

intraplan

 Schüßler-Plan

sma 

Programm

„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie Südast 2. Stammstrecke
mit weiteren netzergänzenden Maßnahmen (U04)

03. September 2024

Im Auftrag des

Bayerischen Staatsministeriums für
Wohnen, Bau und Verkehr



Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie Südast 2. Stammstrecke
mit weiteren netzergänzenden Maßnahmen (U04)

Herausgeber:

ARGE Bahnausbau Region München

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

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

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

im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr

Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie Südast 2. Stammstrecke
mit weiteren netzergänzenden Maßnahmen (U04)

Inhaltsverzeichnis

Kurzbericht	I
Erläuterungsbericht	1
1 Projektbeschreibung	2
1.1 Ausgangslage	2
1.2 Anlass und Ziel des Projekts	2
1.3 Abhängigkeiten zu anderen Maßnahmen.....	3
2 Betriebsprogramme und Zugzahlen	4
2.1 Heutiges Betriebsprogramm (Zugzahlen Ist).....	4
2.2 Betriebsprogramme	4
2.2.1 Betriebsprogramm Ohnefall	4
2.2.2 Betriebsprogramm Mitfall	4
3 Geplante Infrastrukturmaßnahmen.....	7
3.1 Grundlagen	7
3.2 Infrastruktur- und Geschwindigkeitsdaten	10
3.2.1 Variante 2a: Ausfädelung im Bereich Sankt-Martin-Straße mit Abzweigbauwerk gemäß aktuellen Planungen (Vorzugsvariante).....	11
3.2.2 Variante 2b: Ausfädelung im Bereich Sankt-Martin-Straße mit Einbindung mit verändertem Abzweigbauwerk	19
3.2.3 Vergleich Planung 2. SBSS / Südast Variante 2	21
3.2.4 Varianten 3a und 3b: Ausfädelung im Bereich Giesing mit Abzweigbauwerk gemäß aktuellen Planungen	21

Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie Südast 2. Stammstrecke
mit weiteren netzergänzenden Maßnahmen (U04)

3.2.5	Gesamtkonzept der Maßnahmen U04, U08, U18 und U34	22
3.3	Kosten	23
3.3.1	Vorzugsvariante Südast.....	23
3.3.2	Gesamtkonzept Maßnahmen U04, U08, U18 und U34	24
4	Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage.....	26
4.1	ÖPNV-Angebotskonzeption.....	26
4.2	Verkehrliche Wirkungen.....	27
4.3	Zukünftiges Fahrgastaufkommen	28
5	Bewertung der Maßnahme und Wirtschaftlichkeit.....	34
5.1	Ermittlung der ÖPNV-Betriebskosten	34
5.2	Investitionen für die Maßnahme	34
5.3	Gesamtwirtschaftliches Bewertungsergebnis.....	35
6	Fazit und Empfehlungen.....	36
7	Verzeichnisse.....	37

Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie Südast 2. Stammstrecke
mit weiteren netzergänzenden Maßnahmen (U04)

Kurzbericht

Im Auftrag des

Bayerischen Staatsministeriums für
Wohnen, Bau und Verkehr



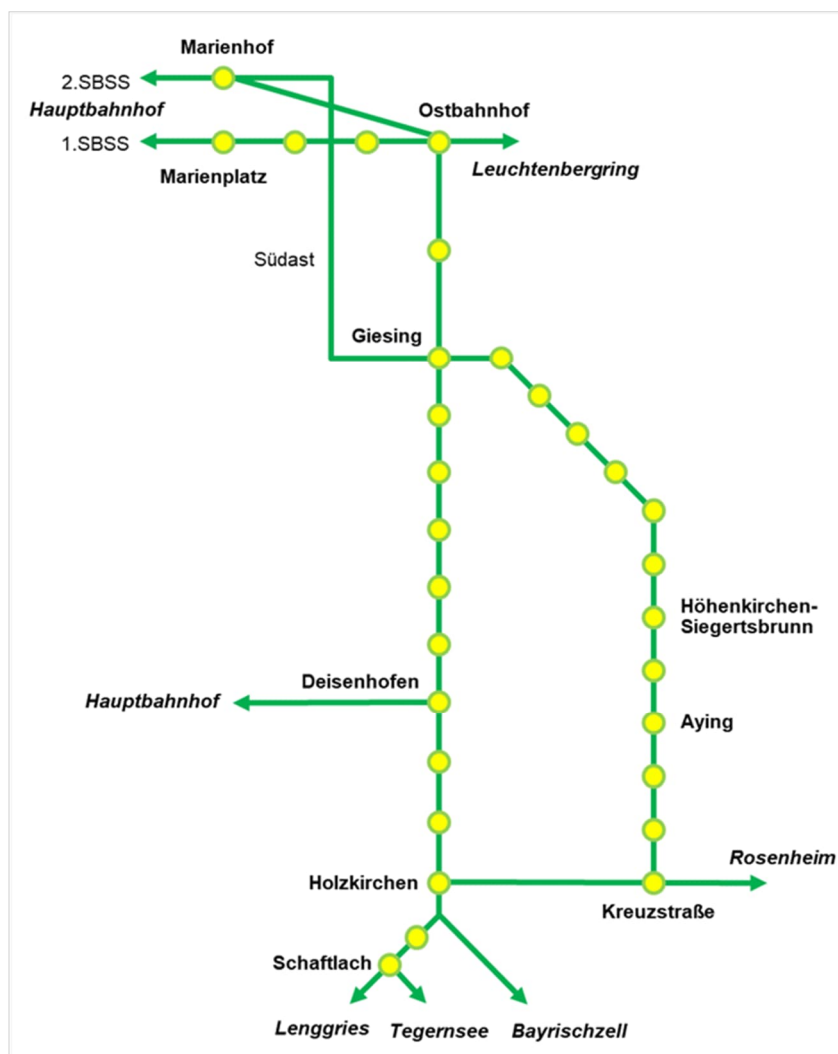
Kurzbericht

Zielsetzungen und Untersuchungsbedarf

Der Südast (Direktverbindung Marienhof – Giesing) der 2. S-Bahn-Stammstrecke (2. SBSS) ist die Voraussetzung, um Richtung Kreuzstraße und Holzkirchen/Oberland ein noch attraktiveres Fahrplanangebot zu ermöglichen. Im Zusammenhang mit den anderen Maßnahmen

- U08 Oberlandnetz,
- U18 zweigleisiger Ausbau von Giesing bis Kreuzstraße (Bahnsteigverlängerungen, ggf. abschnittsweise zweigleisig) und
- U34 Geschwindigkeitsanhebung zwischen Deisenhofen und Holzkirchen von 140 auf 160 km/h

ermöglicht es der Südast, die Reisezeiten ins Oberland deutlich zu verkürzen und erstmalig eine direkte Verbindung Stadtzentrum (Marienhof) – Oberland zu schaffen.



Für den S-Bahn-Ast in Richtung Kreuzstraße führt diese Maßnahme zu deutlichen Angebotsverbesserungen durch eine Taktverdichtung mit abschnittweisem zweigleisigem Ausbau, durch Stre-

ckenbeschleunigungen sowie Umbauten von Stationen (Bahnsteige, Wendegleise). Diese baulichen Veränderungen sind die Voraussetzungen dafür, dass die S-Bahn von und nach Kreuzstraße von einem 20-Minuten-Takt auf einen 15-Minuten-Takt umgestellt werden kann. Daraus folgt wiederum eine Anhebung des Fahrtenangebotes am Gesamttag.

Der Südast schafft die Voraussetzungen, um auch Richtung Holzkirchen und Kreuzstraße neben dem 15-Minuten-Takt der Grundtakt-S-Bahnen via Ostbahnhof zusätzliche Regional- resp. Express-S-Bahnen anbieten zu können.

Für dieses Gesamtkonzept U04, U08, U18 und U34 haben die Gutachter Angebotskonzepte entwickelt sowie die verkehrliche Wirkung und den Infrastrukturbedarf ermittelt.

Resultate Angebotsplanung

Der Südast alleine ermöglicht keine oder nur beschränkt neue Angebote. Die volle Wirkung kann er nur in Kombination mit den U-Maßnahmen U08 Oberlandnetz, U18 zweigleisiger Ausbau von Giesing bis Kreuzstraße (Bahnsteigverlängerungen, ggf. abschnittsweise zweigleisiger Ausbau) sowie U34 Geschwindigkeitsanhebung zwischen Deisenhofen und Holzkirchen von 140 auf 160 km/h entfalten. Via Südast sind folgende Angebote vorgesehen:

- Regional-S-Bahn S12X im 30-Minuten-Takt von Altomünster via 2. SBSS und statt zum Ostbahnhof über den Südast nach Schliersee und weiter im 60-Minuten-Takt nach Bayrischzell
- Regional-S-Bahn S22X im 30-Minuten-Takt von Petershausen via 2. SBSS und statt zum Ostbahnhof über den Südast nach Lenggries und Tegernsee (Flügelung in Schaftlach)
- Express-S-Bahn S11X im 60-Minuten-Takt ab Landshut bzw. im 30-Minuten-Takt ab Moosach via 2. SBSS statt zum Leuchtenbergring über den Südast zur Kreuzstraße

Das Angebotskonzept ins Oberland entspricht der in der U-Maßnahme U08 beschriebenen Variante 1.2.

Auf dem Korridor nach Kreuzstraße geht das Angebotskonzept mit Einführung einer halbstündlichen Express-S-Bahn S11X deutlich über die im Rahmen der U18 vorgesehene Konzeption (15-Minuten-Grundtakt-S-Bahn bis Aying resp. 30-Minuten-Grundtakt-S-Bahn bis Kreuzstraße) hinaus.

Resultate Infrastrukturplanung

Die Umsetzung des Südasts der 2. SBSS ist infrastrukturell grundsätzlich möglich. Die Ausfädelung aus der 2. SBSS erfolgt zu beiden Seiten. Eine Ausführung nur nach Süden ist aufgrund der dann höher liegenden Gleise unter Gebäuden nicht sinnvoll. Das Abzweigbauwerk an der 2. SBSS wird gleichzeitig mit deren Bau errichtet.

Die Ausfädelung aus der Strecke Ostbahnhof – Giesing erfolgt an der Sankt-Martin-Straße mit einem Bauwerk, das gleichzeitig die Umstellung vom Rechts- auf den Linksbetrieb ermöglicht. Dadurch wird das derzeitige Überwerfungsbauwerk Giesing Süd für die höhenfreie Einfädelung der zweigleisig auszubauenden Strecke zur Kreuzstraße frei. Eine Ausfädelung zwischen Giesing und der St.-Martin-Straße ist aufgrund der kreuzenden Straßen und der beengten Verhältnisse zwischen der Bebauung schwierig und nur mit einem Entfall des Haltes Giesing möglich und sollte daher nicht weiterverfolgt werden.

Die Gesamtkosten für die neue Infrastruktur der Maßnahme Südast 2. SBSS betragen nach aktueller Kostenschätzung 412 Millionen Euro¹ (Preisstand 2016; ohne Planungskosten).

Resultate Nachfrageprognose

Die Nachfrageprognose berücksichtigt die Strukturdatenprognosen bis 2035. Das durch die Gesamtmaßnahme verbesserte Angebot führt zu einem verkehrlichen Nutzen für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Die Maßnahme bewirkt damit im ÖPNV-Sektor einen Mehrverkehr von 12.600 Personenfahrten je Werktag gegenüber dem Bezugsfall.

Größe	Einheit	Saldo für Variante
Verkehrsverlagerungen	Personenfahrten je Werktag	+10.350
Induzierter Verkehr		+2.250
Mehrverkehr		+12.600
Reduzierte MIV-Betriebsleistung	Pkw-km je Werktag	-321.700
abgeminderte Reisezeitdifferenzen	Stunden je Werktag	-6.410

Durch verlagerte Verkehre vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum ÖPNV sinken die Betriebs- bzw. Fahrleistungen im MIV-Sektor um 321.700 Pkw-km je Werktag. Die Reisezeit im ÖPNV sinkt um 6.410 Stunden je Werktag.

Die stärksten Nachfragezuwächse treten auf dem neuen Südast der 2. SBSS auf.

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

Gesamtwirtschaftliches Bewertungsergebnis

Bei der gesamtwirtschaftlichen Bewertung ergeben sich die größten positiven Nutzenbeiträge aus verkehrlichen Wirkungen im ÖPNV und den Verlagerungen zwischen MIV und ÖPNV. Weitere positive Nutzenbeiträge werden aus vermiedenen Unfallkosten berechnet. Einsparungen bei den ÖPNV-Betriebskosten und vermiedene Umweltfolgen tragen ebenso zum Nutzen bei.

Bei Ansatz von Baukosten in Höhe von rund 993 Mio. Euro (Maßnahmenkombination aus U04, U08, U18 und U34) verbleibt nach Berücksichtigung der Unterhaltungskosten für die Investitionen der Maßnahmenvariante in der gesamtwirtschaftlichen Bewertung ein positiver Nutzen von insgesamt 43.143 T€/Jahr.

Nach Abzug des Kapitaldienstes für die Investitionen (Kosten) in Höhe von 31.423 T€/Jahr verbleibt ein Nutzenüberschuss von 11.720 T€/Jahr. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) für den Streckenausbau liegt damit bei 1,37 und ist somit größer als 1,0.

¹ Sämtliche Kosten in diesem Dokument stellen Netto-Werte dar.

	Teilindikator	Monetäre Bewertung (Saldo z. Bezugsfall) T€ je Jahr
Nutzen	ÖPNV-Reisezeitnutzen	+13.084
	Vermiedene Pkw-Betriebskosten	+21.229
	Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten	+1.760
	Betriebskosten ÖPNV	+1.977
	Unterhaltungskosten ortsfeste Infrastruktur für Maßnahme	-5.193
	Vermiedene Unfallfolgen ÖPNV + MIV	+7.332
	Umweltfolgen ÖPNV + MIV	+2.954
	Summe Nutzen	+43.143
Kosten	Kapitaldienst neue Infrastruktur	31.423
Indikatoren	Nutzen-Kosten-Differenz	+11.720
	Nutzen-Kosten-Verhältnis	1,37

Daraus ergibt sich ein gesamtwirtschaftlicher Nutzen durch die Gesamtmaßnahme. Die Voraussetzung für eine Weiterverfolgung der Maßnahme ist damit gegeben.

Fazit und Empfehlungen

Der Südast der 2. SBSS führt in Verbindung mit weiteren Streckenausbauten Richtung Kreuzstraße und ins Oberland zu einem erheblichen verkehrlichen Nutzen: Die Nachfrageprognose ergibt einen Mehrverkehr von rund 12.600 Personen pro Werktag. Die Kosten für sämtliche unterstellte Maßnahmen belaufen sich auf etwa 993 Millionen Euro (Preisstand 2016; ohne Planungskosten). Der Nutzen übersteigt deutlich den jährlichen Kapitaldienst für die neue Infrastruktur. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis beträgt 1,37.

Daher sollte die gegenständliche U-Maßnahme U04 Südast 2. Stammstrecke mit netzergänzenden Maßnahmen als Direktverbindung Marienhof – Giesing ergänzt um die Maßnahmen U08 Oberlandnetz, U18 zweigleisiger Ausbau von Giesing bis Kreuzstraße (Bahnsteigverlängerungen, ggf. abschnittsweise zweigleisiger Ausbau) und U34 Geschwindigkeitsanhebung zwischen Deisenhofen und Holzkirchen von 140 auf 160 km/h weiterverfolgt werden.

Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie Südast 2. Stammstrecke
mit weiteren netzergänzenden Maßnahmen (U04)

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

Der Südast schafft die Voraussetzungen, um auch Richtung Holzkirchen und Kreuzstraße neben dem 15-Minuten-Takt der Grundtakt-S-Bahnen via Ostbahnhof zusätzliche Regional- resp. Express-S-Bahnen anbieten zu können. Zudem sollen Regional-S-Bahnen aus der 2. SBSS über Giesing und Holzkirchen ins Oberland ermöglicht werden.



Abbildung 1 Übersicht Südast 2. Stammstrecke (U04)

Des Weiteren wird mit der Führung entsprechender Linien von der 2. SBSS ab Marienhof direkt – also ohne Wende am Ostbahnhof – nach Giesing und weiter in die Korridore Kreuzstraße und Holzkirchen der Bereich Ostbahnhof und Leuchtenbergring entlastet. Zudem ermöglicht erst der Südast der 2. SBSS die konsequente Führung der Grundtakt-S-Bahn-Linien über die 1. SBSS sowie der Regional- und Express-S-Bahn-Linien über die 2. SBSS.

Das Projekt der 2. SBSS berücksichtigt die nachträgliche Herstellung des Südastes in Richtung Giesing.

Angebotskonzepte und deren verkehrliche Wirkung sowie der Infrastrukturbedarf sind zu ermitteln.

1.3 Abhängigkeiten zu anderen Maßnahmen

Aufgrund der zentralen Lage des Südasts bestehen Abhängigkeiten zu zahlreichen Maßnahmen des Programms „Bahnausbau Region München“:

- R14 2. S-Bahn-Stammstrecke,
- U03 Einbindung weiterer Regional-S-Bahnen (z.B. ins Oberland),
- U08 Oberlandnetz,
- U18 zweigleisiger Ausbau von Giesing bis Kreuzstraße (Bahnsteigverlängerungen, ggf. abschnittsweise zweigleisig),
- U34 Geschwindigkeitsanhebung zwischen Deisenhofen und Holzkirchen von 140 auf 160 km/h
- U45 Erhöhung Leistungsfähigkeit Ostbahnhof

Die Untersuchungsergebnisse spiegeln die Erfordernisse zur Umsetzung dieser Einzelmaßnahme bzw. der Maßnahmenkombination U04, U08, U18 und U34 wider. Im Rahmen eines Zielkonzepts für das gesamte Programm „Bahnausbau Region München“, für das weitere 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)

Da die Infrastruktur des Südasts im Vergleichsfall „Ist“ nicht zur Verfügung steht, sind im Status Quo keine Züge unterstellt.

2.2 Betriebsprogramme

2.2.1 Betriebsprogramm Ohnefall

Sowohl beim minimalen als auch beim maximalen Bezugsfall steht zwar die 2. SBSS bereits zur Verfügung. Der Südast ist aber jeweils noch nicht unterstellt.

Der maximale Bezugsfall stellt den Ohnefall der Untersuchung dar.

2.2.2 Betriebsprogramm Mitfall

Der Südast für sich alleine ermöglicht nur beschränkt neue Angebote. Die volle Wirkung kann er nur in Kombination mit den U-Maßnahmen U08 Oberlandnetz, U18 zweigleisiger Ausbau von Giesing bis Kreuzstraße (Bahnsteigverlängerungen, ggf. abschnittsweise zweigleisiger Ausbau) sowie U34 Geschwindigkeitsanhebung zwischen Deisenhofen und Holzkirchen von 140 auf 160 km/h entfalten.

Aus diesem Grund wird für die Angebotsplanung und die Bewertung die Kombination U04, U08, U18 und U34 analysiert bzw. beschrieben.

Via Südast sind folgende Angebote vorgesehen:

- Regional-S-Bahn S12X im 30-Minuten-Takt von Altomünster via 2. SBSS und statt zum Ostbahnhof über den Südast nach Schliersee und weiter im 60-Minuten-Takt nach Bayrischzell
- Regional-S-Bahn S22X im 30-Minuten-Takt von Petershausen via 2. SBSS und statt zum Ostbahnhof über den Südast nach Lenggries und Tegernsee (Flügelung in Schaftlach)
- Express-S-Bahn S11X im 60-Minuten-Takt ab Landshut bzw. im 30-Minuten-Takt ab Moosach via 2. SBSS statt zum Leuchtenbergring über den Südast zur Kreuzstraße

Somit ergibt sich folgendes Mengengerüst:

VzG Strecke	Betriebsstelle		Zugpaare pro Stunde an Werktagen				
	Von	Nach	SPFV	SPNV	Regional-/ Express S-Bahn	S-Bahn	SGV
5559.S	Marienhof	Giesing	0	0	6	0	0

Tabelle 1 Zugzahlen Marienhof – Giesing im Mitfall

The diagram illustrates the Munich S-Bahn network, showing various lines and their connections to stations. The lines are color-coded and labeled as follows:

- S1** (Red line)
- S2** (Green line)
- S20** (Pink line)
- S22X** (Blue line)
- S11X** (Blue line)
- S6** (Blue line)
- S12X** (Green line)

The stations shown include:

- Marienhof S
- Isartor
- Rosenheimer Platz
- Mü-Ostbahnhof S
- St. Martin-Str.
- Giesing S
- München-Perlach
- Neuperlach Süd S
- Neubiberg
- Ottobrunn
- Hohenbrunn
- Wächterhof
- Furth
- Deisenhofen
- Sauerlach
- Otterfing
- Holzkirchen
- Schliersee
- Tegernsee
- Lenggries
- Kreuzstraße
- Großhelfendorf

The diagram also includes a legend for different line types and a color-coded key for the lines.

Abbildung 2 Netzgrafik-Ausschnitt Korridore Holzkirchen / Oberland und Kreuzstraße im Mitfall

Das Angebotskonzept ins Oberland entspricht der in der U-Maßnahme U08 beschriebenen Bestvariante 1.2 und setzt die dort ausgewiesenen Infrastrukturmaßnahmen voraus.

Auf dem Korridor nach Kreuzstraße geht das Angebotskonzept mit Einführung einer halbstündlichen Express-S-Bahn S11X deutlich über die im Rahmen der U18 vorgesehene Konzeption (15-Minuten-Grundtakt-S-Bahn bis Aying resp. 30-Minuten-Grundtakt-S-Bahn bis Kreuzstraße) hinaus.

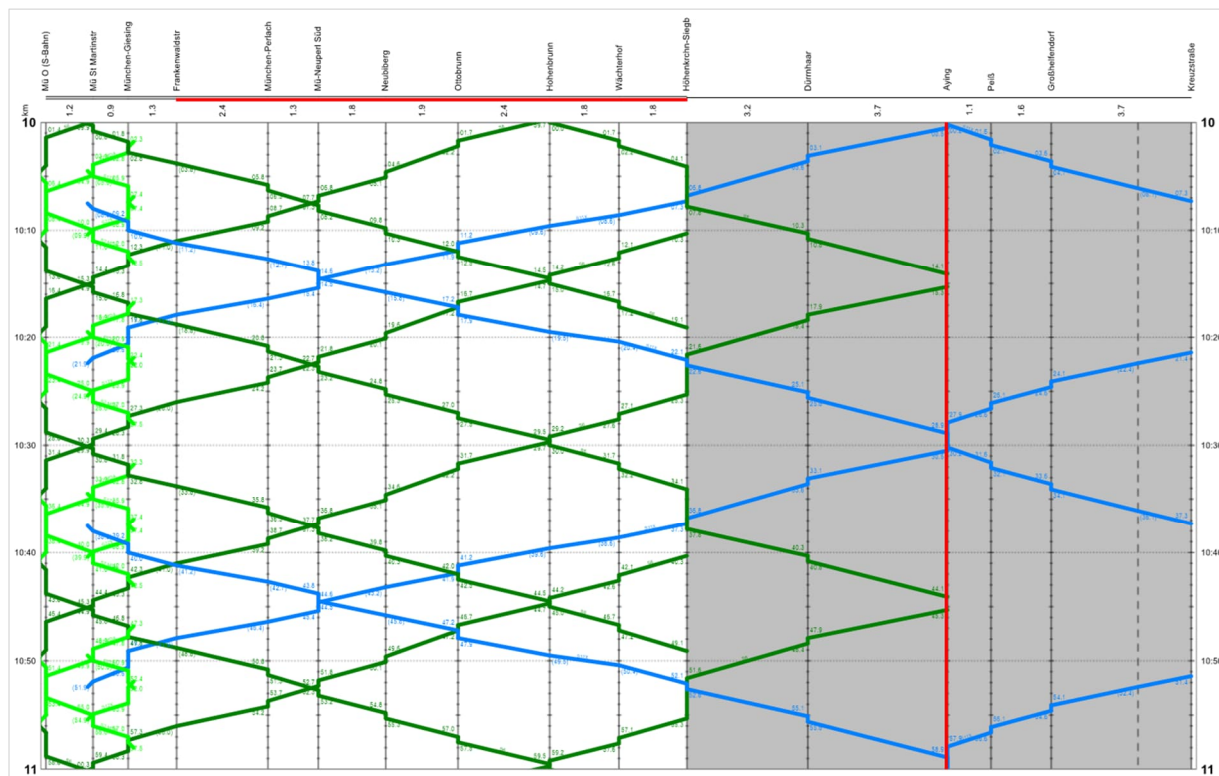


Abbildung 3 Bildfahrplan Korridor Ostbahnhof – Giesing – Kreuzstraße im Mitfall

Zusätzlich zu den in U18 ausgewiesenen Maßnahmen ist deshalb der komplette Abschnitt vom Abzweig Frankenwaldstraße bis Höhenkirchen-Siegertsbrunn zweigleisig auszubauen.

3 Geplante Infrastrukturmaßnahmen

3.1 Grundlagen

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

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

Die zweite S-Bahn-Stammstrecke München (2. SBSS) befindet sich derzeit im Bau. Sie verläuft zwischen dem Bahnhof (Bf) München Laim und München Leuchtenbergring parallel zur bestehenden 1. S-Bahn-Stammstrecke weitgehend unterirdisch. Im Bf München Ost erhält die 2. SBSS südlich der bestehenden oberirdischen Gleise eine neue unterirdische Station.

Die Strecke 5551 verläuft vom Bf München Ost in Richtung Deisenhofen. Die Gleise verlaufen von den nördlichen Bahnsteigen des Bf München Ost (zugehörig zur bestehenden ersten S-Bahn-Stammstrecke) auf einem Kreuzungsbauwerk in Richtung Sankt-Martin-Straße, um die anderen aus südwestlicher Richtung im Bf München Ost einmündenden Strecken (Strecke 5510 und S-Bahn-Stammstrecke 5550) zu kreuzen. Die Strecke 5616 verläuft von den südlichen Bahnsteigen des Bf München Ost ab der Straßenüberführung (SÜ) Balanstraße als drittes Gleis parallel bis zum Bf Giesing. Alle drei Gleise sind mit 15 kV, 16,7 Hz elektrifiziert. Die Oberleitung ist in Regelbauart Re100 errichtet. Als Masten kommen Stahlprofil- und Rahmenflachmasten, bei Abspannungen Winkelmasten zum Einsatz. Teilweise wurden Masten ins Kreuzungsbauwerk integriert.

Der geplante Südast der 2. SBSS ist eine vollständige Neubauplanung

- Bestandsunterlagen zu Leit- und Sicherungstechnik (LST):

Im Planungsbereich sind keine Bahnübergänge vorhanden.

Der Bahnhof München Ost Personenbahnhof (Pbf) einschließlich des Haltepunkts Sankt-Martin-Straße und des Bahnhofs Giesing wird derzeit noch durch das Stellwerk „Mopf“ (SpDrS60, Baujahr 1972) gesteuert. Das Stellwerk ist örtlich besetzt. Es sind Signale des H-V-Systems mit PZB-Ausrüstung vorhanden. Die Gleisfreimeldung erfolgt mittels Achszählern.

Lediglich die Gleise 4 und 5 in München Ost Pbf, sowie die unterirdisch verlaufende Fortsetzung (Stammstrecke) in Richtung München Hbf werden durch ein Elektronisches Stellwerk (ESTW)-A „Stammstrecke“ (Bauform SIMIS C, Baujahr 2004) gesteuert. Das ESTW-A ist der ESTW-UZ Donnersbergerbrücke zugeordnet, die aus der (Betriebszentrale) BZ München ferngesteuert wird. Entsprechend ESTW-Standard sind Signale des Ks-Systems mit PZB-Ausrüstung vorhanden. Zusätzlich ist die S-Bahn-Stammstrecke aufgrund der dortigen dichten Zugfolge mit LZB ausgerüstet. Die Gleisfreimeldung erfolgt mittels Achszählern.

Seit 2021 ist ein neues ESTW München Ost im Bau, zunächst für den S-Bahn-Teil (Gleise 1 bis 5) des Bahnhofs München Ost. Ab ca. 2029 folgen dann die Fernbahngleise sowie der Bahnhofsteil Giesing. Die 2. SBSS wird nach Inbetriebnahme ebenfalls aus dem neuen Stellwerk gesteuert.

Somit ist im gesamten Planungsbereich für die vorliegende Maßnahme davon auszugehen, dass eine zeitgemäße signaltechnische Ausrüstung gemäß aktuellem Standard vorhanden ist, deren Steuerung aus der BZ München erfolgen wird.

Für die 2. SBSS wird davon ausgegangen, dass von Beginn an eine Ausrüstung mit der Zugbeeinflussung European Train Control System (ETCS) erfolgen wird. Aktuell ist eine Ausrüstung nach Level 2 ohne ortsfixe Signale als Rückfallebene geplant.

Für die Fernbahngleise bis Giesing liegt noch keine gesicherte Information zur geplanten Ausrüstung vor. Für die vorliegende Machbarkeitsstudie wird davon ausgegangen, dass aufgrund der Nähe zum Bahnhof München Ost die Fernbahngleise noch mit konventioneller Sicherungstechnik und der Zugbeeinflussung PZB ausgerüstet sind und die vollständige Umrüstung auf ETCS erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen wird. Dies ist vor dem Hintergrund zu sehen, dass mehrfache Wechsel des Zugbeeinflussungssystems in kurzer Zeit zu vermeiden sind.

- Bestandsunterlagen zu Ingenieurbauwerken (IBW):

**Überbrückungsbauwerk Balanstraße Ost, km 0,6+92,
Eisenbahnüberführung (EÜ) über die Balanstraße, km 0,7+19,
Überbrückungsbauwerk Balanstraße West, km 0,7+47:**

Die drei Bauwerke wurden mit zwei getrennten Überbauten als Beton-Hohlkasten aus Spannbeton im Jahr 1970 errichtet und überführen die Gleise der Strecke 5551 über die Balanstraße. Der Überbau des Überbrückungsbauwerkes Ost schließt direkt an die Überbauten des Kreuzungsbauwerkes an. Ein gemeinsamer Pfeiler stützt die Überbauten der beiden Bauwerke. Das Überbrückungsbauwerk Ost wurde als Zweifeldträger konzipiert. Die angrenzende Eisenbahnüberführung bei km 0,7+19 und das anschließende Überbrückungsbauwerk West bei km 0,7+47 wurden als Einfeldträger bzw. als Zweifeldträger realisiert. Die mittleren Pfeiler der Überbrückungsbauwerke sind als zwei Stützen auf einem Fundament errichtet. Die Pfeiler an der Balanstraße sind als wandartige Scheiben ausgebildet. Im Westen lagern die Überbauten des Überbrückungsbauwerkes West auf einem Widerlager. Die Pfeiler und Widerlager, auf denen der Überbau gelenkig gelagert ist, sind aus Stahlbeton und flach gegründet.

