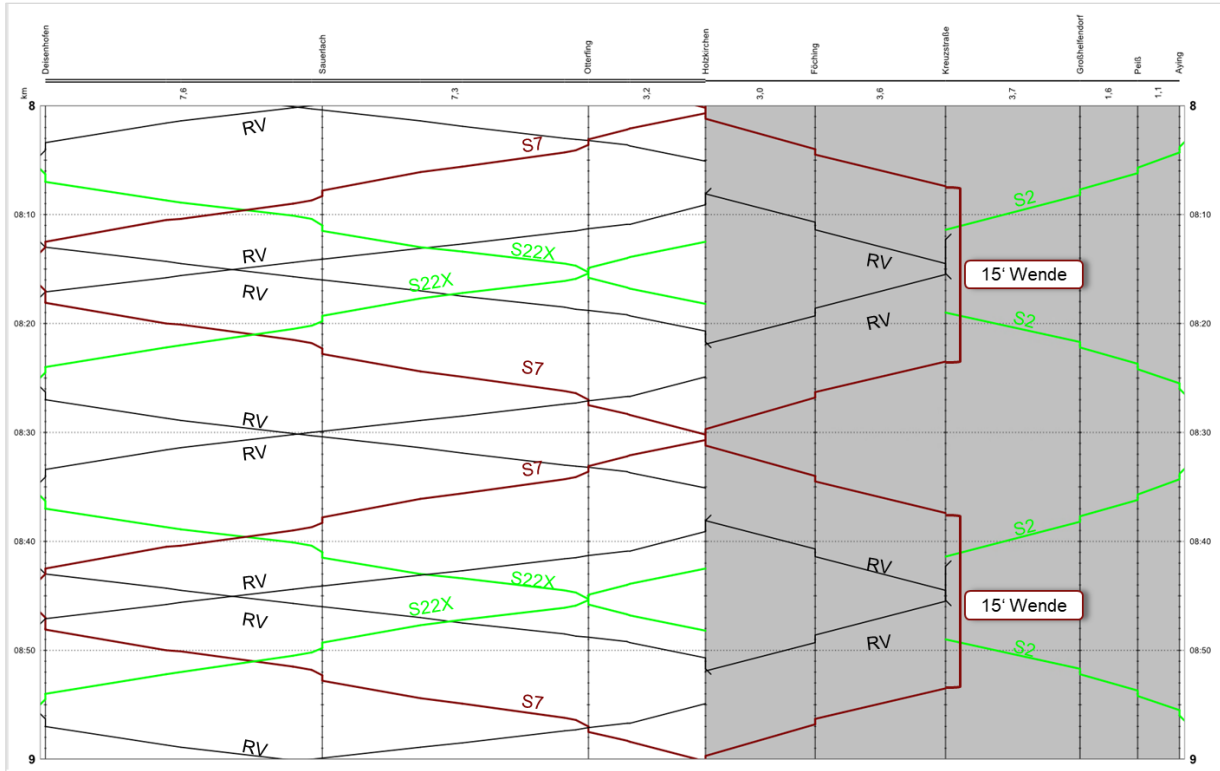


Abbildung 9 Bildfahrplan Deisenhofen – Holzkirchen – Kreuzstraße – Aying in der Variante V2K

Infrastrukturseitig ist neben dem Bahnhof Föching und der Gleisverbindung in Holzkirchen von Gleis 4 nach Rosenheim eine Wendemöglichkeit für die S7 an der Kreuzstraße erforderlich. Hierfür ist eine teilweise Nutzung der bestehenden Infrastruktur möglich, sodass eine Wende der S7 im westlichen Gleis, in dem auch die S2 wendet, denkbar erscheint. Hierfür ist das bestehende Wendegleis der S2 in Richtung Holzkirchen zu verlängern und an das Streckengleis anzuschließen.

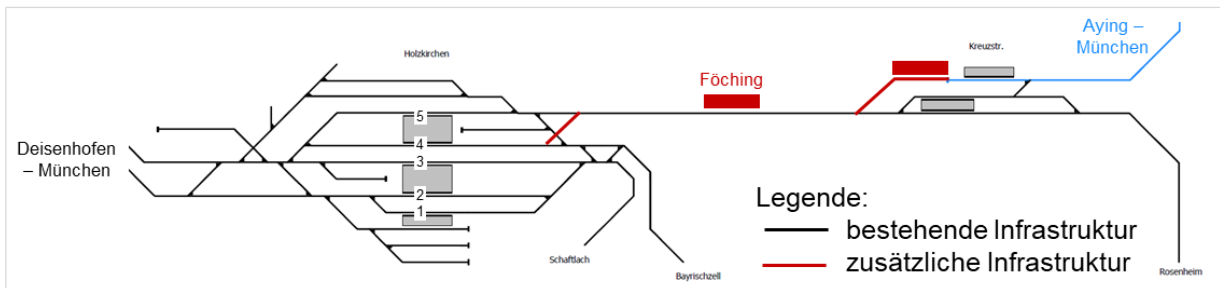


Abbildung 10 Erforderlicher Infrastrukturausbau in Variante V2K

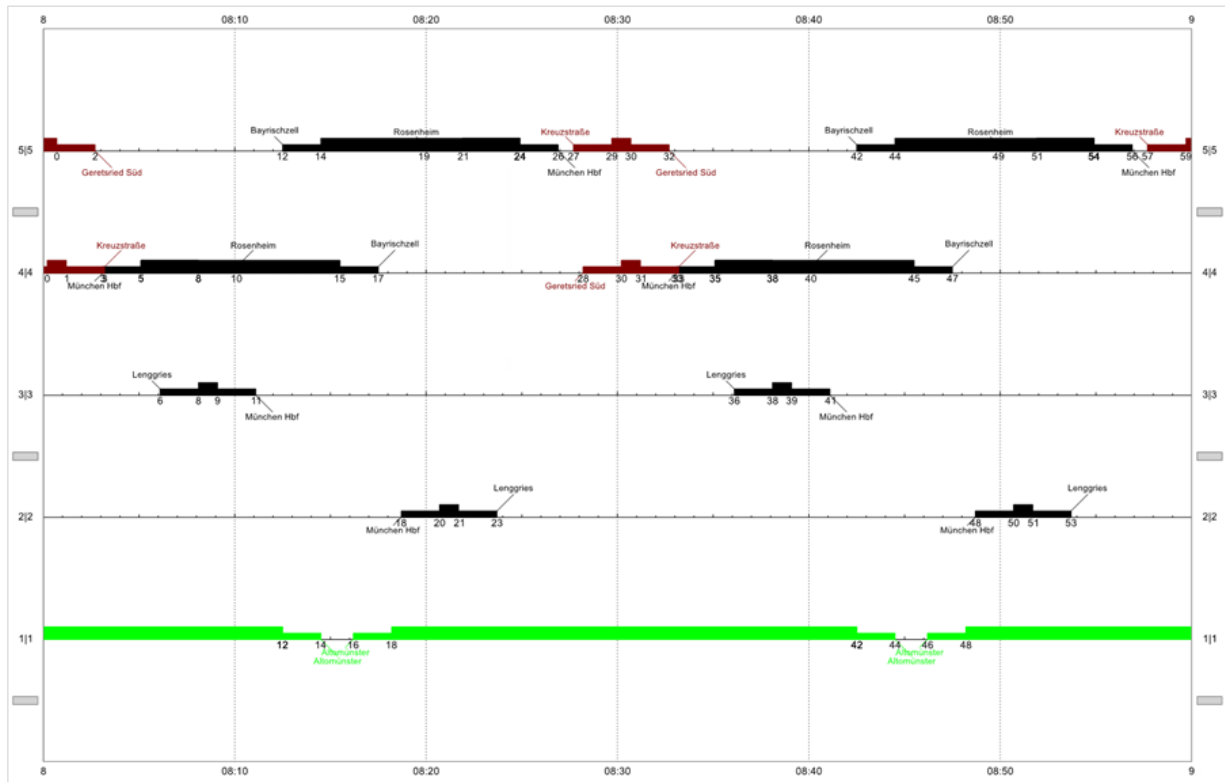


Abbildung 11 Gleisbelegung Holzkirchen in Variante V2K

V2F: Verlängerung S7 bis Föching

Die Variante V2F basiert auf der Variante V2K. Einziger Unterschied ist die Verlängerung der S7 nur bis Föching anstatt bis nach Kreuzstraße. In Föching entsteht eine Wendezeit von 22 Minuten.

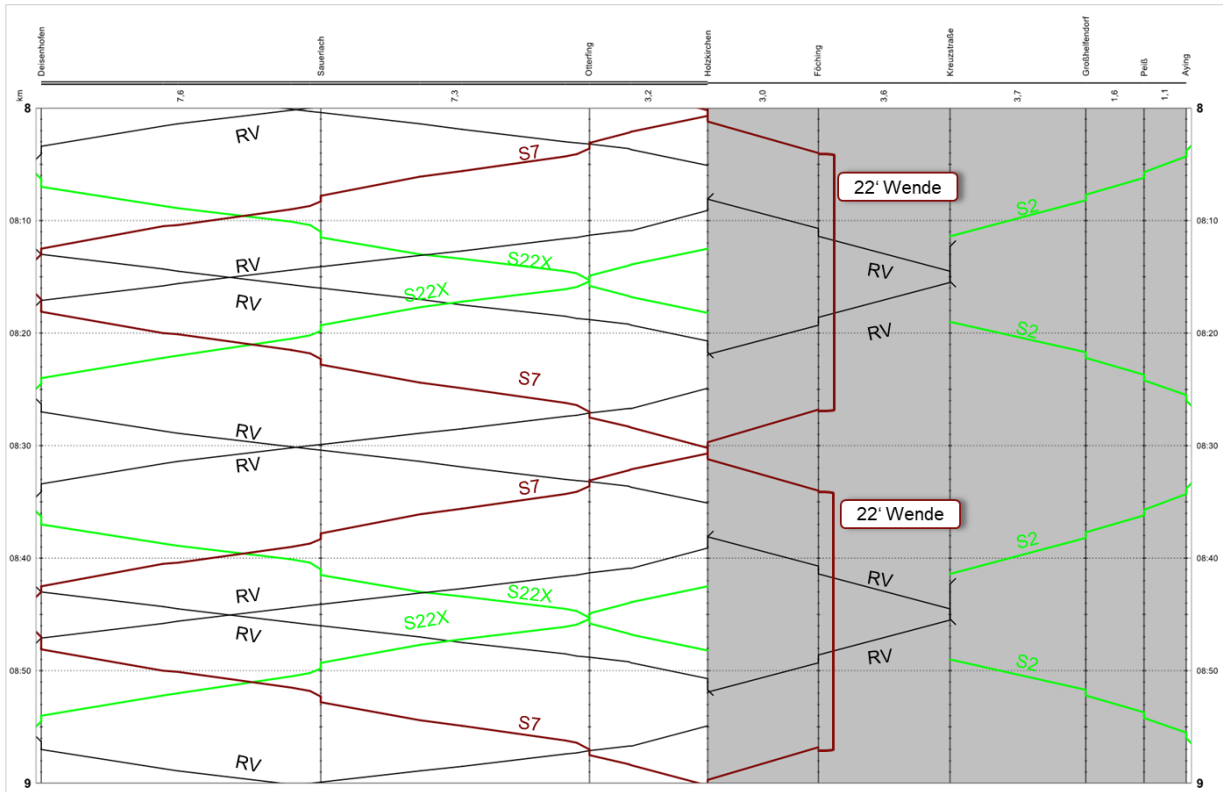


Abbildung 12 Bildfahrplan Deisenhofen – Holzkirchen – Kreuzstraße – Aying in der Variante V2F

Infrastrukturell entfallen gegenüber der Variante V2K sämtliche Ausbauten in Holzkirchen. In Föching ist neu eine Wendemöglichkeit für die S7 zu schaffen. Diese kann wie dargestellt im Rahmen eines Kreuzungsbahnhofs Föching realisiert werden, der von Holzkirchen kommend schnelle Einfahrten ins abzweigende Gleis ermöglicht. Alternativ ist auch ein Stumpfgleis mit langsamerer Einfahrtgeschwindigkeit denkbar.

