

intraplan

 Schüßler-Plan

**sma+**

Programm

„Bahnausbau Region München“

Zweingleisiger Ausbau von Giesing bis  
Kreuzstraße (Bahnsteigverlängerungen,  
ggf. abschnittsweise zweingleisig) (U18)

16. September 2025

Im Auftrag des

Bayerischen Staatsministeriums für  
Wohnen, Bau und Verkehr



---

Programm  
„Bahnausbau Region München“

Zweigleisiger Ausbau von Giesing bis  
Kreuzstraße (Bahnsteigverlängerungen,  
ggf. abschnittsweise zweigleisig) (U18)

**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](http://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](http://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](http://www.sma-partner.com)

**im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr**

---

Programm  
„Bahnausbau Region München“

Zweigleisiger Ausbau von Giesing bis  
Kreuzstraße (Bahnsteigverlängerungen,  
ggf. abschnittsweise zweigleisig) (U18)

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 .....	5
2.2.1 Betriebsprogramm Ohnefall.....	5
2.2.2 Betriebsprogramm Mitfall.....	5
2.2.3 Auswirkungen der Maßnahme auf die Fahrwegkapazität .....	11
3 Geplante Infrastrukturmaßnahmen.....	13
3.1 Methodik.....	13
3.2 Grundlagen .....	14
3.3 Infrastruktur- und Geschwindigkeitsdaten .....	19
3.3.1 Oberbau .....	23
3.3.2 Tiefbau .....	23
3.3.3 Konstruktiver Ingenieurbau (Hochbau).....	24
3.3.4 Leit- und Sicherungstechnik .....	26
3.3.5 Telekommunikationstechnik .....	30

---

Programm  
„Bahnausbau Region München“

Zweigleisiger Ausbau von Giesing bis  
Kreuzstraße (Bahnsteigverlängerungen,  
ggf. abschnittsweise zweigleisig) (U18)

3.3.6	Elektrische Energieanlagen (50Hz Anlagen).....	30
3.3.7	Maschinentechnische Anlagen.....	30
3.3.8	Oberleitungsanlagen (16,7 Hz inkl. OSE).....	30
3.3.9	Umweltfachliche Beurteilung .....	32
3.3.10	Grundstücksverhältnisse .....	32
3.3.11	Vorabmaßnahmen Neuperlach-Süd.....	32
3.4	Kostenschätzung .....	32
3.4.1	Durchgehender zweigleisiger Ausbau.....	32
3.4.2	Zweite Iteration Mitfall .....	43
3.4.3	Bestvariante Mitfall.....	43
4	Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage.....	44
4.1	ÖPNV-Angebotskonzeption.....	44
4.1.1	Zweite Iteration Mitfall .....	44
4.1.2	Bestvariante .....	45
4.2	Verkehrliche Wirkungen.....	46
4.2.1	Zweite Iteration Mitfall .....	46
4.2.2	Bestvariante .....	46
4.3	Zukünftiges Fahrgastaufkommen .....	47
4.3.1	Zweite Iteration .....	47
4.3.2	Bestvariante .....	48
5	Bewertung der Maßnahme und Wirtschaftlichkeit.....	50
5.1	Ermittlung der ÖPNV-Betriebskosten .....	50
5.1.1	Zweite Iteration Mitfall .....	50
5.1.2	Bestvariante .....	50
5.2	Investitionen für die Maßnahme .....	50
5.2.1	Zweite Iteration Mitfall .....	50
5.2.2	Bestvariante .....	51

---

Programm  
„Bahnausbau Region München“

Zweigleisiger Ausbau von Giesing bis  
Kreuzstraße (Bahnsteigverlängerungen,  
ggf. abschnittsweise zweigleisig) (U18)

5.3	Gesamtwirtschaftliches Bewertungsergebnis.....	51
5.3.1	Zweite Iteration Mitfall .....	51
5.3.2	Bestvariante .....	52
6	Fazit und Empfehlungen.....	54
7	Verzeichnisse.....	55

Programm  
„Bahnausbau Region München“

Zweigleisiger Ausbau von Giesing bis  
Kreuzstraße (Bahnsteigverlängerungen,  
ggf. abschnittsweise zweigleisig) (U18)

Kurzbericht

Im Auftrag des

Bayerischen Staatsministeriums für  
Wohnen, Bau und Verkehr



## Kurzbericht

### Zielsetzungen und Untersuchungsbedarf

Die S-Bahn-Strecke zwischen München-Giesing und Kreuzstraße ist eingleisig.

Angebotsverbesserungen auf dieser Achse können durch eine Taktverdichtung mit abschnittsweise zweigleisigem Ausbau, durch Streckenbeschleunigungen sowie Umbauten von Stationen (Bahnsteige, Wendegleise) erreicht werden.

Durch diese baulichen Veränderungen ist auf dem Ast Richtung Kreuzstraße eine Taktumstellung vom 20-Minuten-Takt auf einen 15-Minuten-Takt – verbunden mit einer Anhebung des Fahrtenangebotes am Gesamttag – möglich.



Zielsetzung dieser U-Maßnahme ist neben der Verbesserung der Betriebsqualität und der Einführung des 15-Minuten-Takts, auch eine nachfragegerechte Zugbildung auf dem Korridor zu ermöglichen.

---

## Resultate Angebotsplanung

Im minimalen Bezugsfall können aufgrund unzureichender Infrastruktur die Linienäste Wolfratshausen, Kreuzstraße und Petershausen noch nicht auf einen 15-Minuten-Takt umgestellt werden, sondern verbleiben – analog auch zum Startkonzept 2. S-Bahn-Stammstrecke (2. SBSS) – beim 20-Minuten-Takt gemäß Status Quo.

Das entwickelte Angebotskonzept für den Mitfall entspricht grundsätzlich dem maximalen Bezugsfall, indem auch noch die verbleibenden Korridore auf den nachfragegerechten 15-Minuten-Takt umgestellt werden. Bis Höhenkirchen-Siegertsbrunn verkehren vier Züge pro Stunde im exakten 15-Minuten-Takt. Auf dem Endabschnitt zwischen Höhenkirchen-Siegertsbrunn und Kreuzstraße sind mit einem Halbstundentakt zwei Züge pro Stunde und Richtung geplant.

Als Bestvariante zeichnete sich aus Gutachtersicht ein Konzept mit Entfall des Haltes Dürrnhaar sowie einer Zweigleisigkeit Neubiberg – Ottobrunn inkl. schneller Einfahrt Neubiberg und einer Zweigleisigkeit Wächterhof (inkl.) – Höhenkirchen-Siegertsbrunn ab. Obwohl sich damit die Reisezeiten verkürzen lassen, ist eine Direktwende Aying des Verstärkertaktes nicht machbar, weshalb diese Züge in Höhenkirchen-Siegertsbrunn wenden. Zur Verbesserung der Betriebsqualität wäre jedoch auch eine Verlängerung der Zweigleisigkeit von Neubiberg nach Neuperlach Süd bzw. im Idealfall bis Perlach sinnvoll.

## Resultate Infrastrukturplanung

Im Rahmen der gegenständlichen Machbarkeitsstudie soll der Ausbau bzw. Teilausbau der S-Bahn-Strecke zwischen München-Giesing und Kreuzstraße (Strecke 5552) zur Verbesserung der Betriebsqualität und des Zugangebotes untersucht werden. In der Infrastrukturplanung wurden hierfür verschiedene Ausbaumöglichkeiten untersucht. Eine detailliertere Betrachtung erfolgte für folgende Elemente:

- Zweigleisiger Ausbau der Gesamtstrecke
- Ausbau Bahnhof Hohenbrunn
- Beschleunigung des eingleisigen Abschnittes Bahnhof Höhenkirchen-Siegertsbrunn – Haltepunkt Dürrnhaar
- Bahnhof Höhenkirchen-Siegertsbrunn ohne Beschleunigung
- Abschnitt Dürrnhaar – Kreuzstraße ohne Beschleunigung

Im Bereich Neuperlach-Süd nehmen die Planungen der Stadtwerke München (SWM) zum neuen U-Bahnbetriebshof und des Landkreises München zur Verlängerung der U5 nach Taufkirchen Einfluss auf die Machbarkeitsstudie. Die Bahnplanung wurde deshalb mit der für die U-Bahn-Projekte federführenden SWM abgestimmt. Da die Realisierung des U-Bahn Betriebshofes als erstes erwartet werden kann, sind beim Bau die Vorhaltemaßnahmen für die Verlängerung der U5 und für den zweigleisigen Ausbau der Strecke 5552 zu berücksichtigen.

Die Kostenschätzung der Bestvariante mit den für das Angebotskonzept notwendigen Maßnahmen beläuft sich auf Gesamtkosten von ca. 62,2 Millionen Euro<sup>1</sup> (Preisstand 2016, ohne Planungskosten), ohne die Vorhaltemaßnahmen in Neuperlach-Süd.

---

<sup>1</sup> Sämtliche Kosten in diesem Dokument stellen Netto-Werte dar.

## 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 damit im ÖPNV-Sektor einen Mehrverkehr von 1.830 Personenfahrten je Werktag gegenüber dem Bezugsfall.

Größe	Einheit	Saldo für Variante
Verkehrsverlagerungen		+1.400
Induzierter Verkehr	Personenfahrten je Werktag	+430
Mehrverkehr		+1.830
Reduzierte MIV-Betriebsleistung	Pkw-km je Werktag	-22.300
Abgeminderte Reisezeitdifferenzen	Stunden je Werktag	-220

Durch verlagerte Verkehre vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum ÖPNV sinken die Betriebs- bzw. Fahrleistungen im MIV-Sektor um etwa 22.300 Pkw-km je Werktag. Die Reisezeit im ÖPNV reduziert sich um 220 Stunden je Werktag.

Die höchsten Querschnittsbelastungen und Fahrgastzuwächse treten zwischen Giesing und Ottonbrunn auf. Im weiteren Verlauf nach Höhenkirchen-Siegertsbrunn bzw. Kreuzstraße sinken sowohl die Querschnittsbelastungen als auch Nachfragezuwächse ab.

Angebotsreduktionen bei anderen Verkehrsmitteln sind nicht unterstellt, da durch die Maßnahme keine wesentlichen Entlastungen im ergänzenden oder konkurrierenden Verkehrsangebot ausgelöst werden. Für die Bewertung werden nur Veränderungen auf dem Linien-Ast zwischen Donnersberger Brücke und Kreuzstraße abgebildet.

## 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.

Dagegen steigen die ÖPNV-Betriebskosten und auch in geringem Maße die negativen Umweltfolgen gegenüber dem Ohnefall an.

Bei Ansatz von Baukosten in Höhe von 62,2 Mio. Euro (Preisstand 2016, ohne Planungskosten) und unter Berücksichtigung der Unterhaltungskosten für die geplante Infrastruktur sinkt der Nutzen in der gesamtwirtschaftlichen Bewertung auf einen Wert von 1.646 T€/Jahr. Nach Berücksichtigung des Kapitaldienstes für die Investitionen in die Infrastruktur (Kosten) in Höhe von 2.629 T€/Jahr ergibt sich ein negativer Saldo von -983 T€/Jahr.

	Teilindikator	Monetäre Bewertung (Saldo z. Bezugsfall) T€ je Jahr
<b>Nutzen</b>	ÖPNV-Reisezeitnutzen	+445
	Vermiedene Pkw-Betriebskosten	+1.469
	Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten	+174
	Betriebskosten ÖPNV	-486
	Unterhaltungskosten ortsfeste Infrastruktur für Maßnahme	-462
	Vermiedene Unfallfolgen ÖPNV + MIV	+471
	Umweltfolgen ÖPNV + MIV	+35
	<b>Summe Nutzen</b>	<b>+1.646</b>
<b>Kosten</b>	<b>Kapitaldienst neue Infrastruktur</b>	<b>+2.629</b>
<b>Indikatoren</b>	Nutzen-Kosten-Differenz	-983
	<b>Nutzen-Kosten-Verhältnis</b>	<b>0,63</b>

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) für den Ausbau der Strecke Giesing – Kreuzstraße liegt entsprechend bei 0,63.

Die Tragfähigkeit der Maßnahme liegt bei 46.675 T€. Bei diesem Wert entsprechen die Nutzen genau den Kosten. Damit wäre das Nutzen-Kosten-Verhältnis ausgeglichen (NKV = 1,0).

### Fazit und Empfehlungen

Die Nachfrageprognose weist einen Zuwachs von ca. 1.830 Personenfahrten pro Werktag aus. Die Grobkostenschätzung für die Infrastruktur ergibt Kosten für die Bestvariante von ca. 62,2 Mio. Euro.

Auch mit dem unteren Eckwert der Investitionen (Annahme der günstigsten bzw. niedrigsten ermittelten Investitionskosten) resultiert ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von nur 0,63. Um einer Förderung durch die öffentliche Hand näherzutreten zu können, ist jedoch ein NKV von 1,0 nötig.

Die Maßnahme sollte daher in diesem Zuschnitt nicht weiterverfolgt werden.

Im Rahmen der Maßnahme U04 Südast 2. Stammstrecke mit netzergänzenden Maßnahmen wird anhand einer Maßnahmenkombination eine Perspektive aufgezeigt, auf der S-Bahn-Strecke zwischen München-Giesing und Kreuzstraße eine Angebotsverbesserung durch Einführung einer Express-S-Bahnlinie mit entsprechendem Infrastrukturausbau umzusetzen.

Diese Perspektive setzt einen zweigleisigen Ausbau vom Abzweig Frankwaldstraße südlich von Giesing bis nach Höhenkirchen-Siegertsbrunn voraus. Um den zweigleisigen Ausbau der S-Bahn-Strecke weiterhin offen zu halten, sind Vorabinvestitionen beim Bau des geplanten U-Bahn-Betriebshofs im Bereich Neuperlach-Süd erforderlich. Ohne Vorabmaßnahmen ist eine spätere Nachbaubarkeit nur mit starken Eingriffen in den Betriebshof und erheblichen Zusatzkosten möglich.

intraplan

 Schüßler-Plan

**sma** 

Programm  
„Bahnausbau Region München“

Zweigleisiger Ausbau von Giesing bis  
Kreuzstraße (Bahnsteigverlängerungen,  
ggf. abschnittsweise zweigleisig) (U18)

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).

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

Zielsetzung der Maßnahme U18 Zweigleisiger Ausbau von Giesing bis Kreuzstraße (Bahnsteigverlängerungen, ggf. abschnittsweise zweigleisig) ist die Einführung eines 15-Minuten-Taktes bei der Grundtakt-S-Bahn gegenüber dem heutigen 20-Minuten-Takt. Hinzu kommt die Ermöglichung einer nachfragegerechten Zugbildung.



Abbildung 1 Lage des zu untersuchenden Abschnitts auf dem Korridor Richtung Kreuzstraße

---

### 1.3 Abhängigkeiten zu anderen Maßnahmen

Die Maßnahme betrifft die S-Bahn-Strecke zwischen München-Giesing und Kreuzstraße. Daher bestehen potenzielle Abhängigkeiten zu folgenden Maßnahmen des Programms „Bahnausbau Region München“:

- U03 Einbindung weiterer Regional-S-Bahnen (Mangfalltalbahn)
- U04 Südast 2. Stammstrecke mit netzergänzenden Maßnahmen
- U23 Bahnhof Föching (Mangfalltalbahn)
- U31 Zusätzlicher S-Bahnverkehr zwischen Holzkirchen – Kreuzstraße

Aufgrund der Durchbindung der S-Bahn im Westen gibt es zudem potenzielle Abhängigkeiten zur weiteren U-Maßnahme:

- U16 zweigleisiger Ausbau von Höllriegelskreuth bis Wolfratshausen (gegebenenfalls auch abschnittsweise), Bahnsteigverlängerungen auf 210 m

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 aktuellen Fahrplan (Basis der Studie: Fahrplan 2024) verkehrt die S7 auf dem östlichen Streckenabschnitt bis Aying im 20-Minuten-Takt und von dort bis zur Kreuzstraße im 20/40-Minuten-Takt.

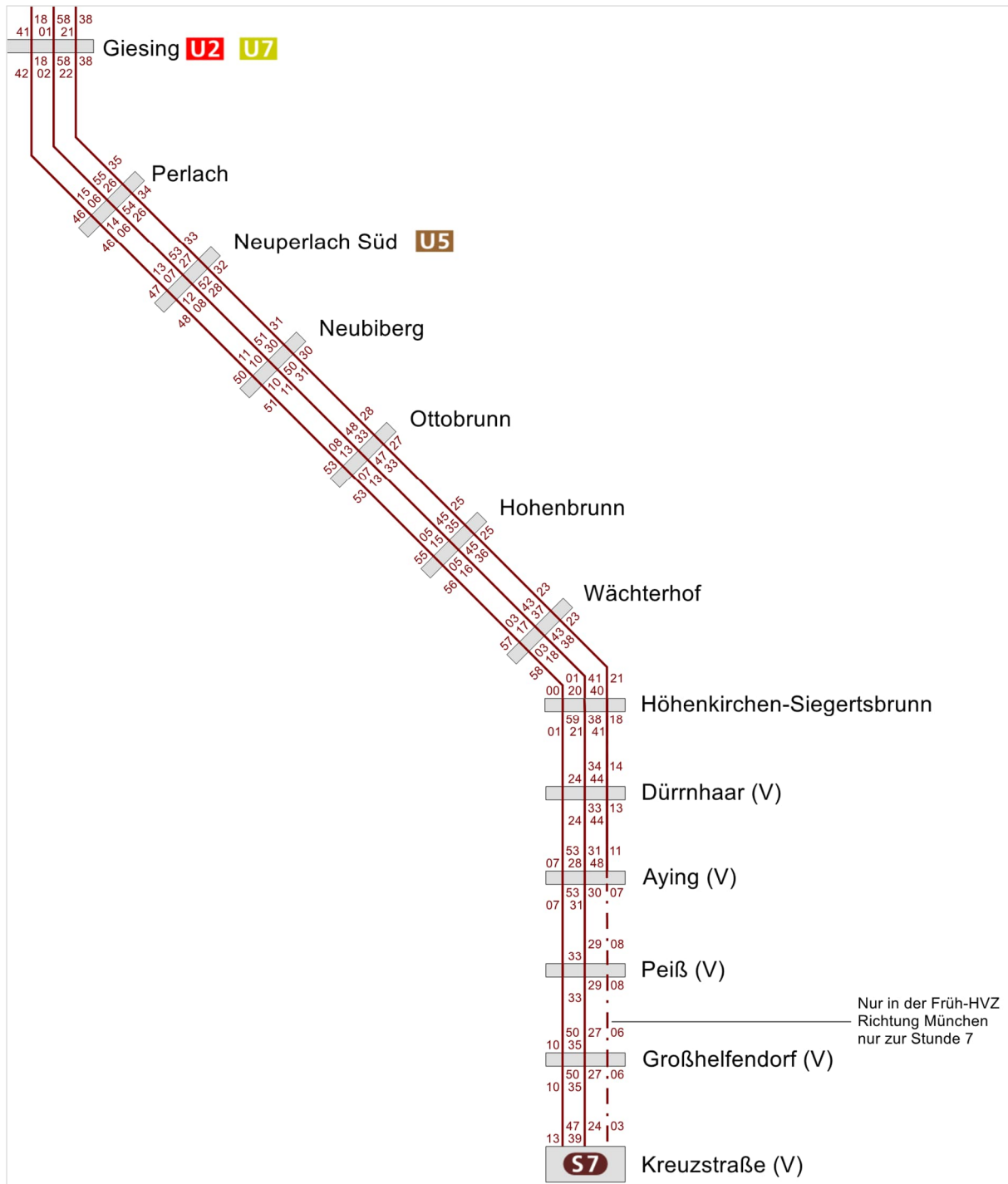


Abbildung 2 Netzgrafik-Ausschnitt Fahrplan 2024

Bis Höhenkirchen-Siegertsbrunn verkehren sowohl in der Hauptverkehrszeit (HVZ) wie auch in der Nebenverkehrszeit (NVZ) drei Züge pro Stunde und Richtung.

Strecke	Betriebsstelle		Zugpaare pro Stunde an Werktagen				
			SPFV	SPNV	Express S-Bahn	S-Bahn	SGV
5552	Giesing	Höhenkirchen-Siegertsbrunn	0	0	0	3	0
5552	Höhenkirchen-Siegertsbrunn	Aying	0	0	0	3	0
5552	Aying	Kreuzstraße	0	0	0	2 + 1 HVZ	0

Tabelle 1 Zugzahlen Giesing – Höhenkirchen-Siegertsbrunn – Aying – Kreuzstraße im Fahrplan 2024

Zwischen Aying und Kreuzstraße besteht das Angebot in der NVZ aus zwei Verbindungen pro Stunde und Richtung, wovon bei einer Lage in Richtung und Gegenrichtung die Halte Dürrnhaar und Peiß zum Erreichen einer Direktwende in der Kreuzstraße entfallen.

## 2.2 Betriebsprogramme

### 2.2.1 Betriebsprogramm Ohnefall

Für den Ohnefall, also ohne Umsetzung der hier betrachteten Maßnahme, gilt das Angebotskonzept gemäß minimalem Bezugsfall.

Hierbei können aufgrund unzureichender Infrastruktur die Linienäste Wolfratshausen, Kreuzstraße und Petershausen noch nicht auf einen 15-Minuten-Takt umgestellt werden, sondern verbleiben, analog auch zum Startkonzept 2. SBSS, beim 20-Minuten-Takt gemäß Status Quo.

Somit entsprechen die Zugzahlen denjenigen des oben aufgeführten heutigen Betriebsprogramms.

Im Westen ist hier jedoch nun – bei identische Fahrlagen bis Wolfratshausen – die Verlängerung von Wolfratshausen bis Geretsried Süd unterstellt.

### 2.2.2 Betriebsprogramm Mitfall

Der Mitfall entspricht grundsätzlich dem maximalen Bezugsfall, indem auch noch die verbleibenden Korridore auf den nachfragegerechten 15-Minuten-Takt umgestellt werden.

Damit das Angebotskonzept sowohl auf der bestehenden, ersten Stammstrecke wie auch mit den Wendungen der Züge des Korridors Giesing funktioniert, sind die Durchbindungen abzutauschen: Die S-Bahn vom Westen aus Geretsried Süd verkehrt neu nach Deisenhofen bzw. Holzkirchen. Im betrachteten Korridor Kreuzstraße ist nun die S-Bahn aus Petershausen bzw. Dachau Bahnhof mit Langzügen vorgesehen.

Bis Aying verkehren vier Züge pro Stunde im exakten 15-Minuten-Takt. Auf dem Endabschnitt zwischen Aying und Kreuzstraße sind mit einem Halbstundentakt zwei Züge pro Stunde und Richtung geplant.