Die wesentlichen Bauwerksdaten im Bestand sind nachfolgend aufgeführt:

Überbrückungsbauwerk Balanstraße Ost	
Strecke 5551, Bahn-km	0,6+92
Statisches System	Zweifeldträger
Stützweiten	16,500 m / 13,965 m bzw. 16,173 m
Überbaubreiten	2 x 5,30 m
Eisenbahnüberführung über die Balanstraße	
Strecke 5551, Bahn-km	0,7+19
Lichte Höhe	ca. 9,47m
Lichte Weiten	18,00 m
Statisches System	Einfeldträger
Stützweiten	19,80 m/19,85 m
Überbaubreiten	2 x 5,30 m
Überbrückungsbauwerk Balanstraße West	
Strecke 5551, Bahn-km	0,7+47
Statisches System	Zweifeldträger
Stützweiten	14,10 bzw.17,38 m / 16,641 m bzw. 16,794 m
Überbaubreiten	2 x 5,30 m

Tabelle 2 Bauwerksdaten Bauwerke Balanstraße

Bauwerk 01 von km 0,7+66 bis km 0,9+10 Strecke 5551:

Die zum Gleis Richtung Deisenhofen parallel verlaufende Stützwand wurde im Jahr 1970 errichtet. Die bestehende Stützwand beginnt ca. bei km 0,7+66, endet ca. bei km 0,9+50 und liegt östlich der bestehenden Strecke 5551. Westlich der Strecke am Giesinger Feld wurde eine weitere Stützwand zur Sicherung der Böschungssicherung im gleichen Jahr hergestellt. Im Zuge der Baumaßnahme werden beide Stützwände komplett abgebrochen.

Kreuzungsbauwerk 02 von km 0,9+10 bis km 1,0+34:

Im Bereich des geplanten Bauwerkes liegen die Stützwände, die beim Bauwerk 01 beschrieben sind.

- 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.

Im Bereich des Südastes, der durch eine unterirdische Trasse von Giesing in Richtung Westen zur 2. SBSS geführt wird, befindet sich das Biotop Ostfriedhof sowie kleinere Schutzgebiete.

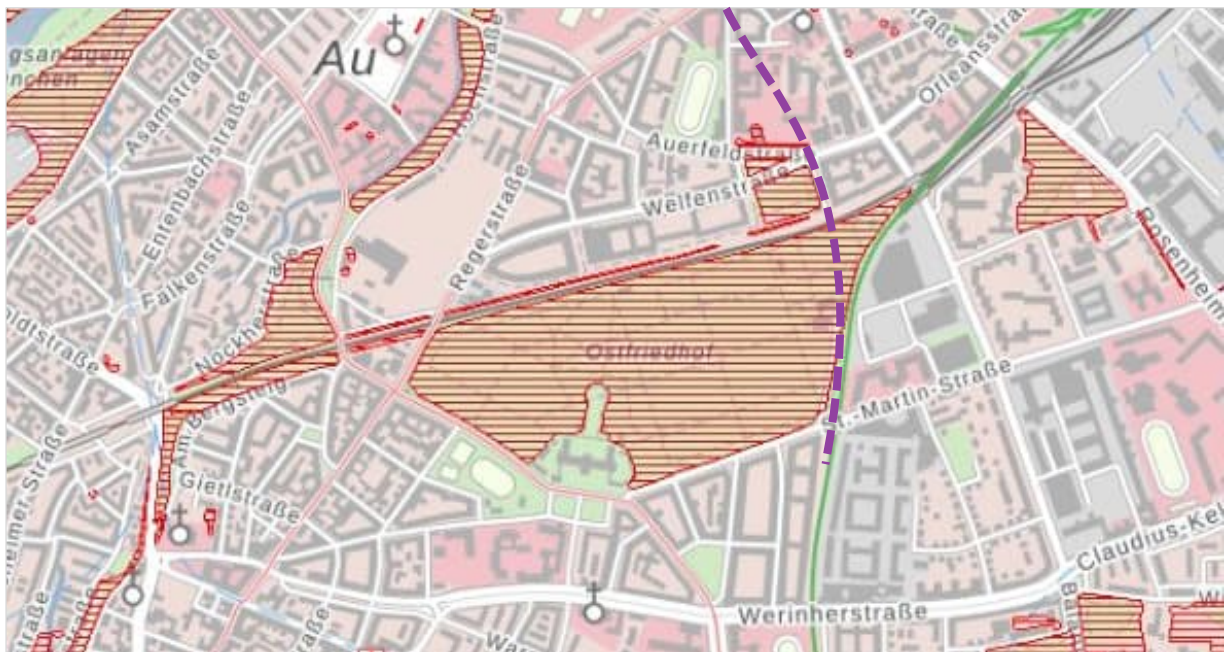


Abbildung 4 Biotopkartierung im Bereich Ostfriedhof München mit geplanter Linie in violetter Farbe (Quelle: BayernAtlas)

Das Landschaftsschutzgebiet „Isarauen“ befindet sich abseits des unterirdischen Südastes und ist somit kein tangierendes Schutzgebiet. 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.

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

Im Untersuchungsraum liegen das Baudenkmal Ostfriedhof sowie weitere Bodendenkmäler vor, welche in der Abbildung in rosa Farbe dargestellt sind.



Abbildung 5 Bodendenkmäler im Bereich Ostfriedhof München mit geplanter Linie in violetter Farbe (Quelle: BayernAtlas)

Im Untersuchungsraum liegen die Planungen zur 2. SBSS vor, die Einfluss auf die Machbarkeitsstudie nehmen.

3.2 Infrastruktur- und Geschwindigkeitsdaten

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

Um eine direkte Anbindung der 2. SBSS nach Süden, an die Strecke 5551 in Richtung Giesing bzw. weiter nach Deisenhofen sowie Kreuzstraße (Strecke 5552) zu schaffen, wird nördlich des Haltepunkts (Hp) Sankt-Martin-Straße (bei km 1,2) eine zusätzliche Ausfädelung und Anbindung an die Strecke 5551 als Südast geplant. Aufgrund der städtischen Bebauung des Korridors ist diese Ausfädelung aus der 2. SBSS ebenfalls unterirdisch geplant. Dieser Südast verläuft im Tunnel, bis er kurz vor der Einfädelung in die bestehende Strecke 5551 an die Oberfläche geführt wird. Für die Einfädelung ist auf der Strecke 5551 ein neues Überwerfungsbauwerk geplant, welches zugleich für den Gegenrichtungsbetrieb der S-Bahn (aus / nach Richtung Giesing) im Bf München Ost genutzt werden soll. Um ausreichend Raum für die Ausfädelung der Strecken zu schaffen, ist eine Verschiebung des Bahnsteigs des Hp Sankt-Martin-Straße in Richtung Süden notwendig.

Im Rahmen der Maßnahme Südast 2. SBSS wurden folgende Varianten definiert und trassierungstechnisch geprüft:

- Variante 2: Ausfädelung im Bereich Sankt-Martin-Straße:

- 2a) mit Abzweigbauwerk gemäß aktuellen Planungen (Ausfädelung Südast jeweils nach außen und kein Höhenversatz 2. SBSS)
- 2b) Einbindung mit verändertem Abzweigbauwerk (unterschiedliche Höhenlagen 2. SBSS)
- Variante 3: Ausfädelung im Bereich Giesing (inkl. Halt in Giesing ohne Halt St. Martin-Straße)
 - 3a) mit Abzweigbauwerk gemäß aktuellen Planungen (Ausfädelung Südast jeweils nach außen und kein Höhenversatz 2. SBSS)
 - 3b) Einbindung mit verändertem Abzweigbauwerk (unterschiedliche Höhenlagen 2. SBSS)



Abbildung 6 Variantenübersicht Südast 2. SBSS (Luftbild Quelle: Bayernatlas)

3.2.1 Variante 2a: Ausfädelung im Bereich Sankt-Martin-Straße mit Abzweigbauwerk gemäß aktuellen Planungen (Vorzugsvariante)

Variante 2a erfolgt mit beidseitiger Einführung in die 2. SBSS. Um einen zweimaligen Richtungswechsel zu vermeiden, wird der Wechsel vom Rechts- auf den Linksbetrieb auf der Strecke 5551 nördlich der Abzweigung St-Martin-Straße angeordnet.

Die Überwerfung für den Linksbetrieb bei der Einfahrt in den Ostbahnhof wird von Giesing Süd mit dem Abzweigbauwerk für den Südast zusammengelegt. Das Überwerfungsbauwerk Giesing Süd wird zukünftig für die höhenfreie Ausfädelung im Rahmen des zweigleisigen Ausbaus nach Perlach verwendet (U18 Zweigleisiger Ausbau Giesing – Kreuzstraße).

Problematisch bei der beidseitigen Ausfädelung ist die Durchführung des Gleises Giesing – Marienhof unter der 2. SBSS. Der Abstand beträgt ohne Anhebung der 2. SBSS nur 0,3-fache des Tunneldurchmessers. Dies ist bautechnologisch anspruchsvoll und nur mit vorab durchzuführenden Sondermaßnahmen möglich. Als Lösung ohne maßgebliche Umplanung des Abzweigbauwerks könnte die 2. SBSS gegenüber der bisherigen Planung im Kreuzungsbereich um knapp vier Meter angehoben werden, wodurch ein Abstand von knapp einem Tunneldurchmesser (0,9-fache des Tunneldurchmessers) zwischen Stammstrecke und Südast möglich wäre. Die Höchstgeschwindigkeit im Tunnel bleibt unverändert 80 km/h.

Ein mittig liegender Rettungstollen mit beidseitigen Querschlägen ist im Bereich des Abzweiges nicht durchführbar, da nicht beide Tunnelröhren damit vollständig erschlossen werden. Daher wird der Rettungstollen im Bereich des Abzweiges zunächst zum Gleis stadtauswärts geführt, um hier einen ersten Querschlag zu erreichen. Danach schwenkt der Rettungstollen zum Gegenrichtungsgleis, um dort den ersten Querschlag unmittelbar südlich der Kreuzung des Gleises mit der 2. SBSS zu erreichen. Der Abstand der Querschläge zum Abzweigbauwerk beträgt 200 m bzw. 400 m. Damit ist von jedem Punkt im Tunnel ein sicherer Bereich in maximal 200 m Entfernung erreichbar.

Um eine mehrjährige Vollsperrung der 2. SBSS für den Bau des Südastes zu vermeiden, ist das Abzweigbauwerk mit dem Bau der 2. SBSS auszuführen. Für die Trassierung des Abzweigbauwerks ist ggf. nur eine Tektur der bestehenden Baugenehmigung erforderlich.

Bei einem nachträglichen Bau des Abzweigbauwerks nach Inbetriebnahme der 2. SBSS belasten die Kosten für den zweiten Rettungstollen bzw. Rettungsschächte die Nutzen-Kosten-Untersuchung (NKU) des Südastes stark negativ. Zudem ist eine neue mehrjährige Sperrung voraussichtlich nicht durchsetzbar.

Die Variante 2a hat den Vorteil, dass die 2. SBSS nicht wesentlich umgeplant werden muss. Lediglich die Planung, Genehmigung und Vorinvestition ins Abzweigbauwerk sowie die Anpassungen der Gradienten im Kreuzungsbereich sind erforderlich.

Abzweig Sankt-Martin-Straße:

Der Abzweig an der Sankt-Martin-Straße erfolgt höhenfrei. Um den zweimaligen Richtungswechsel auf dem Südast zu vermeiden wird der Richtungsbetrieb bis nördlich Sankt-Martin-Straße geführt und eine neue Überwerfung zusammen mit dem Abzweig zwischen Sankt-Martin-Straße und Ostbahnhof errichtet. Das dann nicht mehr benötigte Überwerfungsbauwerk südlich Giesing wird für die höhenfreie Ausfädelung der Strecke nach Perlach verwendet. Bei Aufrechterhaltung des Gegenrichtungsbetriebes wäre hier ein zweites Bauwerk erforderlich.

Für den Bau der neuen Überwerfung muss der Betrieb auf der Strecke 5551 bauzeitlich über das vorab in seiner Lage zu verlegende Gütergleis der Strecke 5616 geführt werden. Die S-Bahnen enden zwischenzeitlich an den Bahnsteigen Gleis 11 bis 14 am Ostbahnhof.

Der Ostfriedhof wird in offener Bauweise gequert. Nachträglich wird der Tunnelrahmen überschüttet. Der Startschacht für die Tunnelbohrmaschine liegt am Tassiloplatz.

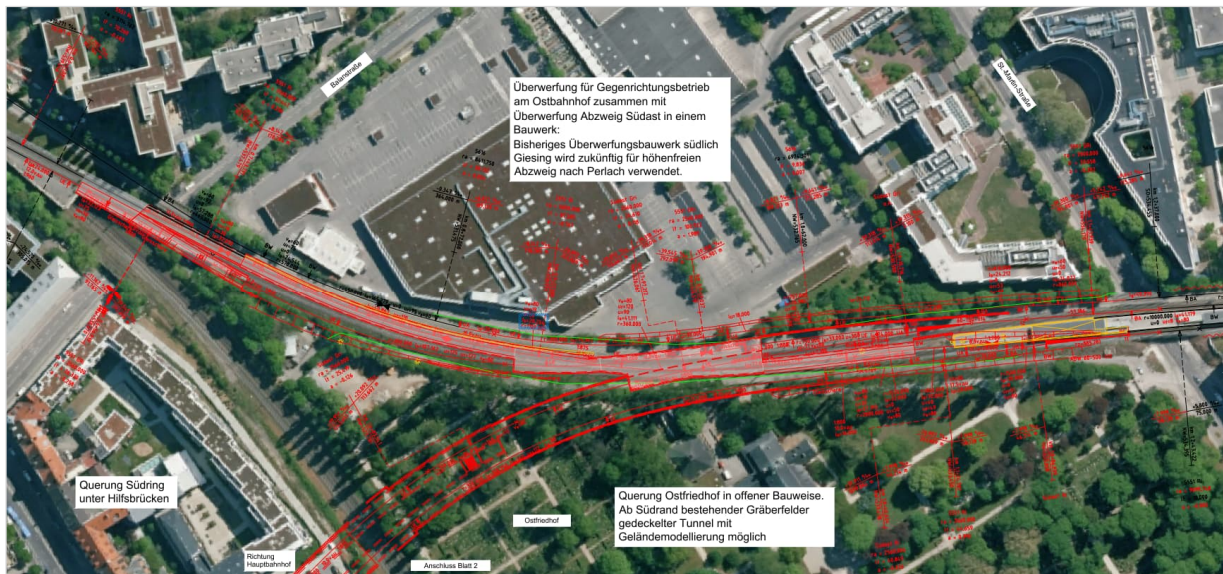


Abbildung 7 Ausfädelung Sankt-Martin-Straße mit Überführungsbauwerk für Gegenrichtungsbetrieb im Ostbahnhof (Luftbild Quelle: Bayern Atlas)