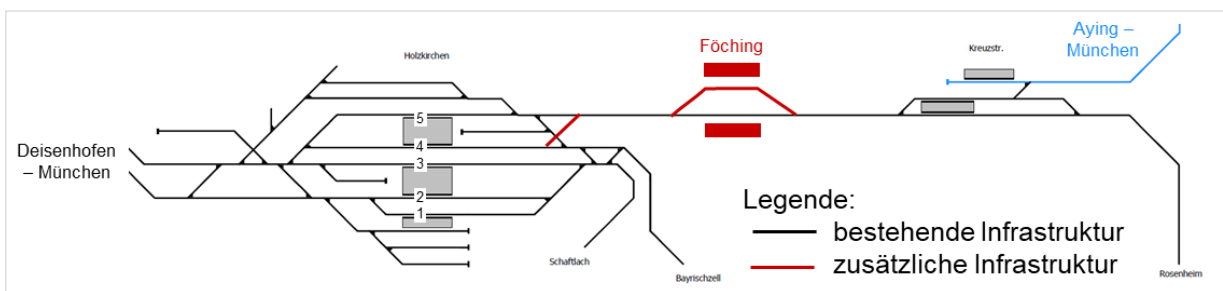


Abbildung 13 Erforderlicher Infrastrukturausbau in Variante V2F

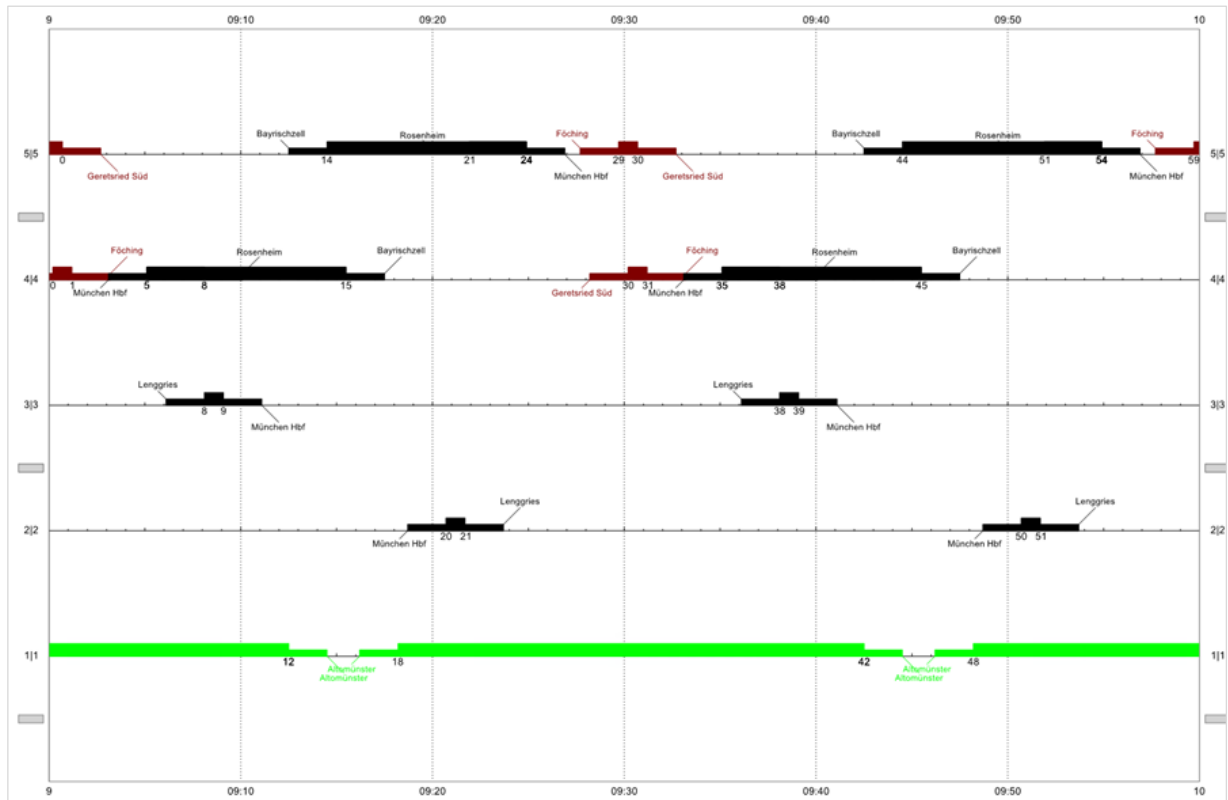


Abbildung 14 Gleisbelegung Holzkirchen in Variante V2F

V3: Verlängerung S2 bis Holzkirchen mit 15 Minuten Drehung der S2

Für eine Verlängerung der S2 über die Kreuzstraße hinaus bis nach Holzkirchen ist eine Drehung der Lagen der S2 zwischen Aying und Kreuzstraße um 15 Minuten erforderlich. Ohne Drehung würde die S2-Verlängerung genau auf den Trassen des Regionalverkehrs zum Liegen kommen. Somit entsteht ein ungefährer Viertelstundentakt aus Regionalverkehr und S7 zwischen Holzkirchen und Kreuzstraße. Dies geschieht allerdings auf Kosten der Anschlüsse der S2 an der Kreuzstraße in Richtung Rosenheim. Hier sind nun Wartezeiten von ca. 15 Minuten erforderlich.

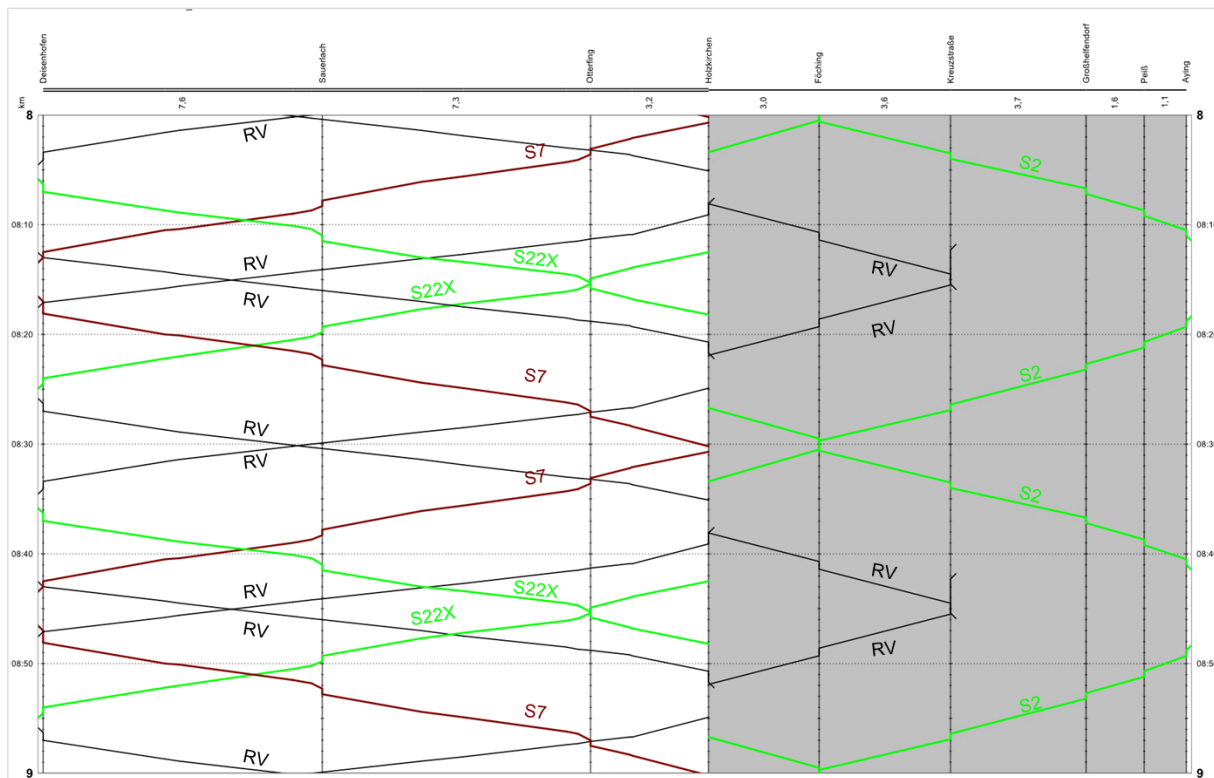


Abbildung 15 Bildfahrplan Deisenhofen – Holzkirchen – Kreuzstraße – Aying in der Variante V3

Neben einem Kreuzungsbahnhof für die S2 in Föching sind umfangreiche Infrastrukturanpassungen in Holzkirchen erforderlich:

- Gleisverbindung von Gleis 3 und Gleis 4 in Richtung Rosenheim
- Sechste Bahnsteigkante mit Wiederbelegungszeit von ca. vier Minuten
- Parallele Ein- und Ausfahrten der S7 aus/in Richtung München

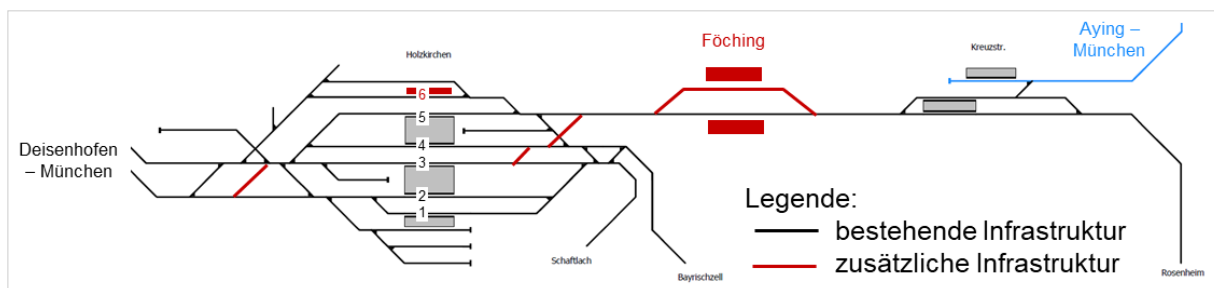


Abbildung 16 Erforderlicher Infrastrukturausbau in Variante V3

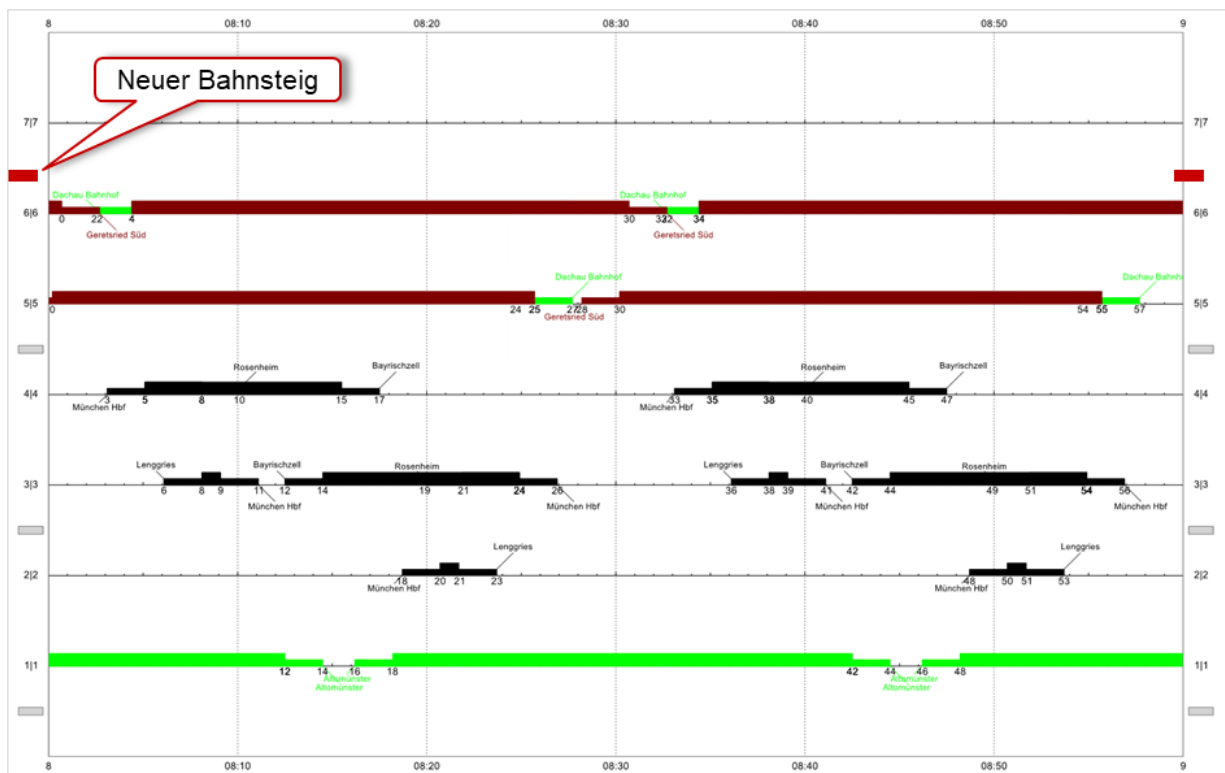


Abbildung 17 Gleisbelegung Holzkirchen in Variante V3

Variantenvergleich

Im Überblick zeigen sich folgende Charakteristiken der unterschiedlichen Angebotskonzepte:

Variante	Kurzbeschreibung	Takt Holz- kirchen – Kreuzstr.	Infrastruktur	Umlaufbe- darf	Wende- situation
V1O	Halbstündliche Verlängerung S22X	15'	Weichenverbindung Holz- kirchen Gleis 4 v/n Kreuz- straße und 6. Kante, Sta- tion Föching, Wendegleis Kreuzstraße	+1 Umlauf	32 Minuten Kreuzstraße (überschla- gene Wende)
V1M		10'/20'	Weichenverbindung Holz- kirchen Gleis 4 v/n Kreuz- straße, Zweigleisigkeit Holzkirchen – Föching	umlauf- neutral	Ca. 9 Minu- ten Kreuz- straße
V2K	Halbstündliche Verlängerung S7 bis Kreuz- straße	7'/23'	Weichenverbindung Holz- kirchen Gleis 4 v/n Kreuz- straße, Station Föching, Neues Wendegleis mit Bahnsteig Kreuzstraße	umlauf- neutral	15 Minuten Kreuzstraße
V2F	Halbstündliche Verlängerung S7 bis Föching	7'/23'	Weichenverbindung Holz- kirchen Gleis 4 v/n Kreuz- straße, Station Föching mit Wendemöglichkeit S7	umlauf- neutral	22 Minuten Föching
V3	Halbstündliche Verlängerung S2 (15'-Dre- hung S2)	13'/17'	Weichenverbindung Holz- kirchen Gleis 3 und 4 v/n Kreuzstraße mit parallelen Ein- und Ausfahrten von Gleis 5/6 in Richtung Nor- den, Kreuzungsbahnhof Föching	+1 Umlauf	Wende S2 auf S7 in Holzkirchen

Tabelle 4 Variantenvergleich der Angebotskonzepte

2.2.3 Betriebsprogramm Mitfall

Die entwickelten Angebotskonzepte basieren auf der Verlängerung der in Holzkirchen oder Kreuzstraße endenden S-Bahnen. In allen Konzepten sind unterschiedliche Infrastrukturausbauten zwischen Holzkirchen und Kreuzstraße inklusive der Bahnhöfe erforderlich. Hinzu kommt teils noch ein Fahrzeugmehrbedarf bei der S-Bahn infolge der Verlängerung des Laufwegs bis Holzkirchen respektive Kreuzstraße. Dem geringen Nachfragepotential einer Verlängerung der S-Bahn steht ein deutlicher Aufwand mit Infrastrukturausbauten und teils Fahrzeugmehrbedarf gegenüber. Mit diesen Randbedingungen konnte keine Variante als Vorzugsvariante identifiziert werden. Nichtsdestotrotz wurde zur Ermittlung der Infrastruktur sowie für die Bewertung die Angebotsvariante V1M unterstellt.