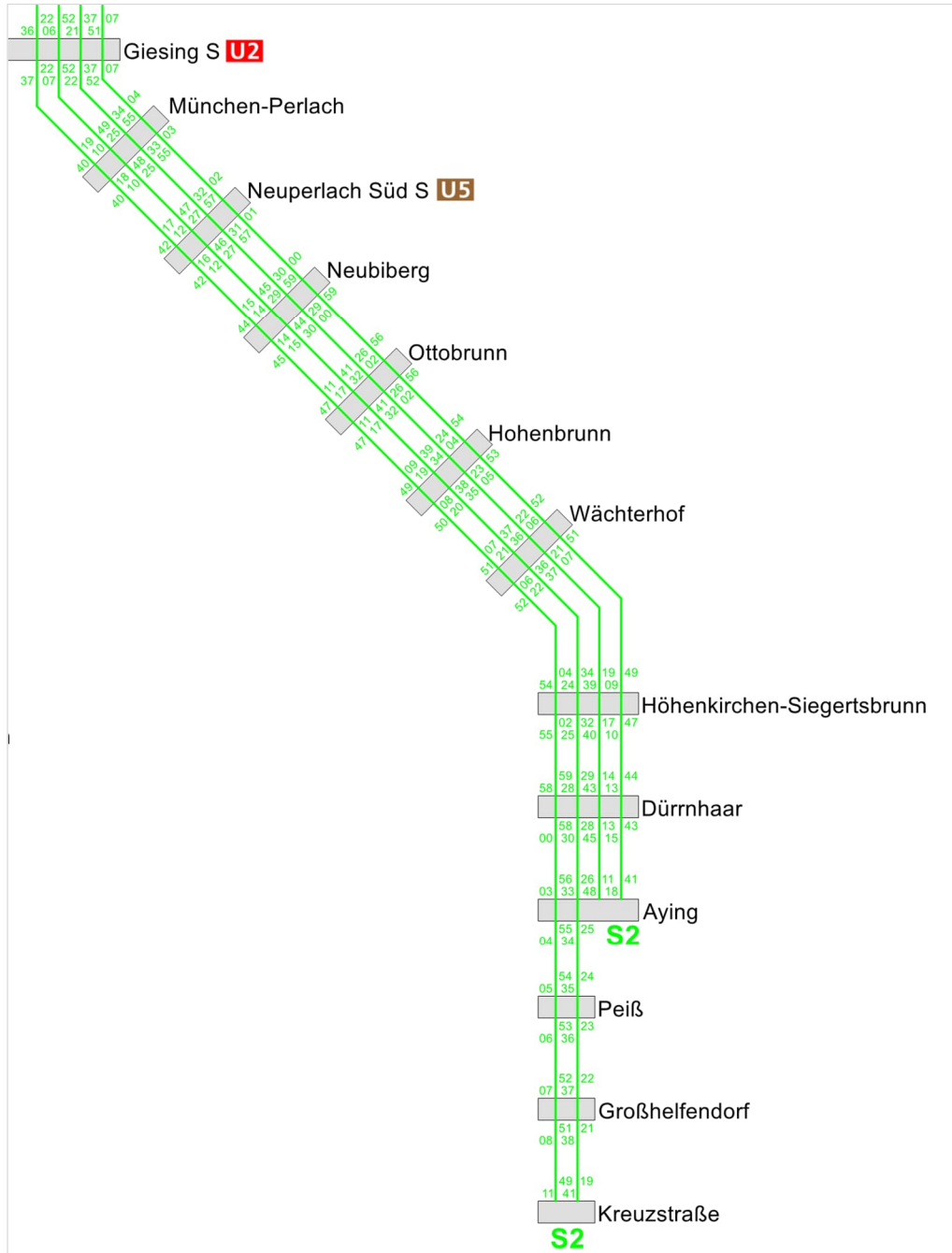


Abbildung 3 Netzgrafik-Ausschnitt maximaler Bezugsfall

Strecke	Betriebsstelle		Zugpaare pro Stunde an Werktagen				
	Von	Nach	SPFV	SPNV	Express S-Bahn	S-Bahn	SGV
5552	Giesing	Höhenkirchen-Siegertsbrunn	0	0	0	4	0
5552	Höhenkirchen-Siegertsbrunn	Aying	0	0	0	4	0
5552	Aying	Kreuzstraße	0	0	0	2	0

Tabelle 2 Zugzahlen Giesing – Höhenkirchen-Siegertsbrunn – Kreuzstraße im maximalen Bezugsfall resp. im Mitfall

Für den ersten Entwurf des 15-Minuten-Taktrasters im Rahmen des maximalen Bezugsfalls wurden die notwendigen Infrastrukturen Zweigleisigkeit in der Ein-/Ausfahrt Neubiberg zur Erhöhung von Betriebsstabilität und -qualität sowie Zweigleisigkeit Hohenbrunn – Höhenkirchen-Siegersbrunn und ein Kreuzungsbahnhof Dürrnhaar ausgewiesen.

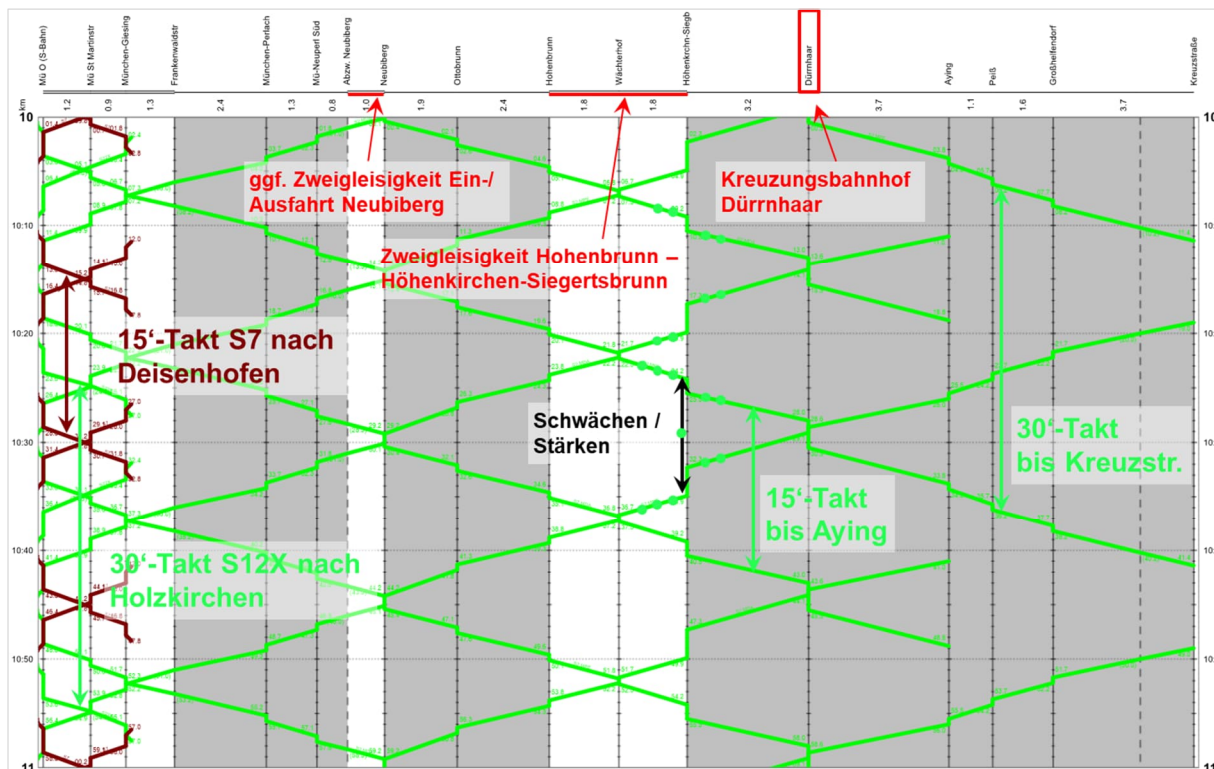


Abbildung 4 Bildfahrplan Ostbahnhof – Kreuzstraße maximaler Bezugsfall

In Höhenkirchen-Siegersbrunn war ein halbstündliches Stärken / Schwächen der Züge nach Kreuzstraße mit dem entsprechenden Zeitbedarf unterstellt.

Aufgrund der langen Haltezeiten und wenig attraktiven Reisezeiten zeigte eine erste Bewertung keine erfolgsversprechende Tragfähigkeit.

Im Rahmen von mehreren iterativen Optimierungen zwischen Infrastruktur- und Angebotsplanung mit Entwicklung von Geschwindigkeitsbändern und nachfolgender Fahrzeitberechnung sowie Entwicklung des Kreuzungsrasters wurde die Variante deshalb weiterentwickelt.

In einem ersten Iterationsschritt konnte mit Geschwindigkeitsoptimierungen und dem Entfall der Zeitverluste durch Stärken / Schwächen in Höhenkirchen eine Kreuzung Aying erzielt werden.

Damit wären jedoch – für das Verkehren von Langzügen mit 210 m Länge – Bahnsteigverlängerungen von Dürrnhaar bis Kreuzstraße notwendig geworden. Da sich die Direktwende Aying nicht realisieren lässt, ist zudem die Notwendigkeit eines Wendegleises in Aying inklusive Umlaufmehrbedarf die Folge. Aus diesen Gründen zeigte eine weitere Tragfähigkeits-Berechnung wiederum keine erfolgsversprechenden Werte.

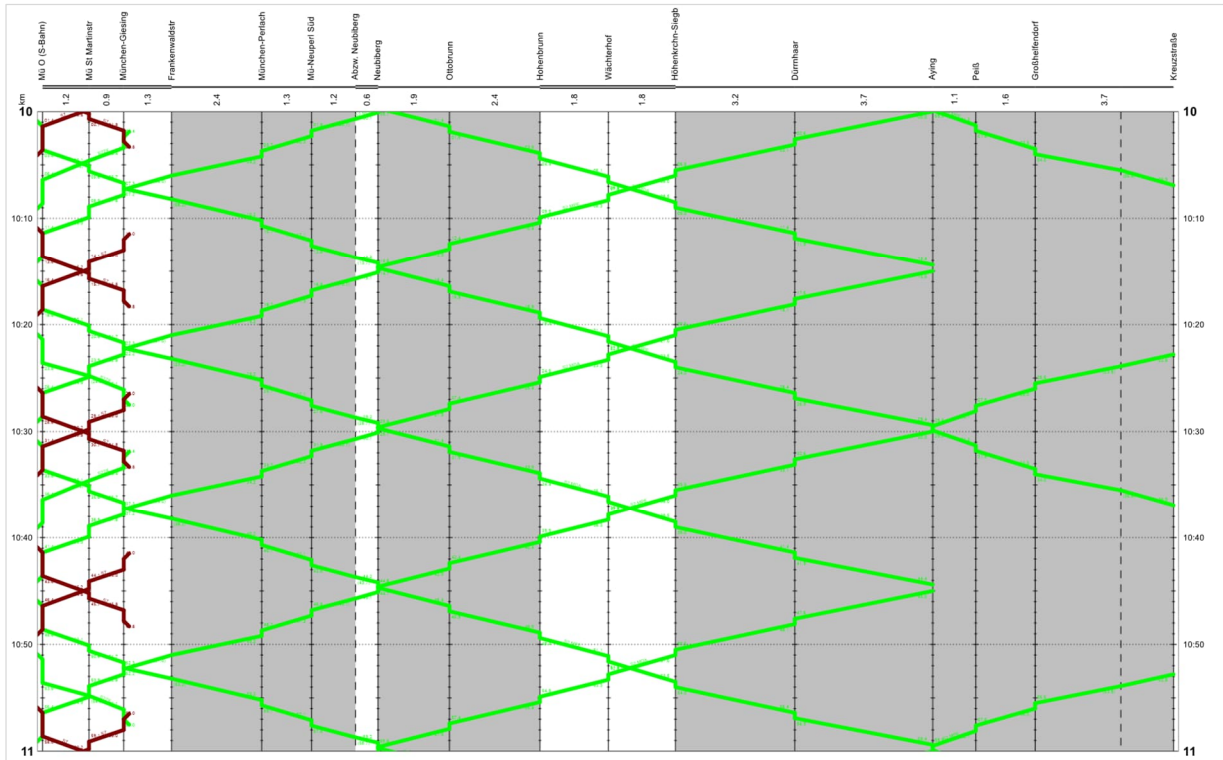


Abbildung 5 Bildfahrplan Ostbahnhof – Kreuzstraße erste Iteration Mitfall

In einem zweiten Iterationsschritt entwickelten die Gutachter ein Konzept mit Entfall der Halte Dürnhaar und Peiß sowie Zweigleisigkeit Neubiberg – Ottobrunn inkl. schneller Einfahrt Neubi- berg, Zweigleisigkeit Wächterhof (inkl.) – Höhenkirchen-Siegersbrunn und Wendegleis Aying.

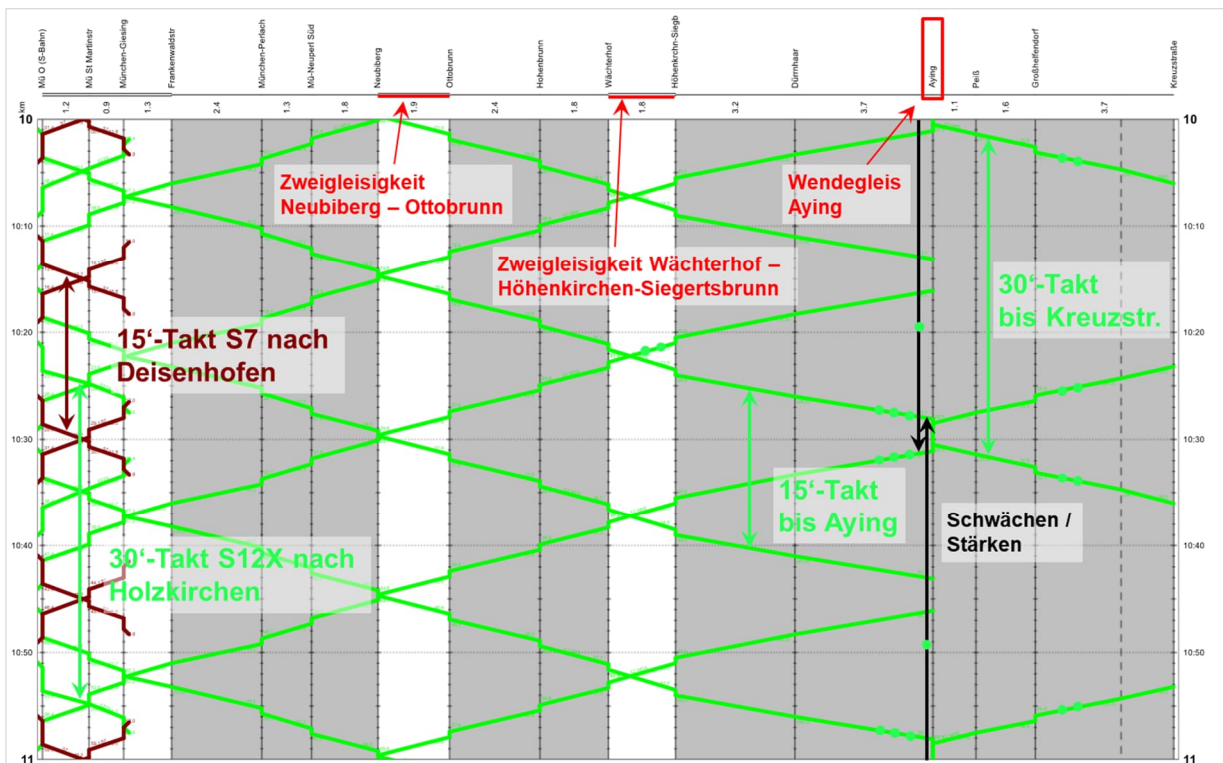


Abbildung 6 Bildfahrplan Ostbahnhof – Kreuzstraße zweite Iteration Mitfall

Obwohl sich damit die Reisezeiten weiter verkürzen lassen, ist eine Direktwende Aying auch hier nicht machbar (bedingt das bereits oben erwähnte Wendegleis). Dort kann jedoch ein Stärken / Schwächen der Züge nach Kreuzstraße in Aying erfolgen. Eine Bahnsteigverlängerung ist bei diesem Konzept nur in Aying notwendig.

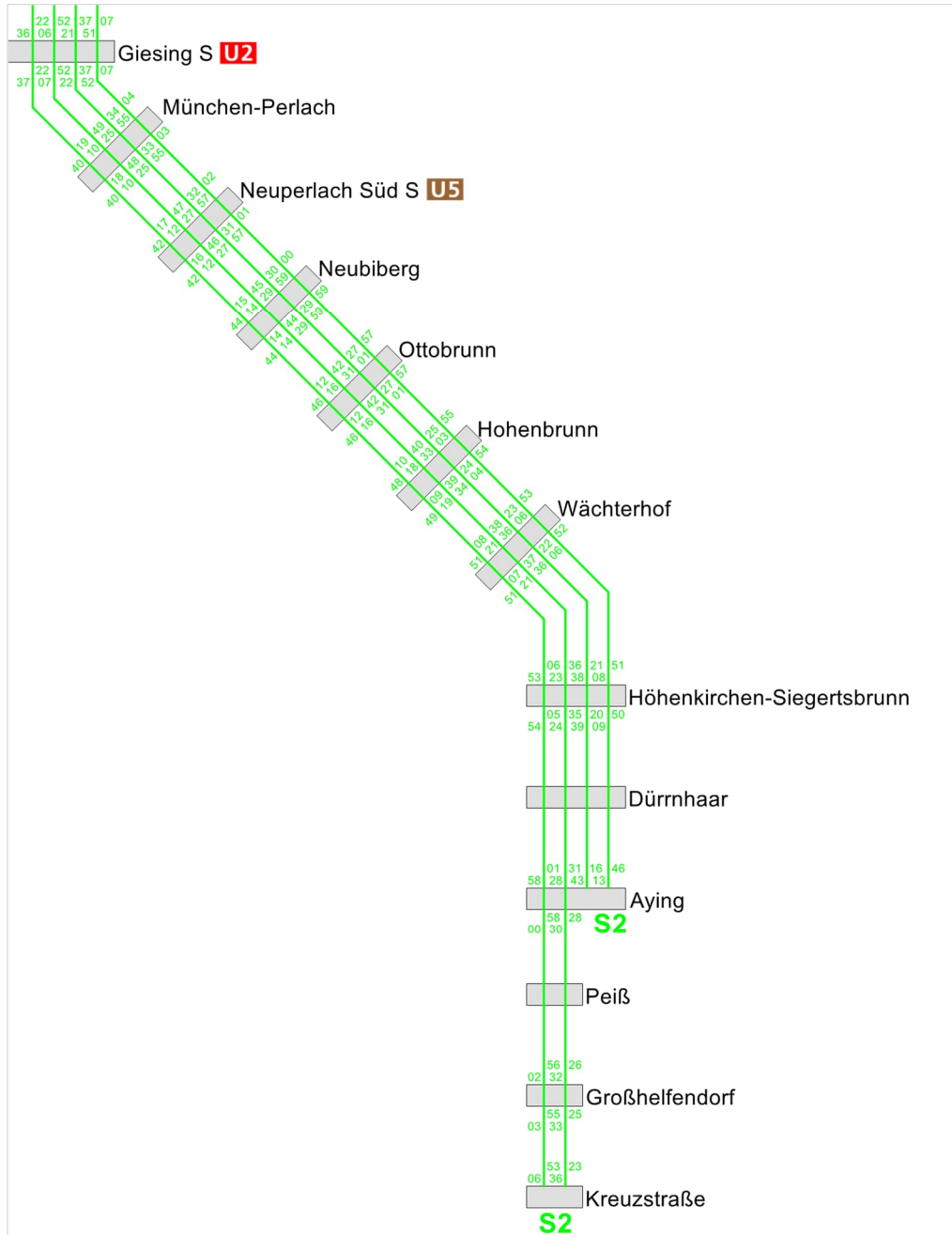


Abbildung 7 Netzgrafik-Ausschnitt zweite Iteration Mitfall

In dieser zweiten Iteration ist die Perspektive eines 15-Minuten-Taktes bis Aying aufgezeigt.

Da jedoch eine Tragfähigkeits-Berechnung auch hier keine erfolgsversprechenden Werte ergab, drängte sich aus Gutachtersicht eine weitere Optimierung zur Bestvariante auf, in welcher der 15-Minuten-Takt in Höhenkirchen-Siegertsbrunn endet bzw. beginnt. In Höhenkirchen-Siegertsbrunn ist eine auskömmliche Wendezeit ohne zusätzlichen Infrastrukturbedarf erzielbar.

Zur Verbesserung der Betriebsqualität wäre jedoch auch eine Verlängerung der Zweigleisigkeit von Neubiberg nach Neuperlach Süd bzw. im Idealfall bis Perlach sinnvoll. Mit diesem Ausbau übertragen sich Verspätungen stadtauswärts nicht unmittelbar auf die Gegenrichtung.

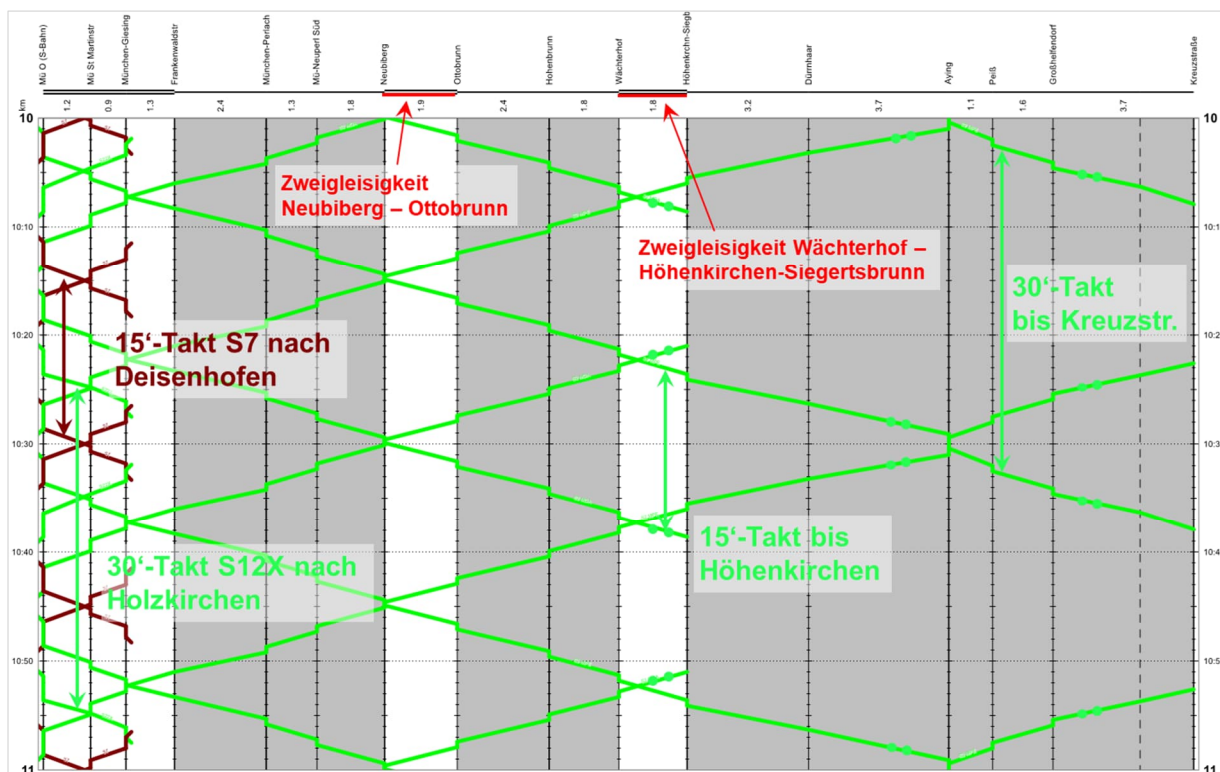


Abbildung 8 Bildfahrplan Ostbahnhof – Kreuzstraße Bestvariante Mitfall

Für die in Höhenkirchen-Siegersbrunn endende S-Bahn-Linie S2 wäre ein Langzugeinsatz ohne Bahnsteigverlängerung möglich. Dazu bietet sich eine Anpassung des Linienkonzeptes im maximalen Bezugsfall auf dem Westast mit einer Verschränkung der S2 und einem Abtausch der Express-S-Bahn-Linien S12X und S22X an:

- S2 Petershausen – 1. SBSS – Höhenkirchen-Siegersbrunn (Langzüge)
- S2 Dachau – 1. SBSS - Kreuzstraße (Vollzüge)
- S12X Altomünster – 1. SBSS – Ostbahnhof (Vollzüge)
- S22X Petershausen – 1. SBSS – Holzkirchen (Langzüge)

Dieser Abtausch ermöglicht auch einen Langzugeinsatz auf der S22X nach Holzkirchen.