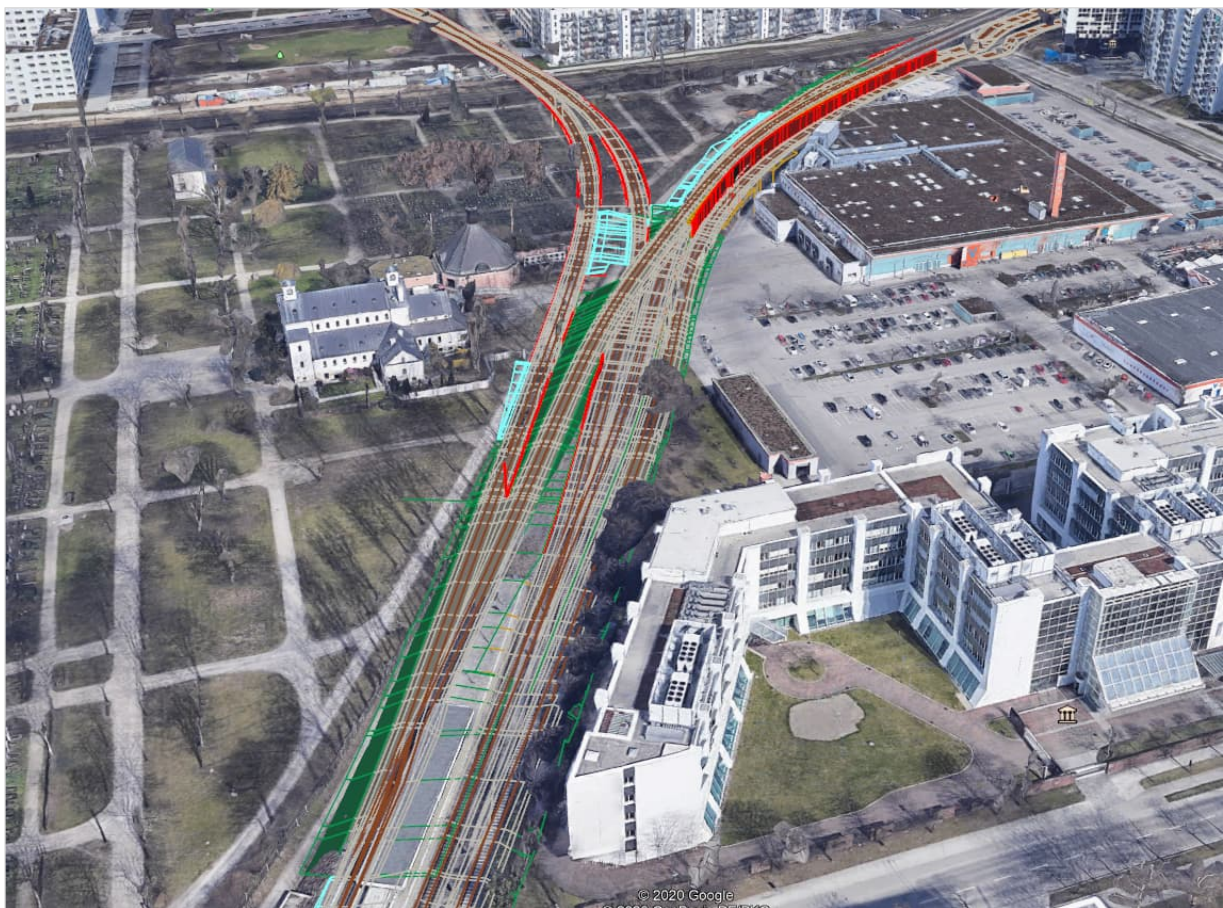


Abbildung 8 Abzweig Sankt-Martin-Straße mit Überführungsbauwerk (Luftbild Quelle: GoogleEarth)

Die erarbeitete Trassierung des Südastes zur Variante 2a wurde an die DB InfraGO AG im Oktober 2020 übergeben und wird dort in die Stammstreckenplanung eingearbeitet.

Oberbau:

Für die Strecke liegen keine Belastungsdaten in Lasttonnen/Tag (Lt/d) vor. Für die Planung der Bahnstrecke wird eine Belastung >30.000 Lt/d angenommen. Gemäß Richtlinie (Ril) 820 wird damit eine Oberbauform mit Schienen 60E2 mit Schwellen B70 bei $v < 160$ km/h erforderlich. Im Tunnelbereich des Südastes kommt eine feste Fahrbahn analog der 2. SBSS zum Einsatz.

Tiefbau:

Es liegen keine Baugrunduntersuchungen vor.

Daher wird davon ausgegangen, dass nur dort Tiefenentwässerungen mit Schächten vorzusehen sind, wo diese bereits im Bestand vorhanden sind. In den übrigen Bereichen wird frei und flächig versickert.

Für die Bemessung der Wasserstände bei der Herstellung der Ingenieurbauwerke und Tunnel in offener Bauweise wurde eine Höhe von 521,90 m Normalhöhennull (NHN) analog der vorhandenen Bestandspläne Balanstraße angenommen.

Die Bahndämme und -einschnitte werden mit einer Neigung bis zu 1:1,5 geplant.

Kostenseitig wird bei allen Gleisbaumaßnahmen der Einbau von Planumsschutzschichten (PSS) und Frostschutzschichten (FSS) vorgesehen. In den Bereichen, in denen bereits Gleisanlagen vorhanden sind, werden lediglich 20 cm PSS vorgesehen.

Konstruktiver Ingenieurbau (Hochbau):

Folgende Bauwerke sind von der Planung betroffen:

- **Überwerfungsbauwerk Balanstraße Ost, km 0,6+92,
Eisenbahnüberführung über die Balanstraße, km 0,7+19,
Überwerfungsbauwerk Balanstraße West, km 0,7+47:**

Das Gleis Richtung München Ost wird in der neuen Lage und Höhe Richtung Norden verlegt. Aus diesem Grund wird der Überbau Nord bei allen drei Bauwerken abgebrochen und entsprechend der neuen Trassierung des Gleises neu errichtet. Auf dem Überbau werden beidseitig Kappen hergestellt. Passend zum Rettungskonzept wird die Kappe auf der Nordseite mit einer Breite von 1,65 m und die Kappe auf der Südseite mit der regulären Breite von 1,32 m hergestellt.

Gemäß der neuen Trassierung wird der Überbau Süd des Überbrückungsbauwerkes Ost unverändert bleiben. Bei der EÜ Balanstraße und dem anschließenden Übergangsbauwerk West wird der Überbau Süd angehoben. Der Überbau Süd behält seine vorhandene Kappe mit einer Breite von 1,65 m. Im Bereich zwischen den Überbauten wird eine Stahlkonstruktion für einen Dienstweg und eine Schotterhalterung an den Überbau Süd befestigt.

Die Unterbauten der drei Bauwerke werden verbreitert und an die neue Gleislage in der Höhe angepasst. Die angrenzenden Stützwände werden teilweise abgebrochen und in neuer Form errichtet. Der erste Pfeiler des Überbrückungsbauwerkes Ost bleibt unverändert. Durch die Verbreiterung der Unterbauten wird die Anbindung des Weges „Am Giesinger Feld“ in die Balanstraße nicht mehr möglich sein. Für die Erschließung der vorhandenen Gärtnerei muss der Weg weiter an die vorhandene EÜ des Südringes verschoben werden. Hierzu ist eine entsprechende Abstimmung erforderlich.

Die Standorte der neuen Oberleitungsmasten sind im Zuge der weiteren Planung festzulegen.

Bauwerksdaten	
Überbrückungsbauwerk Balanstraße Ost	
Strecke 5551, Bahn-km	0,6+92
Statisches System	Zweifeldträger
Stützweiten	16,500 m / 13,55 m bzw. 16,173 m
Überbaubreiten Nord/Süd	5,30 m bzw. 6,87 m / 5,30 m
Eisenbahnüberführung über die Balanstraße	
Strecke 5551, Bahn-km	0,7+19
Lichte Höhe	ca. 9,47 m
Lichte Weiten	18,00 m
Statisches System	Einfeldträger
Stützweiten	19,80 m / 19,58 m
Überbaubreiten Nord/Süd	6,67 m / 5,30 m
Überbrückungsbauwerk Balanstraße West	
Strecke 5551, Bahn-km	0,7+47
Statisches System	Zweifeldträger
Stützweiten	14,10 m bzw. 17,38 m / 16,641 m bzw. 16,794 m
Überbaubreiten Nord/Süd	6,67 m / 5,30 m

Tabelle 3 Bauwerksdaten geplante Bauwerke Balanstraße

Durch die Anpassungen an den Bauwerken werden keine wesentlichen Änderungen an der unterführten Balanstraße sowie an benachbarten Brücken auftreten. Während der Bauzeit sind die entsprechenden Maßnahmen zur Sicherung des Bestandes zu treffen. Die bestehende Entwässerung des Bauwerkes wird an die Bauwerksänderungen angepasst.

- Bauwerk 01 von km 0,7+66 bis km 0,9+10, Strecke 5551

Für das angehobene Gleis der Strecke 5551 wird ein neues Streckenbauwerk mit einer Länge von 144 m errichtet. Durch die Lage der beiden benachbarten Gleise (Strecken 5616 und 5551) bietet sich ein Hohlkasten in Stahlbeton als Bauwerkskonstruktion an. Ein Mindestabstand von 3,30 m zwischen dem Bauwerk und den Gleisachsen ist gegeben. Auf dem Bauwerk werden beidseitig Kappen mit den Breiten von 1,65 m bzw. 1,30 m hergestellt. Je nach statischen Erfordernissen wird der Hohlkasten verfüllt bzw. verspannt.

Bauwerksdaten	
Strecke 5551, Bahn-km	0,7+66 – 0,9+10
Statisches System	Hohlkasten
Gründungsart	Flachgründung
Überbaubreite	6,67 m
Abstand Gleisachse / Kappe Ost bzw. West:	2,20 m
Breite zwischen den Geländern	6,94 m

Tabelle 4 Bauwerksdaten Bauwerk 01

– Kreuzungsbauwerk 02 von km 0,9+10 bis km 1,0+34

Damit das Konzept der Varianten 2a und 2b umgesetzt werden kann, muss ein Kreuzungsbauwerk errichtet werden. Nur mit Hilfe dieses Bauwerkes kann das Gleis für den Gegenbetrieb und die Einfädelung des Südastes niveaufrei erfolgen.

Gemäß der neuen Trassierung liegen im Kreuzungsbereich die Gleise der Strecke 5551 in Radien von 360 m bzw. 750 m und haben eine Überhöhung von 130 mm. Das Gleis des Südastes liegt in einem Übergangsbogen und hat eine Überhöhung von 92 mm im Kreuzungspunkt.

Das Gegenrichtungsgleis und das Gleis des Südastes werden in einem Rahmenbauwerk unterführt. Der Querschnitt wurde gemäß der Ril 800.130A07 und der Regelwerke der Gesetzlichen Unfallversicherung (GUV-Regelwerke) dimensioniert. Bei der maximalen Geschwindigkeit von 90 km/h beträgt die Breite der Gefahrenbereiches 2,20 m. Zuzüglich des Sicherheitsraumes von 0,80 m und der Bautoleranz von 0,10 m ergibt sich ein Mindestabstand zwischen der Gleisachse und der Rahmenwand von 3,10 m.

Querschnitt der Eisenbahnüberführung	
Abstand Gleisachse - Kappe Ost / Länge:	2,20 m / 37,00 m
Aufkantung Ost, mit Geländer:	0,40 m
Abstand Gleisachse / Aufkantung Ost	variabel
Aufkantung West, mit Geländer:	0,40 m
Abstand Gleisachse / Aufkantung West	variabel
Gesamtbreite für das obenliegende Gleis:	7,80 m bzw. 18,62 m
Hauptabmessungen der Überführung	
Kreuzung der Gleis der Strecke 5551	
Min./max. lichte Weite:	6,20 m / 12,88 m
Lichte Höhe:	≥ 6,50 m
Kreuzungskilometer Strecke 5551	km 0,9+52
Kreuzungswinkel Strecke 5551	11 gon
Einfädelung Südast	
Min./max. lichte Weite:	
Lichte Höhe:	≥ 6,50 m
Kreuzungskilometer Strecke 5551	km 0,9+97
Kreuzungswinkel Strecke 5551	12 gon

Tabelle 5 Bauwerksdaten Kreuzungsbauwerk 02

Leit- und Sicherungstechnik:

Für die zu untersuchende Maßnahme kann nur eine grobe Schätzung des sicherungstechnischen Aufwands erfolgen, da beide anzupassenden Stellwerke derzeit noch nicht vorhanden sind und die 2. SBSS mit einer neuartigen Stellwerkstechnik ausgerüstet wird, wodurch sich im weiteren Planungsablauf aufgrund der technischen Weiterentwicklung noch geänderte Rahmenbedingungen ergeben können.

Aus betrieblicher Sicht wird angenommen, dass der Südast auf beiden Seiten als Abzweigstelle der freien Strecke eingebunden wird.

Aufgrund des direkten Anschlusses an die 2. SBSS wird angenommen, dass für den geplanten Südstast ebenfalls eine Ausrüstung nach ETCS Level 2 ohne konventionelle Signale als Rückfallebene erfolgen wird. Die Zugbeeinflussung erfolgt hierbei über im Gleis angeordnete Datenpunkte (Balisen). Vor der Einbindung am Hp Sankt-Martin-Straße erfolgt der Übergang in das (noch zu bauende) ESTW München Ost. Für diesen Bereich wird die Ausrüstung mit konventioneller ESTW-Technik mit ortsfesten Signalen angenommen.

Zwischen den beiden Stellwerken ist eine zweigleisige Zentralblockanpassung mit Gleiswechselbetrieb herzustellen. Sofern das ESTW München Ost zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme noch nicht mit ETCS ausgerüstet ist, muss ein Übergang (Transition) zwischen den Zugsicherungssystemen PZB und ETCS gewährleistet werden.

Es wird angenommen, dass im Bereich des Südstasts eine möglichst hohe Leistungsfähigkeit und daher eine dichte Signalfolge herzustellen ist.

Mit der Verschiebung des Hp Sankt-Martin-Straße sind auch die dort an beiden Bahnsteigenden befindlichen Anlagenteile (Signale, Achszähler, PZB-Gleismagneten) entsprechend zu versetzen. Zusätzlich ist für die Bahnsteigsignale die induktive Sicherung anfahrender Züge (INA)-Berechnung zu aktualisieren und gegebenenfalls zusätzliche Gleismagneten 500 Hz anzuordnen.

Alle neu zu bauenden Weichen sind mit 80 km/h im abzweigenden Strang befahrbar. In beiden Stellwerksbereichen sind entsprechende zusätzliche Fahrstraßen und gegebenenfalls zusätzliche Durchrutschwege über die Weichen neu einzurichten. Im konventionellen Stellwerksbereich sind für die Fahrten mit 80 km/h GÜ 95 an den Vorsignalen erforderlich.

Im ETCS-Bereich ist die Weichengeschwindigkeit in davorgelegenen Balisen zu projektieren. Im konventionellen ESTW sind die Signale vor dem Abzweig mit Geschwindigkeitsanzeigern Zs3/3v und Richtungsanzeigern Zs2/2v auszurüsten. Die Fahrt in das Gegengleis wird mit Gegengleisanzeiger Zs6 signalisiert.

Falls eine Realisierung des Südstastes gemeinsam mit der 2. SBSS erfolgt, ist dort kein zusätzlicher Softwarewechsel und kein Aufwand für zusätzliche Bauzustände erforderlich. Dieser Fall ist in der Kostenschätzung berücksichtigt. Für die Anpassung des ESTW München Ost ist in jedem Fall ein Softwarewechsel erforderlich. Bei einer getrennten Realisierung ist ein zusätzlicher Softwarewechsel für die 2. SBSS notwendig. Weiterhin kann es, je nach gewählter Bautechnologie, zusätzliche Aufwendungen für Bauzustände geben.

In beiden Stellwerken ist die Kabelanlage aufgrund der zusätzlichen LST-Anlagenteile zu erweitern.

Telekommunikationstechnik:

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

Der neue Tunnel erhält eine Funk- und Telekommunikationsausstattung analog der 2. SBSS.