2.2.4 Umsetzbarkeit im maximalen Bezugsfall mit Südast 2. SBSS

Auch für den maximalen Bezugsfall mit Südast 2. SBSS ist die Umsetzbarkeit eines S-Bahn-Verkehrs zwischen Kreuzstraße und Holzkirchen zu prüfen. Wie bereits beim maximalen Bezugsfall bildet auch hier ein Angebotskonzept aus der Maßnahme U08 Elektrifizierung Oberlandnetz die

Grundlage. Infolge der Durchbindung der Regional-S-Bahnen S12X und S22X ins Oberland verbleiben lediglich zwei Möglichkeiten einer Weiterführung von S-Bahn-Linien über den Abschnitt zwischen Holzkirchen und Kreuzstraße:

- VS1: Verlängerung der S2 von Holzkirchen bis Kreuzstraße
- VS2: Verlängerung der S6 von Kreuzstraße bis Holzkirchen

VS1: Verlängerung der S2 bis Kreuzstraße

Bei Verlängerung der S2 bis Kreuzstraße bildet diese einen angenäherten Viertelstundentakt mit dem Regionalverkehr in Richtung Rosenheim. Da die Kreuzungszeit der S2 an der Kreuzstraße mit 0,3 Minuten zu gering für eine richtlinienkonforme Zugkreuzung ist, wird ein zweigleisiger Begegnungsabschnitt bis zumindest östlich des Bahnhofs Föching erforderlich. Das zugrundeliegende Angebotskonzept der U08 unterstellt keine Beschleunigung der U34 zwischen Solln und Holzkirchen. Bei Umsetzung dieser Beschleunigungsmaßnahme reduziert sich auch die Fahrzeit der S-Bahn, sodass voraussichtlich die Kreuzungszeit der S2 an der Kreuzstraße ausreichend ist und somit keine Zweigleisigkeit erforderlich ist. Durch die überschlagene Wende der S2 an der Kreuzstraße entsteht ein Umlaufmehrbedarf.

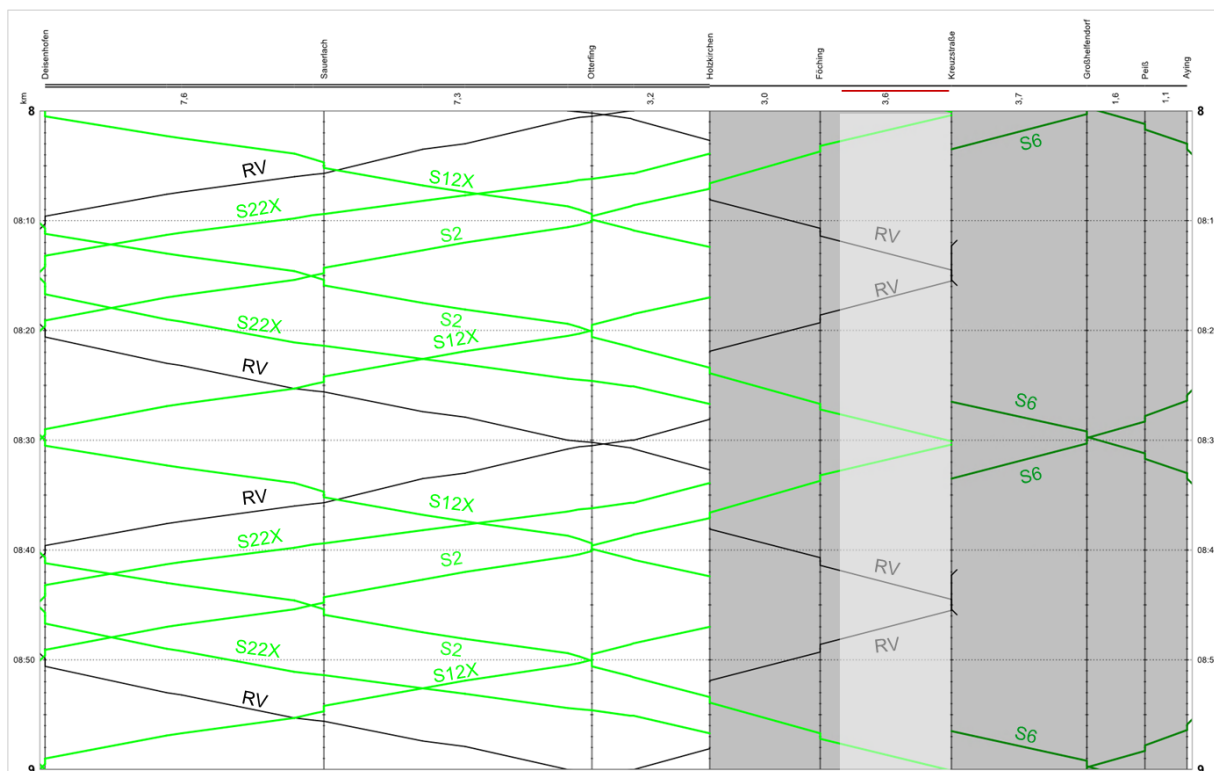


Abbildung 18 Bildfahrplan Deisenhofen – Holzkirchen – Kreuzstraße – Aying in der Variante VS1

Gemäß Abbildung 19 ist neben der Gleisverbindung von Gleis 4 in Holzkirchen nach Rosenheim und der bereits angesprochenen Zweigleisigkeit östlich von Föching noch ein Wendegleis an der Kreuzstraße für die überschlagene wendende S2 nötig.

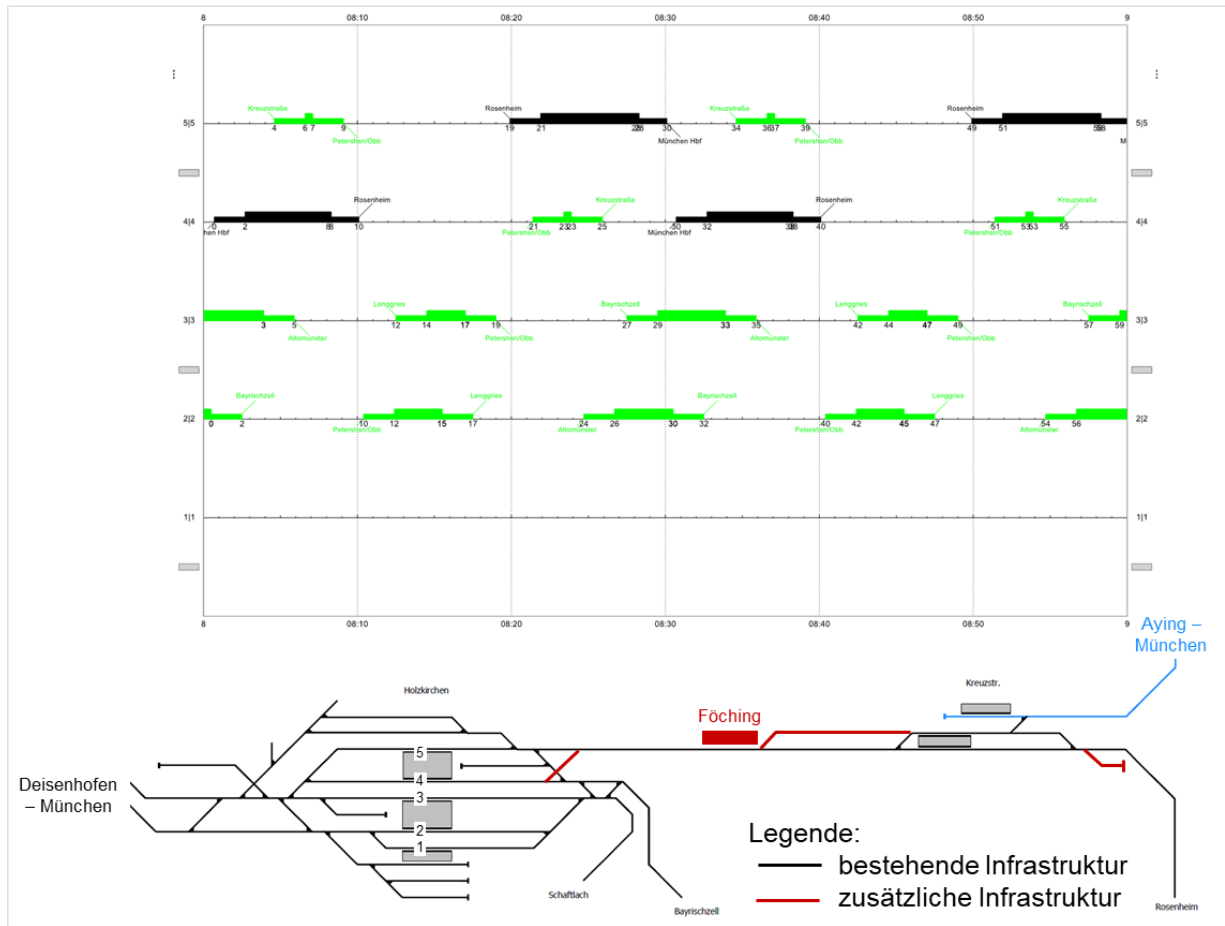


Abbildung 19 Gleisbelegung Holzkirchen und erforderlicher Infrastrukturausbau in Variante VS1

VS2: Verlängerung der S6 bis Holzkirchen

In der zweiten Angebotsvariante ist die S6 über die Kreuzstraße hinaus bis nach Holzkirchen verlängert. Zum Regionalverkehr entsteht ein ungefährer 10-/20-Minuten-Takt. Infolge der Wendezeitreserven an der Kreuzstraße ist eine Verlängerung der S6 bis Holzkirchen umlaufneutral möglich. Allerdings ist der Streckenabschnitt zwischen Holzkirchen und Föching inklusive des Bahnhofs Föching zweigleisig auszubauen.

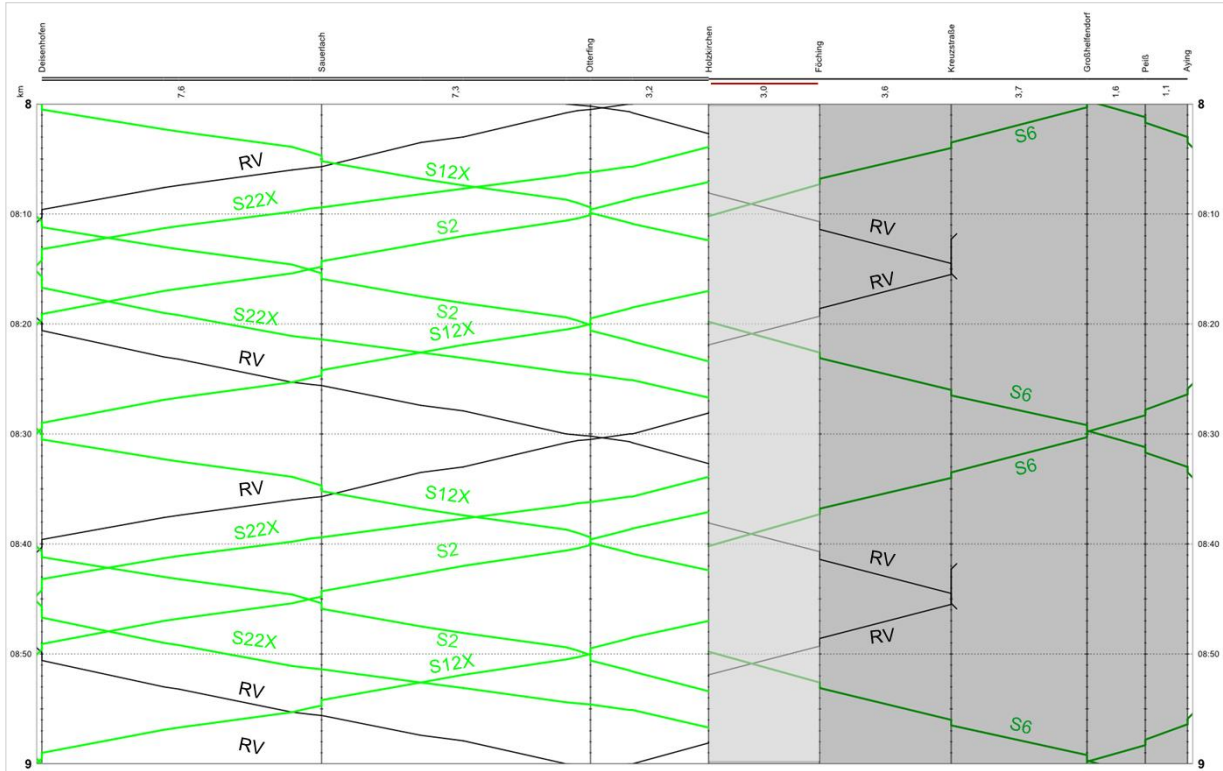


Abbildung 20 Bildfahrplan Deisenhofen – Holzkirchen – Kreuzstraße – Aying in der Variante VS2

Auf der genannten Zweigleisigkeit bietet sich ein Linienbetrieb an. Die S6 nutzt das nördliche Gleis und wendet wie in Abbildung 21 auf Gleis 5 in Holzkirchen, der Regionalverkehr hingegen befährt das südliche Gleis und in Holzkirchen Gleis 4.