Beim zur Kreuzstraße weitergeführten 30-Minuten-Takt ist – zum Erzielen einer Eigenkreuzung in Aying – weiterhin ein Entfall des Haltes Dürrnhaar notwendig. Der Halt Peið ist in dieser Bestvariante jedoch umsetzbar.

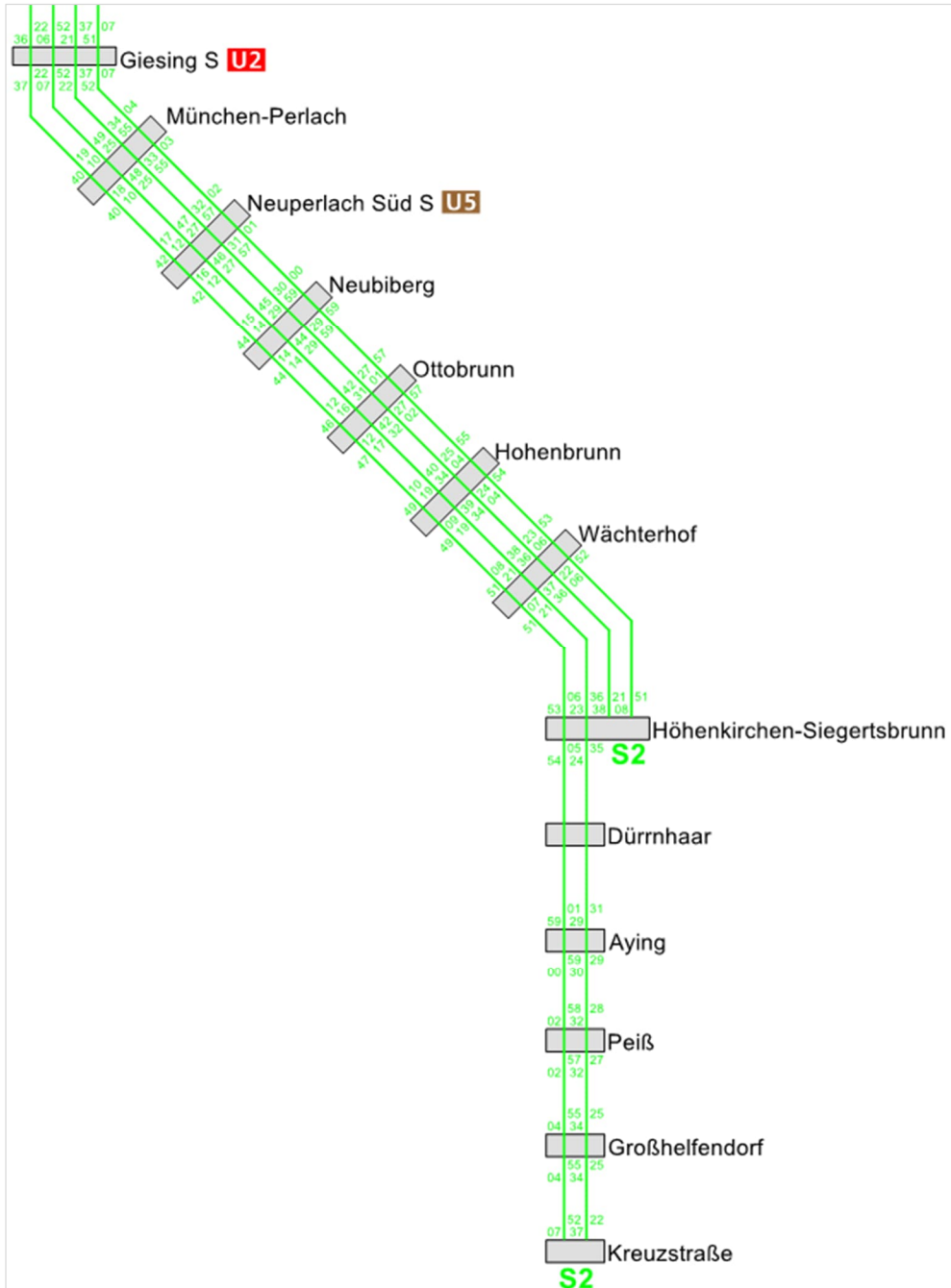


Abbildung 9 Netzgrafik-Ausschnitt Bestvariante Mitfall

Die Zugzahlen entsprechen dem maximalen Bezugsfall.

### 2.2.3 Auswirkungen der Maßnahme auf die Fahrwegkapazität

Durch die Umstellung vom 20- auf den 15-Minuten-Takt steigt die Streckenbelastung von drei auf vier Züge pro Stunde und Richtung an. Um trotz der zusätzlichen Auslastung die Betriebsstabilität und -qualität zu gewährleisten, sind mindestens die ausgewiesenen zweigleisigen Ausbauten vorgesehen. Die Notwendigkeit zusätzlicher Zweigleisigkeiten – insbesondere die Verlängerung der

Zweigleisigkeit Ottobrunn – Neubiberg in Richtung Neuperlach Süd – könnten sich ggf. aus einer Eisenbahnbetriebswissenschaftlichen Untersuchung (EBWU) ergeben.

Eine Realisierung der Zweigleisigkeit Neubiberg – Ottobrunn wäre bereits im minimalen Bezugsfall empfehlenswert.

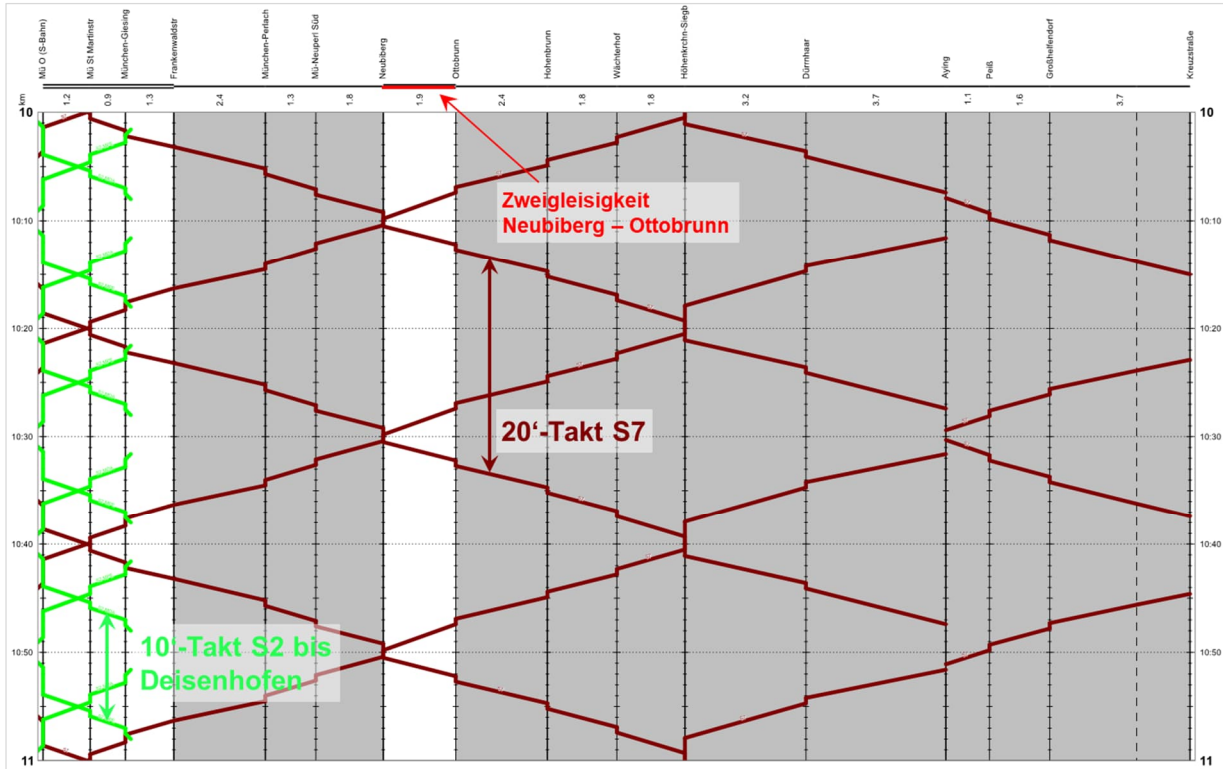


Abbildung 10 Bildfahrplan Ostbahnhof – Kreuzstraße minimaler Bezugsfall mit Zweigleisigkeit Neubiberg – Ottobrunn

Die Zweigleisigkeit würde einer Verbesserung der Betriebsstabilität dienen sowie eine Zugbildungsänderung in Höhenkirchen-Siegertsbrunn ermöglichen.

### 3 Geplante Infrastrukturmaßnahmen

#### 3.1 Methodik

Für die Maßnahme wurden verschiedene Ausbaumöglichkeiten untersucht und bewertet.

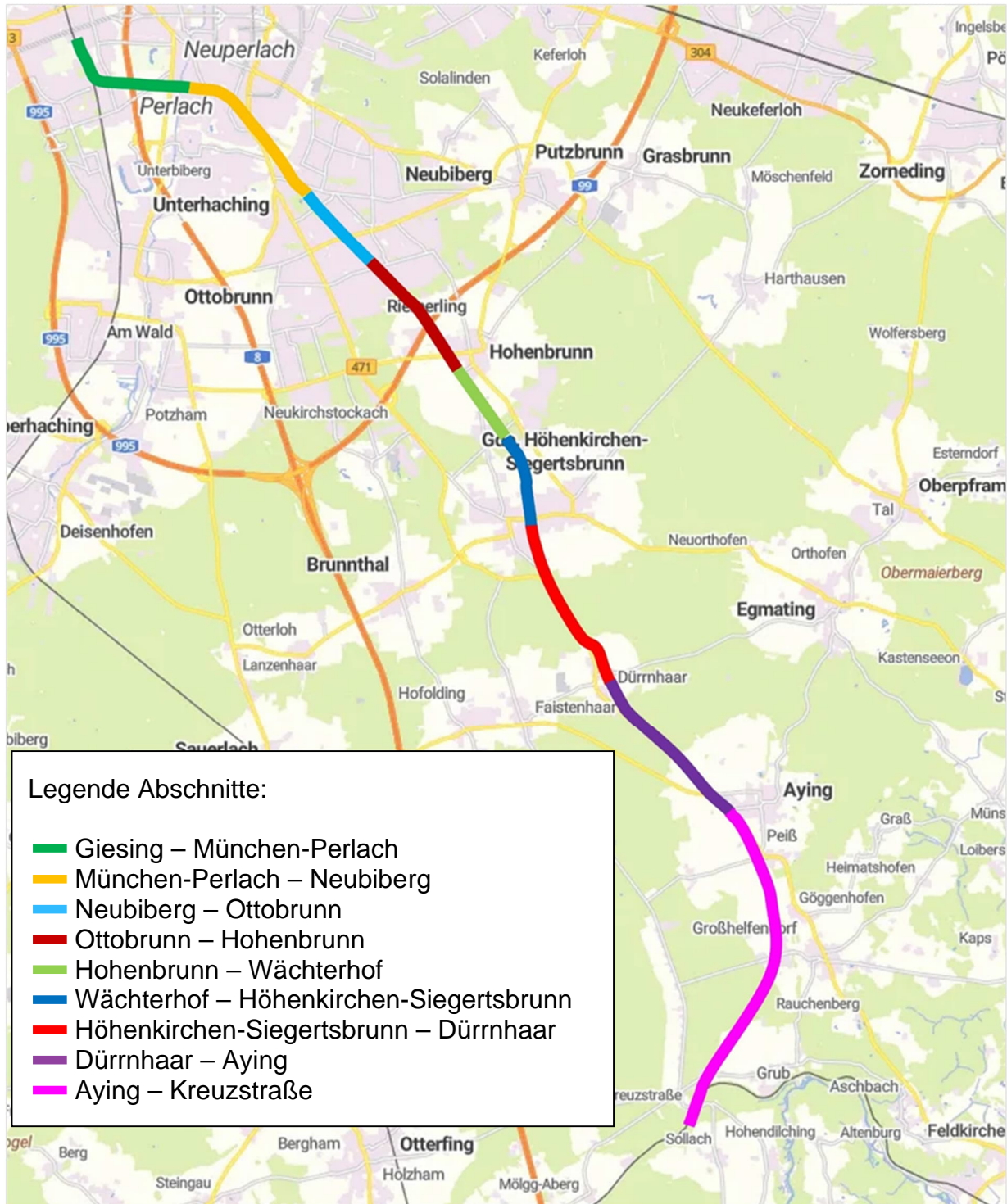


Abbildung 11 Übersicht Streckenabschnitte

(Quelle: BayernAtlas)

In der Infrastrukturplanung wurden folgende Elemente detaillierter betrachtet:

- Zweigleisiger Ausbau der Gesamtstrecke bis Aying
- Ausbau Bahnhof Hohenbrunn in zwei Varianten
- Beschleunigung des eingleisigen Abschnittes Bahnhof Höhenkirchen-Siegertsbrunn – Haltepunkt Dürrnhaar
- Bahnhof Höhenkirchen-Siegertsbrunn ohne Beschleunigung
- Abschnitt Dürrnhaar – Kreuzstraße ohne Beschleunigung

Die Kostenschätzung zur Planung der Gesamtstrecke wurde hierbei in mehrere Streckenabschnitte jeweils von Bahnsteigmitte zu Bahnsteigmitte der aufeinanderfolgenden Halte unterteilt, die dann zu unterschiedlichen Varianten kombiniert werden können und als Grundlage für die verschiedenen Bewertungsszenarien dienen.

#### **Zweite Iteration Mitfall:**

- Zweigleisiger Ausbau Neubiberg – Ottobrunn inkl. schneller Einfahrt Neubiberg
- Zweigleisiger Ausbau Wächterhof (inkl.) – Höhenkirchen-Siegertsbrunn
- Wendegleis Aying
- Bahnsteigverlängerung Bahnhof Aying

#### **Bestvariante Mitfall:**

- Zweigleisiger Ausbau Neubiberg – Ottobrunn inkl. schneller Einfahrt Neubiberg
- Zweigleisiger Ausbau Wächterhof (inkl.) – Höhenkirchen-Siegertsbrunn
- Schnelle Einfahrten Aying Nordkopf

#### **Vollausbau:**

Der zweigleisige Vollausbau der Gesamtstrecke wird im Gesamtkonzept der Maßnahmen U04 Südast 2. Stammstrecke mit netzergänzenden Maßnahmen / U08 Oberlandnetz / U18 Zweigleisiger Ausbau von Giesing bis Kreuzstraße / U34 Geschwindigkeitsanhebung zwischen Deisenhofen und Holzkirchen von 140 auf 160 km/h bewertet. Die Beschreibung des Gesamtkonzepts erfolgt innerhalb des Erläuterungsberichts zur Maßnahme U04.

### 3.2 Grundlagen

Für die Betrachtung der Infrastrukturmaßnahmen wurden die Grundlagen wie folgt berücksichtigt (Unterlagen erhalten im März 2020 von DB Netz AG):

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

Die S-Bahn-Strecke zwischen München-Giesing und Kreuzstraße (Strecke 5552) verläuft vom Bf München Ost auf den ersten 1,5 Kilometern parallel zur München Ost – Deisenhofen (Strecke 5551) in Richtung Südosten. Südlich des Bahnhof Giesing trennen sich die Strecken. Die Strecke 5552 in Richtung Kreuzstraße fädelt in östlicher Richtung aus. Sie verläuft eingleisig bis zum Endbahnhof Kreuzstraße (Ortsteil der Gemeinde Valley, Landkreis Miesbach), wo sie

in die Strecke 5622 einmündet. In einzelnen Bahnhöfen sind Ausweichgleise für die Zugkreuzung vorhanden. Dies sind Perlach, Neubiberg, Hohenbrunn, Höhenkirchen-Siegersbrunn und Aying.

Die Strecke wurde 1974 elektrifiziert. Die Oberleitung ist in Regelbauart Re 100 errichtet, was grundsätzlich eine Streckenhöchstgeschwindigkeit von 100 km/h erlaubt. Laut den Bestandsplänen wurde die zulässige Geschwindigkeit abschnittsweise auf 120 km/h erhöht, was nach heutigem Regelwerk allerdings nicht zulässig ist. Als Masten kommen vorwiegend Rahmenflachmasten zum Einsatz. Bei Abspannungen wurden Stahlwinkelmasten verbaut. Die Regel-Fahrdrahthöhe beträgt 5,50 m, die Regel-Systemhöhe 1,40 m. Aufgrund des hohen Anlagenalters ist davon auszugehen, dass die Lebensdauer weitestgehend erschöpft ist.

– Bestandsunterlagen zu Leit- und Sicherungstechnik (LST):

Im Bestand sind folgende Bahnübergänge (BÜ) auf der Strecke 5552 vorhanden:

km 2,1+17: BÜSA der Bauform BUES2000 LzH/F-Hp/Fü

km 2,9+68: BÜSA der Bauform BÜS72-D-BliH (Hp)

km 3,2+84: BÜSA der Bauform BÜS72-D-BliH (Hp)

km 3,5+28: BÜSA der Bauform BÜS72-D-BliH (Hp)

km 4,0+19: BÜSA der Bauform BÜS72-D-LzHH (FS)

km 5,4+55: BÜSA der Bauform Lo1H/57

km 5,7+83: BÜSA der Bauform Lo1H/57

km 6,6+02: BÜSA der Bauform BÜS72-D-LzHH (FS)

km 7,1+66: BÜSA der Bauform BUES2000 LzH/F-Hp

km 7,9+75: BÜSA der Bauform Lo1H/57

km 8,8+00: BÜSA der Bauform Lo1H/57

km 11,3+47: BÜSA der Bauform BUES2000 LzH-Hp

km 13,0+55: BÜSA der Bauform Lo1/57 (im schematischen Plan abweichende Angabe km 13,0+41)

km 14,5+84: BÜSA der Bauform BÜS72-D-LzHH (FS)

km 14,8+70: BÜSA der Bauform EBÜT80-LzHH/F-Hp+GFR (im schematischen Plan ohne Gefahrenraum-Freimeldeanlage (GFR))

km 16,2+82: BÜSA der Bauform Lo1/57

km 17,6+14: BÜSA der Bauform Lo1/57

km 17,9+33: BÜSA der Bauform Lo1H/57

km 21,0+78: BÜSA der Bauform BÜS72-D-BliH

km 21,8+39: BÜSA der Bauform BÜS72-D-BliH

km 22,5+28: BÜSA der Bauform Lo1/57

km 22,7+52: BÜSA der Bauform Lo1/57

km 23,8+59: BÜSA der Bauform Lo1/57 (P)

km 24,4+65: BÜSA der Bauform Lo1H/57 (P)

km 27,1+27: BÜSA der Bauform BUES2000 LzH/F-Hp/ÜS

km 27,7+74 bzw. km 6,6+98 (Strecke 5622): BÜSA der Bauform BÜS72-D-LzHH

Bahnübergangsanlagen der Überwachungsart Hp werden durch das jeweils zugeordnete Stellwerk gesteuert und überwacht und befinden sich unter Deckung von Signalen des Stellwerks. Anlagen der Überwachungsart Lo (alte Bezeichnung) bzw. ÜS (neue Bezeichnung) werden durch den Lokführer mittels Überwachungssignalen überwacht. Die Einschaltung erfolgt zugbewirkt durch Befahren von Schienenkontakten. Anlagen der Überwachungsart FÜ werden durch einen zuständigen Fahrdienstleiter fernüberwacht.

Für alle vorhandenen Bahnübergangs-Sicherungsanlagen (BÜSA) der Bauformen Lo1(H)/57, BÜS72 und EBÜT80 besteht bauartbedingt ein Umbauverbot. Sofern keine Auflassung der BÜs im Projekt erfolgt, ist daher der Neubau von rechnergesteuerten BÜSA erforderlich.

Für alle BÜSA der Bauform BUES 2000 (Ausrüster: Scheidt & Bachmann) besteht kein Umbauverbot. Es wird davon ausgegangen, dass diese umgebaut und erweitert werden können. Im Ist-Zustand sind folgende Stellwerke (Stw) zur Steuerung der Strecke 5552 vorhanden:

### **München Ost**

SpDrS60, Baujahr 1972 (Bedienung vor Ort)

Die Bahnhofsteile München-Giesing und München Ost Frankенwaldstr. werden aus dem Stw München Ost gesteuert.

### **Neubiberg**

SpDrL60, Baujahr 1972 (Bedienung vor Ort)

Die Bahnhöfe München-Perlach und Hohenbrunn werden aus dem Stw Neubiberg gesteuert.

### **Höhenkirchen-Siegertsbrunn**

SpDrL60, Baujahr 1992 (ferngesteuert von Neubiberg)

### **Aying**

SpDrL60, Baujahr 1973 (ferngesteuert von Neubiberg)

### **Kreuzstraße**

SpDrL60, Baujahr 1975 (Bedienung vor Ort)

Die Haltestelle Großhelfendorf (Haltepunkt plus Ausweichanschlussstelle (Awanst)) wird aus dem Stw Kreuzstraße gesteuert. Die Anschlussweiche ist jedoch stillgelegt und daher nicht mehr bedienbar.

Für alle genannten Stellwerke gilt, dass diese mit Lichtsignalen des H-V-Systems ausgerüstet sind und die Gleisfreimeldung mit Achszählern erfolgt.

Die Signale sind mit punktförmiger Zugbeeinflussung (PZB) ausgerüstet. Die Weichen sind überwiegend mit 500 m Radius ausgeführt, sodass der abzweigende Strang mit 60 km/h befahrbar ist.

Zwischen allen Bahnhöfen ist ein eingleisiger Relaisblock vorhanden. Auf den eingleisigen Streckenabschnitten zwischen den Bahnhöfen ist keine weitere Blockteilung vorhanden.

Für die vorhandenen Stellwerke sind keine Umbauverbote oder sonstigen Beschränkungen bekannt.

In den einzelnen Bahnhöfen gibt es folgende Besonderheiten:

### **Bahnhof München-Perlach**

Gleichzeitige Einfahrten in den Kreuzungsbahnhof sind aufgrund der Durchrutschwege (D-Weg) über die Einfahrweichen nicht möglich.

Ein- und Ausfahrten aus Gleis 1 sind mit 60 km/h möglich, in Gleis 2 mit Streckengeschwindigkeit.

Auf beiden Seiten des Bahnhofs besteht die Möglichkeit, mit den vorhandenen Lichtsperrsignalen und Rangierstraßen das Streckengleis als Wendegleis zu nutzen (Nutzlänge zwischen Lichtsperrsignal und Signal Ra 10 jeweils ca. 180 m).

### **Bahnhof Neubiberg**

Gleichzeitige Einfahrten in den Kreuzungsbahnhof sind seit Umsetzung eines entsprechenden Pönaleprojekts möglich. Ein- und Ausfahrten aus Gleis 1 sind mit 60 km/h möglich, in Gleis 2 mit Streckengeschwindigkeit.