Elektrische Energieanlagen (50Hz Anlagen):

Die 50 Hz-Anlagen für den Tunnel und den Rettungstollen entsprechen der Ausstattung der 2. SBSS.

Der Bahnsteig Sankt-Martin-Straße erhält eine elektrische Ausstattung (Beleuchtung, Zugzielanzeiger, Aufzuganlage) gemäß aktuellem Ausstattungshandbuch von DB Station&Service.

Maschinentechnische Anlagen:

Es sind keine Maßnahmen an maschinentechnischen Anlagen erforderlich.

Oberleitungsanlagen (16,7 Hz inkl. OSE):

Für die oberleitungstechnische Ausstattung der Tunnel gibt es grundlegend zwei Alternativen. Zum einen kann ein konventionelles Kettenwerk genutzt werden. Die möglichen Stützpunktabstände ergeben sich in Abhängigkeit des für die Oberleitungsanlage (OLA) zur Verfügung stehenden Raums. Aufgrund der erforderlichen Nachspannungen inklusive der Ausgleichsgewichte ist der Raumbedarf bei Kettenwerksfahrleitungen voraussichtlich höher als für die Alternativlösung.

Als Alternative zum konventionellen Kettenwerk ist die Verwendung einer Deckenstromschiene (DSS) möglich. Diese kann mit einer geringeren lichten Höhe (Schienenoberkante – Tunneldecke) errichtet werden, benötigt dafür allerdings deutlich mehr Stützpunkte (SP) (Abstand 8 m bis 12 m) und ist durch eine Unternehmensinterne Genehmigung (UiG) / Zustimmung im Einzelfall (ZiE) genehmigungspflichtig. Die realisierbaren Stützpunktabstände hängen von der vorgegebenen Streckengeschwindigkeit und dem gewählten Profil der Stromschiene ab. Höhere Geschwindigkeiten erfordern aufgrund des Durchhangs der Profile kürzere SP-Abstände bzw. ein größeres Profil der DSS. Der Einbau einer DSS ist nach Richtlinie (Ril) 997.0131Z01 zudem nur möglich, wenn der Oberbau im Tunnel mit einer festen Fahrbahn realisiert ist. Die dadurch entstehenden Mehrkosten müssen im Gewerk Verkehrsanlage bewertet werden. Aufgrund der technischen Spezifikation der DSS ist keine anbieterunabhängige Ausschreibung möglich. Dies schränkt den Bieterkreis im Rahmen der Vergabe ein.

Welche Technologie genutzt werden kann, hängt vom verfügbaren Tunnelquerschnitt ab. Auch in Abstimmung mit der technischen Ausführung auf der 2. SBSS ist dies in späteren Planungsphasen detaillierter zu untersuchen. Da im Rahmen der Machbarkeitsstudie keine Informationen zu den geplanten Querschnitten vorliegen, ist eine genauere Einschätzung nicht möglich. Für die Kostenermittlung werden beide technischen Lösungen als Varianten aufgeführt. Bei der Streckenausrüstung des Südastes sollte sich an der 2. SBSS orientiert werden, um eine technische Einheitlichkeit zu erzeugen.

In beiden Varianten sind Schalter im Tunnel mit Löschkammern auszurüsten. In jedem Fall ist in den Tunnelröhren eine Oberleitungsspannungsprüfeinrichtung (OLSP) notwendig, mit der die OLA im Notfall sicher abgeschaltet und geerdet werden kann. Detailplanungen dazu sind im Rahmen der Entwicklung des Rettungskonzepts erforderlich. Die oberleitungstechnische Ausrüstung von Tunnelstrecken ist aufgrund der technischen Besonderheiten, auf dem meist geringen zur Verfügung stehenden Raum aufwändiger und teurer, als bei der Ausrüstung von freien Strecken.

Da auch an der Strecke 5551 im Bereich der Einfädelung umfangreiche Maßnahmen notwendig sind (Neubau Überwerfungsbauwerk und Bahnsteig Sankt-Martin-Straße, Neubau Lärmschutzwand in Richtung Süden), wird hier in einem Bereich von etwa 900 m auf allen drei Gleisen der Rückbau der Bestandsanlage und Neubau einer Re100 in der Kostenschätzung zugrunde gelegt.

Umweltfachliche Beurteilung:

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

Grundstücksverhältnisse:

Die Planung erfolgt auf Bahngrund sowie auf städtischem Grund. Bauzeitlich sind insbesondere der Ostfriedhof und der Tassiloplatz betroffen. Dauerhaft werden öffentliche und private Grundstücke mit der Trasse unterquert.

3.2.2 Variante 2b: Ausfädelung im Bereich Sankt-Martin-Straße mit Einbindung mit verändertem Abzweigbauwerk

Variante 2b erfolgt mit einseitiger Einführung in die 2. SBSS. Beide Tunnelröhren des Südastes fädeln von Süden in die 2. SBSS östlich der Isar ein. Analog der 2. SBSS wird mittig ein eigener Rettungsstollen mit Querschlägen geführt, um auf einzelne Rettungsschächte verzichten zu können. Die Ausfädelung des Südastes erfolgt, wie in Variante 2a, nördlich der EÜ St.-Martin-Straße. Die Gleise des Südrings werden unterquert.

Der Startschacht für die Tunnelröhren liegt, wie in Variante 2a, im Sportplatz nördlich der Auefeldstraße, Ecke Tassiloplatz.

Abzweigbauwerk 2. SBSS

Die Ausfädelung aus der 2. SBSS erfolgt analog der Planung aus dem Jahre 2010 mit versetzten Ebenen, um die einseitige Ausfädelung zu ermöglichen. Die Ausfädelung erfolgt mit beiden Südastgleisen nach Süden. Die Tieflage des Abzweigbauwerks entspricht weitgehend der des derzeit geplanten Rettungsschachtes. Der Hochpunkt entspricht etwa der Planung aus dem Jahr 2010.

In den folgenden Abbildungen ist die räumliche Ausbildung des Abzweigs stark vereinfacht dargestellt. Die 2. SBSS (rot) wird höhenversetzt angeordnet um die Ausfädelung des Südastes (grün) zu ermöglichen. Der Rettungsstollen der 2. SBSS wird parallel und in Höhe des Streckengleises (Richtung Ostbahnhof) geführt. Der Rettungsstollen des Südastes beginnt am Rettungsschacht (grau) und wird parallel zum Gegenrichtungsgleis (Richtung Marienhof) geführt. Er überquert zusammen mit der Tunnelröhre die 2. SBSS.

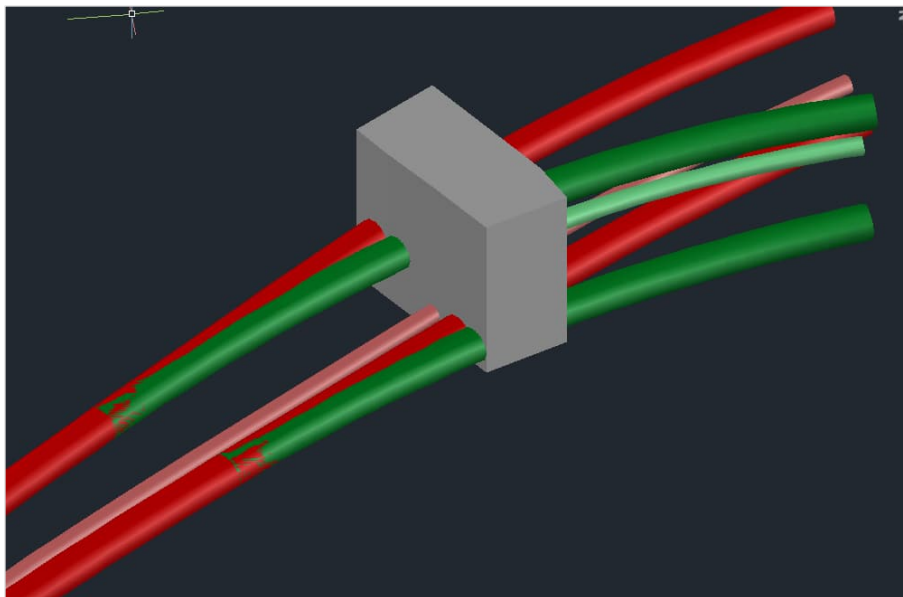


Abbildung 9 Ansicht Abzweig von Westen (Südast in grüner Farbe)

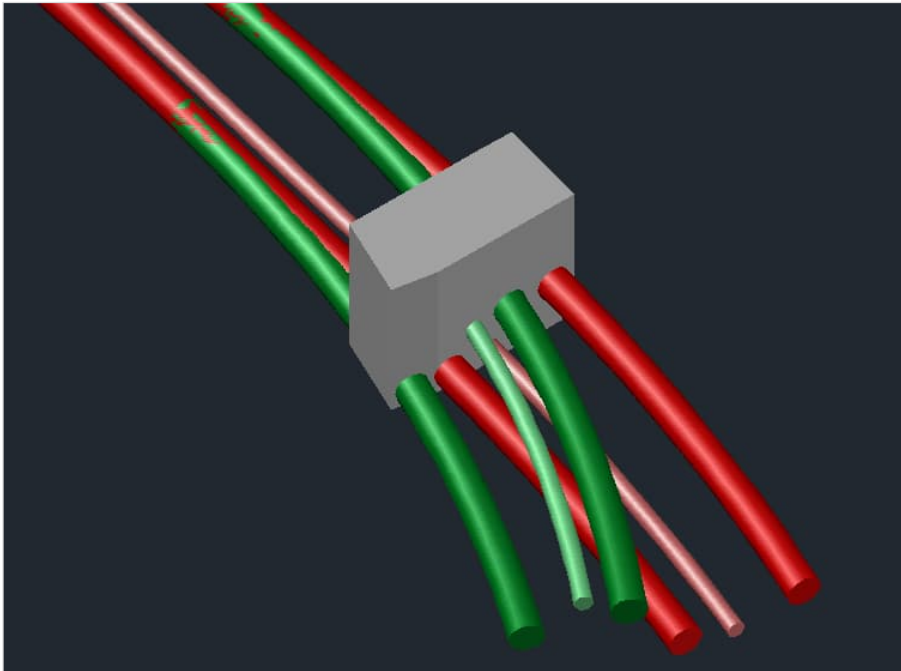


Abbildung 10 Ansicht Abzweig von Süden (Südast in grüner Farbe)

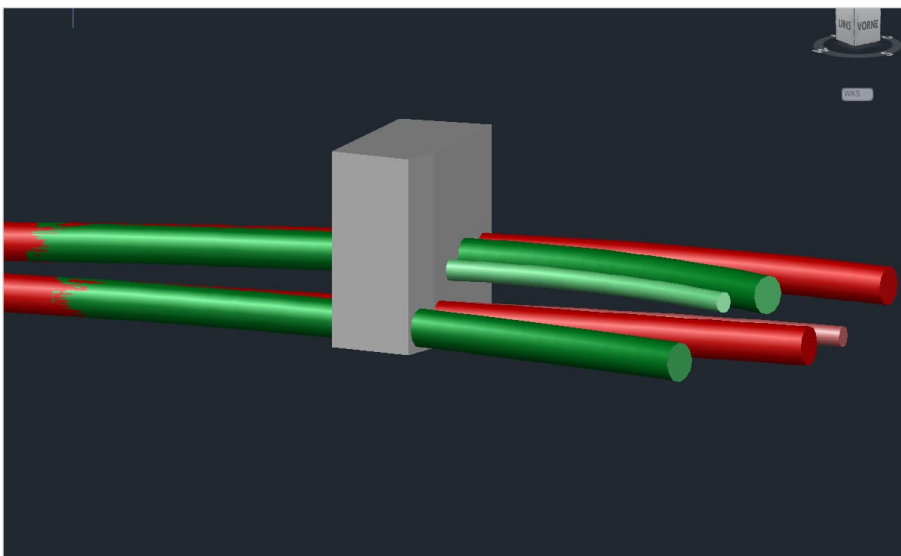


Abbildung 11 Ansicht Abzweig von Südost (Südast in grüner Farbe)

Das Abzweigbauwerk liegt deutlich näher an den Wohngebäuden bzw. deren Unterkellerung im Vergleich zur Variante 2a. Infolge der Umplanung des Abzweigbauwerks ist eine erneute Planfeststellung mit entsprechendem Bauverzug unumgänglich. Problematisch ist bei einer einseitigen Ausfädelung die Aufspreizung der Höhen. Ein Gleis der 2. SBSS liegt deutlich höher als bei der beidseitigen Ausfädelung, etwa auf gleicher Höhe, wie in der Planung 2010. Zudem wird eine vollständige Umplanung des Abzweigbauwerkes erforderlich. Die Zusatzkosten für den Bau des Abzweigbauwerkes fallen sofort beim Bau der 2. SBSS an.

Abzweig Sankt-Martin-Straße:

Die Einfädelung an der Sankt-Martin-Straße ist bei beiden Varianten gleich.

3.2.3 Vergleich Planung 2. SBSS / Südast Variante 2

In der aktuellen Planung der 2. SBSS wird nur der Rettungsschacht so ausgebildet, dass beidseitige Tunnelröhren an den Rettungsschacht angebunden werden können. Das Abzweigbauwerk selbst wird nicht hergestellt.

	Aktuelle Planung 2. SBSS	Planung Südast Variante 2a	Planung Südast Variante 2b
Betriebliche Einschränkung auf der 2. SBSS	--- Mehrjährige Vollsperrung	0 Geringfügig	0 Geringfügig
Änderung der Genehmigung	0 Ggf. Tektur für geänderten Rettungsschacht mit Berücksichtigung der Anbindung des Rettungstollen Südast	- Ggf. Tektur erforderlich	-- Neue Genehmigung erforderlich
Mehrkosten sofort	++ Gering (Anpassung Rettungsschacht)	- Hoch (Abzweigbauwerk)	- Hoch (Abzweigbauwerk)
Mehrkosten beim Bau Südast	--- Sehr hoch (Abzweigbauwerk, zusätzlicher Rettungstollen oder Rettungsschächte, Mehrlänge Tunnel)	0 (Basis)	0 (Basis)
Unterfahrung Gebäude	+ Großer Abstand	+ Großer Abstand	- Mäßiger Abstand (wie Planung 2010)
Zeitbedarf zum Zeitpunkt des Variantenvergleichs im Jahr 2020	0 (Basis)	-- Planungszeit ca. 1 Jahr, Bauzeit ca. 3 Jahre (Abschätzung ohne detailliertere Betrachtung)	-- Planungszeit ca. 1 Jahr, Bauzeit ca. 3 Jahre (Abschätzung ohne detailliertere Betrachtung)
Auswirkung auf NKU Südast	--- Extrem negativ	+ Positiv, da Abzweigbauwerk bereits hergestellt	+ Positiv, da Abzweigbauwerk bereits hergestellt

Tabelle 6 Variantenvergleich Matrix

3.2.4 Varianten 3a und 3b: Ausfädelung im Bereich Giesing mit Abzweigbauwerk gemäß aktuellen Planungen

Die Varianten 3a (beidseitige Einbindung in die 2. SBSS mit Abzweigbauwerk gemäß aktuellen Planungen) und 3b (einseitige Einbindung in die 2. SBSS mit verändertem Abzweigbauwerk) fädeln im Bereich Giesing aus. Der Abzweig in Giesing ist in beiden Varianten gleich. In Giesing müssen die Bahnsteige für den Südast an den Gleisen 1 und 4 nach Süden verschoben werden

und direkt nach dem U-Bahn-Bauwerk ins Gefälle gehen, damit eine Unterquerung der Werinherstraße möglich ist. Aufgrund der dichten Wohnbebauung westlich der Werinherstraße müsste die Startbaugrube unterhalb der bestehenden S-Bahn-Strecke liegen, was dort eine zweijährige Vollsperrung bedingen würde.