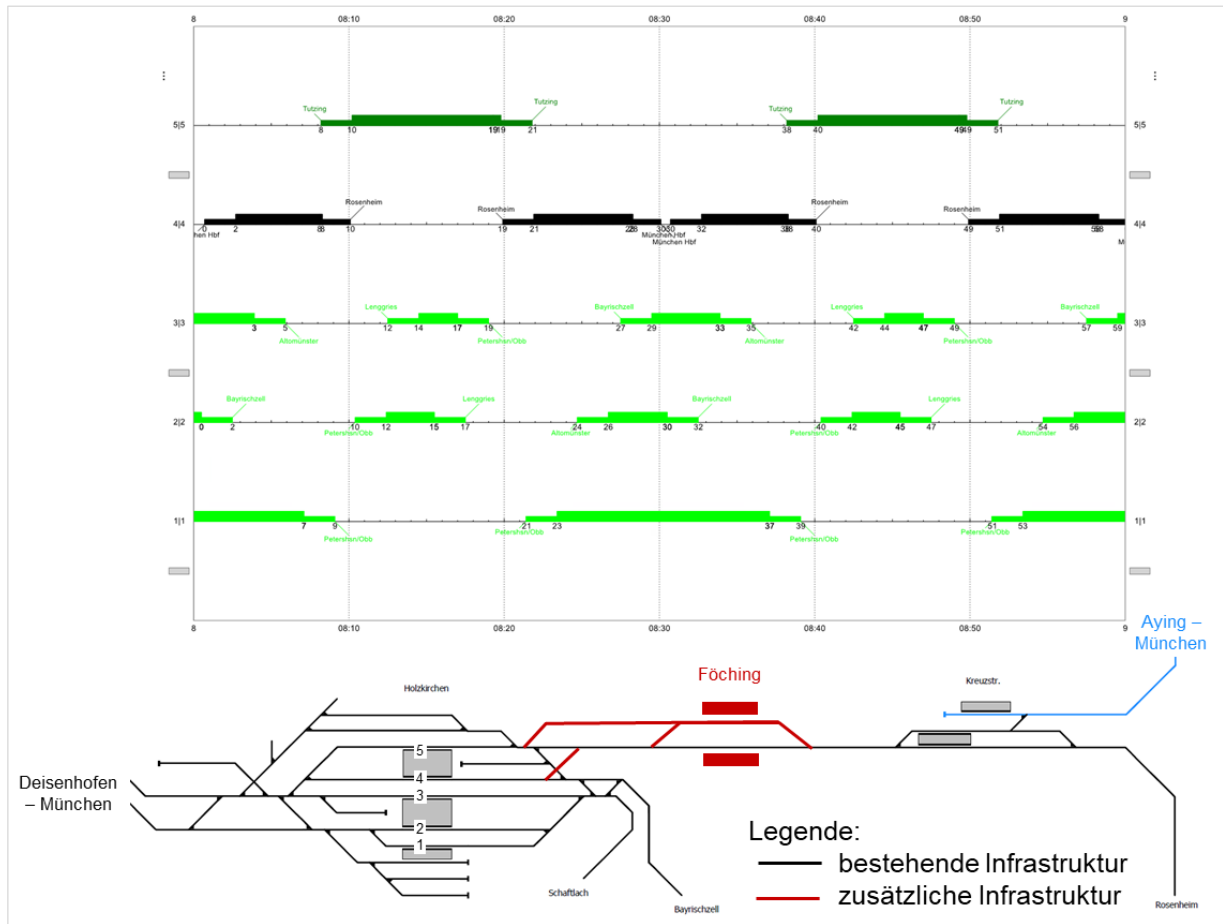


Abbildung 21 Gleisbelegung Holzkirchen und erforderlicher Infrastrukturausbau in Variante VS2

Grundsätzlich sind die beiden Angebotskonzepte VS1 und VS2 kompatibel zu den Konzepten aus dem maximalen Bezugsfall. Dennoch besteht das Risiko, dass Infrastruktur für Angebotskonzepte im maximalen Bezugsfall teils nicht mehr zwingend in Konzepten auf Grundlage des maximalen Bezugsfalls mit Südast erforderlich ist. Dennoch sind diese als Qualitätsmaßnahmen sinnvoll.

2.2.5 Auswirkungen der Maßnahme auf die Fahrwegkapazität

Da keine Vorzugsvariante zielführend ist, entfällt die Betrachtung der Auswirkungen auf die Fahrwegkapazität.

3 Geplante Infrastrukturmaßnahmen

3.1 Grundlagen

Für die Betrachtung der Infrastrukturmaßnahmen wurden die Grundlagen wie folgt berücksichtigt:

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

Die Strecke 5622 verläuft eingleisig vom Bahnhof (Bf) Holzkirchen durch den Bf Kreuzstraße bis nach Rosenheim und ist mit 15 kV, 16,7 Hz elektrifiziert. Sie wird im Regionalverkehr zwischen München und Rosenheim genutzt. Die Streckenhöchstgeschwindigkeit beträgt 120 km/h. Zwischen dem Bf Holzkirchen und dem Bf Kreuzstraße passiert die Strecke den Ortsteil Föching von Holzkirchen. In der Machbarkeitsuntersuchung zur U23 Bahnhalt Föching (Mangfalltalbahn) wurde bereits die Errichtung eines Haltepunkts bei km 2,5 untersucht. Die Oberleitung ist in der Regelbauart Re100 errichtet. Die Anlage wurde ca. 1970 errichtet. Lediglich bei km 1,5 wurde 2010 eine Eisenbahnüberführung (EÜ) erneuert, sodass zwei Oberleitungsmaste (OL-Masten) ersetzt wurden. Die Masten sind als Rahmenflach- und Stahlgittermasten ausgeführt. Die Kettenwerke sind an Einzelstützpunkten aufgehängt. Die Bahnhofsgleise des Bf Holzkirchen sind mit Querfeldern bespannt. Die Regel-FH beträgt 5,75 m, die Regel-SH 1,40 m. Bei ca. km 2,977 kreuzt die BAB A8 auf einer Straßenüberführung (SÜ) die Bahnstrecke. Dafür ist die Oberleitungsanlage (OLA) zwischen den Masten 2-16 und 2-17 auf eine FH von 5,19 m mit einer minimalen Systemhöhe von 0,25 m abgesenkt. Die minimale lichte Höhe unter dem Bauwerk beträgt 5,60 m.

Im Bf Holzkirchen befindet sich das Unterwerk Holzkirchen, östlich der Gleise, bei km 0,1 der Strecke 5622. Entlang der Strecke verläuft eine Verstärkungsleitung in Richtung Kreuzstraße sowie eine Verstärkungsleitung Holzkirchen – Kreuzstraße, jeweils mit einem Leiter 1x240 Alu. Die Leitungen sind an den OL-Masten in V- und EH-Hängestützpunkten angebracht. Die Verstärkungsleitung speist am Mast 0-9, km 0,571 in die Oberleitung ein.

- Bestandsunterlagen zu Leit- und Sicherungstechnik

Im Bestand sind folgende Bahnübergänge auf der Strecke 5622 vorhanden:

- km 0,606: Bahnübergangs-Sicherungsanlage (BÜSA) der Bauform EBÜT80-LzH/F-Hp
- km 2,164: BÜSA der Bauform Lo 1/57 Pintsch
- km 2,767: BÜSA der Bauform Lo 1/57 Pintsch
- km 3,938: BÜSA der Bauform Lo 1/57 PintschText

Der Bahnübergang (BÜ) 0,6 (Überwachungsart Hp) befindet sich im Bereich des Bahnhofs Holzkirchen und wird durch das dort befindliche Stellwerk „Hf“ gesteuert. Die BÜSA befindet sich unter Deckung der dortigen Ein- und Ausfahrtsignale.

Anlagen der Überwachungsart Lo (lokal) werden durch den Lokführer mittels Überwachungssignalen überwacht. Die Einschaltung erfolgt zugbewirkt durch Befahren von Schienenkontakten. Die Überwachungssignale befinden sich im Bremswegabstand vor den Bahnübergängen.

Anlagen der Überwachungsart FÜ (fernüberwacht) sind auf der Strecke nicht vorhanden.

Für alle vorhandenen Bahnübergangs-Sicherungsanlagen (BÜSA) der Bauformen EBÜT 80 und Lo1/57 besteht bauartbedingt ein Umbauverbot. Sofern keine Auflassung der BÜ im Projekt erfolgt, ist daher der Neubau von rechnergesteuerten BÜSA notwendig, sobald Anpassungen der Anlagen erforderlich sind.

Am südlichen Bahnsteigende des Bf Holzkirchen befindet sich ein nicht technisch gesicherter Reisendenübergang. Dieser wird planmäßig nicht mehr genutzt und daher nicht weiter betrachtet.

Der Bahnhof Holzkirchen wird durch das Stellwerk „Hf“ (Bauform SpDr L60, Baujahr 1969) gesteuert, das örtlich besetzt ist. Es sind Lichtsignale des H-V-Systems vorhanden. Die Gleisfreimeldung im Bahnhof erfolgt mit Gleisstromkreisen, im Streckenbereich mit Achszählern. Die Signale sind mit punktförmiger Zugbeeinflussung (PZB) ausgerüstet.

In die Gleise 3 und 4 im Bahnhof Holzkirchen sind aus Richtung Schliersee und Bad Tölz verkürzte Einfahrten mit einer abgestuften Signalisierung Zs3 „3“ mit Ziel an den Zugdeckungssignalen 3I bzw. 4I eingerichtet. Damit ist in diesen beiden Gleisen ein Vereinigen von zwei Zugteilen möglich.

Die Ausfahrt aus den (nur von Güterzügen genutzten) Gleisen 6 bis 9 in Richtung Deisenhofen erfolgt mit einem Gruppenausfahrsignal P6/9.

Zwischen den Weichen 48 und 49 ist ein Richtungsanzeiger mit den Kennbuchstaben „K“ (Kreuzstraße), „M“ (Miesbach) und „S“ (Schaftlach) angeordnet, der für Ausfahrten aus den Gleisen 5 bis 7 genutzt wird.

Der Bahnhof Kreuzstraße wird durch das Stellwerk „Kzf“ (Bauform SpDr L60, Baujahr 1975) gesteuert, das ebenfalls örtlich besetzt ist. Es sind Lichtsignale des H-V-Systems vorhanden. Die Gleisfreimeldung im Bahnhof erfolgt mit Gleisstromkreisen, im Streckenbereich mit Achszählern. Die Signale sind mit punktförmiger Zugbeeinflussung (PZB) ausgerüstet.

Die eingleisige Strecke zwischen Bahnhöfen Holzkirchen und Kreuzstraße wird mit Relaisblock gesichert. Für die vorhandenen Stellwerke sind keine Umbauverbote oder sonstigen Beschränkungen bekannt.

- Eine Spartenbestandsabfrage bei den Spartenträgern wurde für die Vorprüfung nicht durchgeführt. Mögliche Leitungsumverlegungen wurden in den Baukosten grob abgeschätzt.
- Entlang der bestehenden Bahnstrecke Nr. 5622 kommen im hier betrachteten Abschnitt einige geschützte Biotopflächen vor. Die Eingriffe müssen umweltfachlich beurteilt werden. Aufgrund des Schutzstatus der betroffenen Gebiete ist eine Ausgleichs- und Ersatzplanung erforderlich.

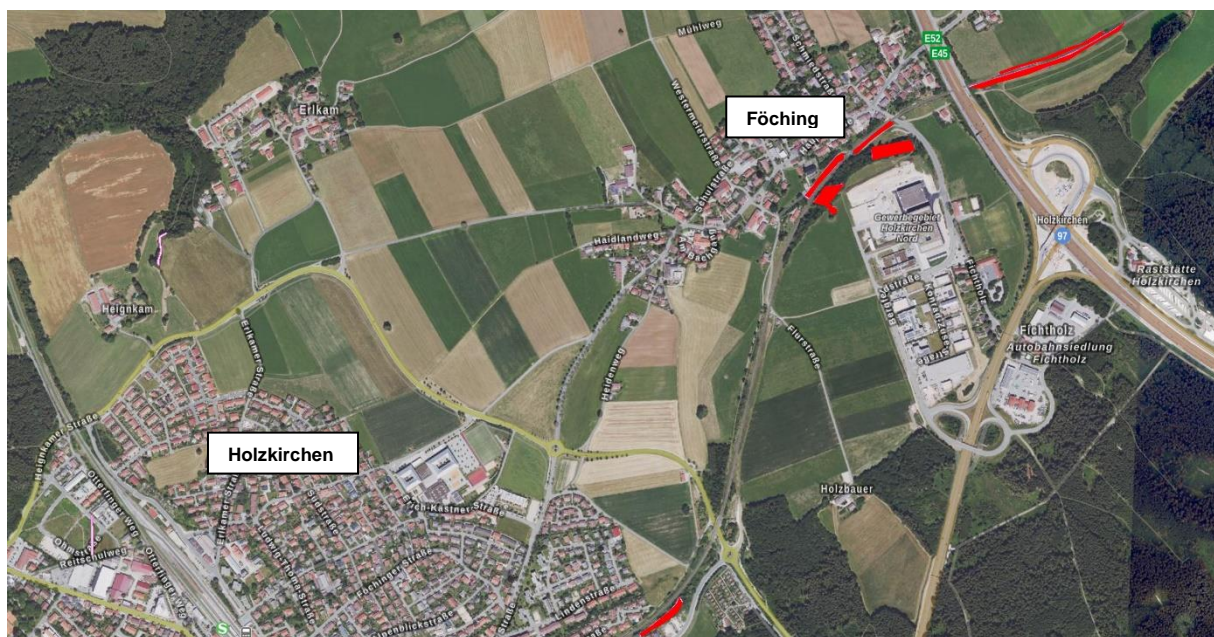


Abbildung 22 Biotopflächen entlang der Strecke 5622 (Quelle: BayernAtlas)

- Zum Abschnitt Holzkirchen – Kreuzstraße liegen keine Baugrunduntersuchungen und Grundwasserstände vor.
- Es liegen keine Kampfmittelsondierungen vor. Die Kampfmittelsondierung ist bei einer Weiterverfolgung des Projektes im Rahmen der weiteren Planung zu prüfen.
- Im Untersuchungsraum sind entlang der bestehenden Bahnstrecke keine Boden- und Bau- denkmäler kartiert.
- Im Untersuchungsraum liegen keine Planungen Dritter vor, welche Einfluss auf die Machbarkeitsstudie nehmen.

Für die Planung der Maßnahme „Erschließung Baugebiet 132, Gewerbegebiet Holzkirchen Nord“ des Marktes Holzkirchen (Stand 14.11.2011¹) liegt noch kein Bebauungsplan vor. Ein solcher konnte deswegen bei dieser Machbarkeitsstudie nicht berücksichtigt werden. Eine Verbindung der beiden Maßnahmen ist im Falle einer Weiterverfolgung in der nächsten Planungsstufe zu untersuchen.