Auf beiden Seiten des Bahnhofs besteht die Möglichkeit, mit den vorhandenen Lichtsperrsignalen und Rangierstraßen das Streckengleis als Wendegleis zu nutzen. Am Südkopf ist keine Rangierhalttafel vorhanden. Das Rangieren ins Streckengleis ist daher erlaubnisabhängig. Am Nordkopf steht eine Nutzlänge von ca. 160 m vor dem Signal Ra 10 zur Verfügung.

### **Bahnhof Hohenbrunn**

Gleichzeitige Einfahrten in den Kreuzungsbahnhof sind aufgrund der verkürzten Durchrutschwege nur mit 60 km/h (in Richtung München) bzw. 30 km/h (in Richtung Kreuzstraße) möglich. In letzterem Fall ist ein Durchrutschweg mit 0 m Länge eingerichtet. Die vorhandenen Weichen erlauben Ein- und Ausfahrten mit 60 km/h aus Gleis 2, in Gleis 1 mit Streckengeschwindigkeit.

Auf beiden Seiten des Bahnhofs besteht die Möglichkeit, mit den vorhandenen Lichtsperrsignalen und Rangierstraßen das Streckengleis als Wendegleis zu nutzen. Am Südkopf steht vor dem Signal Ra 10 eine Nutzlänge von ca. 160 m zur Verfügung. Am Nordkopf ist lediglich eine Länge von ca. 45 m vorhanden.

### **Bahnhof Höhenkirchen-Siegertsbrunn**

Die beiden Bahnsteiggleise sind mit Lichtsperrsignalen in jeweils zwei Abschnitte unterteilt. In Kombination mit dem südlich des Bahnhofs gelegenen Abstellgleis und der mit Zs3-Lichtsignal signalisierten Geschwindigkeit von 20 km/h ab km 14,9 ist somit ein Stärken und Schwächen von Zügen in diesem Bahnhof möglich.

In beiden Fahrtrichtungen befinden sich die Ausfahrtsignale in einem verkürzten Abstand vor den BÜ km 14,5 bzw. km 14,8. Weil das  $s_d$ -Maß (Sicherheitsabstand vor Bahnübergang) von 50 m unterschritten wird, sind Einfahrten in den Bahnhof an die Bahnsteige (ohne vorheriges Schließen der Bahnübergänge) nur mit verringerter Geschwindigkeit möglich:

- Einfahrt auf Signale 4N2 und 4P1 mit maximal 80 km/h (weil  $s_d < 50$  m)
- Einfahrt auf Signale 4N1 und 4P2 mit maximal 40 km/h (weil  $s_d < 30$  m)

Gleichzeitige Einfahrten in den Kreuzungsbahnhof sind aufgrund der kurzen Durchrutschwege nur mit 60 km/h möglich. Die vorhandenen Weichen sind ebenfalls mit 60 km/h abzweigend befahrbar.

Das Wendegleis am südlichen Ende des Bahnhofs ist mit Lichtsperrsignal und Gleissperre ausgerüstet und mit Rangierstraßen angebunden.

Es besteht außerdem auf beiden Seiten des Bahnhofs die Möglichkeit, mit den vorhandenen Lichtsperrsignalen und Rangierstraßen das Streckengleis als Wendegleis zu nutzen. Am Südkopf steht vor dem Signal Ra 10 eine Nutzlänge von ca. 130 m zur Verfügung. Hierbei wird auch die Weiche 413 zum regulären Wendegleis belegt. Am Nordkopf steht eine Länge von ca. 150 m zur Verfügung.

### **Bahnhof Aying**

Gleichzeitige Einfahrten in den Kreuzungsbahnhof sind aufgrund der kurzen Durchrutschwege nur mit 40 km/h möglich. Die vorhandenen Weichen erlauben Ein- und Ausfahrten mit 60 km/h aus Gleis 2, in Gleis 1 mit Streckengeschwindigkeit.

Auf beiden Seiten des Bahnhofs besteht die Möglichkeit, mit den vorhandenen Lichtsperrsignalen und Rangierstraßen das Streckengleis als Wendegleis zu nutzen. In beiden Fällen ist jedoch die zur Verfügung stehende Nutzlänge kürzer als die Bahnsteiglänge (140 m). Auf der Südseite wird beim Rangieren zusätzlich der BÜ km 21,8 belegt.

- Bestandsunterlagen zu Ingenieurbauwerken (IBW)
- 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 Bahnstrecke von Giesing nach Kreuzstraße befinden sich folgende LSG:

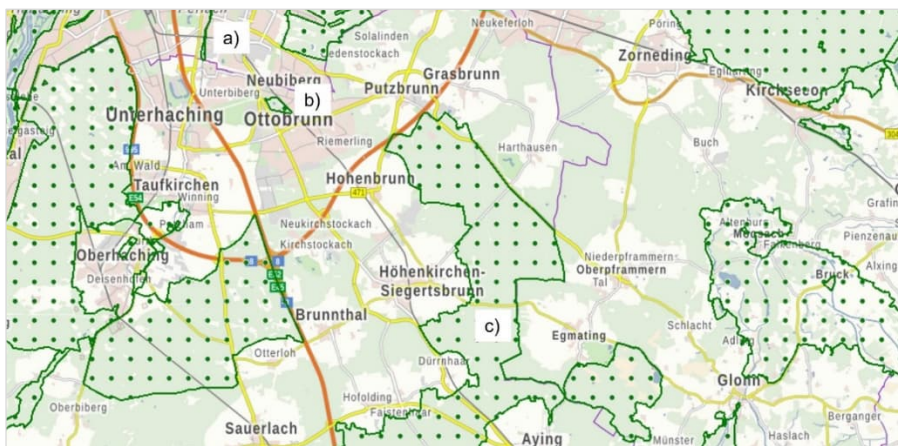


Abbildung 12 Landschaftsschutzgebiete (Quelle: BayernAtlas):  
 a) Gebiet um den Hachinger Bach von der Stadtgrenze bis zur Versickerungsstelle;  
 b) LSG Bahnhofswald im Gebiet der Gemeinden Neubiberg und Ottobrunn  
 c) LSG Hofolding und Höhenkirchner Forst

Entlang der Strecke befinden sich verstreut gelegene kartierte Biotope.

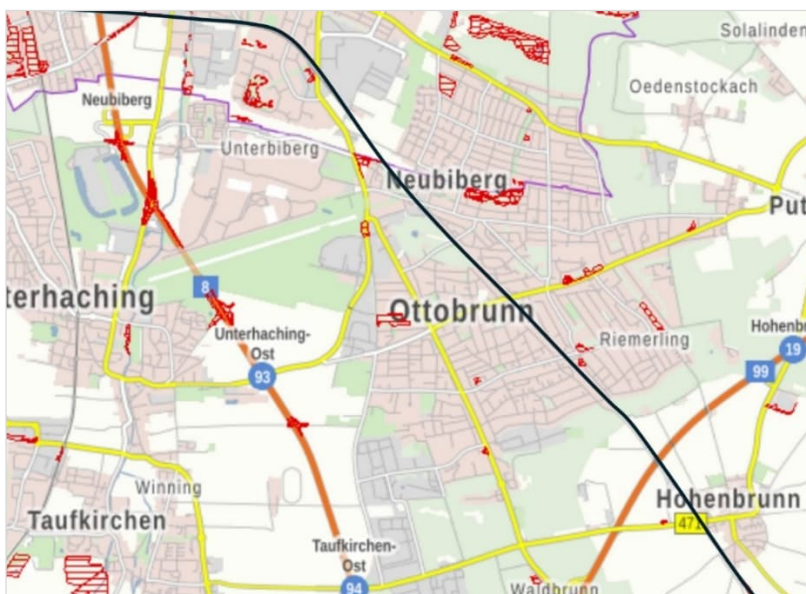


Abbildung 13 Biotopkartierung (Biotope: gerötete Flächen): (Quelle: BayernAtlas)

Die Eingriffe müssen umweltfachlich beurteilt werden. Aufgrund des hohen Schutzstatus der betroffenen Gebiete ist bei unvermeidbaren Eingriffen eine umfangreiche Ausgleichs- und Ersatzplanung erforderlich. Baugrunduntersuchungen sowie Grundwasserstände liegen nicht vor. Für die Planung wird davon ausgegangen, dass der Untergrund im nördlichen Teil des Planungsbereiches dem bekannten Aufbau der Münchner Schotterebene mit guten Gründungs- und Entwässerungsverhältnissen entspricht.

Entlang der Strecke befinden sich folgende Trinkwasserschutzzonen:

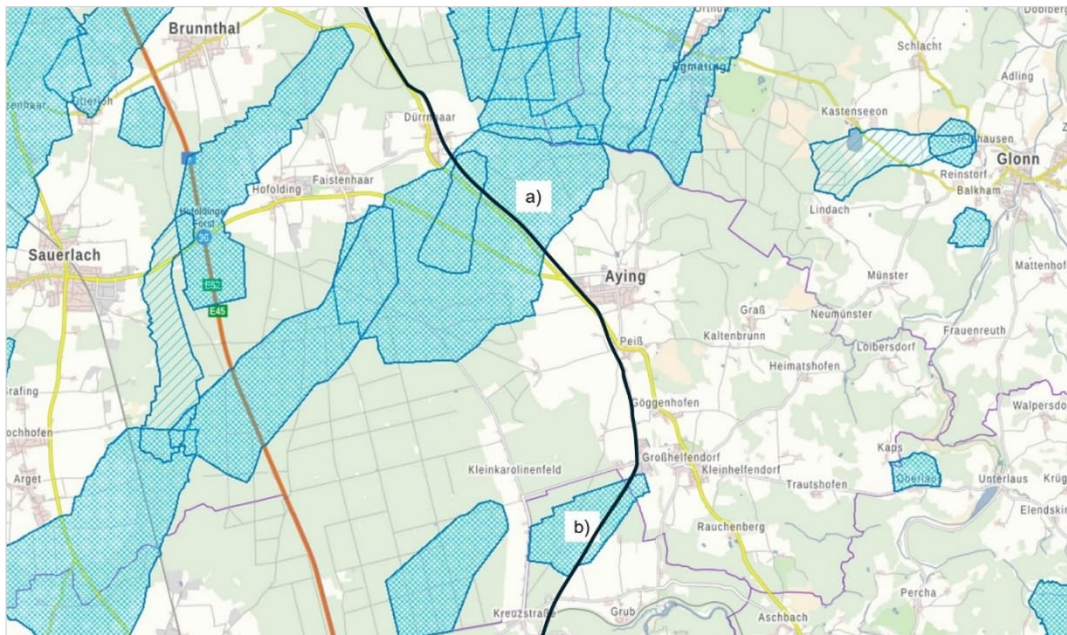


Abbildung 14 Trinkwasserschutzgebiete (Quelle: BayernAtlas):  
 a) SWM Höhenkirchner Forst [2210803600045];  
 b) Aying [2210803600052]

Es liegen keine Kampfmittelsondierungen vor. Es ist zu prüfen, ob eine Kampfmittelsondierung bei einer Weiterverfolgung des Projektes im Rahmen der weiteren Planung erforderlich ist.

Im Untersuchungsraum sind vereinzelte Bodendenkmäler kartiert. Kartierte Baudenkmäler befinden sich nicht im Untersuchungsraum.

Im Untersuchungsraum liegen Planungen Dritter vor, welche Einfluss auf die Machbarkeitsstudie nehmen, insbesondere die Abstellanlage der U5 in Neuperlach.

### 3.3 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 zweigleisiger Ausbau von Giesing bis Kreuzstraße soll der Ausbau bzw. Teilausbau zur Verbesserung der Betriebsqualität und des Zugangebotes untersucht werden.

Es ist ein abschnittsweiser, zweigleisiger Ausbau der Bestandsstrecke Bahnhof Giesing Südkopf – Bahnhof Aying auf einer Gesamtlänge von ca. 16,6 km vorgesehen. Der zweigleisige Ausbau beginnt am Abzweig Frankenwaldstraße. Das vorhandene Überwerfungsbauwerk wird für die höhenfreie Ausfädelung aus der Strecke 5551 verwendet. Der derzeitige Wechsel vom Linksbetrieb wird auf Rechtsbetrieb umgestellt, da der Wechsel auf Linksbetrieb im Rahmen der Machbarkeitsstudie U04 Südast 2. Stammstrecke mit weiteren netzergänzenden Maßnahmen bereits nördlich der Sankt-Martin-Straße erfolgt.

Im Stadtgebiet München-Giesing ist für den zweigleisigen Ausbau Fremdgrunderwerb erforderlich, z.B. für die höhenfreie Ausfädelung der Strecken südlich des Bahnhofs Giesing. Außerhalb des bebauten Stadtgebietes in Richtung Perlach ist der zweigleisige Ausbau weitgehend ohne Fremdgrunderwerb möglich. Im Bahnhof München-Perlach wird der vorhandene Mittelbahnsteig für Gleis 1 und 2 genutzt. Der Bahnsteig muss aufgrund der Bestandslage der Gleise nicht angepasst werden.

Der zweigleisige Ausbau der Strecke in Richtung Neuperlach Süd benötigt für das Gegenrichtungsgleis einen erweiterten Eingriff in das Stadtgebiet.

Das neue Gleis Richtung Giesing wird auf einem neuen Brückenbauwerk östlich der vorhandenen U-Bahn ergänzt. Für die Herstellung der Bahnsteiglänge für S-Bahnen muss der Bahnsteig am neuen S-Bahngleis auf 210 m verlängert werden. Dafür ist ein Neubau der Zugänge erforderlich. Da auch im Rahmen des neuen Betriebsbahnhofes der U-Bahn die Bahnsteiglänge verändert werden muss, ist eine gemeinsame Planung Bahnausbau / Stadtwerke München (SWM) für die neuen Bahnsteige und Zugänge erforderlich. Die Bahnsteigzugänge sind neu herzustellen. Da der Betriebshof der SWM voraussichtlich zeitlich vor dem zweiten S-Bahngleis gebaut wird, ist der Umbau der Zugänge bereits durch die Maßnahme der SWM erforderlich. Es wird daher davon ausgegangen, dass bei Herstellung des zweiten S-Bahngleises nur der östliche S-Bahnsteig nach Norden verlängert werden muss, die barrierefreien Zugänge aber bereits durch die SWM erstellt wurden.

Das neue zu erstellende S-Bahngleis soll den Bereich des neuen U-Bahnbetriebshofes in einem Tunnel unterqueren. Dafür gab es zahlreiche Abstimmungen bezüglich der Planungen der Stadtwerke zum U-Bahnbetriebshof und zur Verlängerung der U5. Dieser Machbarkeitsstudie wurde die mit der SWM abgestimmte Vorzugslösung (Ausrundungsradius der U5 gemäß Ril mit 1000 m für  $v_e = 50$  km/h, Minimalradius 400 m im Gleis 34 des Betriebsbahnhofes) zu Grunde gelegt. Im weiteren Planungsprozess ist eine enge Abstimmung weiterhin erforderlich, um die notwendigen Vorabmaßnahmen festlegen zu können.

Da der U-Bahn Betriebshof als erstes gebaut wird, sind beim Bau die Vorhaltemaßnahmen für die Verlängerung der U5 und der zweigleisige S-Bahnausbau zu berücksichtigen. Für den S-Bahnausbau betrifft dies die Herstellung des Tunnelrohbaus unter dem Betriebshof und der angrenzenden Troglage der Arnold-Sommerfeld-Straße. Die Planung der Tunnel berücksichtigt auch die geplante neue Halle des Betriebsbahnhofes.

Das neue S-Bahngleis taucht südlich der Arnold-Sommerfeld-Straße auf der Ostseite des geplanten Abnahmeleises der U-Bahn wieder auf und schwenkt ab der Stadtgrenze nach Ende des Abnahmeleises wieder in Parallellage zum Bestandsgleis. Um verlorene Investitionen zu vermeiden, sollte die Stadt München im Zuge der Verlegung der Rotkäppchenstraße den zweigleisigen S-Bahnausbau bereits berücksichtigen.

Auf der freien Strecke zwischen Neuperlach Süd und Neubiberg kommt der Ausbau nordseitig außerhalb der Bahngrenze zu liegen. Im **Bahnhofsbereich Neubiberg** werden die vorhandenen Gleise 1 und 2 sowie der bestehende Mittelbahnsteig genutzt. Für den Ausbau sind die jeweiligen Anfangsbereiche des Bahnsteiges umzubauen.

Im weiteren Verlauf in Richtung Ottobrunn wird südlich des neu zu bauenden BÜ Kaiserstraße (km 7,1+61) innerhalb der vorhandenen Bahngrenzen der zweigleisige Ausbau auf der südwestlichen Bahnseite ohne Eingriff in Bebauung oder Fremdgrund stattfinden. Für den **Haltepunkt Ottobrunn** wird für das Richtungsgleis ein 210 m langer Außenbahnsteig mit Treppenzugang und barrierefreiem Zugang mit Aufzug und Rampe ausgestattet.

Für den Abschnitt Neubiberg – Hohenbrunn (km 7,2 – 12,0) wird für das zweite Gleis parallel südlich des bestehenden Gleises, weitestgehend innerhalb der Bahngrenzen, gebaut. Die Eisenbahnüberführung (EÜ) Bundesautobahn (BAB) A 99 ist zu verbreitern bzw. zweigleisig neu zu bauen. Die direkt danebenliegende Straßenüberführung (SÜ) wird im Bestand belassen.

Im **Bahnhof Hohenbrunn** wird der bestehende Mittelbahnsteig des heutigen Kreuzungsgleises für den zweigleisigen Ausbau der Strecke weiterverwendet. Um die Aufweitung der Gleise für die zweigleisige Weiterführung ohne Geschwindigkeitseinbrüche realisieren zu können, muss die EÜ über die Bundesstraße B 471 neu gebaut werden. Der bahnparallele Weg muss streckenweise weiter westlich ebenfalls neu gebaut werden. Alternativ wurde auch die Verwendung von zwei neuen Außenbahnsteigen mit Herstellung einer neuen, barrierefreien Unterführung untersucht. Damit kann auf den Neubau der EÜ B 471 verzichtet werden und die Station wird barrierefrei ausgebaut. Da diese Variante kostenseitig zu höheren Investitionen führt, wurde in der Vorzugslösung jeweils die günstigere Variante berücksichtigt.

Sofern im Rahmen des barrierefreien Ausbaus ein neuer Bahnsteigzugang errichtet wird, sollte dieser bereits die Geschwindigkeitsoptimierungen berücksichtigen. Beispielsweise ist bei Verwendung einer neuen Personenunterführung (PU) in Bahnsteigmitte auch ein Erhalt der EÜ B 471 möglich.

Der vorhandene BÜ auf der Südseite des Haltepunktes muss zweigleisig neu gebaut werden. Für den Abschnitt Hohenbrunn – Wächterhof (km 12,0 – 12,9) wird das neue Gleis zuerst parallel südlich und vor dem Haltepunkt Wächterhof parallel nördlich zum bestehenden Gleis geführt, um Eingriffe in die Bebauung südlich des Hp Wächterhof zu vermeiden und die vorhandene, bereits für eine Zweigleisigkeit ausgelegte EÜ Luitpoldstraße belassen zu können. Daher wird im Bereich des Haltepunktes Wächterhof der Bahnsteig abgebrochen und durch zwei neue Außenbahnsteige mit 210 m Länge ersetzt. Der Bahnsteigzugang wird über die Luitpoldstraße und den Hinterer Altlaufweg gewährleistet. Da der BÜ dort voraussichtlich nicht auf Zweigleisigkeit erweiterbar ist, wird er durch einen neuen PU ersetzt.

Wegen der Geschwindigkeitsoptimierung wird die bestehende Streckenführung zwischen Wächterhof und Höhenkirchen-Siegersbrunn nicht aufrechterhalten. Der Bogen bei km 13,5 wird aufgeweitet. Die neue Linienführung verläuft südlich zur bestehenden Strecke und führt ab der Bebauung von Höhenkirchen-Siegersbrunn auf dem südlichen bestehenden Gleis. Im Bahnhof werden die bestehenden Bahnsteige und Gleise genutzt.

Südlich **Höhenkirchen-Siegersbrunn** wird im Bereich der Parallellage mit der Staatsstraße St 2078 das bestehende Gleis für das Richtungsgleis verwendet und das neue Gleis auf der Nordostseite neu gebaut. Als Variante wurde auch eine Beibehaltung der Eingleisigkeit südlich Höhenkirchen-Siegersbrunn mit Beschleunigung der Einfahrt von Süden auf 100 km/h (statt 60 km/h)

in Gleis 1 untersucht und dargestellt. Die eingleisige Strecke wird analog dem zweigleisigen Ausbau beschleunigt.

Ab km 16,7 bis km 17,4 wird die Parallellage im S-Bogen aufgehoben und die Streckenführung für die Geschwindigkeitsoptimierung geringfügig angepasst. In Dürrnhaar wird das neue Gleis wieder auf der Nordostseite angeordnet.

In der zweigleisigen Variante wird der **Haltepunkt Dürrnhaar** – mit Nutzung des bestehenden Gleises – der bestehende Bahnsteig um 70 m auf eine Nutzlänge von 210 m verlängert. Für das Gegenrichtungsgleis wird ein neuer Außenbahnsteig mit 210 m Länge hergestellt und der barrierefreie Bahnsteigzugang über die Egmatinger Straße gewährleistet. In der eingleisigen Variante wird der vorhandene Haltepunkt Dürrnhaar aus gutachterlicher Sicht aufgelassen und rückgebaut, da der Halt in den entsprechenden Fahrplankonzepten nicht mehr umsetzbar ist.

Südlich des Haltepunkts Dürrnhaar wird die Bahnstrecke eingleisig auf der Bestandstrasse geführt. Die Verzweigungsweiche wird für 100 km/h im abzweigenden Strang ausgelegt. Die eingleisige Strecke wird durch Anpassungen der Überhöhungen und der Übergangsbögen auf 140 km/h beschleunigt. Die Einfahrt nach Aying über die Weiche wird auf 100 km/h im abzweigenden Gleis beschleunigt und der D-Weg für gleichzeitige Einfahrten aus Süden und Norden mit Streckengeschwindigkeit hergestellt. Der Bahnhof Aying sowie die Gleise werden im Bestand verwendet. Die Bahnsteige werden auf 210 m verlängert.

**Bahnhof Aying – zweite Iteration Mitfall:** Aufgrund der Wendeanlage südlich des Bahnhofs Aying und für die Herstellung des notwendigen D-Weges wird die Streckenführung angepasst und ein seitliches Wende- und Abstellgleis errichtet. Die Wendeanlage hat eine Länge von 210 m zur Aufnahme eines Langzuges. Die eingleisige Strecke wird nach der Wendeanlage fortgeführt. Der im Bereich des Wendegleises liegende BÜ St 2078 wird durch eine neue SÜ ersetzt.

**Bahnhof Aying – Bestvariante Mitfall:** Um schnelle Einfahrten nach Aying von Norden (München) kommend fahren zu können, ist der Durchrutschweg auf 200 m Länge zu vergrößern und zudem eine neue Weiche in das Bahnhofsgleis für 100 km/h zu errichten. Das Ausfahrtsignal in Richtung Kreuzstraße und der Bahnsteig sind daher ca. 105 m nach Norden zu verschieben. Die optionale Verlängerung auf 210 m wird berücksichtigt. Im Gleis Richtung München wird ebenfalls der 200 m lange Durchrutschweg für eine gleichzeitige schnelle Einfahrten mit Streckengeschwindigkeit aus Süden kommend hergestellt, indem die Abzweigweiche für 100 km/h am Nordkopf unmittelbar hinter dem BÜ km 21,078 angeordnet wird. Um am Südkopf den vorhandenen BÜ belassen zu können, wird hier nur die Überhöhung angepasst. Damit ist eine Ausfahrt aus Gleis 2 mit 60 km/h Richtung Kreuzstraße möglich.