Die Varianten 3a und 3b scheiden aufgrund der notwendigen sehr langen Tunnel und der betroffenen Bebauung nördlich Giesing aus. Bei einer Ausfädelung südlich Giesing ist kein Halt in Giesing mehr umsetzbar, was aus Nachfragesicht in Anbetracht der Verknüpfungspunkte zur U-Bahn und zum Bus kritisch gesehen wird. Ein Halt in Giesing ist eine Grundvoraussetzung für den Südast.

Die Variante 3a hat wie die Variante 2a den Vorteil, dass die 2. SBSS nicht wesentlich umgeplant werden muss. Lediglich die Planung, Genehmigung und Vorinvestition ins Abzweigbauwerk sind erforderlich.

3.2.5 Gesamtkonzept der Maßnahmen U04, U08, U18 und U34

Für den Südast lassen sich wirkungsvolle Angebotskonzepte nur in Kombination mit den U-Maßnahmen U08 Oberlandnetz, U18 zweigleisiger Ausbau von Giesing bis Kreuzstraße (Bahnsteigverlängerungen, ggf. abschnittsweise zweigleisiger Ausbau) und U34 Geschwindigkeitsanhebung zwischen Deisenhofen und Holzkirchen von 140 auf 160 km/h ermitteln. Im Gesamtkonzept wird folgender Infrastrukturausbau unterstellt:

- U04 Südast 2. Stammstrecke mit netzergänzenden Maßnahmen
 - Vorzugsvariante 2a mit beidseitiger Ausfädelung aus der 2. SBSS
 - Abzweig Sankt-Martin-Straße
- U08 Oberlandnetz
 - Geschwindigkeitsoptimierung Holzkirchen – Lenggries
 - Geschwindigkeitsoptimierung Schaftlach – Tegernsee
 - Geschwindigkeitsoptimierung Holzkirchen – Bayrischzell
 - Kreuzungsbahnhof Warngau mit zweigleisigem Begegnungsabschnitt nördlich Warngau
 - Kreuzungsbahnhof Moosrain
- U18 zweigleisiger Ausbau von Giesing bis Kreuzstraße (Bahnsteigverlängerungen, ggf. abschnittsweise zweigleisig)
 - Zweigleisiger Vollausbau Giesing Südkopf – Höhenkirchen-Siegersbrunn
 - Geschwindigkeitsoptimierung Höhenkirchen – Aying – Kreuzstraße
 - Wendegleis Aying
- U34 Geschwindigkeitsanhebung zwischen Deisenhofen und Holzkirchen von 140 auf 160 km/h
 - Beschleunigung Strecke Deisenhofen - Holzkirchen
 - Umbau Bf Holzkirchen Nordkopf
 - Umbau Bf Holzkirchen Südkopf
 - BÜ-Ersatzmaßnahmen km 18,8+78 (Neubau EÜ)
 - BÜ-Ersatzmaßnahmen km 19,1+35 (Neubau EÜ)
 - BÜ-Ersatzmaßnahmen km 21,8+93 (Neubau SÜ)
 - BÜ-Ersatzmaßnahmen km 28,7+10 (Neubau SÜ)
 - BÜ-Ersatzmaßnahmen km 29,7+18 (Auflassung)

Die detaillierten Beschreibungen der Infrastrukturplanung zur U08 „Elektrifizierung Oberlandnetz“, U18 „zweigleisiger Ausbau von Giesing bis Kreuzstraße“ und U34 „Geschwindigkeitsanhebung

zwischen Deisenhofen und Holzkirchen von 140 auf 160 km/h“ erfolgt in den Schlussberichten der jeweiligen Einzelmaßnahme.

3.3 Kosten

3.3.1 Vorzugsvariante Südast

Die Kostenschätzung der Vorzugsvariante mit beidseitiger Ausfädelung aus der 2. SBSS (Variante 2a) beläuft sich auf Gesamtkosten von ca. 412 Millionen Euro² (Preisstand 2016; ohne Planungskosten).

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	2.150 T€	849 T€	3.000 T€
02.	Oberbau	21.818 T€	8.618 T€	30.437 T€
03.	Ingenieurbauwerke	65.408 T€	25.836 T€	91.244 T€
04.	Tunnel bergmännische Bauweise	160.828 T€	63.527 T€	224.356 T€
05.	Leit- und Sicherungstechnik	2.738 T€	1.081 T€	3.819 T€
06.	Oberleitungsanlagen	2.075 T€	819 T€	2.894 T€
07.	Ausstattung	44 T€	17 T€	61 T€
08.	Maschinentechnik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
09.	Grunderwerb	6.018 T€	2.377 T€	8.395 T€
10.	50 Hz	257 T€	101 T€	358 T€
	Summe Baukosten	261.336 T€	103.228 T€	364.563 T€
	Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
	BUW (5% der Baukosten)	13.067 T€	5.161 T€	18.228 T€
	PM/F (8% der Baukosten)	20.907 T€	8.258 T€	29.165 T€
	Gesamtkosten (netto)	295.309 T€	116.647 T€	411.956 T€
Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: Komplexität des Vorhabens: schwierig Baugrundeinfluss: 100% Baugrundverhältnisse: mittel Status: UVE				
				39.5%

Tabelle 7 Kostenübersicht ohne Planungskosten

Hauptkostentreiber sind die bergmännischen Tunnelbauwerke mit ca. 224 Millionen Euro und das aufwändige Abzweigbauwerk inkl. Tunnel in offener Bauweise mit ca. 91 Millionen Euro.

Die Kosten für die Anpassung der LST betragen ca. 3,8 Millionen Euro.

Die Kosten für den Neubau einer OLA in den beiden Tunnelröhren des Südastes sowie den Rück- und Neubau der OLA auf der Strecke 5551 bzw. Strecke 5616 belaufen sich beim Einbau eines Kettenwerks im Tunnel auf ca. 2,9 Millionen Euro. Die Errichtung der Deckenstromschiene (DSS) ist aus den genannten Gründen deutlich teurer, sodass sich dabei Gesamtkosten von ca. 4,72 Millionen Euro ergeben würden. Die Kosten für die Oberleitungsspannungsprüfeinrichtung (OLSP) sind pauschal mit 300.000 Euro eingerechnet. In Abhängigkeit der Ausführung des Rettungskonzepts sind hier Abweichungen möglich. Details sind der Anlage zu entnehmen. Die Kostenschätzung zur OLA berücksichtigt keine Eurowippe und keine Errichtung von Anlagen zur Bahnstromversorgung (Unterwerke, Schaltposten o.ä.).

² Sämtliche Kosten in diesem Dokument stellen Netto-Werte dar.

3.3.2 Gesamtkonzept Maßnahmen U04, U08, U18 und U34

Die Gesamtkosten der Maßnahmen-Kombination U04, U08, U18 und U34 betragen rund 993 Millionen Euro (Preisstand 2016; ohne Planungskosten):

Abschnitt	Kosten in Mio. Euro
U04 Südast 2.SBSS mit netzergänzenden Maßnahmen	
Variante 2a	411,96
U04 Total	411,96
U08 „Elektrifizierung Oberlandnetz“	
Strecke 5505, Abschnitt Holzkirchen – Warngau km 36,75 – 41,7	18,52
Strecke 5505, Abschnitt Warngau – Schaftlach km 43,2 – 45,9	10,68
Strecke 5505, Bf Schaftlach km 45,9 – 48,2	44,36
Strecke 5505, Abschnitt Schaftlach – Bad Tölz km 48,2 – 56,0	23,62
Strecke 5505, Bf Bad Tölz km 56,0 – 57,89	17,53
Strecke 5505, Abschnitt Bad Tölz – Lenggries km 57,89 – 66,8	10,03
Strecke 5505, Variante Kreuzungsbahnhof Warngau inkl. zweigleisigem Begegnungsabschnitt nördlich Warngau, km 40,1 – 43,2	49,68
Strecke 9650, Abschnitt Schaftlach – Moosrain km 0,51 – 4,1	6,80
Strecke 9650, Abschnitt Moosrain – Tegernsee km 5,24 – 12,4	9,41
Strecke 9650, Variante Kreuzungsbahnhof Moosrain km 4,1 – 5,24	16,15
Strecke 5620, Abschnitt Holzkirchen – Miesbach km 1,23 – 17,7	17,07
Strecke 5620, Abschnitt Miesbach – Schliersee km 17,7 – 24,5	9,13
Strecke 5621, Abschnitt Schliersee – Bayrischzell km 0,55 – 16,5	22,84
U08 Total	255,82
U18 zweigleisiger Ausbau von Giesing bis Kreuzstraße (Bahnsteigverlängerungen, ggf. abschnittsweise zweigleisiger Ausbau)	
Giesing – München-Perlach km 0,0 - 3,75	35,43
München-Perlach – Neubiberg km 3,75 - 6,75	122,26
Neubiberg – Ottobrunn km 6,75 - 8,65	21,27
LST Neubau Stellwerk Ottobrunn	0,98
Ottobrunn – Hohenbrunn km 8,65 - 11,14	27,15
Hohenbrunn – Wächterhof km 11,14 - 12,9"	11,63
LST Neubau Stellwerk Wächterhof	0,98
Wächterhof – Höhenkirchen-Siegersbrunn km 12,9 - 14,73"	23,14
Höhenkirchen-Siegersbrunn – Dürrenhaar, Variante eingleisig km 14,73 - 18,2	6,43
LST Neubau Stellwerk Dürrenhaar	0,98
Dürrenhaar – Aying, inkl. Wendegleis Aying km 18,2 - 22,2	17,28
Aying – Kreuzstraße km 22,2 - 27,1	1,45
U18 Total	268,98

Abschnitt	Kosten in Mio. Euro
U34 Geschwindigkeitsanhebung zwischen Deisenhofen und Holzkirchen von 140 auf 160 km/h	
Beschleunigung Strecke Deisenhofen – Holzkirchen	9,71
Umbau Bf Holzkirchen Nordkopf	15,40
Umbau Bf Holzkirchen Südkopf	2,87
BÜ-Ersatzmaßnahmen km 18,8+78 (Neubau EÜ)	15,99
BÜ-Ersatzmaßnahmen km 19,1+35 (Neubau EÜ)	5,94
BÜ-Ersatzmaßnahmen km 21,8+93 (Neubau SÜ)	2,75
BÜ-Ersatzmaßnahmen km 28,7+10 (Neubau SÜ)	3,38
BÜ-Ersatzmaßnahmen km 29,7+18 (Auflassung)	0,07
U34 Total	56,11
U04, U08, U18 und U34 Total	992,87

Tabelle 8: Kostenzusammenstellung Gesamtkonzept U04, U08, U18 und U34 (Preisstand 2016)

4 Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage

4.1 ÖPNV-Angebotskonzeption

Ausgangspunkt für die Maßnahme ist die Notwendigkeit, den Engpass am östlichen Ende der 2. SBSS aufzulösen, um so weitere Express- resp. Regional-S-Bahnen aus der Innenstadt in Richtung Süden und Südosten zu ermöglichen. Für den hierzu erforderlichen Tunnelabzweig östlich des Marienhofs mit einer Neubaustrecke nach Giesing sind wirksame Angebotskonzepte nur mit weiteren Maßnahmen südlich von München entwickelbar. In der Bewertung wird der Südast der 2. SBSS deswegen zusammen mit den Maßnahmen U08 Oberlandnetz, U18 zweigleisiger Ausbau von Giesing bis Kreuzstraße (Bahnsteigverlängerungen, ggf. abschnittsweise zweigleisiger Ausbau) und U34 Geschwindigkeitsanhebung zwischen Deisenhofen und Holzkirchen von 140 auf 160 km/h gemeinsam betrachtet.

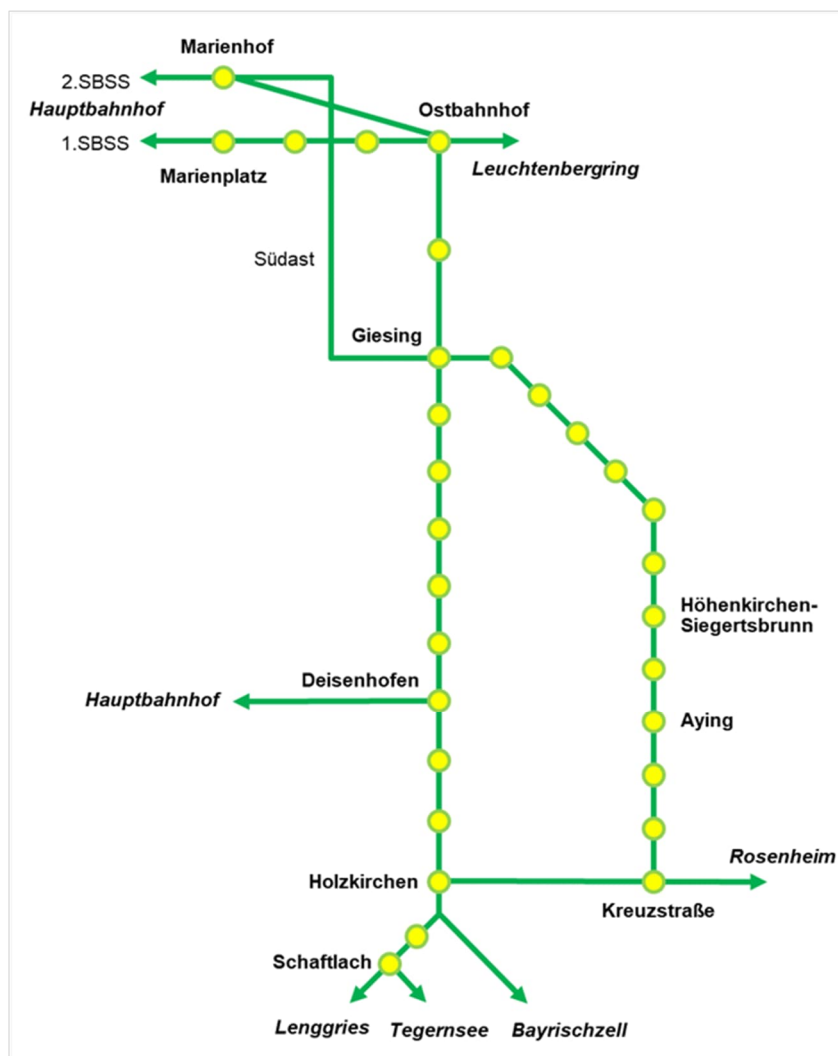


Abbildung 12 Streckenführung und Halte (Schema)

Über den neuen Südast werden die Regional-S-Bahn-Linien S12X nach Bayrischzell sowie S22X nach Lenggries und Tegernsee geführt. Voraussetzung dafür ist die Elektrifizierung der entsprechenden Strecken, so dass die dieselbetriebenen Fahrzeuge ins Oberland (mit Startpunkt Mün-

chen Hauptbahnhof über Harras und Donnersbergerbrücke) durch S-Bahn-Fahrzeuge ersetzt werden können. Neu ist auf der Strecke zur Kreuzstraße auch die Bedienung durch die Express-S-Bahn S11X. Bei den Grund-S-Bahn-Linien fährt die Linie S2 nach Holzkirchen und die Linie S6 übernimmt von der Linie S7 die Bedienung des S-Bahn-Astes bis Aying. Die Linie S7 wird dafür bis Ostbahnhof eingekürzt.