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.

Im Rahmen der Maßnahme wird ein zweigleisiger Ausbau der Strecke 5622 im Abschnitt von Holzkirchen bis nach Föching untersucht. Neben der Umgestaltung der Einbindung der Strecke 5622 in den Bf Holzkirchen und dem damit verbundenen Weichenumbau wird als zusätzliche Infrastruktur in Föching ein neuer Bahnhof mit zwei Außenbahnsteigen errichtet. Wobei der Außenbahnsteig r.d.B. Teil der Maßnahme U23 Bahnhof Föching ist und vorausgesetzt wird.

Für die Herstellung des zusätzlichen Bahnsteiges am Gleis 6 in Holzkirchen muss das Gleis 7 zurückgebaut und in der Lage des Abstellgleises 8 neu hergestellt werden.

Oberbau:

Für die Strecke liegen keine Belastungsdaten in Lt/d vor. Für die Planung der S-Bahnstrecke wird daher eine Belastung von 10.000 – 30.000 Lt/d angenommen und entsprechend eine Oberbauform mit Schienen 54E4 mit Schwellen B70 unterstellt.

Von km 0,1+36 bis km 2,9+34 wird die Strecke 5622 um ein zweites Streckengleis erweitert. Dazu wird das bestehende Streckengleis zwischen Bf Holzkirchen und Föching in den nachstehenden Bereichen wie folgt angepasst:

- Bf Holzkirchen:
Im Bahnhof Holzkirchen wird ein zusätzlicher Bahnsteig zwischen den vorhandenen Gleisen 6 und 8 errichtet. Das Gleis 7 entfällt.
- km 0,1+45 bis km 0,4+37:
Gleisneubau in neuer Lage inkl. Neubau der Abzweigweiche und einer Kreuzung sowie einer Weichenverbindung zwischen den beiden Streckengleisen Strecke 5622

¹ Für das Gewerbegebiet Holzkirchen Nord liegt ein Bebauungsplan vor. Allerdings nicht für diese hier angesprochene Erschließung des Gewerbegebiets. Die aktuellste Planung hat weiterhin den Stand 14.11.2011.

- km 0,4+37 bis km 0,6+05:
Gleisdurcharbeitung zur Anpassung Lage und Überhöhung sowie Anpassung / Reprofilierung Randwege.
- km 0,7+55 bis km 1,7+53:
Gleisneubau in neuer Lage/Höhe (um das Brückenbauwerk bei km 1,5+62 beizubehalten und zweigleisig überqueren zu können) inkl. Neubau einer Weichenverbindung zwischen den beiden Streckengleisen Strecke 5622
- km 2,1+05 bis km 2,9+34:
Gleisneubau in neuer Lage/Höhe (um Betroffenheiten der Bestandsbebauung durch zweigleisigen Streckenausbau zu reduzieren) inkl. Neubau einer Abzweigweiche

Für die Errichtung des neuen Bahnsteiges am Gleis 6 im Bf Holzkirchen muss das Gleis 7 zur Baufeldfreimachung vollständig zurückgebaut werden. Das bestehende Abstellgleis 8 kann dann in seiner Lage weitestgehend erhalten bleiben und übernimmt nach dessen neu herzustellenden Anschluss an Weiche 47 die Funktion von ehemaligen Gleis 7. Entsprechend steht nach diesen Umbaumaßnahmen im Bf Holzkirchen ein Abstellgleis weniger zur Verfügung als bisher.

Tiefbau:

Es liegen keine Baugrunduntersuchungen vor.

Für die Entwässerungen wird 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 auch nicht optimales Material verbaut werden kann und die Flächeninanspruchnahme nicht zu knapp bemessen ist.

Kostenseitig wird bei allen Gleisneubaumaßnahmen der Einbau von Planumsschutzschichten (PSS) und Frostschutzschichten (FSS) vorgesehen.

Konstruktiver Ingenieurbau (Hochbau):

Für den zweigleisigen Ausbau der Strecke Holzkirchen – Föching werden folgende Bauwerke erforderlich:

- Neubau Bahnsteig zwischen Gleis 6 und Gleis 7 neu (ehemals 8) im Bf Holzkirchen, km -0,2+24– km -0,0+14, Bahnsteignutzlänge: 210 m
- Anpassung Personenunterführung km 0,0 +00, Überbauung mit neuem Bahnsteig und Errichtung neuer Treppen- und Aufzulanlage aus der der PU zum Bahnsteig
- Neubau eingleisige EÜ für das Streckengleis von Holzkirchen nach Rosenheim, km 0,2+65
- Neubau Schallschutzwand, km 0,2+70- km 0,5+95, l.d.B., Länge 325m
- Neubau Stützwand km 0,2+80 – km 0,2+98, r.d.B., Länge 18 m
- Neubau Schallschutzwand, km 0,6+25- km 0,8+82, r.d.B., Länge 257m
- Neubau Schallschutzwand, km 0,6+30- km 1,4+27, l.d.B., Länge 897m
- EÜ km1,5+62, Erhalt Bauwerk

Im Bestand ist auf dem Brückenbauwerk ein rund 2,0 m hoher Erddamm aufgeschüttet, auf welchem das Gleis das Brückenbauwerk überquert. Für den zweigleisigen Ausbau der Strecke

wurde das Bestandsgleis seitlich verschoben und die Gradienten angepasst, damit das zusätzliche Streckengleis mit auf dem Brückenbauwerk errichtet werden kann, ohne das Brückenbauwerk selbst anpassen zu müssen.

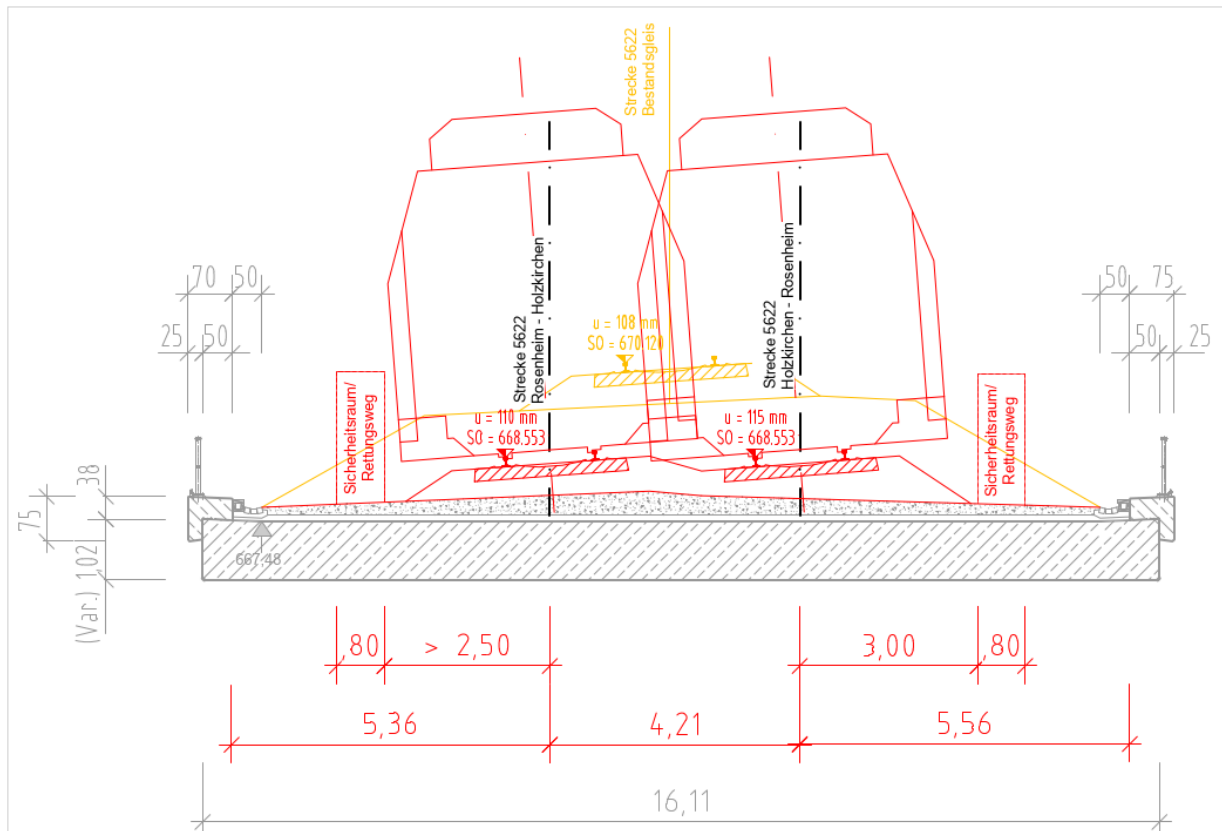


Abbildung 23 Querschnitt EÜ km 1,5+62

- Verlängerung Plattendurchlass, km 2,1+34
- Neubau Straßenüberführung (SÜ) km 2,1+56, und Anbindung an das vorhandene Straßennetz als Ersatz für die Bahnübergänge km 2,1+64 und km 2,7+67
- Neubau Schallschutzwand, km 2,1+84- km 2,4+50, l.d.B., Länge 264 m
- Neubau Bahnsteig in Föching l.d.B., km 2,4+50 – km 2,6+60, inkl Rampen- und Treppenzugang, Bahnsteignutzlänge: 210 m
(Hinweis: Bahnsteig Föching r.d.B. in versetzter Lage km 2,3+90 – km 2,6+00 aus Machbarkeitsstudie U23 Bahnhalt Föching)
- Neubau Schallschutzwand, km 2,4+50 – km 2,6+60 l.d.B. Hinterkante Bahnsteig, Länge 210 m
- Neubau zweigleisige EÜ für zweigleisigen Streckenausbau und Bahnsteig l.d.B., km 2,6+23
- Neubau Schallschutzwand, km 2,6+60- km 2,8+84, l.d.B., Länge 224 m

Der barrierefreie Bahnsteig l.d.B. des neuen Haltepunkts Föching wird als Außenbahnsteig errichtet. Der neue Bahnsteig zwischen Gleis 6 und Gleis 7 neu (ehemals Gleis 8) im Bf Holzkirchen wird als Mittelbahnsteig erstellt, sodass ein Halt am Bahnsteig aus beiden Gleisen erfolgen kann. Für den Bahnsteig ist eine Überdachung auf 40 m Länge berücksichtigt.

Die vorhandenen Bahnübergänge bei km 2,1+64 und km 2,7+67 werden bei einem zweigleisigen Ausbau der Strecke 5622 aufgelassen und vollständig zurückgebaut. Als Ersatz für die beiden Querungsstellen wird nahe des ersten BÜ bei km 2,1+56 eine höhenfreie Kreuzungsmöglichkeit mittels einer Straßenüberführung hergestellt. An dem BÜ km 2,7+67 ist aufgrund der örtlichen Verhältnisse eine EÜ oder SÜ kaum möglich und wäre zudem mit erheblichen Betroffenheiten für die vorhandene Bebauung verbunden.

Im Rahmen dieser Studie wird davon ausgegangen, dass der Bahnübergang Rosenheimer Straße bei km 0,6+06 als höhengleiche Querung erhalten bleibt, jedoch für die Zweigleisigkeit ausgebaut und die komplette Bahnübergangssicherungsanlage neu errichtet wird.

Leit- und Sicherungstechnik:

Für die vorliegende Untersuchung wird davon ausgegangen, dass die Bahnübergänge der Altbauformen wegen des bestehenden Umbauverbots vorab durch rechnergesteuerte BÜSA ersetzt werden und somit dem Stand der Technik entsprechen. In der Kostenermittlung sind daher nur die darüber hinaus entstehenden Kosten berücksichtigt.

- km 0,606: BÜSA der Bauform EBÜT80-LzH/F-Hp

Der Bahnübergang ist an die zukünftig zweigleisige Betriebsführung und die veränderten Fahrstraßen anzupassen. Die vorhandene Überwachungsart Hp wird beibehalten.

- km 2,164: BÜSA der Bauform Lo 1/57 Pintsch
- km 2,767: BÜSA der Bauform Lo 1/57 Pintsch

Die beiden Bahnübergänge werden aufgelassen. Es wird daher ein Rückbau der Anlagen veranschlagt.

- km 3,938: BÜSA der Bauform Lo 1/57 Pintsch

In Fahrtrichtung Kreuzstraße befinden sich die Einschaltkontakte künftig wahrscheinlich innerhalb des zweigleisigen Abschnitts. Es ist daher eine Anpassung der Einschaltung oder eine Änderung der Überwachungsart auf Hp erforderlich. Für die Kostenermittlung wurde letztere Maßnahme angenommen.

In Fahrtrichtung Holzkirchen ist keine Anpassung des BÜ erforderlich.

Grundsätzlich ist ein Umbau bzw. eine Erweiterung mit der vorhandenen Stellwerkstechnik möglich. Aufgrund des Alters der Stellwerke von mehr als 50 Jahren sind diese jedoch in absehbarer Zeit am Ende ihrer Lebensdauer angekommen. Es sollte daher geprüft werden, ob vorab ein Ersatz durch digitale Stellwerkstechnik nach Stand der Technik erfolgen kann. In der Kostenermittlung sind nur die darüber hinaus entstehenden Kosten berücksichtigt.

Entsprechend der vorhandenen Technik kommen H-V-Signale mit PZB zur Anwendung. Abweichend zum Ist-Zustand wird davon ausgegangen, dass bei geänderter Gleisfreimeldung durchgängig Achszähltechnik eingesetzt wird, da Gleisstromkreise bei größeren Umbauten nicht mehr neu verwendet werden sollen. Es ist stets eine Verkabelung der versetzten und zusätzlichen Anlagenteile aus den vorhandenen Stellwerken erforderlich.