Die optionale Verlängerung der **Bahnsteiges Peiß** auf 210 m erfordert die Schließung des BÜ Mitterweg bei km 22,5+28, der durch einen Ersatzweg an den BÜ Holzkirchnerweg angeschlossen wird. Der Rückbau des BÜ wird auch ohne Bahnsteigverlängerung vorgesehen, da der benachbarte BÜ nur 224 m entfernt liegt.

Die eingleisige Strecke Aying – Kreuzstraße wird beschleunigt, aber eingleisig belassen.

Der **Haltepunkt Großhelfendorf** mit seinem Außenbahnsteig verbleibt im Bestand, der Bahnsteig kann optional auf 210 m verlängert werden. Weiterführend bleibt die eingleisige Strecke in Richtung Bahnhof Kreuzstraße im Bestand. Der Außenbahnsteig im Bahnhof Kreuzstraße bleibt ebenso bestehen.

### 3.3.1 Oberbau

Für die Strecke liegen keine Belastungsdaten in Lasttonnen/Tag (Lt/d) vor. Für die Planung der Bahnstrecke wird eine Belastung  $>10.000$  und  $\leq 30.000$  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.

Bereiche, in denen lediglich die Geschwindigkeit ohne umfassende Neubauten erhöht wird, werden für nicht regelkonforme Oberbauformen Unternehmensinterne Genehmigungen (UiG) beantragt. Mit der nächsten anstehenden Oberbauerneuerung wird dann der regelkonforme Oberbau hergestellt.

### 3.3.2 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.

Zur Vermeidung oder Verringerung von Fremdgrundeingriffen in bebauten Bereichen werden anstelle der breiten Entwässerungsgräben rohrlose Sickerrigolen unter dem Randweg nach Ril 836.4602 für die Versickerung des Niederschlagswassers angeordnet.

Die Bahndämme und -einschnitte werden mit einer Neigung 1:1,8 geplant. Damit kann auch nicht optimales Material verbaut werden und die Flächeninanspruchnahme ist nicht zu knapp bemessen.

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

Der Untersuchungsbedarf für reine Beschleunigungen bzgl. dem Baugrund ergibt sich aus der Ril 836.7001A01: Bewertung durch Anlagenverantwortlicher (ALV), Fachbeauftragter Erdbauwerke (Fb Ebw) oder geotechnischen Gutachter: schadensfreie Bauwerke 5) 6); keine schwingungsempfindlichen Böden im Unterbau/Untergrund 7) (siehe Checkliste Weichböden).

- Strecke 5552, km 0,7 – 1,0
- Strecke 5552, km 3,6 – 3,9
- Strecke 5552, km 6,7 – 6,9
- Strecke 5552, km 15,7 – 15,8
- Strecke 5552, km 18,2 – 28,1
- Strecke 5551, km 3,95 – 4,15

In Bereichen, in denen Gleise neu gebaut werden, ist ohnehin ein vollständiges Baugrundgutachten erforderlich. Daher kommt in diesen Bereichen die Regelung der Ril 836.7001A01 nicht zur Anwendung.

### 3.3.3 Konstruktiver Ingenieurbau (Hochbau)

Vom zweigleisigen Ausbau zwischen Giesing und Kreuzstraße sind auf der Strecke 5552 folgende Bauwerke betroffen:

#### – Bahnsteige:

Der Bahnhofsteil Giesing und der Bahnhof München-Fasangarten (Strecke 5551) bleiben vollständig im Bestand erhalten. Im weiteren Verlauf der Strecke wird der Bahnhof Perlach erreicht. Dieser wird ebenfalls im Bestand erhalten.

Der Hp Neuperlach-Süd wird zusammen mit der U-Bahn umfassend umgebaut. Für den Anschluss des Betriebshofes der U-Bahn und die Verlängerung der U5 ist eine Verschiebung der U-Bahnsteige und der S-Bahnsteige nach Norden erforderlich.

Der Bahnhof Neubiberg wird ebenfalls im Bestand erhalten und geringfügig an die neue Gleislage angepasst.

Der Hp Ottobrunn erhält einen zweiten Außenbahnsteig auf der Südwestseite im neuen Richtungsgleis. Der Bahnsteig wird analog dem Bestandsbahnsteig an den BÜ Ottostraße und den Karl-Valentin-Weg barrierefrei angeschlossen.

Der Bahnhof Hohenbrunn mit seinem Mittelbahnsteig wird im Bestand belassen.

Im weiteren Verlauf wird am Hp Wächterhof der bestehende Außenbahnsteig abgebrochen, da er in der Lage des neuen zweiten Gleises liegt. Es werden zwei neue Außenbahnsteige mit barrierefreier Erschließung hergestellt.

In Höhenkirchen-Siegertsbrunn verbleibt der Bahnhof im Bestand.

Der zweigleisige Ausbau im Bereich des Hp Dürnrhaar erfordert einen neuen Bahnsteig am Gegenrichtungsgleis auf der Ostseite. Der Bahnsteig am Richtungsgleis bleibt im Bestand. Der Zugang zum neuen Außenbahnsteig wird über den BÜ Egmatinger Straße gewährleistet.

In Aying verbleibt der zweigleisige Bahnhof im Bestand. Der nachfolgende Hp Peiß mit seinem Außenbahnsteig an der eingleisigen Strecke bleibt ebenso bestehen.

Im Weiteren verbleibt der Hp Großhelfendorf mit seinem Außenbahnsteig an der eingleisigen Strecke bestehen.

Der Bahnhof Kreuzstraße mit seinem Seitenbahnsteig für die S-Bahn verbleibt im Bestand.

#### – Lärmschutz:

Neue Lärmschutzwände (LSW) mit einer Höhe (h) von 4,00 m über Schienenoberkante (SO) werden beim zweigleisigen Ausbau der Strecke Giesing – Kreuzstraße in den folgenden Abschnitten benötigt:

km 1,5+65 – 2,1+10 links der Bahn (l.d.B.), Länge (L) = 545 m

km 1,8+73 – 2,1+10 rechts der Bahn (r.d.B.), L = 237 m

km 2,1+34 – 2,4+62 r.d.B. , L = 328 m

km 2,1+35 – 2,3+85 l.d.B. , L = 250 m

km 2,9+86 – 3,5+17 l.d.B. , L = 531 m

km 3,2+00 – 3,5+18 r.d.B. , L = 318 m

km 3,5+33 – 3,6+50 l.d.B. , L = 117 m

km 3,5+33 – 5,4+62 r.d.B. , L = 1.929 m

km 3,7+04 – 4,2+23 l.d.B. , L = 519 m

km 4,6+90 – 4,8+26 l.d.B. , L = 136 m

km 5,0+18 – 5,4+50 l.d.B. , L = 432 m

km 5,8+36 – 6,5+90 l.d.B. , L = 754 m  
 km 5,9+43 – 6,5+68 r.d.B. , L = 625 m  
 km 6,6+10 – 6,7+45 r.d.B. , L = 135 m  
 km 6,8+34 – 7,1+52 l.d.B. , L = 318 m  
 km 7,1+75 – 7,9+70 l.d.B. , L = 795 m  
 km 7,4+82 – 7,9+60 r.d.B. , L = 478 m  
 km 7,9+81 – 8,5+22 l.d.B. , L = 541 m  
 km 7,9+83 – 8,5+67 r.d.B. , L = 584 m  
 km 8,6+00 – 8,7+36 r.d.B. , L = 136 m  
 km 8,8+05 – 9,5+44 r.d.B. , L = 739 m  
 km 8,8+12 – 9,4+95 l.d.B. , L = 683 m  
 km 10,6+04 – 11,0+00 l.d.B. , L = 396 m  
 km 11,3+76 – 11,6+00 l.d.B. , L = 224 m  
 km 12,5+14 – 12,7+33 r.d.B. , L = 219 m  
 km 13,0+52 – 13,2+51 r.d.B. , L = 199 m  
 km 13,0+70 – 13,2+60 l.d.B. , L = 190 m  
 km 14,0+13 – 14,5+77 r.d.B. , L = 564 m  
 km 14,1+25 – 14,5+73 l.d.B. , L = 448 m  
 km 14,8+77 – 15,0+77 r.d.B. , L = 200 m  
 km 17,5+23 – 17,7+37 r.d.B. , L = 214 m  
 km 17,8+89 – 17,9+33 l.d.B. , L = 44 m  
 km 17,9+48 – 18,1+67 l.d.B. , L = 219 m  
 km 17,8+89 – 17,9+31 r.d.B. , L = 42 m  
 km 17,9+39 – 17,9+87 r.d.B. , L = 48 m  
 km 21,1+00 – 21,4+69 l.d.B. , L = 369 m  
 km 22,2+20 – 22,5+70 l.d.B. , L = 350 m

– **Eisenbahnüberführungen:**

EÜ BAB A 8, Neubau zweigleisig, km 2,5+41  
 EÜ Hachinger Bach, Neubau zweigleisig, km 3,4+92  
 EÜ Rad- und Fußweg, Neubau eingleisig, km 4,3+43  
 EÜ Therese-Giehse-Allee, Neubau eingleisig, km 4,5+38  
 EÜ Carl-Wery-Straße, Neubau eingleisig, km 4,9+15 als Teil des gesamten Umbaus Bf Neuperlach-Süd  
 EÜ Karl-Valentin-Weg, Erweiterung, km 8,5+89  
 EÜ BAB A 99, Verbreiterung, km 10,2+31  
 EÜ, Neubau zweigleisig, km 10,4+55  
 EÜ Taufkirchner Straße, Neubau zweigleisig, km 10,9+67  
 EÜ Luitpoldstraße, Neubau zweigleisig, km 12,7+19

– **Straßenüberführungen:**

SÜ, Neubau, Wächterhof, km 13,2+92  
 SÜ, Neubau, St 2078, km 21,8+10  
 SÜ, Neubau, Göggenhofen, km 23,8+45

– **Stützwände:**

Spundwand, km 4,9, L = 31 m, h = 0,9 m – 2,5 m, l.d.B.  
 Spundwand, km 6,5, L = 118 m, h = 0,4 m – 1,2 m, l.d.B.

– **Tröge und Tunnel:**

Südlich des Hp Neuperlach-Süd muss das neue Gleis den geplanten Betriebsbahnhof der U-Bahn unterqueren. Die Verlängerung der U5 ist dabei zu berücksichtigen. Die Tunnelbauwerke

sind so gestaltet, dass sie mit den geplanten Gleisanlagen und Hallen des U-Bahnbetriebshofes kompatibel sind. Die Herstellung der Tunnelbauwerke im Bereich km 5, 2+69 bis km 5,4+73 muss bereits bei Herstellung des Betriebshofes weitgehend vorab erfolgen, auch wenn das zweite Gleis der S-Bahn erst später fertiggestellt wird. Ein nachträglicher Bau der Tunnel im Betriebshofs wäre nur mit einer weitgehenden Sperrung des Betriebshofes umsetzbar.

Die ursprüngliche Planung der SWM musste teilweise angepasst werden, um die Anordnung der S-Bahnstrecke zusammen mit der Nachbaubarkeit der U-Bahnstrecke realisieren zu können. In den Planunterlagen sind im Betriebshof für die Herstellung der Kompatibilität mit der Maßnahme U18 notwendigen Anpassungen an der Planung der SWM dargestellt. Der Neubau des Tunnels erfolgt in offener Bauweise, Deckelbauweise oder als nachträglicher Einbau in den vorbereiteten Rohbau.

Trog und Stützwände

km 5,0+79 – 5,2+69

km 5,7+22 – 5,9+60

Tunnel

km 5,2+69 – 5,7+20

Die für den nachträglichen Bau der Verlängerung der U5 notwendigen Bauwerke (Tunnel, Tröge und Stützwände) sind in der Planung bereits berücksichtigt und in den Planunterlagen dargestellt.

– **Durchlässe:**

Die bestehenden Durchlässe an der Strecke müssen verlängert werden.

### 3.3.4 Leit- und Sicherungstechnik

Die Streckenoptimierung erfordert Anpassungen der LST.

Für zahlreiche BÜSA (Bauformen EBÜT 80 und früher) bestehen bauartbedingt Umbauverbote, so dass diese Anlagen zwingend durch rechnergesteuerte Anlagen ersetzt werden müssen. Aufgrund des Alters der vorhandenen Anlagen ist davon auszugehen, dass in den nächsten Jahren – vor Beginn konkreter Baumaßnahmen gemäß dieser Machbarkeitsstudie – bereits eine Reihe von Anlagen als Einzelmaßnahmen erneuert werden. In der Kostenermittlung sind daher nur solche Maßnahmen erfasst, die über eine 1:1-Erneuerung der Anlagen hinausgehen. Es wird aus Gutachtersicht empfohlen bei allen geplanten BÜ-Maßnahmen zunächst die Auflassung und den Ersatz durch EÜ / SÜ zu prüfen und nur in Ausnahmefällen BÜ-Anlagen zu erneuern. In der vorliegenden Untersuchung wurde kostenoptimiert der Erhalt der BÜ angenommen. Aus Sicht Betriebsstabilität, Störanfälligkeit etc. ist aber stets die Auflassung von BÜ empfehlenswert.

In vielen Fällen unterscheiden sich die Maßnahmen, die sich bei einem eingleisigen Ausbau (mit höheren Ein- und Ausfahrgeschwindigkeiten) und bei einem zweigleisigen Ausbau ergeben. Dies ist jeweils in der Beschreibung benannt.

- km 2,1+17: BÜSA der Bauform BUES2000-LzH/F-Hp/Fü  
km 2,9+68: BÜSA der Bauform BÜS72-D-BliH (Hp)  
Bei Beibehaltung der Eingleisigkeit sind keine Maßnahmen erforderlich. Bei einem zweigleisigen Ausbau sind diese Bahnübergänge anzupassen. Die vorhandene Überwachungsart Hp/Fü bzw. Hp wird beibehalten.
- km 3,2+84: BÜSA der Bauform BÜS72-D-BliH (Hp)  
Der Bahnübergang wird aufgelassen. Es wird daher ein Rückbau der BÜSA veranschlagt.

- km 3,5+28: BÜSA der Bauform BÜS72-D-BliH (Hp)  
Bei einem zweigleisigen Ausbau ist der Bahnübergang anzupassen. Die vorhandene Überwachungsart Hp wird beibehalten.
- km 4,0+19: BÜSA der Bauform BÜS72-D-LzHH  
Der Bahnübergang wird aufgelassen. Es wird daher ein Rückbau der BÜSA veranschlagt.
- km 5,4+55: BÜSA der Bauform Lo1H/57  
Die Sicherungsanlage am vorhandenen Gleis wird in Abstimmung mit dem Projekt Verlängerung der U-Bahn außerhalb des Vorhabens neu gebaut. Bei Errichtung eines zweiten Gleises, das wegen der Lage der U-Bahn-Abstellgleise vom Bestandsgleis deutlich entfernt ist, wird für dieses Gleis kein Bahnübergang eingerichtet.
- km 5,7+83: BÜSA der Bauform Lo1H/57  
Der Bahnübergang wird aufgelassen. Es wird daher ein Rückbau der BÜSA veranschlagt.
- km 6,6+02: BÜSA der Bauform BÜS72-D-LzHH (FS)  
Der Bahnübergang ist im Bestand bereits zweigleisig ausgeführt. Jedoch vergrößert sich mit der Neutrassierung (sowohl bei der eingleisigen als auch bei der zweigleisigen Variante) der Gleisabstand im Kreuzungsbereich, so dass Anlagenteile auf der Ostseite der Anlage zu versetzen sind. Die vorhandene Überwachungsart Hp wird beibehalten.
- km 7,1+66: BÜSA der Bauform BUES2000 LzH/F-Hp  
Dieser Bahnübergang ist bei Neutrassierung (sowohl bei Eingleisigkeit als auch bei Zweigleisigkeit) anzupassen. Die vorhandene Überwachungsart Hp wird beibehalten.
- km 7,9+75: BÜSA der Bauform Lo1H/57 (P)  
Bei Beibehaltung der Eingleisigkeit sind keine Maßnahmen erforderlich. Bei einem zweigleisigen Ausbau ist der Bahnübergang anzupassen. Die vorhandene Überwachungsart ÜS wird beibehalten.
- km 8,8+00: BÜSA der Bauform Lo1H/57 (P)  
Bei Beibehaltung der Eingleisigkeit sind keine Maßnahmen erforderlich. Bei einem (auch nur abschnittsweise) zweigleisigen Ausbau befindet sich der BÜ im Bereich des neu zu errichtenden Bahnhofs Ottobrunn. Der Bahnübergang ist daher zweigleisig auszubauen und erhält außerdem die Überwachungsart Hp.
- km 11,3+47: BÜSA der Bauform BUES2000 LzH-Hp  
Dieser Bahnübergang ist bei Neutrassierung (sowohl bei Eingleisigkeit als auch bei Zweigleisigkeit) anzupassen. Die vorhandene Überwachungsart Hp wird beibehalten.
- km 13,0+55: BÜSA der Bauform Lo1/57 (P)  
Der Bahnübergang wird aufgelassen. Es wird daher ein Rückbau der BÜSA veranschlagt.
- km 14,5+84: BÜSA der Bauform BÜS72-D-LzHH  
Dieser Bahnübergang ist bei Neutrassierung (sowohl bei Eingleisigkeit als auch bei Zweigleisigkeit) anzupassen. Die vorhandene Überwachungsart Hp wird beibehalten.
- km 14,8+70: BÜSA der Bauform EBÜT80-LzHH/F-Hp+GFR  
Bei Beibehaltung der Eingleisigkeit sind keine Maßnahmen erforderlich. Bei einem zweigleisigen Ausbau ist der Bahnübergang anzupassen, da die Rangierfahrten entfallen und es veränderte Ein- und Ausfahrten gibt. Die vorhandene Überwachungsart Hp wird beibehalten.
- km 16,2+82: BÜSA der Bauform Lo1/57 (P)  
Bei Beibehaltung der Eingleisigkeit ohne Geschwindigkeitserhöhung sind keine Maßnahmen erforderlich. Mit Geschwindigkeitserhöhung ist eine Anpassung der Einschaltstrecken erforderlich. In diesem Zusammenhang ist zu prüfen, ob die Anlage Haltepunkt-abhängig zu den Ausfahrtsignalen des Bahnhofs Höhenkirchen-Siegersbrunn wird und gegebenenfalls eine Wirksamkeitsschaltung erforderlich ist, damit keine Einschaltung für Rangierfahrten erfolgt, die an

der vorhandenen Ra10-Tafel enden. Mit Anpassung der Einschaltstrecke sind die Überwachungssignale zu versetzen. Für die Kostenermittlung wird der ungünstigste Fall (Haltepunkt-Abhängigkeit) angenommen. Bei einem zweigleisigen Ausbau ist der Bahnübergang anzupassen. Die vorhandene Überwachungsart ÜS wird beibehalten. Aufgrund der unmittelbar parallel zur Eisenbahn verlaufenden Staatsstraße 2078 sind Maßnahmen erforderlich, um einen Rückstau auf dem den BÜ querenden Weg durch wartende Fahrzeuge zu verhindern. Es wird davon ausgegangen, dass Anpassungen der Straßenführung an das heutige Regelwerk oder ähnliche Maßnahmen bereits bei der Ablösung der heute vorhandenen Lo-Anlage außerhalb des Projekts erfolgen.

- km 17,6+14: BÜSA der Bauform Lo1/57  
Der BÜ wird aufgelassen, es wird daher ein Rückbau der BÜSA veranschlagt.
- km 17,9+33: BÜSA der Bauform Lo1H/57  
Bei Beibehaltung der Eingleisigkeit ohne Geschwindigkeitserhöhung sind keine Maßnahmen erforderlich. Mit Geschwindigkeitserhöhung ist eine Anpassung der Einschaltstrecken erforderlich. In diesem Zusammenhang sind die Überwachungssignale zu versetzen. Bei einem (auch nur abschnittsweise) zweigleisigen Ausbau befindet sich der BÜ im Bereich des neu zu errichtenden Bahnhofs Dürrnhaar. Der Bahnübergang ist daher zweigleisig auszubauen und erhält außerdem die Überwachungsart Hp.
- km 21,0+78: BÜSA der Bauform BÜS72-D-BliH  
Bei Beibehaltung der Eingleisigkeit sind keine Maßnahmen erforderlich. Bei einem zweigleisigen Ausbau ist der Bahnübergang anzupassen. Die vorhandene Überwachungsart Hp wird beibehalten.
- km 21,8+39: BÜSA der Bauform BÜS72-D-BliH  
km 22,5+28: BÜSA der Bauform Lo1/57  
Beide BÜ werden aufgelassen. Es wird daher jeweils ein Rückbau der BÜSA veranschlagt.

Für alle nachfolgenden Bahnübergänge wurde ausschließlich eine eingleisige Ausbauvariante untersucht:

- km 22,7+52: BÜSA der Bauform Lo1/57  
Aufgrund der Verlängerung des Bahnhofs Aying in Richtung Süden wird der BÜ in Fahrtrichtung Kreuzstraße Haltepunkt-abhängig von den Ausfahrtsignalen des Bahnhofs. In Fahrtrichtung Aying ist die Einschaltstrecke zu verlängern.
- km 23,8+59: BÜSA der Bauform Lo1/57 (P)  
Der BÜ wird aufgelassen. Es wird daher ein Rückbau der BÜSA veranschlagt.
- km 24,4+65: BÜSA der Bauform Lo1H/57 (P)  
Mit der Geschwindigkeitserhöhung in diesem Bereich sind in beiden Fahrtrichtungen die Einschaltstrecken der BÜSA zu verlängern (Hinweis: Der Haltepunkt Großhelfendorf soll mitsamt der Bahnstrecke im Umfeld des Hp in Tieflage neu gebaut werden, was einen Entfall des BÜ zur Folge hat).
- km 27,1+27: BÜSA der Bauform BUES2000 LzH/F-Hp/ÜS  
km 27,7+74 bzw. km 6,6+98 (Strecke 5622): BÜSA der Bauform BÜS72-D-LzHH  
An diesen BÜSA sind aus heutiger Sicht keine Maßnahmen erforderlich.

Grundsätzlich ist ein Umbau bzw. eine Erweiterung mit der vorhandenen Stellwerkstechnik möglich. Aufgrund des Alters der Stellwerke von etwa 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 über einen 1:1-Neubau hinaus entstehenden Kosten berücksichtigt.

Es wird davon ausgegangen, dass zukünftig Signale des Ks-Systems mit punktförmiger Zugbeeinflussung (PZB) zur Anwendung kommen. Es ist stets eine Verkabelung der versetzten und zusätzlichen Anlagenteile aus den vorhandenen Stellwerken erforderlich.

Bei einem Umbau von eingleisigen auf zweigleisige Strecken wird generell Gleiswechselbetrieb mit Signalen Zs 6 berücksichtigt. Sofern es nur eine Ausfahrmöglichkeit gibt, kann dieses als Formsignal ausgeführt werden. In allen Varianten ist stets eine Anpassung und Umbezeichnung der Gleisfreimeldung, eine Erweiterung der Kabelanlage sowie eine Anpassung des Streckenblocks erforderlich. Diese Maßnahmen werden im weiteren Text nicht gesondert erwähnt.