Die Äste Giesing – Holzkirchen und Giesing – Aying werden dann jeweils durch Express-/Regional-S-Bahn- sowie auch Grundtakt-S-Bahn-Linien bedient.

Die auf der Strecke Holzkirchen – Deisenhofen – Solln – Hauptbahnhof entfallenden Fahrten ins Oberland werden durch zusätzliche Angebote durch den Regionalverkehr nach Rosenheim kompensiert. Angebotsreduktionen bei anderen Verkehrsmitteln wie zum Beispiel Busse werden nicht unterstellt.

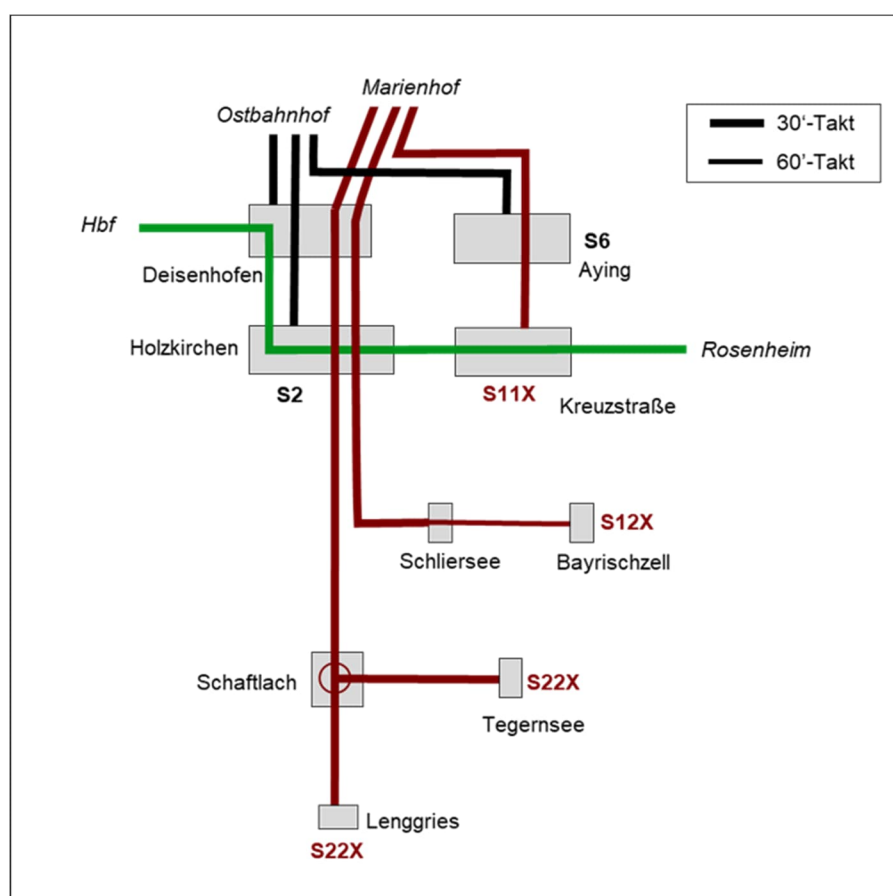


Abbildung 13 Linienkonzept

Der maximale Bezugsfall kann unverändert als Ohnefall verwendet werden.

4.2 Verkehrliche Wirkungen

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

Die Verbesserung des Verkehrsangebotes zwischen München und Oberland führt zu einem verkehrlichen Nutzen für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV).

Die Maßnahme bewirkt im ÖPNV-Sektor einen Mehrverkehr von 12.600 Personenfahrten je Werktag gegenüber dem Bezugsfall ohne den Ausbau.

Größe	Einheit	Saldo für Variante
Verkehrsverlagerungen	Personenfahrten je Werktag	+10.350
Induzierter Verkehr		+2.250
Mehrverkehr		+12.600
Reduzierte MIV-Betriebsleistung	Pkw-km je Werktag	-321.700
Abgeminderte Reisezeitdifferenzen	Stunden je Werktag	-6.410

Tabelle 9 Verkehrliche Wirkungen als Saldo zum Bezugsfall

Durch verlagerte Verkehre vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum ÖPNV sinken die Betriebsleistungen im MIV um 321.700 Pkw-km je Werktag. Die Reisezeit im ÖPNV reduziert sich um 6.410 Stunden je Werktag.

4.3 Zukünftiges Fahrgastaufkommen

Die nachfolgenden Tabellen beschreiben das zukünftige Fahrgastaufkommen. Die ersten Tabellen zeigen die Querschnittslasten in der Summe aller jeweiligen Produkte (Express-/Regional- und Grundtakt-S-Bahn-Linien sowie Regionalverkehr gemeinsam) in der Variante und im Bezugsfall.

Die neue Direktverbindung Marienhof – Giesing wird je Werktag von 62.100 Fahrgästen genutzt.

von Station	nach Station	Bezugsfall	Variante	Differenz Variante zum Bezugsfall
Marienhof	Giesing	--	62.100	+62.100
Ostbahnhof	St.-Martin-Straße	80.400	51.200	-29.200
St.-Martin-Straße	Giesing	76.500	47.700	-28.800
Heimeranplatz	Harras	48.900	40.100	-8.800

Tabelle 10 Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante – Auswirkungsbereich Südast

Neben Fahrten, die vom MIV zum ÖPNV verlagert werden, zeigen sich hier auch Routenverlagerungen innerhalb des ÖPNV: So wird die Strecke Ostbahnhof – Giesing um rund 29.000 Fahrten und die Strecke vom Heimeranplatz zum Harras um rund 9.000 Fahrten entlastet. Außerdem ergeben sich Verlagerungen von der U-Bahn und von Straßenbahn oder Bus.

Auf der auszubauenden S-Bahn-Achse Giesing – Kreuzstraße zeigen sich die stärksten Fahrgastzuwächse zwischen Giesing und Neuperlach Süd. Hier steigen die Querschnittsbelastungen um rund 12.000 Fahrgäste je Werktag an.

von Station	nach Station	Bezugsfall	Variante	Differenz Variante zum Bezugsfall
Giesing	Perlach	35.400	47.400	+12.000
Perlach	Neuperlach Süd	31.300	43.400	+12.100
Neuperlach Süd	Neubiberg	25.500	30.900	+5.400
Neubiberg	Ottobrunn	21.300	26.900	+5.600
Ottobrunn	Hohenbrunn	16.000	18.300	+2.300
Hohenbrunn	Wächterhof	14.000	16.200	+2.200
Wächterhof	Höhenkirchen-Sie- gertsbrunn	12.900	15.100	+2.200
Höhenkirchen-Sie- gertsbrunn	Dürrnhaar	3.800	4.300	+500
Dürrnhaar	Aying	3.400	3.900	+500
Aying	Peiß	1.200	1.500	+300
Peiß	Großhelfendorf	1.100	1.200	+100
Großhelfendorf	Kreuzstraße	600	600	0

Tabelle 11 Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante (Korridor Giesing – Kreuzstraße)

Danach sinken die Gewinne auf 5.000 Fahrgäste zwischen Neuperlach Süd und Ottobrunn und auf rund 2.000 zwischen Ottobrunn und Höhenkirchen-Siegertsbrunn ab. Jenseits von Höhenkirchen-Siegertsbrunn liegen die Zuwächse unter 500 Fahrgästen pro Werktag. Die starken Zuwächse sind auf das durch Südast und Beschleunigung ermöglichte verbesserte Angebot mit Express-S-Bahnen zurückzuführen. Zum Linienende hin nimmt die Nachfragereaktion entsprechend ab.

Auf der Achse Giesing – Holzkirchen zeigen sich zwischen Giesing und Deisenhofen Zuwächse zwischen 14.000 und 17.000 Fahrgästen je Werktag.

von Station	nach Station	Bezugsfall	Variante	Differenz Variante zum Bezugsfall
Giesing	Fasangarten	54.100	69.700	+15.600
Fasangarten	Fasanenpark	48.900	64.400	+15.500
Fasanenpark	Unterhaching	42.700	58.300	+15.600
Unterhaching	Taufkirchen	35.200	52.000	+16.800
Taufkirchen	Furth	22.500	37.100	+14.600
Furth	Deisenhofen	20.000	34.300	+14.300
Deisenhofen	Sauerlach	24.500	28.600	+4.100
Sauerlach	Otterfing	21.400	25.400	+4.000
Otterfing	Holzkirchen	19.800	23.900	+4.100

Tabelle 12 Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante (Korridor Deisenhofen – Holzkirchen; Summe Regionalbahn und Express-/Regional-/Grundtakt-S-Bahn)

Hier wirken sich neben der Nachfragesteigerung im ÖPNV auch die Verlagerungen von der Regionalbahn-Achse Donnersbergerbrücke – Solln – Deisenhofen auf die S-Bahn-Achse Ostbahnhof – Giesing – Deisenhofen aus.

Zwischen Deisenhofen und Holzkirchen liegen die Zuwächse bei rund 4.000 Fahrgästen. Da Regionalbahn und S-Bahn den gleichen Korridor benutzen, sind die Zuwächse hier erheblich niedriger.

Im Netz ins Oberland südlich von Holzkirchen sinken die Zuwächse von 3.200 Fahrgästen auf 1.100 Fahrgäste vor Lenggries ab, und auf 500 Fahrgäste vor Tegernsee.

von Station	nach Station	Bezugsfall	Variante	Differenz Variante zum Bezugsfall
Holzkirchen	Warngau	5.200	8.400	+3.200
Warngau	Schaftlach	5.000	8.000	+3.000
Schaftlach	Reichersbeuern	3.400	5.500	+2.100
Reichersbeuern	Bad Tölz	3.300	5.400	+2.100
Bad Tölz	Gaißach	2.100	3.300	+1.200
Gaißach	Obergries	1.900	3.000	+1.100
Obergries	Lenggries	2.000	3.100	+1.100
Schaftlach	Moosrain	1.800	2.600	+800
Moosrain	Finsterwald	1.800	2.500	+700
Finsterwald	Gmund (Tegernsee)	1.700	2.400	+700
Gmund (Tegernsee)	Tegernsee	1.300	1.800	+500

Tabelle 13 Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante (Korridor Holzkirchen – Lenggries/Tegernsee)

Auf dem längeren Streckenast nach Bayrischzell wirken sich die Maßnahmen in geringerem Maße aus. Dies liegt zum einen am jenseits von Schliersee weniger attraktiven 60-Minuten-Takt. Zum anderen werden auf dieser Achse Fahrzeitgewinne durch zusätzliche Halte zwischen Giesing und Holzkirchen aufgezehrt.

von Station	nach Station	Bezugsfall	Variante	Differenz Variante zum Bezugsfall
Holzkirchen	Darching	4.700	5.600	+900
Darching	Miesbach	4.400	5.200	+800
Miesbach	Agatharied	3.600	4.000	+400
Agatharied	Hausham	3.200	3.600	+400
Hausham	Schliersee	2.500	2.900	+400
Schliersee	Fischhausen- Neuhaus	1.400	1.500	+100

von Station	nach Station	Bezugsfall	Variante	Differenz Variante zum Bezugsfall
Fischhausen-Neuhaus	Fischbachau	800	900	+100
Fischbachau	Geitau	500	500	0
Geitau	Osterhofen (Oberbayern)	500	500	0
Osterhofen (Oberbayern)	Bayrischzell	400	500	+100

Tabelle 14 Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante (Korridor Holzkirchen – Bayrischzell)

Bei den Ein-/Aus- und Umsteigerzahlen zeigt sich die Attraktivitätssteigerung des Marienhofs und Giesings. Dagegen sinken die Stationsbelastungen am Ostbahnhof deutlich ab.

Station	Ein- und Aussteiger	Umsteiger zum übrigen ÖPNV	Summe Fahrgäste	Differenz zum Bezugsfall
Marienhof	54.600	71.000	125.600	+25.900
Ostbahnhof 1. SBSS	50.500	45.500	96.000	-9.900
Ostbahnhof 2. SBSS	16.700	23.200	39.900	-10.900
St.-Martin-Straße	7.300	0	7.300	+200
Giesing	16.900	25.900	42.800	+12.700

Tabelle 15 Ein-, Aus- und Umsteiger (Korridor Südast)

Auf der S-Bahn-Achse zur Kreuzstraße sind deutlich die Fahrgastzuwächse an den Stationen zu erkennen, die im Mitfall durch die neue Regional-S-Bahn-Linie S21X bedient werden sollen.

Station	Ein- und Aussteiger	Umsteiger zum übrigen ÖPNV	Summe Fahrgäste	Differenz zum Bezugsfall
Perlach	5.000	500	5.500	+100
Neuperlach Süd	12.600	7.600	20.200	+8.300
Neubiberg	5.400	500	5.900	0
Ottobrunn	13.100	4.600	17.700	+3.900
Hohenbrunn	2.100	700	2.800	0
Wächterhof	1.300	0	1.300	0
Höhenkirchen-Siegertsbr.	9.400	2.200	11.600	+1.600
Dürrnhaar	500	0	500	0
Aying	2.700	0	2.700	+200
Peiß	200	0	200	0
Großhelfendorf	800	0	800	+100
Kreuzstraße	100	500	600	0

Tabelle 16 Ein-, Aus- und Umsteiger (Korridor Giesing – Kreuzstraße)

Neben Neuperlach Süd mit 8.300 zusätzlichen Fahrgästen sind dies Ottobrunn und Höhenkirchen-Siegertsbrunn. Entsprechend sind zwischen Höhenkirchen-Siegertsbrunn und Kreuzstraße kaum noch Zuwächse zu erkennen. Hier wirken sich die Reisezeitverbesserungen weniger aus, und es gibt keine grundsätzlichen Angebotsverbesserungen.

Auf der Achse Giesing – Holzkirchen zeigt neben den Umsteigeknoten Giesing und Deisenhofen nur Taufkirchen höhere Zuwächse an Fahrgästen.

Station	Ein- und Aussteiger	Umsteiger zum übrigen ÖPNV	Summe Fahrgäste	Differenz zum Bezugsfall
Giesing	16.900	25.900	42.800	+12.700
Fasangarten	6.100	600	6.700	+100
Fasanenpark	8.300	500	8.800	+100
Unterhaching	10.700	2.000	12.700	0
Taufkirchen	14.800	4.500	19.300	+3.200
Furth	3.700	0	3.700	+100
Deisenhofen	9.400	4.900	14.300	+1.500
Sauerlach	5.400	400	5.800	+200
Otterfing	3.600	0	3.600	+300
Holzkirchen	12.200	3.500	15.700	+500

Tabelle 17 Ein-, Aus- und Umsteiger (Korridor Deisenhofen – Holzkirchen; Summe Regionalbahn und Express-/Regional-/Grundtakt-S-Bahn)

Geringere Zuwächse in Höhe von 200 bis 500 Fahrgästen je Werktag ergeben sich bei den Stationen südlich von Deisenhofen bis Holzkirchen.

Neben der Beschleunigung der Strecke kommt hier die neue umsteigefreie Verbindung in die Innenstadt zum Tragen.

Im Netz ins Oberland südlich von Holzkirchen steigen die Stationslasten deutlich sichtbar vor allem an den Aufkommensschwerpunkten Bad Tölz, Lenggries und Tegernsee an.