Anpassung bzw. Erweiterung des Stellwerks „Hf“ in Holzkirchen:

Alle nachfolgenden Maßnahmen erfordern nur eine Anpassung bzw. Erweiterung des Stellwerks „Hf“ in Holzkirchen. Anpassungen im Stellwerk „Kzf“ in Kreuzstraße sind nicht erforderlich.

- Neubau Bahnsteig zwischen den Gleisen 6 und 8

Auf der Nordseite des Bahnhofs entfällt die Weiche 10 ersatzlos.

Das derzeit vorhandene Gruppenausfahrtsignal P6/9 kann nicht weitergenutzt werden, da Gruppenausfahrten für Reisezüge nicht zugelassen sind. Es sind daher drei neue Ausfahrtsignale P6, P8 und P9 zu errichten. Ausfahrten in Richtung Deisenhofen sind aufgrund der vorhandenen Weichenbauformen nur mit 40 km/h möglich. In der Gegenrichtung sind Zugstraßen nach Gleis 8 (statt bisher Gleis 7) einzurichten. Diese sind ebenfalls nur mit 40 km/h nutzbar.

Auf der Südseite des Bahnhofs entfällt das Signal N7 am entfallenden Gleis 7, das durch ein neues Signal N8 ersetzt wird. Ebenso sind die bisher von und nach Gleis 7 möglichen Ein- und Ausfahrten nach Gleis 8 umzulegen.

Für alle Bahnsteigsignale ist eine INA-Berechnung (Induktionssicherung anfahrender Züge) durchzuführen, um die Standorte der Gleismagneten 500 Hz festzulegen.

– Zweigleisige Ausfahrt Richtung Kreuzstraße

Das Signal N4 wird vor die neue Weiche 63 versetzt, und ist mit einem Richtungsanzeiger Zs2 auszurüsten. Fahrmöglichkeiten und Durchrutschwege für dieses Signal sind entsprechend anzupassen.

Die neu errichteten Weichenverbindungen sind mit 50 bzw. 60 km/h im abzweigenden Strang befahrbar. Bei den Ausfahrten erfolgt eine Geschwindigkeitserhöhung gemäß Trassierung mit Formsignalen am Ende des Weichenbereichs. Vor der letzten Verzweigung des Fahrwegs wird außerdem ein Gegengleisanzeiger Zs6 angeordnet.

Für Einfahrten erfolgt eine abgestufte Signalisierung. Nach Gleis 4 ist zukünftig auch aus Richtung Kreuzstraße eine Einfahrt in das teilweise besetzte Gleis zum Stärken und Schwächen von Zügen möglich.

Die Rangiermöglichkeiten werden entsprechend dem neuen Spurplan angepasst und die vorhandenen Rangiersignale versetzt.

– Überleitstelle Föching

Für den Übergang zwischen zweigleisiger und eingleisiger Strecke wird betrieblich eine Überleitstelle Föching eingerichtet. Aus allen Fahrtrichtungen wird vor der Überleitstelle ein deckendes Hauptsignal, sowie ein Vorsignal errichtet. Die Weiche ist in beiden Schenkeln mit der Streckengeschwindigkeit 100 km/h befahrbar, sodass keine Signalisierung von Zs3 / 3v erforderlich ist.

Die zweigleisige Strecke zwischen Holzkirchen und der Überleitstelle Föching wird mit Gleiswechselbetrieb ausgerüstet. Das deckende Signal aus Richtung Kreuzstraße ist daher mit einem Gegengleisanzeiger Zs6 auszurüsten.

Für die Errichtung des Haltepunkts Föching ist zu beachten, dass die Signale am Bahnsteigende einen ausreichenden Gefahrpunktabstand bis zum Grenzzeichen der Weiche einhalten. Weiterhin ist eine INA-Berechnung durchzuführen.

Telekommunikationstechnik:

Im Neubauabschnitt des zweiten Streckengleises wird parallel zum Gleis eine neue Kabeltrasse mit verlegt.

Elektrische Energieanlagen (50 Hz Anlagen):

Die neuen Bahnsteige erhalten eine Bahnsteigbeleuchtung gemäß DB-Ril und Ausstattungshandbuch. Es werden Beleuchtungsmaste auf dem Bahnsteig und den Bahnsteigzuwegungen vorgesehen.

Maschinentechnische Anlagen:

Die barrierefreie Erreichbarkeit des neuen Bahnsteiges im Bf Holzkirchen wird durch den Neubau einer Aufzugsanlage von Personenunterführungsniveau auf Bahnsteigniveau ermöglicht.

Oberleitungsanlagen (16,7 Hz inkl. OSE):

In der Maßnahme U31 ist vorgesehen, die Bahnstrecke vom Bf Holzkirchen bis in den neuzubauenden Bahnhalt Föching zweigleisig auszubauen.

In einer vorangegangenen Machbarkeitsstudie U23 Bahnhof Föching (Mangfalltalbahn) wurde bereits die Errichtung eines Haltepunkts im Ortsteil Föching von Holzkirchen untersucht. Bestandteil dieser Untersuchung war allerdings lediglich der Neubau eines Bahnsteigs an der eingleisigen Bestandsstrecke von km 2,4 bis km 2,6. Die Gleislage wurde dabei nicht verändert.

Für den zweigleisigen Ausbau wird in weiten Teilen auch das Bestandsgleis erneuert. Bei der Erneuerung des Bahnkörpers und Neubau des Gleises kann die Standsicherheit der OL-Masten durch das Abgraben des Bahndamms (zumindest bauzeitlich) beeinträchtigt werden. Daher wird im Rahmen der Machbarkeitsstudie davon ausgegangen, dass in diesem Zuge auch die OLA inklusive der Masten zu erneuern ist. Ggf. ist der Erhalt einzelner Masten abschnittsweise möglich. Dabei ist jedoch auch das Anlagenalter zu berücksichtigen. Der Erhalt einzelner Masten kann in der Instandhaltung zu einem deutlichen Mehraufwand führen bzw. eine Erneuerungsmaßnahme kurze Zeit nach der Fertigstellung des in dieser Maßnahme geplanten Ausbaus notwendig machen.

Maßnahmen OLA für den Bau des zweiten Gleises

Im Folgenden werden die an der OLA notwendigen Maßnahmen für den Bau des zweiten Gleises abschnittsweise, an der Kilometrierung orientiert, näher erläutert.

- Bf Holzkirchen, km 35,90 bis 36,56 (Strecke 5505) bzw. -0,40 bis 0,10

Im Bf Holzkirchen ist geplant, einen neuen Mittelbahnsteig zwischen den Gleisen 6 und 8 bzw. in der Lage des Gleis 7 neu zu errichten. Dafür wird Gleis 7 zurückgebaut und die Weiche 47, südlich der Bahnsteige an das derzeitige Stumpfgleis 8 angebunden. Das Kettenwerk, welches das zurückzubauende Gleis 7 bespannt, ist ebenfalls zurückzubauen. Für die Anbindung von Gleis 8 an die Weiche 47 ist die Oberleitung anzupassen, sodass der Bestandschutz der Anlage entfällt. Es bieten sich zwei Varianten zum Umgang mit der Bestandsanlage, die in weiteren Planungsphasen detailliert zu untersuchen sind.

Als kostensparende Minimalvariante ist es ggf. möglich, das entfallene Kettenwerk von Gleis 7 in den Querfeldern mittels Betongewichten zu ersetzen und so auf eine umfangreiche Anpassung und Umregulierung der Querfelder zu verzichten. Im Bereich des Bahnsteigs sind jedoch keine Betongewichte über öffentlichem Raum zulässig, sodass in den Querfeldern 36-7/7a bis 36-11/12 eine Regulierung mittels Schräghänger erforderlich werden würde. Sollte dies nicht möglich sein, ist aller Voraussicht nach ein Ersatzneubau besagter Querfelder erforderlich. Da die Querfelder weitere Gleise im Bahnhof bespannen, umfasst der Umbau damit teilweise die Gleise 1-9. Ob diese Regulierung mittels Schräghänger umsetzbar ist, kann im Rahmen dieser Studie nicht final bewertet werden. Dazu sind detaillierte Planungen erforderlich. Diese Variante erfordert mindestens die Zustimmung des Anlagenverantwortlichen OLA.

Eine Maximalvariante betrachtet dagegen den umfangreichen Ersatzneubau der Querfelder zwischen 35-27/28 bis 36-15/16. In den weiteren Planungsphasen ist zu überprüfen, ob die Mittelmasten (z.B. 36-7a, 36-9a) die einseitige Auflösung von Querfeldern statisch verkraften. Dadurch könnte ggf. der Bauliche Umfang etwas reduziert werden. Geht man jedoch vom Worst-Case aus, sind alle Querfelder im besagten Bereich zu ersetzen. Diese Variante bietet

den Vorteil, dass die bauliche Umsetzbarkeit in jedem Fall gewährleistet ist. Negativ sind jedoch die deutlich höheren Kosten zu bewerten, da der Baubereich deutlich größer wird als in der Minimalvariante.

Im Neubau ist die Quersfeldbauweise nicht mehr zulässig, da laut geltendem Regelwerk die Oberleitungen der Hauptgleise untereinander sowie die Oberleitungen von Haupt- und Nebengleisen mechanisch voneinander zu trennen sind. Dies würde bedeuten, dass im gesamten Baubereich die Quersfelder durch Einzelmasten, Mehrgleisenausleger oder Portale ersetzt werden müssen. Dafür sind ggf. zusätzliche Mastgassen erforderlich, wodurch der Spurplan umfassend anzupassen wäre. Für den Ersatzneubau bzw. Umbau der Quersfelder wäre alternativ eine unternehmensinterne Genehmigung (UiG) notwendig. Dies ist in weiteren Planungsphasen genauer zu untersuchen und mit dem Anlagenbetreiber abzustimmen.

– Südkopf, Bf-Ausfahrt Holzkirchen, km 0,10 bis 0,80

Im Südkopf des Bf Holzkirchen verläuft das neu geplante zweite Gleis rechts des Bestandsgleises im Bereich mehrerer Bestandsmaste. Die OLA muss daher auch in diesem Bereich vollständig neu errichtet werden, da sich auch die Gleislage des Bestandsgleises maßgeblich verändert und neue Weichen errichtet werden. Dies betrifft wiederum weitere Quersfelder, die auch die Gleise in Richtung Schliersee/Lenggries bespannen. Zudem ist ein Freileitungsmast (Nr. 36-20a) der 110 kV-Bahnstromleitungen vom Uw Holzkirchen in Richtung Kochel betroffen und muss in veränderter Lage neu errichtet werden. In späteren Planungsphasen sind dafür Abstimmungen mit DB Energie notwendig. Für die Anpassung dieser Leitungen ist ein entsprechender Fachplaner zu binden. Die entstehenden Kosten sind nicht Bestandteil dieser Machbarkeitsuntersuchung.

Bei km 0,4 ist zwischen den beiden Gleisen eine neue Weichenverbindung (Weichen 14 und 15) geplant. Bei km 0,8 wird ebenfalls eine zusätzliche Weichenverbindung (Weichen 10 und 11) geplant, sodass eine neue Überleitstelle entsteht, um die notwendigen Fahrbeziehungen bei der Ein- und Ausfahrt des Bf Holzkirchen zu erstellen. In den weiteren Planungsphasen ist zu klären, ob diese Überleitstelle als neue Betriebsstelle eingerichtet oder an den Bf Holzkirchen angegliedert werden soll. Dies hat ggf. Auswirkungen auf Signalstandorte und die Lage von elektrischen Streckentrennung in der OLA.

Aufgrund der umfangreichen Anpassungen im Spurplan wird in dem gesamten Abschnitt von einem umfangreichen Ersatzneubau der OLA ausgegangen. Aufgrund der Quersfeldbauweise ist davon auch die Strecke 5505 betroffen.

Von km 0,27 bis 0,595 ist bahnlinks eine Lärmschutzwand (LSW) vorgesehen. Bei der späteren Planung ist eine Abstimmung zwischen den Gewerken LSW und OLA notwendig, Maststandorte sind mit der LSW grundsätzlich zu umfahren. Dies gilt auch für alle weiteren Abschnitte, in denen der Neubau einer LSW vorgesehen ist.

Am BÜ „Rosenheimer Straße“, km 0,606 ist beim Neubau der Oberleitung die Mindest-Fahrdrahthöhe zu beachten.

– Freie Strecke, km 0,8 bis 1,75

In diesem Abschnitt ist der Neubau von zwei Gleisen vorgesehen. Gegenüber dem Bestandsgleis findet dabei auch eine Lageänderung statt. Daher wird von einem umfassenden Neubau der OLA für zwei Gleise ausgegangen. Zwischen km 0,6 und 0,8 wird das Bestandsgleis nicht verändert, hier wäre ggf. der Erhalt der bahnrechts stehenden Masten 0-9 bis 0-11 bzw. 0-12 möglich. Ob dies aufgrund des Anlagenalters und der angrenzenden, umfangreichen Neubauten sinnvoll ist, ist in späteren Planungsphasen näher zu untersuchen. Im Rahmen der Machbarkeit wird zunächst davon ausgegangen, dass auch diese Masten im Zuge der umfangreichen Anpassungen erneuert werden.

Zwischen km 0,856 und 1,737 wird die Gleisgradienten abgesenkt. Das Maximum der Absenkung liegt mit ca. 1,7 m bei km 1,550. Dies ist notwendig, um die bestehende EÜ weiter nutzen zu können. Da die OLA in diesem Bereich ohnehin vollständig zu erneuern ist, hat diese Anpassung keine besonderen Auswirkungen auf die OLA.

Der Neubau von LSW ist bahnlinks von km 0,63 bis 1,43, bahnrechts von km 0,63 bis 0,89 geplant. Analog zu vorherigen Abschnitten sind dazu in den kommenden Planungsphasen gewerkeübergreifende Abstimmungen zu führen.