Bei Beibehaltung der Eingleisigkeit erfolgt der Einbau von größeren Weichen, die mit 100 km/h im abzweigenden Strang befahrbar sind. Weiterhin erfolgt eine Verlängerung der Durchrutschwege, sodass gleichzeitige Einfahrten in den Bahnhöfen aus beiden Richtungen mit Streckengeschwindigkeit bzw. mindestens 100 km/h möglich sind.

Da die Streckengeschwindigkeit in Bahnhöfen maximal 120 km/h beträgt, ist für Einfahrten mit 100 km/h nach Richtlinie 819.1310 (Anhang 1) keine Sicherung durch eine Geschwindigkeitsüberwachung erforderlich.

In allen umzubauenden Bahnhöfen sind die Berechnungen der Induktionssicherung anfahrender Züge (INA) für Bahnsteiggleise zu aktualisieren und gegebenenfalls zusätzliche 500-Hz-Gleismagneten oder H-Tafeln anzuordnen oder zu versetzen.

In den einzelnen Bahnhöfen gibt es folgende Besonderheiten:

– **München-Giesing:**

Bei einem zweigleisigen Ausbau zwischen München-Giesing und München-Perlach entstehen wegen der höhenfreien Ausfädelung neue Fahrtmöglichkeiten, die diverse Anpassungen an der Signalisierung erforderlich machen.

Ab Signal N483 erfolgen künftig Ausfahrten in das Gegengleis. Es ist daher ein Gegengleisanzeiger Zs6 erforderlich und es entfällt die Vorsignalisierung des Signals 707. Im Gegenzug entfällt an Signal N482 das Zs6. Jedoch ist nunmehr eine Vorsignalisierung des Signals 707 erforderlich. Das nachgelagerte Ausfahrtsignal N484 entfällt. Die Bedienung der vorhandenen Ausweichanschlussstelle (Awanst) wird nicht verändert.

Die Standorte der Einfahrtsignale aus Richtung München-Perlach und Unterhaching sind unter Berücksichtigung der Zwangspunkte Sichtbarkeit, gegebenenfalls verkürzter Abstände zu den Folgesignalen S482 / N483 und PZB-Sicherung des besonders langen Einfahrwegs neu festzulegen.

– **Höhenkirchen-Siegertsbrunn:**

Durch die Lage der Bahnsteige zwischen den BÜ km 14,5 und km 14,8 kann kein Abstand  $\geq 50$  m zwischen den Ausfahrtsignalen und den Bahnübergängen ( $s_D$ -Maß) hergestellt werden. Es ist daher – wie bereits im Istzustand – erforderlich, entweder die Einfahrten mit reduzierter Geschwindigkeit zu signalisieren oder die Bahnübergänge bereits mit Einstellen der Einfahrt zu schließen, was zu deutlich längeren Schließzeiten führt. Letztere Variante kann wiederum dazu führen, dass ein Vollabschluss erforderlich wird, wenn die maximale Schließzeit von 240 Sekunden überschritten wird. Es wird daher die erstere Möglichkeit angesetzt.

Das seitlich gelegene Wendegleis am Südenende des Bahnhofs sowie die Möglichkeit zum Stärken und Schwächen von Zügen bleibt bei einem eingleisigen Ausbau unverändert erhalten. Bei einem zweigleisigen Ausbau entfallen diese Möglichkeiten, da das Abstellgleis nicht mehr an

das Gegenrichtungsgleis (stadteinwärts) angeschlossen ist. Für den Anschluss wäre eine Weichenverbindung erforderlich, die eine Einfahrt in den Bahnhof mit Streckengeschwindigkeit aufgrund des zu kurzen Durchrutsch-Weges verhindert.

– **Aying (Südkopf) mit Wendegleis:**

Mit Errichtung der neuen Weichenverbindungen und des Wendegleises wird hinter dem Einfahrsignal 5F der erforderliche Gefahrpunktabstand nicht mehr eingehalten. Dieses Signal, das zugehörige Vorsignal und gegebenenfalls der Vorsignalwiederholer sind daher um ca. 100 m in Richtung Kreuzstraße zu versetzen.

Der BÜ km 22,7 wird voraussichtlich in Fahrrichtung Kreuzstraße von den Ausfahrtsignalen 5N1 und 5N2 angesteuert.

Das neue Wendegleis am Südkopf des Bf Aying wird mit einem Lichtsperrsignal und einer fernbedienten Gleissperre ausgerüstet. Aus beiden Bahnsteiggleisen in das Wendegleis sowie in die Gegenrichtung sind Rangierstraßen einzurichten. Das bisher im Streckengleis vor der Weiche 510 angeordnete Lichtsperrsignal entfällt.

– **Zukünftige Bahnhöfe Ottobrunn, Wächterhof und Dürrnhaar:**

In einigen untersuchten Varianten werden diese bisherigen Haltepunkte zu Bahnhöfen aufgewertet. Da keine örtliche Stellwerkstechnik vorhanden ist, sind für diese Bahnhöfe entweder neue Stellwerke zu errichten oder – unter Beachtung der Stellentfernungen – der Steuerung benachbarten Stellwerken zuzuordnen.

Die neu zu bauenden Weichenverbindungen sind für 100 km/h ausgelegt. Das Wenden von Zügen ist am Bahnsteig möglich. Rangierstraßen werden nicht berücksichtigt.

### 3.3.5 Telekommunikationstechnik

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

### 3.3.6 Elektrische Energieanlagen (50Hz Anlagen)

Die 50Hz Anlagen der Bahnhöfe und Haltepunkte auf der Strecke werden gemäß dem Katalog für Ausstattungselemente von Bahnhöfen geplant und gestaltet.

### 3.3.7 Maschinentechnische Anlagen

Beim Haltepunkt Ottobrunn ist ein neuer Außenbahnsteig mit Rampe vorgesehen (vgl. bestehender Bahnsteig). Sollte über die Personenunterführung ein barrierefreier Bahnsteigzugang gewünscht werden, wird eine Aufzugsanlage notwendig.

### 3.3.8 Oberleitungsanlagen (16,7 Hz inkl. OSE)

Die zahlreichen oberbaulichen Anpassungen im Bereich des zweigleisigen Ausbaus der Strecke zwischen Giesing und Kreuzstraße bedürfen einer Anpassung der Oberleitungsanlagen.

Um die Durchlässigkeit der S-Bahn-Strecke zu erhöhen bzw. einen verdichteten S-Bahn-Verkehr zu ermöglichen, ist geplant, die Strecke abschnittsweise zweigleisig auszubauen und die zulässige Geschwindigkeit auf bis zu 160 km/h anzuheben. Konkret ist der durchgehende zweigleisige Ausbau bis zum Bahnhof Dürrenhaar (km 18,2) vorgesehen. Von Dürrenhaar bis zum Endpunkt der Strecke sind nur noch geringfügige Oberbaumaßnahmen am Bestandsgleis geplant, um teils eine Geschwindigkeit von 120 km/h zu ermöglichen.

Weiterhin ist entlang der Strecke die Errichtung von Lärmschutzwänden geplant. Bei der Errichtung der LSW sind die Oberleitungsmasten zu umfahren. Dazu sind im weiteren Verlauf der Planungen Abstimmungen zwischen den Gewerken erforderlich.

Teilweise stehen bei der Herstellung der Zweigleisigkeit in den Haltepunkten oder auch auf freier Strecke die bestehenden Mastgassen mit den neuen Gleisachsen in Konflikt. In diesen Bereichen muss die Oberleitungsanlage (OLA) unabhängig von der geplanten Geschwindigkeit in jedem Fall neu errichtet werden. Aufgrund des Anlagenalters und da in diesem Planungsstadium keine detaillierten Informationen vorliegen, wird außerdem davon ausgegangen, dass auch beim Neubau des Bahnkörpers die OLA neu errichtet werden muss, da nicht sichergestellt werden kann, dass die Standsicherheit der Bestandsmasten (zumindest bauzeitlich) erhalten bleibt. Ohnehin ist eine Neuerrichtung der OLA erforderlich, wenn die Geschwindigkeit im Zielzustand mehr als 100 km/h betragen soll. Dies betrifft den gesamten Abschnitt von der Ausfädelung hinter dem Bahnhof Giesing bis in den Bahnhof Dürrenhaar (km 2,15 – 17,80).

Vom Bahnhof Dürrenhaar bis zum Bahnhof Kreuzstraße sind Geschwindigkeiten bis 120 km/h vorgesehen. Auch hier ist die OLA neu zu errichten. Lediglich im Bereich des Bahnhof Großhelfendorf und des Bahnhof Kreuzstraße soll die Geschwindigkeit von 100 km/h nicht angehoben werden, so dass hier gegebenenfalls der Erhalt der OLA möglich wäre. In späteren Planungsphasen ist näher zu prüfen, ob dies aufgrund der umfangreichen Neubaumaßnahmen auf der restlichen Strecke und dem hohen Anlagenalter sinnvoll umsetzbar ist.

Wird die Herstellung der Zweigleisigkeit inkl. Geschwindigkeitsanpassung nur auf einzelnen Teilabschnitten umgesetzt, ist darauf zu achten, dass die Anpassung der OLA über die im Rahmen der Machbarkeitsstudie betrachteten Kostenabschnitte hinausragt. Dies hängt damit zusammen, dass beim Umbau die gesamte Anlage, mindestens jedoch das vollständige Kettenwerk zu betrachten ist und sich der Umbaubereich damit gegebenenfalls über die Bahnsteigmitte hinausreicht.

Der Bahnhof Neuperlach ist ein geteilter Bahnhof mit der U-Bahn-München. Das zweite Gleis der Strecke soll hier östlich der bestehenden Bahnanlagen geführt werden, sodass sich die U-Bahn-Haltestelle nach Errichtung in Mittellage befindet. In diesem Bereich ist aufgrund der Gleichstromversorgung der U-Bahn in späteren Planungsphasen ein verstärktes Augenmerk auf die getrennte Rückstromführung beider Systeme zu legen.

Bei der Variante Höhenkirchen-Siegertsbrunn – Dürrenhaar eingleisig geht der betrachtete Anschlussbereich ab dem Bahnhof Höhenkirchen-Siegertsbrunn über eine neue Weiche in eine eingleisige Strecke Richtung Kreuzstraße über. Der Hp Dürrenhaar sollte aus Gutachtersicht im Rahmen eines neuen Fahrplankonzeptes aufgelassen werden. Die zulässige Streckengeschwindigkeit soll in diesem Abschnitt überwiegend auf 120 km/h und im Bereich des Bahnhofs Dürrenhaar auf 140 km/h angehoben werden. Das Gleis wird überwiegend durchgearbeitet und im Bereich ca. km 16,7 bis km 17,4 in neuer Lage neu errichtet. Weiterhin sind im Bereich des Bahnhof Höhenkirchen-Siegertsbrunn die Errichtung von Lärmschutzwänden geplant. Bei der Errichtung der LSW

sind die Oberleitungsmasten zu umfahren. Dazu sind im weiteren Verlauf der Planungen Abstimmungen zwischen den Gewerken erforderlich. Aufgrund der geplanten Geschwindigkeitserhöhung auf über 100 km/h auf dem gesamten Abschnitt, ist eine Neuerrichtung der OLA in Bauart Re 200 auf ca. 4,15 km erforderlich. Die vorhandene OLA wird vollständig zurückgebaut.

### **3.3.9 Umweltfachliche Beurteilung**

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

### **3.3.10 Grundstücksverhältnisse**

Im Bereich des zweigleisigen Ausbaus der Bestandsstrecke sowie den umzubauenden Bahnhöfen bzw. Haltepunkten ist Fremdgrunderwerb erforderlich.

### **3.3.11 Vorabmaßnahmen Neuperlach-Süd**

Um den zweigleisigen Ausbau der S-Bahn-Strecke weiterhin offen zu halten, sind Vorabinvestitionen im Bereich Neuperlach-Süd erforderlich. Ohne Vorabmaßnahmen ist eine spätere Nachbaubarkeit im Bereich des geplanten Betriebshofes der SWM nur mit starken Eingriffen in den Betriebshof und erheblichen Zusatzkosten möglich. Dies betrifft die Bereiche, in denen die S-Bahn-Strecke in einem Tunnel in offener Bauweise unter den Gleisen des Betriebshofes, den Gebäuden und der neuen Unterführung der Arnold-Sommerfeld-Straße geführt wird. Erst östlich der Unterführung ist eine Start- oder Zielgrube für einen maschinellen Tunnelvortrieb möglich.

## **3.4 Kostenschätzung**

### **3.4.1 Durchgehender zweigleisiger Ausbau**

Da in verschiedenen Maßnahmen und Varianten jeweils unterschiedliche Abschnitte zweigleisig ausgebaut werden müssen, wurden die Kosten in Abschnitte jeweils von Bahnsteigmitte bis Bahnsteigmitte geteilt. Zusätzlich gibt es Kosten für einen fiktiven Anschlussblock, der die Überleitung eines zweigleisigen Abschnittes auf die Eingleisigkeit kostenseitig abbildet.

Diese Blöcke sind nicht immer gleich, da zum einen einige Stationen bereits zweigleisig sind und zum anderen immer unterschiedliche Stellwerke betroffen sind. Daher unterscheiden sich die Anpassungen bzw. die Kosten. Der Anschlussblock kann daher immer nur bei einer konkreten Variante genau genug abgebildet werden.

Die zu erwartenden Investitionen des Infrastrukturausbaus (ohne Planungskosten, Preisstand 2016) der ein- und zweigleisigen Abschnitte werden in nachstehender Tabelle pro Abschnitt ausgewiesen.

Abschnitt	Kosten in Mio. Euro
Giesing – München-Perlach km 0,0 - 3,75	35,4
München-Perlach – Neubiberg km 3,75 - 6,75	122,3
Neubiberg – Ottobrunn km 6,75 - 8,65	21,3
Ottobrunn – Hohenbrunn km 8,65 - 11,14	27,2
Ottobrunn – Hohenbrunn Variante Ausbau Bf Hohenbrunn km 8,65 - 11,14	30,3
Hohenbrunn – Wächterhof km 11,14 - 12,9	11,6
Hohenbrunn – Wächterhof Variante Ausbau Bf Hohenbrunn km 11,14 - 12,9	13,0
Wächterhof – Höhenkirchen-Siegertsbrunn km 12,9 - 14,73	23,1
Höhenkirchen-Siegertsbrunn – Dürrnhaar km 14,73 - 18,2	22,9
Dürrnhaar – Aying, inkl. Wendegleis Aying km 18,2 - 22,2	17,3
Aying – Kreuzstraße km 22,2 - 27,1	1,5
Anschlussblock Ein- auf Zweigleisigkeit	4,2
Anschlussblock LST Neubau Stellwerk	1,0
Höhenkirchen-Siegertsbrunn – Dürrnhaar, Variante eingleisig km 14,73 - 18,2	6,4
Bf Höhenkirchen-Siegertsbrunn Variante ohne Beschleunigung Wächterhof – Höhenkirchen-Siegertsbrunn km 12,9 – 15,07	24,7
Dürrnhaar – Aying, Variante ohne Beschleunigung km 18,2 – 22,2	15,8
Aying – Kreuzstraße, Variante ohne Beschleunigung km 22,2 – 27,1	0,5
Bf Aying, Umbau für schnelle Kreuzungen	4,3

Tabelle 3 Kostenschätzung nach Abschnitten (Preisstand 2016)

Im Bereich Neuperlach-Süd sind kostenseitig ausschließlich die durch den Bau der S-Bahnstrecke verursachten Kosten enthalten.

Die Maßnahmen der SWM für den Bau des Betriebshofes inkl. Bahnsteigverlegung und den späteren Nachbau der U5-Verlängerung sind nicht Teil der Grobkostenschätzung.

Die Abschnitte der Gesamtkosten OLA wurden jeweils von Bahnsteigmitte bis Bahnsteigmitte eingeteilt, sodass sich die eingetragenen Längen für Rück- und Neubau der OLA ergeben.

Die Kostenschätzung berücksichtigt keine Eurowippe, sowie keine Errichtung von Anlagen zur Bahnstromversorgung (Unterwerke, Schaltposten o.ä.) und keine etwaigen Grunderwerbskosten oder Folgekosten, die sich durch Tiefbaumaßnahmen, Kabelumverlegungen und eventuelle Anpassungen vorhandener baulicher Anlagen ergeben können.

Im Detail setzen sich die Kosten der untersuchten Abschnitte (jeweils mit Preisstand 2016) wie folgt zusammen:

### Kostenübersicht Abschnitt Giesing – München-Perlach

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	2.276 T€	467 T€	2.742 T€
02.	Oberbau	5.248 T€	1.076 T€	6.324 T€
03.	Ingenieurbauwerke	12.303 T€	2.522 T€	14.825 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	2.073 T€	425 T€	2.497 T€
05.	Oberleitungsanlagen	2.164 T€	444 T€	2.608 T€
06.	Ausstattung	0 T€	0 T€	0 T€
07.	Maschinentechnik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
08.	Grunderwerb	1.956 T€	401 T€	2.357 T€
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>26.019 T€</b>	<b>5.334 T€</b>	<b>31.353 T€</b>
	Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
	BÜW (5% der Baukosten)	1.301 T€	267 T€	1.568 T€
	PM/F (8% der Baukosten)	2.082 T€	427 T€	2.508 T€
	<b>Gesamtkosten (netto)</b>	<b>29.402 T€</b>	<b>6.027 T€</b>	<b>35.429 T€</b>

**Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 20,5%**  
 Komplexität des Vorhabens: mittel  
 Baugrundeinfluss: 25%  
 Baugrundverhältnisse: einfach  
 Status: UVE

### Kostenübersicht Abschnitt München-Perlach – Neubiberg

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	2.260 T€	746 T€	3.005 T€
02.	Oberbau	4.639 T€	1.531 T€	6.170 T€
03.	Ingenieurbauwerke	63.775 T€	21.046 T€	84.820 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	995 T€	328 T€	1.323 T€
05.	Oberleitungsanlagen	1.740 T€	574 T€	2.314 T€
06.	Ausstattung	44 T€	15 T€	59 T€
07.	Maschinentechnik (Hebeanlage)	712 T€	235 T€	947 T€
08.	Grunderwerb	7.186 T€	2.371 T€	9.558 T€
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>81.351 T€</b>	<b>26.846 T€</b>	<b>108.197 T€</b>
	Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
	BÜW (5% der Baukosten)	4.068 T€	1.342 T€	5.410 T€
	PM/F (8% der Baukosten)	6.508 T€	2.148 T€	8.656 T€
	<b>Gesamtkosten (netto)</b>	<b>91.927 T€</b>	<b>30.336 T€</b>	<b>122.262 T€</b>

**Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 33,0%**  
 Komplexität des Vorhabens: mittel  
 Baugrundeinfluss: 100%  
 Baugrundverhältnisse: mittel  
 Status: UVE

**Kostenübersicht Abschnitt Neubiberg – Ottobrunn**

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	1.329 T€	272 T€	1.602 T€
02.	Oberbau	2.587 T€	530 T€	3.117 T€
03.	Ingenieurbauwerke	8.605 T€	1.764 T€	10.369 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	1.292 T€	265 T€	1.557 T€
05.	Oberleitungsanlagen	1.056 T€	216 T€	1.272 T€
06.	Ausstattung	22 T€	5 T€	27 T€
07.	Maschinentechnik (Aufzug)	278 T€	57 T€	335 T€
08.	Grunderwerb	451 T€	92 T€	543 T€
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>15.619 T€</b>	<b>3.202 T€</b>	<b>18.821 T€</b>

Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
BÜW (5% der Baukosten)	781 T€	160 T€	941 T€
PM/F (8% der Baukosten)	1.250 T€	256 T€	1.506 T€

<b>Gesamtkosten (netto)</b>	<b>17.650 T€</b>	<b>3.618 T€</b>	<b>21.268 T€</b>
-----------------------------	------------------	-----------------	------------------

**Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 20,5%**

Komplexität des Vorhabens: mittel

Baugrundeinfluss: 25%

Baugrundverhältnisse: einfach

Status: UVE

**Kostenübersicht Abschnitt Ottobrunn – Hohenbrunn**

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	1.410 T€	289 T€	1.699 T€
02.	Oberbau	3.165 T€	649 T€	3.814 T€
03.	Ingenieurbauwerke	12.325 T€	2.527 T€	14.852 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	1.337 T€	274 T€	1.611 T€
05.	Oberleitungsanlagen	1.426 T€	292 T€	1.719 T€
06.	Ausstattung	22 T€	5 T€	27 T€
07.	Maschinentechnik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
08.	Grunderwerb	250 T€	51 T€	301 T€
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>19.935 T€</b>	<b>4.087 T€</b>	<b>24.022 T€</b>

Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
BÜW (5% der Baukosten)	997 T€	204 T€	1.201 T€
PM/F (8% der Baukosten)	1.595 T€	327 T€	1.922 T€

<b>Gesamtkosten (netto)</b>	<b>22.527 T€</b>	<b>4.618 T€</b>	<b>27.145 T€</b>
-----------------------------	------------------	-----------------	------------------

**Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 20,5%**

Komplexität des Vorhabens: mittel

Baugrundeinfluss: 25%

Baugrundverhältnisse: einfach

Status: UVE

**Kostenübersicht Abschnitt Ottobrunn – Hohenbrunn, Variante Ausbau Bf Hohenbrunn**

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	1.419 T€	291 T€	1.710 T€
02.	Oberbau	3.333 T€	683 T€	4.017 T€
03.	Ingenieurbauwerke	14.043 T€	2.879 T€	16.922 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	1.337 T€	274 T€	1.611 T€
05.	Oberleitungsanlagen	1.426 T€	292 T€	1.719 T€
06.	Ausstattung	66 T€	14 T€	80 T€
07.	Maschinentechnik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
08.	Grunderwerb	643 T€	132 T€	775 T€
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>22.268 T€</b>	<b>4.565 T€</b>	<b>26.833 T€</b>

Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
BÜW (5% der Baukosten)	1.113 T€	228 T€	1.342 T€
PM/F (8% der Baukosten)	1.781 T€	365 T€	2.147 T€

<b>Gesamtkosten (netto)</b>	<b>25.163 T€</b>	<b>5.158 T€</b>	<b>30.321 T€</b>
-----------------------------	------------------	-----------------	------------------

**Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 20,5%**

Komplexität des Vorhabens: mittel

Baugrundeinfluss: 25%

Baugrundverhältnisse: einfach

Status: UVE

**Kostenübersicht Abschnitt Hohenbrunn – Wächterhof**

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	1.144 T€	235 T€	1.378 T€
02.	Oberbau	2.403 T€	493 T€	2.896 T€
03.	Ingenieurbauwerke	2.637 T€	541 T€	3.178 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	1.247 T€	256 T€	1.503 T€
05.	Oberleitungsanlagen	998 T€	205 T€	1.203 T€
06.	Ausstattung	44 T€	9 T€	53 T€
07.	Maschinentechnik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
08.	Grunderwerb	65 T€	13 T€	78 T€
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>8.539 T€</b>	<b>1.750 T€</b>	<b>10.289 T€</b>

Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
BÜW (5% der Baukosten)	427 T€	88 T€	514 T€
PM/F (8% der Baukosten)	683 T€	140 T€	823 T€

<b>Gesamtkosten (netto)</b>	<b>9.649 T€</b>	<b>1.978 T€</b>	<b>11.627 T€</b>
-----------------------------	-----------------	-----------------	------------------

**Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 20,5%**

Komplexität des Vorhabens: mittel

Baugrundeinfluss: 25%

Baugrundverhältnisse: einfach

Status: UVE

**Kostenübersicht Abschnitt Hohenbrunn – Wächterhof, Variante Ausbau Bf Hohenbrunn**

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	1.154 T€	237 T€	1.391 T€
02.	Oberbau	2.532 T€	519 T€	3.051 T€
03.	Ingenieurbauwerke	3.464 T€	710 T€	4.174 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	1.247 T€	256 T€	1.503 T€
05.	Oberleitungsanlagen	998 T€	205 T€	1.203 T€
06.	Ausstattung	88 T€	18 T€	106 T€
07.	Maschinentechnik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
08.	Grunderwerb	65 T€	13 T€	78 T€
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>9.549 T€</b>	<b>1.957 T€</b>	<b>11.506 T€</b>
	Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
	BÜW (5% der Baukosten)	477 T€	98 T€	575 T€
	PM/F (8% der Baukosten)	764 T€	157 T€	921 T€
	<b>Gesamtkosten (netto)</b>	<b>10.790 T€</b>	<b>2.212 T€</b>	<b>13.002 T€</b>

**Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 20,5%**  
 Komplexität des Vorhabens: mittel  
 Baugrundeinfluss: 25%  
 Baugrundverhältnisse: einfach  
 Status: UVE

**Kostenübersicht Abschnitt Wächterhof – Höhenkirchen-Siegertsbrunn**

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	1.688 T€	346 T€	2.034 T€
02.	Oberbau	3.832 T€	785 T€	4.617 T€
03.	Ingenieurbauwerke	8.923 T€	1.829 T€	10.752 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	1.270 T€	260 T€	1.530 T€
05.	Oberleitungsanlagen	1.027 T€	211 T€	1.238 T€
06.	Ausstattung	44 T€	9 T€	53 T€
07.	Maschinentechnik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
08.	Grunderwerb	209 T€	43 T€	252 T€
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>16.993 T€</b>	<b>3.483 T€</b>	<b>20.476 T€</b>
	Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
	BÜW (5% der Baukosten)	850 T€	174 T€	1.024 T€
	PM/F (8% der Baukosten)	1.359 T€	279 T€	1.638 T€
	<b>Gesamtkosten (netto)</b>	<b>19.202 T€</b>	<b>3.936 T€</b>	<b>23.138 T€</b>

**Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 20,5%**  
 Komplexität des Vorhabens: mittel  
 Baugrundeinfluss: 25%  
 Baugrundverhältnisse: einfach  
 Status: UVE

**Kostenübersicht Abschnitt Höhenkirchen-Siegersbrunn – Dürrnhaar**

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	2.790 T€	572 T€	3.362 T€
02.	Oberbau	5.595 T€	1.147 T€	6.742 T€
03.	Ingenieurbauwerke	3.742 T€	767 T€	4.510 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	2.589 T€	531 T€	3.119 T€
05.	Oberleitungsanlagen	1.934 T€	396 T€	2.331 T€
06.	Ausstattung	66 T€	14 T€	80 T€
07.	Maschinenteknik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
08.	Grunderwerb	80 T€	16 T€	97 T€
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>16.796 T€</b>	<b>3.443 T€</b>	<b>20.240 T€</b>

Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
BÜW (5% der Baukosten)	840 T€	172 T€	1.012 T€
PM/F (8% der Baukosten)	1.344 T€	275 T€	1.619 T€

<b>Gesamtkosten (netto)</b>	<b>18.980 T€</b>	<b>3.891 T€</b>	<b>22.871 T€</b>
-----------------------------	------------------	-----------------	------------------

**Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 20,5%**

Komplexität des Vorhabens: mittel

Baugrundeinfluss: 25%

Baugrundverhältnisse: einfach

Status: UVE

**Kostenübersicht Abschnitt Dürrnhaar – Aying**

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	524 T€	107 T€	632 T€
02.	Oberbau	4.301 T€	882 T€	5.183 T€
03.	Ingenieurbauwerke	6.291 T€	1.290 T€	7.580 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	898 T€	184 T€	1.082 T€
05.	Oberleitungsanlagen	598 T€	123 T€	721 T€
06.	Ausstattung	0 T€	T€	0 T€
07.	Maschinenteknik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
08.	Grunderwerb	76 T€	16 T€	92 T€
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>12.688 T€</b>	<b>2.601 T€</b>	<b>15.289 T€</b>

Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
BÜW (5% der Baukosten)	634 T€	130 T€	764 T€
PM/F (8% der Baukosten)	1.015 T€	208 T€	1.223 T€

<b>Gesamtkosten (netto)</b>	<b>14.338 T€</b>	<b>2.939 T€</b>	<b>17.277 T€</b>
-----------------------------	------------------	-----------------	------------------

**Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 20,5%**

Komplexität des Vorhabens: mittel

Baugrundeinfluss: 25%

Baugrundverhältnisse: einfach

Status: UVE

**Kostenübersicht Abschnitt Aying – Kreuzstraße**

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	172 T€	35 T€	207 T€
02.	Oberbau	360 T€	74 T€	434 T€
03.	Ingenieurbauwerke	32 T€	07 T€	38 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	149 T€	31 T€	179 T€
05.	Oberleitungsanlagen	323 T€	66 T€	389 T€
06.	Ausstattung	0 T€	T€	0 T€
07.	Maschinentechnik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
08.	Grunderwerb	27 T€	05 T€	32 T€
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>1.062 T€</b>	<b>218 T€</b>	<b>1.280 T€</b>

Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
BÜW (5% der Baukosten)	53 T€	11 T€	64 T€
PM/F (8% der Baukosten)	85 T€	17 T€	102 T€

<b>Gesamtkosten (netto)</b>	<b>1.201 T€</b>	<b>246 T€</b>	<b>1.447 T€</b>
-----------------------------	-----------------	---------------	-----------------

**Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 20,5%**

Komplexität des Vorhabens: mittel

Baugrundeinfluss: 25%

Baugrundverhältnisse: einfach

Status: UVE

**Kostenübersicht Anschlussblock Ein- auf Zweigleisigkeit**

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	197 T€	40 T€	237 T€
02.	Oberbau	891 T€	183 T€	1.073 T€
03.	Ingenieurbauwerke	1.153 T€	236 T€	1.390 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	235 T€	48 T€	283 T€
05.	Oberleitungsanlagen	412 T€	85 T€	497 T€
06.	Ausstattung	0 T€	T€	0 T€
07.	Maschinentechnik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
08.	Grunderwerb	168 T€	34 T€	202 T€
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>3.056 T€</b>	<b>626 T€</b>	<b>3.682 T€</b>

Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
BÜW (5% der Baukosten)	153 T€	31 T€	184 T€
PM/F (8% der Baukosten)	244 T€	50 T€	295 T€

<b>Gesamtkosten (netto)</b>	<b>3.453 T€</b>	<b>708 T€</b>	<b>4.161 T€</b>
-----------------------------	-----------------	---------------	-----------------

**Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung:**

Komplexität des Vorhabens: mittel

Baugrundeinfluss: 25%

Baugrundverhältnisse: einfach

Status: UVE

### Kostenübersicht Anschlussblock LST Neubau Stellwerk

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	0 T€	0 T€	0 T€
02.	Oberbau	0 T€	0 T€	0 T€
03.	Ingenieurbauwerke	0 T€	0 T€	0 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	719 T€	147 T€	866 T€
05.	Oberleitungsanlagen	0 T€	T€	0 T€
06.	Ausstattung	0 T€	T€	0 T€
07.	Maschinenteknik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
08.	Grunderwerb	0 T€	0 T€	0 T€
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>719 T€</b>	<b>147 T€</b>	<b>866 T€</b>

Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
BÜW (5% der Baukosten)	36 T€	07 T€	43 T€
PM/F (8% der Baukosten)	58 T€	12 T€	69 T€
<b>Gesamtkosten (netto)</b>	<b>813 T€</b>	<b>167 T€</b>	<b>979 T€</b>

**Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 20,5%**

Komplexität des Vorhabens: mittel

Baugrundeinfluss: 25%

Baugrundverhältnisse: einfach

Status: UVE

### Kostenübersicht Abschnitt Höhenkirchen-Siegersbrunn – Dürrnhaar, Variante eingleisig

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	850 T€	174 T€	1.024 T€
02.	Oberbau	1.674 T€	343 T€	2.017 T€
03.	Ingenieurbauwerke	606 T€	124 T€	731 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	195 T€	40 T€	235 T€
05.	Oberleitungsanlagen	1.393 T€	286 T€	1.679 T€
06.	Ausstattung	0 T€	T€	0 T€
07.	Maschinenteknik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
08.	Grunderwerb	09 T€	02 T€	11 T€
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>4.728 T€</b>	<b>969 T€</b>	<b>5.697 T€</b>

Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
BÜW (5% der Baukosten)	236 T€	48 T€	285 T€
PM/F (8% der Baukosten)	378 T€	78 T€	456 T€
<b>Gesamtkosten (netto)</b>	<b>5.342 T€</b>	<b>1.095 T€</b>	<b>6.437 T€</b>

**Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 20,5%**

Komplexität des Vorhabens: mittel

Baugrundeinfluss: 25%

Baugrundverhältnisse: einfach

Status: UVE

### Kostenübersicht Abschnitt Wächterhof – Höhenkirchen-Siegersbrunn, Bf Höhenkirchen-Siegersbrunn Variante ohne Beschleunigung

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	1.703 T€	349 T€	2.053 T€
02.	Oberbau	4.433 T€	909 T€	5.342 T€
03.	Ingenieurbauwerke	9.404 T€	1.928 T€	11.331 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	1.270 T€	260 T€	1.530 T€
05.	Oberleitungsanlagen	1.027 T€	211 T€	1.238 T€
06.	Ausstattung	44 T€	9 T€	53 T€
07.	Maschinentechnik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
08.	Grunderwerb	209 T€	43 T€	252 T€
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>18.090 T€</b>	<b>3.708 T€</b>	<b>21.799 T€</b>
	Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
	BÜW (5% der Baukosten)	905 T€	185 T€	1.090 T€
	PM/F (8% der Baukosten)	1.447 T€	297 T€	1.744 T€
	<b>Gesamtkosten (netto)</b>	<b>20.442 T€</b>	<b>4.191 T€</b>	<b>24.632 T€</b>

**Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 20,5%**  
 Komplexität des Vorhabens: mittel  
 Baugrundeinfluss: 25%  
 Baugrundverhältnisse: einfach  
 Status: UVE

### Kostenübersicht Abschnitt Dürrnhaar – Aying, Variante ohne Beschleunigung

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	422 T€	86 T€	508 T€
02.	Oberbau	3.552 T€	728 T€	4.280 T€
03.	Ingenieurbauwerke	6.291 T€	1.290 T€	7.580 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	648 T€	133 T€	781 T€
05.	Oberleitungsanlagen	598 T€	123 T€	721 T€
06.	Ausstattung	0 T€	T€	0 T€
07.	Maschinentechnik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
08.	Grunderwerb	73 T€	15 T€	88 T€
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>11.584 T€</b>	<b>2.375 T€</b>	<b>13.958 T€</b>
	Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
	BÜW (5% der Baukosten)	579 T€	119 T€	698 T€
	PM/F (8% der Baukosten)	927 T€	190 T€	1.117 T€
	<b>Gesamtkosten (netto)</b>	<b>13.089 T€</b>	<b>2.683 T€</b>	<b>15.773 T€</b>

**Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 20,5%**  
 Komplexität des Vorhabens: mittel  
 Baugrundeinfluss: 25%  
 Baugrundverhältnisse: einfach  
 Status: UVE

**Kostenübersicht Abschnitt Aying – Kreuzstraße, Variante ohne Beschleunigung**

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	39 T€	08 T€	47 T€
02.	Oberbau	192 T€	39 T€	231 T€
03.	Ingenieurbauwerke	0 T€	0 T€	0 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	106 T€	22 T€	128 T€
05.	Oberleitungsanlagen	0 T€	T€	0 T€
06.	Ausstattung	0 T€	T€	0 T€
07.	Maschinentechnik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
08.	Grunderwerb	27 T€	05 T€	32 T€
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>364 T€</b>	<b>75 T€</b>	<b>439 T€</b>
	Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
	BÜW (5% der Baukosten)	18 T€	04 T€	22 T€
	PM/F (8% der Baukosten)	29 T€	06 T€	35 T€
	<b>Gesamtkosten (netto)</b>	<b>412 T€</b>	<b>84 T€</b>	<b>496 T€</b>

**Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 20,5%**  
 Komplexität des Vorhabens: mittel  
 Baugrundeinfluss: 25%  
 Baugrundverhältnisse: einfach  
 Status: UVE

**Kostenübersicht Umbau Bf Aying für schnelle Kreuzungen**

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	369 T€	76 T€	445 T€
02.	Oberbau	623 T€	128 T€	751 T€
03.	Ingenieurbauwerke	1.007 T€	206 T€	1.213 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	750 T€	154 T€	904 T€
05.	Oberleitungsanlagen	378 T€	77 T€	455 T€
06.	Ausstattung	44 T€	9 T€	53 T€
07.	Maschinentechnik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
08.	Grunderwerb	17 T€	04 T€	21 T€
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>3.188 T€</b>	<b>654 T€</b>	<b>3.842 T€</b>
	Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
	BÜW (5% der Baukosten)	159 T€	33 T€	192 T€
	PM/F (8% der Baukosten)	255 T€	52 T€	307 T€
	<b>Gesamtkosten (netto)</b>	<b>3.603 T€</b>	<b>739 T€</b>	<b>4.341 T€</b>

**Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 20,5%**  
 Komplexität des Vorhabens: mittel  
 Baugrundeinfluss: 25%  
 Baugrundverhältnisse: einfach  
 Status: UVE

### 3.4.2 Zweite Iteration Mitfall

Die Kostenschätzung der zweiten Iteration Mitfall (Preisstand 2016, ohne Planungskosten) beläuft sich auf Gesamtkosten von ca. 87,5 Millionen Euro und setzt sich aus den Elementen gemäß nachstehender Tabelle zusammen.

Abschnitt	Kosten in Mio. Euro
<b>Zweigleisiger Ausbau Neubiberg – Ottobrunn inkl. schnelle Einfahrt Neubiberg</b>	<b>30,6</b>
Anschlussblock Ein- auf Zweigleisigkeit	4,2
Zweigleisiger Ausbau Neubiberg – Ottobrunn	21,3
LST Neubau Stellwerk Ottobrunn	1,0
Anschlussblock Zwei- auf Eingleisigkeit	4,2
<b>Zweigleisigkeit Wächterhof (inkl.) – Höhenkirchen-Siegersbrunn</b>	<b>34,5</b>
Anschlussblock Ein- auf Zweigleisigkeit	4,2
Zweigleisige Einfahrt Wächterhof (Bahnsteige und Ausstattung)	2,1
Zweigleisiger Ausbau Wächterhof – Höhenkirchen-Siegersbrunn	23,1
LST Neubau Stellwerk Wächterhof	1,0
Anschlussblock Zwei- auf Eingleisigkeit	4,2
<b>Wendegleis Aying, Bahnsteigverlängerung Aying</b>	<b>22,4</b>
Anschlussblock Ein- auf Zweigleisigkeit	4,2
Dürrnhaar – Aying, inkl. Wendegleis Aying	17,3
LST Neubau Stellwerk Dürrnhaar	1,0

Tabelle 4 Kostenzusammenstellung zweite Iteration Mitfall U18 (Preisstand 2016)

### 3.4.3 Bestvariante Mitfall

Die Kostenschätzung der Bestvariante Mitfall (Preisstand 2016, ohne Planungskosten) beläuft sich auf Gesamtkosten von ca. 62,2 Millionen Euro und setzt sich aus den Elementen gemäß nachstehender Tabelle zusammen.

Abschnitt	Kosten in Mio. Euro
<b>Zweigleisiger Ausbau Neubiberg – Ottobrunn inkl. schneller Einfahrt Neubiberg</b>	<b>29,6</b>
Anschlussblock Ein- auf Zweigleisigkeit	4,2
Zweigleisiger Ausbau Neubiberg – Ottobrunn	21,3
Anschlussblock Zwei- auf Eingleisigkeit	4,2
<b>Zweigleisigkeit Wächterhof (inkl.) – Höhenkirchen-Siegersbrunn</b>	<b>28,3</b>
Anschlussblock Ein- auf Zweigleisigkeit	4,2
Zweigleisiger Ausbau Wächterhof – Höhenkirchen-Siegersbrunn	23,1
LST Neubau Stellwerk Wächterhof	1,0
<b>Umbau Bf Aying für schnelle Kreuzungen</b>	<b>4,3</b>

Tabelle 5 Kostenzusammenstellung Bestvariante Mitfall U18 (Preisstand 2016)

## 4 Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage

### 4.1 ÖPNV-Angebotskonzeption

Die Maßnahme U18 Zweigleisiger Ausbau von Giesing bis Kreuzstraße umfasst neben Fahrzeitverkürzungen auch den Bau von zweigleisigen Abschnitten sowie Umbauten von Stationen. Durch die Maßnahme kann das Verkehrsangebot vom bisherigen 20-Minuten-Takt auf einen 15-Minuten-Takt umgestellt werden. Dies ist verbunden mit einer Anhebung des Fahrtenangebotes am Samstag.

Die Maßnahme ist nicht im minimalen Bezugsfall enthalten. Somit kann dieser unverändert als Bezugsfall verwendet werden. Im Mitfall sowie im maximalen Bezugsfall wird auf dem Ast Richtung Kreuzstraße ein 15-Minuten-Takt angeboten. Dabei ergibt sich allerdings ein methodisches Problem: Um die Wirkungen auf dem Ast isoliert darstellen zu können, darf es auf dem Ast Richtung Wolfratshausen keine Veränderung geben. Der 20-Minuten-Takt aus dem minimalen Bezugsfall muss dort beibehalten werden. Im Verkehrsmodell wird deshalb ein Takt-Wechsel an der Donnersbergerbrücke unterstellt. In der Realität ist das nicht machbar. Modelltechnisch ist dieses Vorgehen aber möglich. So wird das Ziel erreicht, westlich der Donnersbergerbrücke keine Nachfragewirkungen abzubilden. Auch die Kosten des Verkehrsangebotes werden auf dem westlichen Linienabschnitt für die Bewertung konstant gehalten.

#### 4.1.1 Zweite Iteration Mitfall

Im zweiten Iterationsschritt der Maßnahme U18 wird für die S-Bahn ein 15-Minuten-Takt bis Aying geplant.

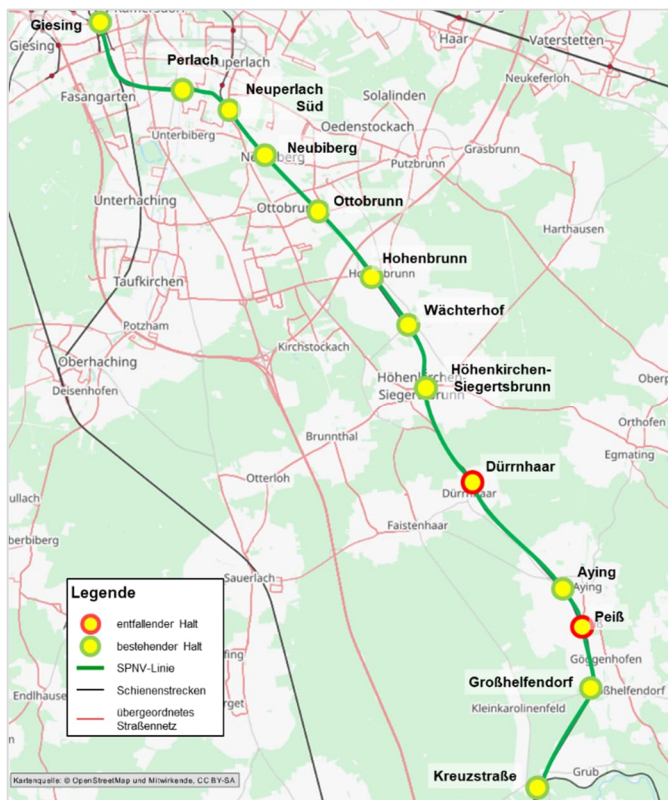


Abbildung 15 Streckenführung und Halte zweite Iteration Mitfall

Damit können zwischen Donnersbergerbrücke und Aying 74 Fahrtenpaare am Gesamttag angeboten werden. Auf dem Abschnitt bis zum Linienende an der Kreuzstraße ist ein reduziertes Angebot mit einem 30-Minuten-Takt und 40 Fahrtenpaaren am Werktag geplant.

In dieser Variante entfallen die wenig genutzten S-Bahn-Halte Dürrnhaar und Peiß. Die ÖPNV-Erschließung der betroffenen Ortsteile erfolgt dann durch alternative Angebote.

### 4.1.2 Bestvariante

In der Bestvariante wird der 15-Minuten-Takt der S-Bahn nur bis Höhenkirchen-Siegertsbrunn angeboten. Auf dem Abschnitt bis zum Linienende an der Kreuzstraße wird ein reduziertes Angebot mit einem 30-Minuten-Takt geplant. Das Fahrtenangebot am Gesamttag steigt dabei gegenüber dem Ohnefall zwischen Donnersbergerbrücke und Höhenkirchen-Siegertsbrunn und zwischen Aying und Kreuzstraße deutlich um vierzehn Fahrtenpaare je Werktag an. Zwischen Höhenkirchen-Siegertsbrunn und Aying dagegen sinkt das Fahrtenangebot geringfügig um sechs Fahrtenpaare ab.

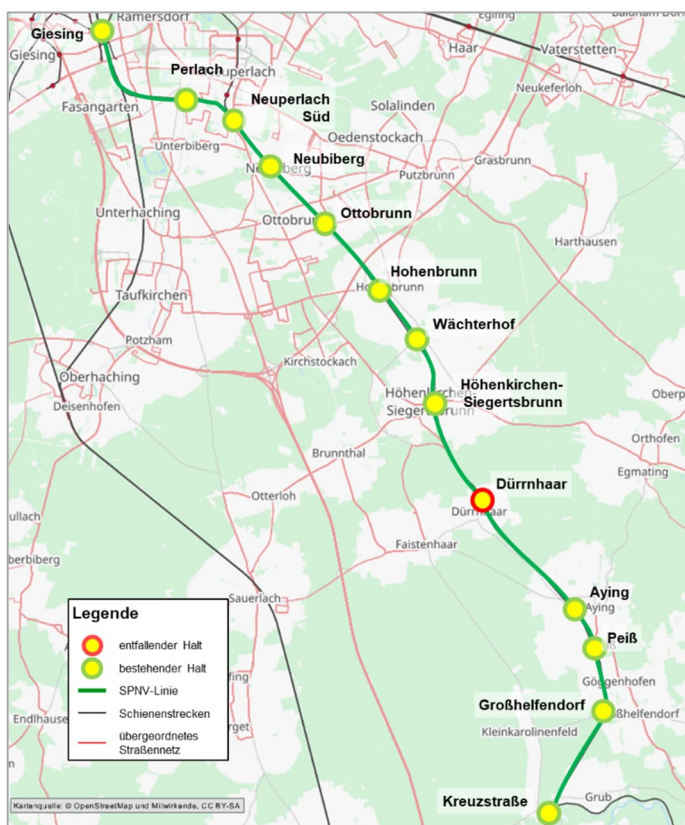


Abbildung 16 Streckenführung und Halte Bestvariante

In dieser Variante entfällt der wenig genutzte Halt Dürrnhaar. Der Halt Peiß jedoch kann weiterhin bedient werden.