Station	Ein- und Aussteiger	Umsteiger zum übrigen ÖPNV	Summe Fahrgäste	Differenz zum Bezugsfall
Warngau	700	0	700	+200
Schaftlach	500	300	800	+300
Reichersbeuern	700	0	700	+200
Bad Tölz	4.200	0	4.200	+1.500
Gaißach	500	0	500	+200
Obergries	300	100	400	+100
Lenggries	3.100	0	3.100	+1.100

Tabelle 18 Ein-, Aus- und Umsteiger (Korridor Holzkirchen – Lenggries)

Station	Ein- und Aussteiger	Umsteiger zum übrigen ÖPNV	Summe Fahrgäste	Differenz zum Bezugsfall
Moosrain	200	0	200	0
Finsterwald	200	0	200	0
Gmund (Tegernsee)	1.000	0	1.000	+300
Tegernsee	1.800	0	1.800	+500

Tabelle 19 Ein-, Aus- und Umsteiger (Korridor Tegernsee nach der Station Schaftlach)

Eher geringe Auswirkungen auf die Fahrgastzahlen sind auf dem Streckenast nach Bayrischzell zu erkennen.

Station	Ein- und Aussteiger	Umsteiger zum übrigen ÖPNV	Summe Fahrgäste	Differenz zum Bezugsfall
Darching	500	0	500	+100
Miesbach	3.100	0	3.100	+400
Agatharied	700	0	700	0
Hausham	1.200	0	1.200	+100
Schliersee	1.900	0	1.900	+300
Fischhausen-Neuhaus	700	0	700	+100
Fischbachau	400	0	400	0
Geitau	100	0	100	0
Osterhofen (Oberbay)	100	0	100	0
Bayrischzell	500	0	500	+100

Tabelle 20 Ein-, Aus- und Umsteiger Ein-, Aus- und Umsteiger (Korridor Holzkirchen – Bayrischzell)

Die Fahrzeitgewinne in Richtung München werden hier durch zusätzliche Halte zwischen Holzkirchen und Deisenhofen aufgezehrt. Außerdem muss berücksichtigt werden, dass Miesbach als Kreisstadt auf der Strecke liegt. Viele Fahrten sind auf dieses Zentrum und weniger auf Fahrten aus München ausgerichtet. Sie profitieren somit weniger von den Verbesserungen aus Richtung München.

5 Bewertung der Maßnahme und Wirtschaftlichkeit

Zur Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit des Maßnahmenpaketes U04 Südast 2. Stammstrecke mit netzergänzenden Maßnahmen, U08 Oberlandnetz, U18 zweigleisiger Ausbau von Giesing bis Kreuzstraße (Bahnsteigverlängerungen, ggf. abschnittsweise zweigleisiger Ausbau) und U34 Beschleunigung Deisenhofen – Holzkirchen von 140 auf 160 km/h 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. Die Nutzenbeiträge aus den Wirkungen der Maßnahme werden den Kosten für den Kapitaldienst der Maßnahmeninvestitionen gegenübergestellt. Übersteigt der Nutzen die Kosten, kann die Maßnahme für weitere vertiefende Untersuchungen empfohlen werden.

5.1 Ermittlung der ÖPNV-Betriebskosten

Die Betriebskosten ÖPNV werden je betroffener Linie für Ohne- und Mitfall ermittelt. Dabei ergeben sich beim vorliegenden Maßnahmenpaket Einsparungseffekte. Bei der vorgesehenen Angebotsmehrung wirken sich hier neben eingesparten Fahrzeugen auch Kostensenkungen bei Unterhalt, Energie und Personal aus.

5.2 Investitionen für die Maßnahme

Der Bau des Südastes der 2. SBSS inkl. dem Abzweig Sankt-Martin-Straße alleine kostet rund 412 Mio. €. Da die Maßnahme aber nur im Zusammenhang mit weiteren Maßnahmen sinnvoll ist, sind in die Bewertung weitere Kosten einzustellen.

Dies betrifft das Oberlandnetz (U08) mit weiteren 256 Mio. €, den Ausbau Giesing – Kreuzstraße (U18) mit 269 Mio. € und die Beschleunigung Deisenhofen – Holzkirchen (U34) mit 56 Mio. €.

Insgesamt wird damit eine Summe von etwa 993 Mio. € erreicht. Der in die Bewertung eingehende Betrag summiert sich einschließlich 10% Planungskosten auf 1.092 Mio. €.

Größe	T€
Investitionen ortsfeste Infrastruktur (Preisstand 2016)	992.815 ³
zzgl. 10% Planungskosten	99.282
Summe Investitionen	1.092.097
Kapitaldienst p. a.	31.423
Unterhaltungskosten p. a.	5.193

Tabelle 21 Ermittlung Kapitaldienst und Unterhaltungskostensatz

³ Die Werte in Kapitel 3.3 weichen rundungsbedingt ab.

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

5.3 Gesamtwirtschaftliches Bewertungsergebnis

Bei der gesamtwirtschaftlichen Bewertung ergeben sich die größten positiven Nutzenbeiträge aus verkehrlichen Wirkungen im ÖPNV und den Verlagerungen zwischen MIV und ÖPNV (Saldo Pkw-Betriebskosten). Weitere positive Nutzenbeiträge werden für den Saldo der Unfallkosten und für die Umweltfolgen berechnet. Auch bei den ÖPNV-Betriebskosten ergeben sich Einsparungseffekte. Dagegen mindern die Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur den Nutzen.

Unter Berücksichtigung der Unterhaltungskosten für die Investitionen der Variante verbleibt in der gesamtwirtschaftlichen Bewertung ein Nutzen von insgesamt 43.143 T€/Jahr. Nach Abzug des Kapitaldienstes für die Investitionen (Kosten) in Höhe von 31.423 T€/Jahr ergibt sich ein verbleibender Nutzenüberschuss von 11.720 T€/Jahr.

	Teilindikator	Monetäre Bewertung (Saldo z. Bezugsfall) T€ je Jahr
Nutzen	ÖPNV-Reisezeitnutzen	+13.084
	Vermiedene Pkw-Betriebskosten	+21.229
	Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten	+1.760
	Betriebskosten ÖPNV	+1.977
	Unterhaltungskosten ortsfeste Infrastruktur für Maßnahme	-5.193
	Vermiedene Unfallfolgen ÖPNV + MIV	+7.332
	Umweltfolgen ÖPNV + MIV	+2.954
	Summe Nutzen	+43.143
Kosten	Kapitaldienst neue Infrastruktur	31.423
Indikatoren	Nutzen-Kosten-Differenz	+11.720
	Nutzen-Kosten-Verhältnis	1,37

Tabelle 22 Ergebnis der Nutzen-Kosten-Bewertung

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) für den Südast der 2. SBSS einschließlich Oberlandnetz, Ausbau Giesing – Kreuzstraße und Beschleunigung Deisenhofen – Holzkirchen ist mit 1,37 größer als 1,0.

Daraus ergibt sich ein gesamtwirtschaftlicher Nutzenüberschuss. Die Voraussetzung für eine Weiterverfolgung der Maßnahmen ist gegeben.

6 Fazit und Empfehlungen

Der Südast ermöglicht eine Direktverbindung Marienhof – Giesing aus der 2. S-Bahn-Stammstrecke und damit in Richtung Kreuzstraße und Holzkirchen/Oberland ein noch attraktiveres Fahrplanangebot. Im Zusammenhang mit den anderen Maßnahmen

- U08 Oberlandnetz,
- U18 zweigleisiger Ausbau von Giesing bis Kreuzstraße (Bahnsteigverlängerungen, ggf. abschnittsweise zweigleisig) und
- U34 Geschwindigkeitsanhebung zwischen Deisenhofen und Holzkirchen von 140 auf 160 km/h

ermöglicht der Südast, die Reisezeiten ins Oberland und in Richtung Kreuzstraße deutlich zu verkürzen und erstmalig eine direkte Verbindung Stadtzentrum (Marienhof) – Oberland zu schaffen.

Infrastrukturseitig wird mit einem aufwändigen Abzweigbauwerk an der St.-Martin-Straße sowohl der Rechtsverkehr für die zweigleisige Anbindung der Strecke Richtung Kreuzstraße als auch der höhenfreie Abzweig zur 2. SBSS erstellt. Die Umstellung auf Rechtsbetrieb zwischen Giesing und dem Abzweigbauwerk nördlich der St.-Martin-Straße vermeidet einen zweifachen Richtungswechsel im Südast und macht gleichzeitig das Überwerfungsbauwerk südlich Giesing für die höhenfreie Einfädelung der zweigleisig ausgebauten Strecke Richtung Kreuzstraße (U-Maßnahme U18) frei, wodurch dort ein neues Überwerfungsbauwerk eingespart werden kann.

Das Planfeststellungsverfahren ist frühzeitig einzuleiten, da erhebliche Eingriffe in die Grundstücke Ostfriedhof und Tassiloplatz erforderlich sind und daher mit längerer Genehmigungszeit zu rechnen ist.

Zeitlich sollte die Errichtung des Südastes zusammen mit der 2. SBSS angestrebt werden. Kosten­seitig ist dies vermutlich erheblich günstiger, da die bereits vorhandenen Tunnelbohrmaschinen der 2. SBSS und des Rettungsstollens sowie zahlreiche Baustelleneinrichtungen auch für den Südast verwendet werden können. Zudem ist so auch eine frühzeitige Entlastung des Ostbahnhofes möglich.

Der Südast der 2. SBSS führt in Verbindung mit weiteren Streckenausbauten Richtung Kreuzstraße und ins Oberland zu einem erheblichen verkehrlichen Nutzen: Die Nachfrageprognose ergibt einen Mehrverkehr von rund 12.600 Personen pro Werktag. Die Kosten für die vier unterstellten Maßnahmen belaufen sich auf etwa 993 Millionen Euro (Preisstand 2016; ohne Planungskosten). Der Nutzen übersteigt deutlich den jährlichen Kapitaldienst für die neue Infrastruktur. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis beträgt 1,37.

Daher sollten die vier Maßnahmen U04 Südast 2. Stammstrecke mit netzergänzenden Maßnahmen als Direktverbindung Marienhof – Giesing, U08 Oberlandnetz, U18 zweigleisiger Ausbau von Giesing bis Kreuzstraße (Bahnsteigverlängerungen, ggf. abschnittsweise zweigleisig) und U34 Geschwindigkeitsanhebung zwischen Deisenhofen und Holzkirchen von 140 auf 160 km/h als Gesamtprojekt weiterverfolgt werden.

7 Verzeichnisse

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung

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

Abkürzung

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

Abkürzung

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

Abkürzung

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

Abkürzung

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
OLSP	Oberleitungsspannungsprüfeinrichtung
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
OSE	Ortssteuereinrichtung
ÖV	Öffentlicher Verkehr
MUC	Internationaler Code für den Flughafen München
Pbf	Personenbahnhof
PFA	Planfeststellungsabschnitt
PFV	Planfeststellungsverfahren
Pkw	Personenkraftwagen
PlaKo	Planungskoordination
PM/F	Projektmanagement / Fremdleistungen
P+R	Parken und Reisen
PSS	Planumsschutzschicht
PU	Personenunterführung
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
r	Radius
RB	Regionalbahn
r.d.	rechts der
r.d.B.	rechts der Bahn
Re (100/160(200))	Regelbauart (in verschiedenen Ausführungsvarianten)
RE	Regionalexpress
Ri	Richtung
Ril	Richtlinie
RSA	Rohrschwenkausleger
RSB	Regional-S-Bahn
RSTW	Relaisstellwerk
RV	Regionalverkehr
RÜ	Reisendenübergang

Abkürzung

SBSS	S-Bahn-Stammstrecke
SGV	Schienengüterverkehr
Sig	Signal
Sipo	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 _e	Überhöhung
u _f	Überhöhungsfehlbetrag
ÜFEX	Überregionaler Flughafenexpress
UG	Umgehungsleitung
UiG	Unternehmensinterne Genehmigung
ÜS	Überwachungssignal
UVE	Umweltverträglichkeitserklärung
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
Uw	Unterwerk
UZ	Unterzentrale
v	Geschwindigkeit
v _e	Entwurfsgeschwindigkeit

Abkürzung

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

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Übersicht Südast 2. Stammstrecke (U04).....	2
Abbildung 2	Netzgrafik-Ausschnitt Korridore Holzkirchen / Oberland und Kreuzstraße im Mitfall	5
Abbildung 3	Bildfahrplan Korridor Ostbahnhof – Giesing – Kreuzstraße im Mitfall	6
Abbildung 4	Biotopkartierung im Bereich Ostfriedhof München mit geplanter Linie in violetter Farbe (Quelle: BayernAtlas).....	9
Abbildung 5	Bodendenkmäler im Bereich Ostfriedhof München mit geplanter Linie in violetter Farbe (Quelle: BayernAtlas).....	10
Abbildung 6	Variantenübersicht Südast 2. SBSS (Luftbild Quelle: Bayernatlas)	11
Abbildung 7	Ausfädelung Sankt-Martin-Straße mit Überwerfungsbauwerk für Gegenrichtungsbetrieb im Ostbahnhof (Luftbild Quelle: Bayern Atlas)	13
Abbildung 8	Abzweig Sankt-Martin-Straße mit Überwerfungsbauwerk (Luftbild Quelle: GoogleEarth)	13
Abbildung 9	Ansicht Abzweig von Westen (Südast in grüner Farbe)	19
Abbildung 10	Ansicht Abzweig von Süden (Südast in grüner Farbe)	20
Abbildung 11	Ansicht Abzweig von Südost (Südast in grüner Farbe)	20
Abbildung 12	Streckenführung und Halte (Schema).....	26
Abbildung 13	Linienkonzept	27

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Zugzahlen Marienhof – Giesing im Mitfall.....	4
Tabelle 2	Bauwerksdaten Bauwerke Balanstraße.....	8
Tabelle 3	Bauwerksdaten geplante Bauwerke Balanstraße.....	15
Tabelle 4	Bauwerksdaten Bauwerk 01.....	15
Tabelle 5	Bauwerksdaten Kreuzungsbauwerk 02	16
Tabelle 6	Variantenvergleich Matrix.....	21
Tabelle 7	Kostenübersicht ohne Planungskosten.....	23
Tabelle 8:	Kostenzusammenstellung Gesamtkonzept U04, U08, U18 und U34 (Preisstand 2016)	25
Tabelle 9	Verkehrliche Wirkungen als Saldo zum Bezugsfall	28
Tabelle 10	Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante – Auswirkungsbereich Südast.....	28
Tabelle 11	Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante (Korridor Giesing – Kreuzstraße	29
Tabelle 12	Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante (Korridor Deisenhofen – Holzkirchen; Summe Regionalbahn und Express- /Regional-/Grundtakt-S-Bahn).....	29
Tabelle 13	Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante (Korridor Holzkirchen – Lenggries/Tegernsee).....	30
Tabelle 14	Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante (Korridor Holzkirchen – Bayrischzell)	31
Tabelle 15	Ein-, Aus- und Umsteiger (Korridor Südast)	31
Tabelle 16	Ein-, Aus- und Umsteiger (Korridor Giesing – Kreuzstraße)	31
Tabelle 17	Ein-, Aus- und Umsteiger (Korridor Deisenhofen – Holzkirchen; Summe Regionalbahn und Express-/Regional-/Grundtakt-S-Bahn).....	32
Tabelle 18	Ein-, Aus- und Umsteiger (Korridor Holzkirchen – Lenggries).....	32
Tabelle 19	Ein-, Aus- und Umsteiger (Korridor Tegernsee nach der Station Schaftlach).....	33
Tabelle 20	Ein-, Aus- und Umsteiger Ein-, Aus- und Umsteiger (Korridor Holzkirchen – Bayrischzell)	33
Tabelle 21	Ermittlung Kapitaldienst und Unterhaltungskostensatz	34
Tabelle 22	Ergebnis der Nutzen-Kosten-Bewertung	35