– Freie Strecke, km 1,75 bis 2,0

In diesem Abschnitt wird das zweite Gleis bahnlinks neu errichtet. Das Bestandsgleis bleibt unverändert erhalten, sodass die bahnrechts stehenden Masten 1-14 bis 2-1 ggf. erhalten bleiben können. Ob dies aufgrund angrenzender Maßnahmen und Anlagenalter sinnvoll ist, ist erneut in späteren Planungsphasen näher zu untersuchen und festzulegen. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wird zunächst davon ausgegangen, dass die OLA auf beiden Gleisen vollständig erneuert wird, da in den Anschlussbereichen ebenfalls eine vollständige Erneuerung notwendig wird und der Erhalt von fünf Masten aus der Bestandsanlage nicht zweckmäßig erscheint.

– Neubau Hp Föching, km 2,0 bis 2,7

Bei km 2,15 wird der bestehende BÜ aufgelöst und durch eine SÜ ersetzt. Beim Neubau der SÜ ist die nach Regelwerk einzuhaltende lichte Höhe unter dem Bauwerk für die konfliktfreie Durchführung der OLA zu beachten. Dafür sind frühzeitig Abstimmungen zwischen den beteiligten Gewerken vorzunehmen.

Im Bereich des neuen Hp Föching zwischen ca. km 2,45 und 2,65 werden beide Gleise in Bogenlage neu errichtet. Aufgrund der Gleisanpassung im Umfeld des Bahnsteigs geht die Machbarkeitsstudie davon aus, dass die vorhandene OLA im gesamten Abschnitt zwischen km 2,0 bis 2,7 zurückgebaut und neu errichtet werden muss. Das zweite Gleis wird ebenfalls mit neuer OLA überspannt.

Neue OLA-Masten sind in die Bahnsteige zu integrieren oder ggf. hinter die Bahnsteige zu stellen. Dazu sind Abstimmungen zwischen den Gewerken zu führen, um u.a. die erforderlichen Durchgangsbreiten zu gewährleisten. Die Ausleger sind dann mit versetzten Isolatoren zu versehen. Besonders zu beachten ist im Bereich der Bahnsteige die mitgeführte Bahnenergieleitung in Richtung Kreuzstraße. Wenn möglich, sollte die Führung an den Masten im Bereich des Bahnsteigs vermieden werden. Eine Erdverlegung wäre eine Alternative, die jedoch ggf. Einschränkungen im Bauwerk erzeugt.

– SÜ Bundesautobahn (BAB) A8, km 2,7 bis 3,0

Östlich des Hp Föching endet die geplante Zweigleisigkeit mit dem Einbau einer Weiche unmittelbar vor der SÜ der BAB A8. Da bis hierhin auch das Bestandsgleis in veränderter Lage neu errichtet wird, muss die OLA gesamthaft erneuert werden.

Die Weiche liegt im Bereich einer bestehenden FD-Absenkung unterhalb der SÜ der BAB A8. Die Möglichkeiten für Mast-Standorte sind eingeschränkt und die Lage der Weiche im Bogen erschwert die regelwerkskonforme Bespannung. Hinzu kommt die verhältnismäßig lange Überdeckung durch die SÜ von ca. 50 m, weshalb im Bestand bereits ein Stützpunkt unterhalb des Bauwerks vorhanden ist.

Da durch den Umbau der Bestandschutz entfällt, ist das Bestandskettenwerk nach aktuell gültigem Regelwerk zu erneuern. Der unter der Brücke vorhandene Stützpunkt, der mittels Sonderkonstruktion am Bauwerk befestigt ist, ist nicht mehr regelwerkskonform und muss daher ebenfalls erneuert werden. Das Einbringen von Deckenstützpunkten in einen bestehenden konstruktiven Ingenieurbau (KIB) ist oftmals problematisch, da ein statischer Nachweis für die

Mehrbelastung des Bauwerks zu führen ist. Das Einbringen normaler OLA-Masten mit Gründung neben dem Gleis ist u.U. nicht möglich, da die Masten aufgrund der geringen lichten Höhe unter dem Bauwerk nicht errichtet werden können.

Die Ausführung der Stützpunkte unter dem Bauwerk hat voraussichtlich einen entscheidenden Einfluss auf die gesamte Machbarkeit des Vorhabens. Ob und wie die Stützpunkte am Bauwerk montiert werden können, ist in weiteren Planungsphasen durch einen Fachplaner KIB zu beurteilen.

Für die Einbindung der Weichenbespannung gibt es grundsätzlich zwei Varianten:

- a) Das Weichenkettenwerk wird unter dem Bauwerk durchgeführt und erst hinter dem Bauwerk abgespannt.
- b) Das Weichenkettenwerk wird vor dem Bauwerk abgespannt. Unter dem Bauwerk wird nur das befahrene Kettenwerk des verbleibenden Gleises durchgeführt.

Im Folgenden werden beide Varianten näher erläutert.

- a) Für die Durchführung des zweiten Kettenwerks werden unterhalb der SÜ voraussichtlich vier neue Stützpunkte notwendig, was aus o.g. Gründen vermieden werden sollte. Hinter der SÜ müssen zwei weitere Masten errichtet werden. Am ersten Mast nach dem Bauwerk können beide Kettenwerke geführt werden, der zweite Mast trägt die Abspannung des auszufädelnden Kettenwerks und gleichzeitig den Stützpunkt des fortlaufenden Kettenwerks. Die regelwerkskonforme Weichenbespannung hinsichtlich des Windabtriebes und zulässiger Abwinkelung des auslaufenden Weichenkettenwerks ist in dieser Variante besser zu erreichen. Für die neuen Stützpunkte unterhalb des Bauwerks sowie hinter der SÜ, für die Abspannung des Weichenkettenwerks entsteht allerdings ein zusätzlicher Aufwand. Der Baubereich vergrößert sich.
- b) Wird eines der Kettenwerke noch vor der SÜ ausgefädelt und abgespannt, sind unterhalb der SÜ vsl. nur noch zwei Stützpunkte neu zu errichten, was in Hinblick auf die Statik des Bauwerks von Vorteil ist. Die Abspannung noch vor dem Bauwerk erschwert jedoch das Einhalten der Auflaufbedingungen des Stromabnehmers im Weichenbereich. Im Rahmen der weiteren Leistungsphasen ist das Einhalten der Auflaufbedingungen ggf. mittels Schnürplan nachzuweisen.

Eine Optimierung der Bespannung kann bei einer Verschiebung der Weiche in Richtung Haltepunkt erreicht werden. Die Lage der Weiche sollte in den weiteren Planungsphasen mit der OLA-Planung abgestimmt werden, um die Umsetzbarkeit des Vorhabens nicht zu gefährden. Um das Kettenwerk unter der SÜ durchzuführen, kann es zu dem ggf. notwendig werden, die Bautoleranz zu verringern, sodass die Mindest-Fahrdrahthöhe eingehalten wird. Ggf. könnte auch eine unternehmensinterne Genehmigung für die Reduktion der Hebungreserve beantragt werden. Alternativ wäre eine Gleisabsenkung denkbar, sodass sich die lichte Höhe SOK-Unterkante KIB erhöht und das Kettenwerk regelwerkskonform aufgebaut werden kann. Dies hätte allerdings Sprungkosten im Bereich Oberbau zur Folge.

Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie konnten nicht alle Details zur Absenkung unterhalb der SÜ geplant werden, da dazu Details zum Bauwerk fehlen. Es verbleibt damit eine Unsicherheit bei der OLA-Anpassung in diesem Bereich. Im Rahmen weiterer Planungsphasen ist eine Vermessung der lichten Höhe über SO sowie der lichten Weite orthogonal zum Gleis anzustreben, um Planungssicherheit zu schaffen.

Umweltfachliche Beurteilung:

Die durch die geplanten Maßnahmen unvermeidbaren Eingriffe in die kartierten Biotope müssen umweltfachlich beurteilt werden. Für die Kosten wurden erhöhte Umweltkosten berücksichtigt.

Grundstücksverhältnisse:

Für den zweigleisigen Ausbau der Strecke 5622 und den damit in Zusammenhang stehenden Maßnahmen ist in Teilabschnitten Grunderwerb erforderlich.

3.3 Kostenschätzung

Die Kostenschätzung der Ausbaumaßnahmen im Abschnitt Holzkirchen Bf – Kreuzstraße beläuft sich auf Gesamtkosten von ca. 53,3 Mio. Euro (Preisstand 2016, ohne Planungskosten):

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	6.637 T€	2.190 T€	8.827 T€
02.	Oberbau	8.762 T€	2.892 T€	11.654 T€
03.	Ingenieurbauwerke	12.334 T€	4.070 T€	16.404 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	2.613 T€	862 T€	3.476 T€
05.	Oberleitungsanlagen	4.469 T€	1.475 T€	5.944 T€
06.	Ausstattung	88 T€	29 T€	117 T€
07.	Maschinenteknik (Aufzug)	278 T€	92 T€	369 T€
08.	Grunderwerb	306 T€	101 T€	407 T€
	Summe Baukosten	35.488 T€	11.711 T€	47.199 T€
	Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
	BÜW (5% der Baukosten)	1.774 T€	586 T€	2.360 T€
	PM/F (8% der Baukosten)	2.839 T€	937 T€	3.776 T€
	Gesamtkosten (netto)	40.102 T€	13.234 T€	53.335 T€
	Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 33.0%			
	Komplexität des Vorhabens: mittel			
	Baugrundeinfluss: 75%			
	Baugrundverhältnisse: schwierig			
	Status: UVE			

Tabelle 5 Kostenübersicht ohne Planungskosten

In Abschnitten mit Neubau des zweiten Gleises wurden in der Kostenschätzung Gleisdurcharbeitungen des Parallelgleises aufgrund der nicht bekannten Planungsneigung angenommen.

In der Kostenschätzung nicht enthalten sind die Investitionskosten für den Außenbahnsteig r.d.B. des HP Föching, sowie die P+R-Anlage am HP Föching. Diese gehören der Machbarkeitsstudie U23 Bahnhalt Föching (Mangfalltalbahn) an.

In der Kostenschätzung ist im Gewerk OLA für den Ausbau des Bf Holzkirchen die Maximalvariante eingerechnet. Die Kostenschätzung berücksichtigt keine Eurowippe sowie keine Errichtung von Anlagen zur Bahnstromversorgung (Unterwerke, Schaltposten o.ä.).

Die Kostenschätzung berücksichtigt keine etwaigen Grunderwerbskosten oder Folgekosten, die sich durch Tiefbaumaßnahmen oder Anpassungen an der bestehenden SÜ BAB A8 ergeben können.

4 Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage

4.1 ÖPNV-Angebotskonzeption

Durch die Einführung eines S-Bahn-Angebotes zwischen Holzkirchen und Kreuzstraße werden die bislang von München aus entweder in Holzkirchen oder Kreuzstraße endenden S-Bahnlinien verbunden. Hierzu wird die bisher in Holzkirchen endende S-Bahn-Linie S22X über Föching zur Kreuzstraße verlängert. Die Bedienung erfolgt mit 40 Fahrtenpaaren am Werktag mit einem ganztägigen 30-Minuten-Takt.

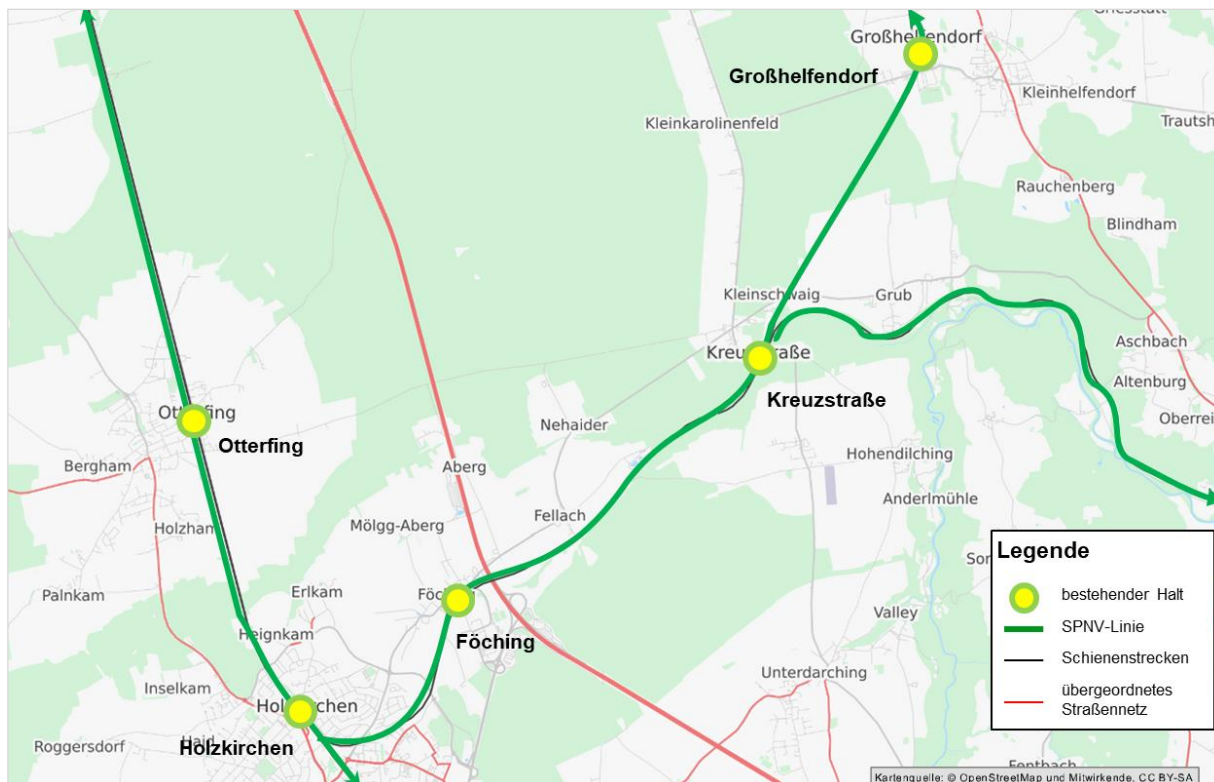


Abbildung 24 Streckenführung und Halte

Der maximale Bezugsfall des Programms „Bahnausbau Region München“ muss für die Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Wirkungen modifiziert werden. Neben einzelnen Änderungen bei den Fahr- und Haltezeiten im Bereich Holzkirchen – Kreuzstraße soll bei der Mangfalltal ein exakter 30-Minuten-Takt unterstellt werden. Und auch der Halt Föching wird als realisiert vorausgesetzt.