## 4.2 Verkehrliche Wirkungen

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

### 4.2.1 Zweite Iteration Mitfall

Die Verbesserung des Verkehrsangebotes entsprechend der Variante zweite Iteration Mitfall zwischen Giesing und Kreuzstraße führt zu einem verkehrlichen Nutzen für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV).

Die Variante bewirkt im ÖPNV-Sektor einen Mehrverkehr von 2.150 Personenfahrten je Werktag gegenüber dem Bezugsfall ohne den Ausbau.

Größe	Einheit	Saldo
Verkehrsverlagerungen	Personenfahrten je Werktag	+1.660
Induzierter Verkehr		+490
Mehrverkehr		+2.150
Reduzierte MIV-Betriebsleistung	Pkw-km je Werktag	-26.100
Abgeminderte Reisezeitdifferenzen	Stunden je Werktag	-260

Tabelle 6 Verkehrliche Wirkungen als Saldo zum Bezugsfall

Durch verlagerte Verkehre vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum ÖPNV sinken die Betriebsleistungen im MIV um 26.100 Pkw-km je Werktag. Die Reisezeit im ÖPNV reduziert sich um 260 Stunden je Werktag.

### 4.2.2 Bestvariante

Die Verbesserung des Verkehrsangebotes entsprechend der Bestvariante zwischen Giesing und Kreuzstraße führt zu einem verkehrlichen Nutzen für den ÖPNV.

Die Variante bewirkt im ÖPNV-Sektor einen Mehrverkehr von 1.830 Personenfahrten je Werktag gegenüber dem Bezugsfall ohne den Ausbau.

Größe	Einheit	Saldo
Verkehrsverlagerungen	Personenfahrten je Werktag	+1.400
Induzierter Verkehr		+430
Mehrverkehr		+1.830
Reduzierte MIV-Betriebsleistung	Pkw-km je Werktag	-22.300
Abgeminderte Reisezeitdifferenzen	Stunden je Werktag	-220

Tabelle 7 Verkehrliche Wirkungen als Saldo zum Bezugsfall

Durch verlagerte Verkehre vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum ÖPNV sinken die Betriebsleistungen im MIV um 22.300 Pkw-km je Werktag. Die Reisezeit im ÖPNV reduziert sich um 220 Stunden je Werktag.

### 4.3 Zukünftiges Fahrgastaufkommen

Die nachfolgenden Tabellen beschreiben das zukünftige Fahrgastaufkommen der untersuchten Varianten. Die erste Tabelle stellt die Querschnittslasten S-Bahn in der Variante mit und im Bezugsfall ohne Ausbau gegenüber. Die danach folgende Tabelle zeigt die Ein-, Aus- und Umsteiger an den Stationen der Strecke zwischen Giesing und Kreuzstraße in der jeweiligen Variante und deren Differenz zum Bezugsfall.

#### 4.3.1 Zweite Iteration

Bei den Querschnittsbelastungen im Mitfall lassen sich zwei Abschnitte unterscheiden. Zwischen Giesing und Höhenkirchen-Siegertsbrunn werden hohe Fahrgastzahlen von bis zu 36.000 Fahrgästen je Werktag erreicht.

Der Zuwachs beträgt dort zwischen 3.000 und 900 Fahrgästen je Querschnitt, eine Steigerung um etwa 10% des Aufkommens im Bezugsfall. Von Höhenkirchen-Siegertsbrunn bis Kreuzstraße ist die Nachfrage mit Werten zwischen 3.900 und 700 Fahrgästen je Querschnitt schwächer.

von Station	nach Station	Bezugsfall	Variante	Differenz
Giesing	Perlach	33.000	36.000	+3.000
Perlach	Neuperlach Süd	29.200	31.900	+2.700
Neuperlach Süd	Neubiberg	24.100	26.200	+2.100
Neubiberg	Ottobrunn	20.300	22.100	+1.800
Ottobrunn	Hohenbrunn	15.600	16.600	+1.000
Hohenbrunn	Wächterhof	13.600	14.500	+900
Wächterhof	Höhenkirchen-Siegertsbrunn	12.600	13.500	+900
Höhenkirchen-Siegertsbrunn	Dürrnhaar	3.600	3.900	+300
Dürrnhaar	Aying	3.200		+700
Aying	Peiß	1.100	700	+200
Peiß	Großhelfendorf	1.000		+300
Großhelfendorf	Kreuzstraße	500		+200

Tabelle 8 Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante

Die folgende Tabelle zeigt die Stationsbelastungen (Ein-, Aus- und Umsteiger), mit einem Maximum von über 28.000 Fahrgästen pro Werktag in Giesing. Weitere Aufkommensschwerpunkte sind Neuperlach Süd, Ottobrunn und Höhenkirchen-Siegertsbrunn mit Werten von über 10.000 Fahrgästen pro Werktag. Deutlich zeigt sich auch hier der Übergang von den innerstädtischen Bereichen mit hoher zu den ländlichen Abschnitten mit geringerer ÖPNV-Nachfrage.

Station	Ein- und Aussteiger	Umsteiger zum übrigen ÖPNV	Summe Fahrgäste	Differenz zum Bezugsfall
Giesing	11.800	16.600	28.400	+1.100
Perlach	4.900	500	5.400	+300
Neuperlach Süd	7.900	4.200	12.100	+1.600
Neubiberg	5.300	600	5.900	+500
Ottobrunn	11.600	2.600	14.200	+1.200
Hohenbrunn	2.100	700	2.800	+100
Wächterhof	1.300	0	1.300	+100
Höhenkirchen-Siegersbrunn	8.800	1.700	10.500	+800
Dürrnhaar	--	--	--	-400
Aying	2.900	0	2.900	+500
Peiß	--	--	--	-200
Großhelfendorf	700	0	700	+100
Kreuzstraße	100	600	700	+100

Tabelle 9 Ein-, Aus- und Umsteiger

### 4.3.2 Bestvariante

Auch in der Bestvariante lassen sich bei den Querschnittsbelastungen Mitfall zwei Bereiche unterscheiden: Zwischen Giesing und Höhenkirchen-Siegersbrunn werden hohe Fahrgastzahlen von bis zu fast 36.000 Fahrgästen je Werktag erreicht.

von Station	nach Station	Bezugsfall	Variante	Differenz
Giesing	Perlach	33.000	35.900	+2.900
Perlach	Neuperlach Süd	29.200	31.800	+2.600
Neuperlach Süd	Neubiberg	24.100	26.000	+1.900
Neubiberg	Ottobrunn	20.300	21.900	+1.600
Ottobrunn	Hohenbrunn	15.600	16.300	+700
Hohenbrunn	Wächterhof	13.600	14.200	+600
Wächterhof	Höhenkirchen-Siegersbrunn	12.600	13.200	+600
Höhenkirchen-Siegersbrunn	Dürrnhaar	3.600	3.600	0
Dürrnhaar	Aying	3.200		+400
Aying	Peiß	1.100	1.400	+300
Peiß	Großhelfendorf	1.000	1.200	+200
Großhelfendorf	Kreuzstraße	500	700	+200

Tabelle 10 Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante

Der Zuwachs beträgt dort zwischen 600 und fast 3.000 Fahrgästen je Querschnitt. Von Höhenkirchen-Siegertsbrunn bis Kreuzstraße liegt die Nachfrage mit Werten zwischen 700 und 3.900 Fahrgästen je Querschnitt darunter.

Die Steigerung gegenüber dem Bezugsfall liegt nördlich Ottobrunn bei rund 10%, südlich von Höhenkirchen-Siegertsbrunn wie in der zweiten Iteration bei bis zu 40%. Zwischen Ottobrunn und Höhenkirchen-Siegertsbrunn dagegen werden nur Zuwächse von vier bis fünf Prozent erreicht.

Die folgende Tabelle 9 zeigt die Ein-, Aus- und Umsteiger an den Stationen der Strecke zwischen Giesing und Kreuzstraße in der Variante und deren Differenz zum Bezugsfall. Die stärkste Stationsbelastung tritt mit über 28.000 Fahrgästen pro Werktag in Giesing auf.

Station	Ein- und Aussteiger	Umsteiger zum übrigen ÖPNV	Summe Fahrgäste	Differenz zum Bezugsfall
Giesing	11.800	16.600	28.400	+1.100
Perlach	4.900	500	5.400	+300
Neuperlach Süd	7.900	4.200	12.100	+1.600
Neubiberg	5.300	600	5.900	+500
Ottobrunn	11.500	2.600	14.100	+1.100
Hohenbrunn	2.100	700	2.800	+100
Wächterhof	1.300	0	1.300	+100
Höhenkirchen-Siegertsbrunn	8.800	1.700	10.500	+800
Dürrnhaar	--	--	--	-400
Aying	2.400	0	2.400	0
Peiß	200	0	200	0
Großhelfendorf	700	0	700	+100
Kreuzstraße	100	600	700	+100

Tabelle 11 Ein-, Aus- und Umsteiger

Weitere Aufkommensschwerpunkte sind Neuperlach Süd, Ottobrunn und Höhenkirchen-Siegertsbrunn mit Werten von über 10.000 Fahrgästen pro Werktag. Deutlich zeigt sich auch hier der Übergang von den innerstädtischen Bereichen mit hoher zu den ländlichen Abschnitten mit geringer ÖPNV-Nachfrage.

## 5 Bewertung der Maßnahme und Wirtschaftlichkeit

Zur Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit der Ausbaustrecke Giesing – Kreuzstraße wird eine vereinfachte Bewertung nach dem Verfahren der Standardisierten Bewertung Version 2016 (Grobbewertung) durchgeführt.

Die Bewertung erfolgt nach dem Ohnefall-Mitfall-Prinzip. D.h. die verkehrlichen und betrieblichen Wirkungen der Maßnahme (Mitfall) werden gegenüber einem Bezugsfall (Ohnefall) ermittelt.

### 5.1 Ermittlung der ÖPNV-Betriebskosten

Die Betriebskosten ÖPNV werden je betroffener Linie für Ohne- und Mitfall ermittelt. Die Ermittlung der Betriebskosten bezieht sich dabei nur auf den Abschnitt Donnersbergerbrücke – Kreuzstraße.

#### 5.1.1 Zweite Iteration Mitfall

Bei dieser Variante ergeben sich deutliche Mehrkosten. So werden bei der S-Bahn durch die Umstellung von einem 20/40-Minuten-Takt auf einen 15/30-Minuten-Takt zwar keine zusätzlichen Fahrzeuge benötigt.

Wegen der erhöhten Betriebsleistung steigen aber alle anderen Kosten wie Unterhaltskosten, Personalkosten und Energiekosten.

#### 5.1.2 Bestvariante

Bei dieser Variante fällt die Steigerung der Betriebskosten ÖPNV deutlich geringer aus, da der 15-Minuten-Takt nur bis Höhenkirchen-Siegertsbrunn angeboten wird.

Wie in der zweiten Iteration Mitfall werden keine zusätzlichen Fahrzeugeinheiten benötigt. Wegen der erhöhten Betriebsleistung steigen aber alle anderen Kosten wie Unterhaltungskosten, Energiekosten und Personalkosten.

### 5.2 Investitionen für die Maßnahme

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.

#### 5.2.1 Zweite Iteration Mitfall

Der Ausbau des Abschnitts Giesing – Kreuzstraße kostet in der zweiten Iteration Mitfall 87.513 T€ (Preisstand 2016, ohne Planungskosten).

Größe	T€
Investitionen ortsfeste Infrastruktur (Preisstand 2016)	87.513
zzgl. 10% Planungskosten	8.751
<b>Summe Investitionen</b>	<b>96.264</b>
<b>Kapitaldienst p. a.</b>	<b>3.642</b>
<b>Unterhaltungskosten p. a.</b>	<b>697</b>

Tabelle 12 Ermittlung Kapitaldienst und Unterhaltungskostensatz

Der in die Bewertung eingehende Betrag summiert sich einschließlich 10% Planungskosten auf 96.264 T€.

### 5.2.2 Bestvariante

In der Bestvariante sinken die Kosten für den Ausbau des Abschnitts Giesing – Kreuzstraße auf 62.209 T€ (Preisstand 2016, ohne Planungskosten).

Größe	T€
Investitionen ortsfeste Infrastruktur (Preisstand 2016)	62.209
zzgl. 10% Planungskosten	6.221
<b>Summe Investitionen</b>	<b>68.430</b>
<b>Kapitaldienst p. a.</b>	<b>2.629</b>
<b>Unterhaltungskosten p. a.</b>	<b>462</b>

Tabelle 13 Ermittlung Kapitaldienst und Unterhaltungskostensatz

Der in die Bewertung eingehende Betrag summiert sich einschließlich 10% Planungskosten auf 68.430 T€.

## 5.3 Gesamtwirtschaftliches Bewertungsergebnis

In der gesamtwirtschaftlichen Bewertung werden die Nutzenbeiträge aus den Wirkungen der Maßnahme den Kosten für den Kapitaldienst der Maßnahmeninvestitionen gegenübergestellt.

Übersteigt der Nutzen die Kosten, kann die Maßnahme für weitere vertiefende Untersuchungen empfohlen werden.

### 5.3.1 Zweite Iteration Mitfall

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. Dagegen steigen die ÖPNV-Betriebskosten und auch in geringem Maße

die negativen Umweltfolgen gegenüber dem Ohnefall an und senken so den Nutzen der Maßnahme.

	<b>Teilindikator</b>	<b>Monetäre Bewertung (Saldo z. Bezugsfall) T€ je Jahr</b>
<b>Nutzen</b>	ÖPNV-Reisezeitnutzen	+529
	Vermiedene Pkw-Betriebskosten	+1.720
	Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten	+215
	Betriebskosten ÖPNV	-962
	Unterhaltungskosten ortsfeste Infrastruktur für Maßnahme	-697
	Vermiedene Unfallfolgen ÖPNV + MIV	+506
	Umweltfolgen ÖPNV + MIV	-39
	<b>Summe Nutzen</b>	<b>+1.272</b>
<b>Kosten</b>	<b>Kapitaldienst neue Infrastruktur</b>	<b>+3.642</b>
<b>Indikatoren</b>	Nutzen-Kosten-Differenz	-2.370
	<b>Nutzen-Kosten-Verhältnis</b>	<b>0,35</b>

Tabelle 14 Ergebnis der Nutzen-Kosten-Bewertung

Unter Berücksichtigung der Unterhaltungskosten für die geplante Infrastruktur verbleibt in der gesamtwirtschaftlichen Bewertung ein Nutzen in Höhe von 1.272 T€/Jahr. Nach Berücksichtigung des Kapitaldienstes für die Investitionen in die Infrastruktur (Kosten) in Höhe von 3.642 T€/Jahr ergibt sich ein negativer Saldo von -2.370 T€/Jahr.

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) für den Ausbau der Strecke Giesing – Kreuzstraße beträgt damit 0,35.

Die Tragfähigkeit der Maßnahme liegt bei 43.683 T€. Bei Investitionen für die ortsfeste Infrastruktur in dieser Höhe entsprechen die Nutzen genau den Kosten. Damit wäre das Nutzen-Kosten-Verhältnis ausgeglichen (NKV = 1,0).

Für den Ausbau allein kann kein gesamtwirtschaftlicher Nutzen dargestellt werden. Die Variante sollte in diesem Zuschnitt nicht weiterverfolgt werden.

### 5.3.2 Bestvariante

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 Maß auch für die Umweltfolgen. Die ÖPNV-Betriebskosten dagegen steigen gegenüber dem Ohnefall an und senken somit den Nutzen.

	<b>Teilindikator</b>	<b>Monetäre Bewertung (Saldo z. Bezugsfall) T€ je Jahr</b>
<b>Nutzen</b>	ÖPNV-Reisezeitnutzen	+445
	Vermiedene Pkw-Betriebskosten	+1.469
	Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten	+174
	Betriebskosten ÖPNV	-486
	Unterhaltungskosten ortsfeste Infrastruktur für Maßnahme	-462
	Vermiedene Unfallfolgen ÖPNV + MIV	+471
	Umweltfolgen ÖPNV + MIV	+35
	<b>Summe Nutzen</b>	<b>+1.646</b>
<b>Kosten</b>	<b>Kapitaldienst neue Infrastruktur</b>	<b>+2.629</b>
<b>Indikatoren</b>	Nutzen-Kosten-Differenz	-983
	<b>Nutzen-Kosten-Verhältnis</b>	<b>0,63</b>

Tabelle 15 Ergebnis der Nutzen-Kosten-Bewertung

Unter Berücksichtigung der Unterhaltungskosten für die geplante Infrastruktur verbleibt in der gesamtwirtschaftlichen Bewertung ein Nutzen in Höhe von 1.646 T€/Jahr. Nach Berücksichtigung des Kapitaldienstes für die Investitionen in die Infrastruktur (Kosten) in Höhe von 2.629 T€/Jahr ergibt sich ein negativer Saldo von -983 T€/Jahr.

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) für den Ausbau der Strecke Giesing – Kreuzstraße beträgt damit 0,63.

Die Tragfähigkeit der Variante liegt bei 46.675 T€. Bei Investitionen für die ortsfeste Infrastruktur in dieser Höhe entsprechen die Nutzen genau den Kosten. Damit wäre das Nutzen-Kosten-Verhältnis ausgeglichen (NKV = 1,0).

Für den Ausbau allein kann kein gesamtwirtschaftlicher Nutzen dargestellt werden. Die Maßnahme sollte in diesem Zuschnitt nicht weiterverfolgt werden.

---

## 6 Fazit und Empfehlungen

Die Nachfrageprognose weist einen Zuwachs von ca. 1.830 Personenfahrten pro Werktag aus. Die Grobkostenschätzung für die Infrastruktur ergibt Kosten für die Bestvariante von ca. 62,2 Mio. Euro.

Auch mit dem unteren Eckwert der Investitionen (Annahme der günstigsten bzw. niedrigsten ermittelten Investitionskosten) resultiert ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von nur 0,63. Um einer Förderung durch die öffentliche Hand näherzutreten zu können, ist jedoch ein NKV von 1,0 nötig.

Die Maßnahme sollte daher in diesem Zuschnitt nicht weiterverfolgt werden.

Im Rahmen der Maßnahme U04 Südast 2. Stammstrecke mit netzergänzenden Maßnahmen wird anhand einer Maßnahmenkombination eine Perspektive aufgezeigt, auf der S-Bahn-Strecke zwischen München-Giesing und Kreuzstraße eine Angebotsverbesserung durch Einführung einer Express-S-Bahnlinie mit entsprechendem Infrastrukturausbau umzusetzen.

Diese Perspektive setzt einen zweigleisigen Ausbau vom Abzweig Frankенwaldstraße südlich von Giesing bis nach Höhenkirchen-Siegertsbrunn voraus. Um den zweigleisigen Ausbau der S-Bahn-Strecke weiterhin offen zu halten, sind Vorabinvestitionen beim Bau des geplanten U-Bahn-Betriebshofs im Bereich Neuperlach-Süd erforderlich. Ohne Vorabmaßnahmen ist eine spätere Nachbaubarkeit nur mit starken Eingriffen in den Betriebshof und erheblichen Zusatzkosten möglich.

---

## 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
EBWU	Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung
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

**Abkürzung**

Fdl	Fahrdienstleiter
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 anfahrender Züge
IVL	Ingenieurvermessung Lageplan
Ivmg	Gleisvermarktungsplan, Trassenplan
KBS	Kursbuchstrecke
Kfz	Kraftfahrzeug
KIB	konstruktiver Ingenieurbau

**Abkürzung**

KKK	Kostenkennwertkatalog
km	Kilometer
km/h	Kilometer/Stunde
KS	Kombinationssignal
kV	Kilovolt
KW	Kettenwerk
l	Länge
l <sub>b</sub>	Bogenlänge
l.d.	links der
l.d.B.	links der Bahn
l <sub>g</sub>	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

**Abkürzung**

NKU	Nutzen-Kosten-Untersuchung
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

**Abkürzung**

RÜ	Reisendenübergang
SBSS	S-Bahn-Stammstrecke
SGV	Schienengüterverkehr
Sig	Signal
Sipo	Sicherungsposten
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 <sub>e</sub>	Überhöhung
u <sub>f</sub>	Überhöhungsfehlbetrag
ÜFEX	Überregionaler Flughafenexpress
UG	Umgehungsleitung
UiG	Unternehmensinterne Genehmigung
ÜS	Überwachungssignal
Üst	Überleitstelle
UVE	Umweltverträglichkeitserklärung
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
Uw	Unterwerk
UZ	Unterzentrale

**Abkürzung**

v	Geschwindigkeit
$v_e$	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	Lage des zu untersuchenden Abschnitts auf dem Korridor Richtung Kreuzstraße...2
Abbildung 2	Netzgrafik-Ausschnitt Fahrplan 2024 .....4
Abbildung 3	Netzgrafik-Ausschnitt maximaler Bezugsfall .....6
Abbildung 4	Bildfahrplan Ostbahnhof – Kreuzstraße maximaler Bezugsfall .....7
Abbildung 5	Bildfahrplan Ostbahnhof – Kreuzstraße erste Iteration Mitfall .....8
Abbildung 6	Bildfahrplan Ostbahnhof – Kreuzstraße zweite Iteration Mitfall .....8
Abbildung 7	Netzgrafik-Ausschnitt zweite Iteration Mitfall .....9
Abbildung 8	Bildfahrplan Ostbahnhof – Kreuzstraße Bestvariante Mitfall .....10
Abbildung 9	Netzgrafik-Ausschnitt Bestvariante Mitfall .....11
Abbildung 10	Bildfahrplan Ostbahnhof – Kreuzstraße minimaler Bezugsfall mit Zweigleisigkeit Neubiberg – Ottobrunn .....12
Abbildung 11	Übersicht Streckenabschnitte (Quelle: BayernAtlas) .....13
Abbildung 12	Landschaftsschutzgebiete (Quelle: BayernAtlas): .....18
Abbildung 13	Biotopkartierung (Biotope: gerötete Flächen): (Quelle: BayernAtlas) .....18
Abbildung 14	Trinkwasserschutzgebiete (Quelle: BayernAtlas): .....19
Abbildung 15	Streckenführung und Halte zweite Iteration Mitfall .....44

Abbildung 16	Streckenführung und Halte Bestvariante .....	45
--------------	--	----

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Zugzahlen Giesing – Höhenkirchen-Siegertsbrunn – Aying – Kreuzstraße im Fahrplan 2024 .....	5
Tabelle 2	Zugzahlen Giesing – Höhenkirchen-Siegertsbrunn – Kreuzstraße im maximalen Bezugsfall resp. im Mitfall.....	6
Tabelle 3	Kostenschätzung nach Abschnitten (Preisstand 2016) .....	33
Tabelle 4	Kostenzusammenstellung zweite Iteration Mitfall U18 (Preisstand 2016).....	43
Tabelle 5	Kostenzusammenstellung Bestvariante Mitfall U18 (Preisstand 2016).....	43
Tabelle 6	Verkehrliche Wirkungen als Saldo zum Bezugsfall .....	46
Tabelle 7	Verkehrliche Wirkungen als Saldo zum Bezugsfall .....	46
Tabelle 8	Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante	47
Tabelle 9	Ein-, Aus- und Umsteiger .....	48
Tabelle 10	Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante	48
Tabelle 11	Ein-, Aus- und Umsteiger .....	49
Tabelle 12	Ermittlung Kapitaldienst und Unterhaltungskostensatz .....	51
Tabelle 13	Ermittlung Kapitaldienst und Unterhaltungskostensatz .....	51
Tabelle 14	Ergebnis der Nutzen-Kosten-Bewertung .....	52
Tabelle 15	Ergebnis der Nutzen-Kosten-Bewertung .....	53