Angebotsveränderungen bei anderen Verkehrsmitteln (Bus) sind nicht erforderlich.

4.2 Verkehrliche Wirkungen

Für die Bewertung der Einführung eines S-Bahn-Angebotes zwischen Holzkirchen und Kreuzstraße werden die klassischen Nachfragewirkungen (veränderter Modal Split und induzierter Verkehr mit Berechnung entsprechend Verfahrensanleitung Standardisierte Bewertung Version 2016) abgebildet.

Die Einführung der S-Bahn-Bedienung zwischen Holzkirchen und Kreuzstraße führt zu einem verkehrlichen Nutzen für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Sie bewirkt im ÖPNV-Sektor einen Mehrverkehr von 430 Personenfahrten je Werktag im Vergleich zum Bezugsfall. Durch verlagerte Verkehre vom ÖPNV zum motorisierten Individualverkehr (MIV) sinken die Betriebsleistungen im MIV um 8.800 Pkw-km je Werktag. Die Reisezeit im ÖPNV reduziert sich um 160 Stunden je Werktag.

Größe	Einheit	Saldo für Variante
Verkehrsverlagerungen induzierter Verkehr Mehrverkehr	Personenfahrten je Werktag	+320
		+110
		+430
reduzierte MIV-Betriebsleistung	Pkw-km je Werktag	-8.800
abgeminderte Reisezeitdifferenzen	Stunden je Werktag	-160

Tabelle 6 Verkehrliche Wirkungen als Saldo zum Bezugsfall

4.3 Zukünftiges Fahrgastaufkommen

Das zukünftige Fahrgastaufkommen, einerseits je Querschnitt in der Variante und im Bezugsfall, andererseits je Station in der Aufgliederung nach Ein-/Aus- und Umsteigern wird in den folgenden Tabellen dargestellt. Dabei wird zwischen S-Bahn, SPNV und Regionalbus unterschieden.

Fahrgäste pro Werktag in Bezugsfall und Variante					
Nr.	von Station	nach Station	Bezugsfall	Variante	Differenz
S-Bahn					
1	Deisenhofen	Sauerlach	12.200	13.500	+1.300
2	Sauerlach	Otterfing	9.000	10.300	+1.300
3	Otterfing	Holzkirchen	7.400	8.800	+1.400
4	Holzkirchen	Föching	-	2.600	+2.600
5	Föching	Kreuzstraße	-	600	+600
6	Kreuzstraße	Großhelfendorf	700	600	-100
7	Großhelfendorf	Peiß	1.200	1.000	-200
Regionalverkehr					
8	Deisenhofen	Holzkirchen	13.300	12.500	-800
9	Holzkirchen	Föching	5.200	3.600	-1.600
10	Föching	Kreuzstraße	3.400	2.900	-500
11	Kreuzstraße	Westerham	3.000	3.100	+100
Regionalbus					
12	Holzkirchen	Föching	300	100	-200

Tabelle 7 Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante

Bei den Fahrgastzahlen je Querschnitt sind drei Effekte zu erkennen. So wechseln ca. 200 Fahrgäste für die Fahrt nach München von der Achse Kreuzstraße – Giesing auf die Achse Holzkirchen – Solln. Die Verlängerung der S22X zur Kreuzstraße ermöglicht hier neue Direktverbindungen. Zum anderen sind die Gewerbegebiete im Bereich Föching jetzt zusätzlich zu den Regionalzügen auch besser über die S22X erschlossen. Hier sind starke Mehrverkehre und Verlagerungen vom Bus zu erkennen. Gleichzeitig sinkt die Nachfrage in den parallel nach München verkehrenden Regionalzügen. Zuletzt wirkt sich das bessere Angebot zwischen Kreuzstraße und Holzkirchen auf den Zulauf aus dem Mangfalltal aus. Hier steigen die Fahrgastzahlen aus Richtung Westerham um ca. 100 Fahrgäste an.

Ein-, Aus- und Umsteiger je Station in der Variante und deren Differenz zum Bezugsfall sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt (getrennt nach S-Bahn und Regionalverkehr).

An der Station Föching wirkt sich die Ausweitung des S-Bahn-Angebotes am stärksten aus. Die S-Bahn-Nachfrage steigt dort vor allem zu Lasten des Regionalverkehrs um 2.200 Fahrgäste je Werktag. Ebenso sinken in den benachbarten bisherigen S-Bahn-Endpunkten Holzkirchen und Kreuzstraße die Fahrgastzahlen. Grundsätzlich reduziert die Ausweitung des S-Bahn-Angebotes die Nachfrage an den Regionalzughalten, wobei der Halt Kreuzstraße die einzige Ausnahme darstellt. Hier steigt bedingt durch neue Umsteiger von der Mangfalltalbahn zur S-Bahn Richtung Holzkirchen die Bahnhofsbelastung im Regionalverkehr.

Nr.	Variante				
	Station	Ein- und Aussteiger	Umsteiger zum übrigen ÖPNV	Summe Fahrgäste	Differenz zum Bezugsfall
S-Bahn					
1	Deisenhofen	8.500	3.600	12.100	+100
2	Sauerlach	5.300	500	5.800	0
3	Otterfing	3.400	0	3.400	0
4	Holzkirchen	5.800	1.100	6.900	-500
5	Föching	2.100	100	2.200	+2.200
6	Kreuzstraße	100	500	600	-200
Regionalverkehr					
7	Deisenhofen	500	500	1.000	+0
8	Holzkirchen	4.800	3.500	8.300	-1.400
9	Föching	2.100	100	2.200	-1.400
10	Kreuzstraße	200	800	1.000	+200

Tabelle 8 Ein-, Aus- und Umsteiger

5 Bewertung der Maßnahme und Wirtschaftlichkeit

Zur Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit der Ausweitung des S-Bahn-Angebotes wird eine vereinfachte Bewertung nach dem Verfahren der Standardisierten Bewertung Version 2016 (Grobbeurteilung) durchgeführt. Die Bewertung erfolgt nach dem Ohnefall-Mitfall-Prinzip. D. h., die verkehrlichen und betrieblichen Wirkungen der Maßnahme (Mitfall bzw. Variante) 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 U31 Mehrkosten durch das zusätzliche Angebot. Da sich die durch die längere Strecke verursachten Fahrzeitverlängerungen durch verkürzte Wendezeiten kompensieren lassen, entsteht kein Fahrzeugmehrbedarf. Ebenso sind keine zusätzlichen Personalkosten erforderlich. Einzig Unterhalt und Energiekosten erhöhen die ÖPNV-Betriebskosten.

5.2 Investitionen für die Maßnahme

Die baulichen Anlagen zur Ermöglichung des S-Bahn-Betriebs zwischen Holzkirchen und Kreuzstraße kosten 53.336 T€ (Preisstand 2016, ohne Planungskosten). In der Bewertung summiert sich der Wert einschließlich Planungskosten auf 58.670 T€.

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.

Größe	T€
Investitionen ortsfeste Infrastruktur (Preisstand 2016)	53.336
zzgl. 10 % Planungskosten	5.334
Summe Investitionen	58.670
Kapitaldienst p. a.	2.041
Unterhaltungskosten p. a.	489

Tabelle 9 Ermittlung Kapitaldienst und Unterhaltungskostensatz

5.3 Gesamtwirtschaftliches Bewertungsergebnis

Bei der gesamtwirtschaftlichen Bewertung ergeben sich die größten positiven Nutzenbeiträge aus verkehrlichen Wirkungen im ÖPNV und den Verlagerungen zwischen MIV und ÖPNV (Saldo Pkw-Betriebskosten). Weitere positive Nutzenbeiträge liefert der Saldo der Unfallkosten. Betriebskosten ÖPNV und auch Umweltfolgen verringern dagegen den Nutzen.

Unter Berücksichtigung der Unterhaltungskosten für die Investitionen der Variante verbleibt in der gesamtwirtschaftlichen Bewertung ein Nutzen von insgesamt 174 T€/Jahr. Nach Abzug des Kapitaldienstes für die Investitionen (Kosten) in Höhe von 2.041 T€/Jahr ergibt sich ein Fehlbetrag von 1.866 T€/Jahr.

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis für die Maßnahme ist deutlich unter 1 (NKV = 0,09).

	Teilindikator	Monetäre Bewertung (Saldo z. Bezugsfall) T€ je Jahr
Nutzen	ÖPNV-Reisezeitnutzen	+318
	Vermiedene Pkw-Betriebskosten	+581
	Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten	+80
	Betriebskosten ÖPNV	-418
	Unterhaltungskosten ortsfeste Infrastruktur für Maßnahme	-489
	vermiedene Unfallfolgen ÖPNV + MIV	+157
	Umweltfolgen ÖPNV + MIV	-55
	Summe Nutzen	174
Kosten	Kapitaldienst neue Infrastruktur	2.041
Indikatoren	Nutzen-Kosten-Differenz	-1.866
	Nutzen-Kosten-Verhältnis	0,09

Tabelle 10 Ergebnis der Nutzen-Kosten-Bewertung

Damit ergibt sich kein gesamtwirtschaftlicher Vorteil der Maßnahme. Die Voraussetzung für eine Weiterverfolgung der Maßnahme ist somit nicht gegeben.

6 Fazit und Empfehlungen

Ein zusätzlicher S-Bahnverkehr zwischen Holzkirchen und Kreuzstraße erfordert einen Umbau des Bahnhofs Holzkirchen und einen Streckenausbau zwischen Holzkirchen und Föching. Die Maßnahme erzielt im Saldo positive Wirkungen im ÖPNV durch zusätzliche Fahrgäste und Reisezeiterparnisse. Andererseits erfordert diese Maßnahme deutliche ÖPNV-Betriebskostensteigerungen sowie eine Erhöhung der Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur, die den verkehrlichen Nutzen fast kompensieren.

Die Investitionen für die Infrastrukturmaßnahmen werden mit etwa 53 Millionen Euro veranschlagt (ohne Planungskosten, Preisstand 2016).

Der gesamtwirtschaftliche Nutzen der Bewertung liegt unter den derzeitigen Rahmenbedingungen deutlich unter dem Kapitaldienst für die Investition ($NKV < 1,0$). Es ergibt sich ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von nur 0,09. Um einer Förderung durch die öffentliche Hand näherzutreten zu können, ist ein NKV von mindestens 1,0 nötig. Die Maßnahme sollte daher nicht weiterverfolgt werden.

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	Frostschutzschicht
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	Schaltstellen
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
UVE	Umweltverträglichkeitserklärung
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
Uw	Unterwerk
UZ	Unterzentrale
v	Geschwindigkeit
v _e	Entwurfsgeschwindigkeit

Abkürzung

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	Lage der Stecke im Netz.....	2
Abbildung 2	Netzgrafik Vorzugsvariante aus der U08.....	5
Abbildung 3	Bildfahrplan Deisenhofen – Holzkirchen – Kreuzstraße – Aying in der Variante V1O	7
Abbildung 4	Erforderlicher Infrastrukturausbau in Variante V1O.....	7
Abbildung 5	Gleisbelegung Holzkirchen in Variante V1O.....	8
Abbildung 6	Bildfahrplan Deisenhofen – Holzkirchen – Kreuzstraße – Aying in der Variante V1M	9
Abbildung 7	Erforderlicher Infrastrukturausbau in Variante V1M.....	9
Abbildung 8	Gleisbelegung Holzkirchen in Variante V1M.....	10
Abbildung 9	Bildfahrplan Deisenhofen – Holzkirchen – Kreuzstraße – Aying in der Variante V2K	11
Abbildung 10	Erforderlicher Infrastrukturausbau in Variante V2K.....	11
Abbildung 11	Gleisbelegung Holzkirchen in Variante V2K.....	12
Abbildung 12	Bildfahrplan Deisenhofen – Holzkirchen – Kreuzstraße – Aying in der Variante V2F	13
Abbildung 13	Erforderlicher Infrastrukturausbau in Variante V2F.....	13
Abbildung 14	Gleisbelegung Holzkirchen in Variante V2F.....	14
Abbildung 15	Bildfahrplan Deisenhofen – Holzkirchen – Kreuzstraße – Aying in der Variante V3	15

Abbildung 16	Erforderlicher Infrastrukturausbau in Variante V3.....	15
Abbildung 17	Gleisbelegung Holzkirchen in Variante V3.....	16
Abbildung 18	Bildfahrplan Deisenhofen – Holzkirchen – Kreuzstraße – Aying in der Variante VS1	18
Abbildung 19	Gleisbelegung Holzkirchen und erforderlicher Infrastrukturausbau in Variante VS1	19
Abbildung 20	Bildfahrplan Deisenhofen – Holzkirchen – Kreuzstraße – Aying in der Variante VS2	20
Abbildung 21	Gleisbelegung Holzkirchen und erforderlicher Infrastrukturausbau in Variante VS2	21
Abbildung 22	Biotopflächen entlang der Strecke 5622 (Quelle: BayernAtlas)	23
Abbildung 23	Querschnitt EÜ km 1,5+62	26
Abbildung 24	Streckenführung und Halte.....	34

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Zugzahlen Deisenhofen – Holzkirchen – Kreuzstraße – Aying im Fahrplan 2023....	4
Tabelle 2	Zugzahlen Deisenhofen – Holzkirchen – Kreuzstraße – Aying im Ohnefall.....	6
Tabelle 3	Übersicht Angebotsvarianten	6
Tabelle 4	Variantenvergleich der Angebotskonzepte	17
Tabelle 5	Kostenübersicht ohne Planungskosten.....	33
Tabelle 6	Verkehrliche Wirkungen als Saldo zum Bezugsfall	35
Tabelle 7	Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante	35
Tabelle 8	Ein-, Aus- und Umsteiger	36
Tabelle 9	Ermittlung Kapitaldienst und Unterhaltungskostensatz	37
Tabelle 10	Ergebnis der Nutzen-Kosten-Bewertung	38