

Programm

„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie

Ausbau Nordring (U11)

04. September 2024

Im Auftrag des

Bayerischen Staatsministeriums für
Wohnen, Bau und Verkehr



Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie
Ausbau Nordring (U11)

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
Ausbau Nordring (U11)

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	5
2.1 Heutiges Betriebsprogramm (Zugzahlen Ist).....	5
2.2 Betriebsprogramme	5
2.2.1 Betriebsprogramm Ohnefall	5
2.2.2 Variantenentwicklung Verlängerung Pendel von Karlsfeld nach Dachau	6
2.2.3 Variante (Mitfall) mit tangentialen S-Bahn-Linien auf dem Nordring	14
3 Geplante Infrastrukturmaßnahmen.....	19
3.1 Ausbau Nordring (U11)	19
3.2 Verlängerung Pendel BMW FIZ – Karlsfeld nach Dachau	19
3.2.1 Grundlagen	19
3.2.2 Infrastruktur- und Geschwindigkeitsdaten	23
3.3 Kostenschätzung	30
3.3.1 Ausbau Nordring	30
3.3.2 Verlängerung BMW FIZ – Karlsfeld nach Dachau	30

Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie
Ausbau Nordring (U11)

4	Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage.....	32
4.1	Verlängerung Pendel von Karlsfeld nach Dachau Bahnhof.....	32
4.1.1	ÖPNV-Angebotskonzeption.....	32
4.1.2	Verkehrliche Wirkungen.....	32
4.1.3	Zukünftiges Fahrgastaufkommen.....	33
4.2	S-Bahn-Linien auf dem Nordring.....	34
4.2.1	ÖPNV-Angebotskonzeption.....	34
4.2.2	Verkehrliche Wirkungen.....	35
4.2.3	Zukünftiges Fahrgastaufkommen.....	35
5	Bewertung der Maßnahme und Wirtschaftlichkeit.....	37
5.1	Verlängerung Pendel von Karlsfeld nach Dachau Bahnhof.....	37
5.1.1	Ermittlung der ÖPNV-Betriebskosten.....	37
5.1.2	Investitionen für die Maßnahme.....	37
5.1.3	Gesamtwirtschaftliches Bewertungsergebnis.....	37
5.2	S-Bahn-Linien auf dem Nordring.....	38
5.2.1	Ermittlung der ÖPNV-Betriebskosten.....	38
5.2.2	Investitionen für die Maßnahme.....	38
5.2.3	Gesamtwirtschaftliches Bewertungsergebnis.....	38
6	Fazit und Empfehlungen.....	41
7	Verzeichnisse.....	42

Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie
Ausbau Nordring (U11)

Kurzbericht

Im Auftrag des

Bayerischen Staatsministeriums für
Wohnen, Bau und Verkehr



Kurzbericht

Zielsetzungen und Untersuchungsbedarf

Ziel der Machbarkeitsstudie U11 Ausbau Nordring ist die Nutzung des bisher nur vom Güterverkehr genutzten Nordrings durch den Schienenpersonennahverkehr (SPNV) zur besseren Erschließung nördlicher Stadtquartiere.

Dazu sind Angebotskonzepte zu entwickeln und der Infrastrukturbedarf zu bestimmen. Der Nachweis der verkehrlichen Wirkung ist zu erbringen.

Resultate Angebotsplanung

Für die Verlängerung des halbstündlichen Pendelverkehrs vom Euro-Industriepark (EIP) über das Forschungs- und Innovationszentrum von BMW (FIZ) nach München-Karlsfeld und darüber hinaus bestehen mehrere Angebotsvarianten. Neben einem Linienendpunkt in Dachau Bahnhof (Bf) ist auch eine Verlängerung des Pendels oder der halbstündlich in Dachau Bf endenden S2 bis Breitenau unter Annahme einer Umsetzung der dortigen Mobilitätsdrehscheibe (vgl. U-Maßnahme U13) denkbar. Zudem wurde auch die Verlängerung des Pendels bis Petershausen mit dortigem Bahnhofsausbau untersucht.

Als Vorzugsvariante aus dem Variantenspektrum eines Pendelverkehrs geht die Führung des Pendels nach Dachau Bf hervor.

Auf Basis der Planungen mit Verlängerung des Pendels von München-Karlsfeld nach Dachau verkehren in einem erweiterten Angebotskonzept zwei tangentiale S-Bahn-Linien auf dem Nordring:

- ein Halbstundentakt Dachau – München-Karlsfeld – Nordring – München-Johanneskirchen – München-Daglfing – Haar und
- ein Halbstundentakt Feldmoching – Nordring – München-Johanneskirchen – München-Daglfing – München-Riem.

Auf dem Nordring bedienen die tangentialen S-Bahnen die Halte Lassallestraße, BMW-FIZ und Euro-Industriepark.

Resultate Infrastrukturplanung

Die Infrastrukturplanung zum Ausbau des Nordrings entfällt in dieser Machbarkeitsstudie, da die als Ausgangsbasis dienende Planung der DB InfraGO AG zum Pendel Karlsfeld – BMW FIZ – EIP derzeit noch erarbeitet wird.

Gemäß den bisherigen Überlegungen der DB InfraGO AG endet der Pendel vom BMW-FIZ bzw. vom EIP an einem neu zu erstellenden Außenbahnsteig in Karlsfeld. Für eine aufwärtskompatible Verlängerung nach Dachau Bf unter Nutzung der S-Bahn-Gleise wird eine höhenfreie Verbindung vom Außenbahnsteig in Karlsfeld auf die Strecke 5544 nach Dachau Bf notwendig.

Aus Sicht der Gutachter ist eine höhenfreie Einbindung im Bereich Karlsfeld sinnvoll. Die neue Bahnsteigkante (Außenbahnsteig) in Karlsfeld für den Pendel wäre für Störfälle nutzbar. In dieser Machbarkeitsuntersuchung wurde die höhenfreie Einbindung im Bereich Karlsfeld südlich von

Karlsfeld untersucht und auf die Lösung mit Außenbahnsteig und höhenfreier Verbindung auf die Strecke 5544 verzichtet. Mit dieser direkten Einbindung verkürzt sich die Länge des eingleisigen Abschnitts und der Umstieg kann am selben Bahnsteig stattfinden bzw. der Pendel kann bis Dachau Bf verlängert werden.

Die neue höhenfreie Einbindung südlich von Karlsfeld vom Nordring verbindet die Strecke 5560 / 5563 mit der Strecke 5544. Östlich der neuen Einbindung wird eine neue Weichenverbindung vorgesehen, um beide Gleise der bestehenden Strecke 5563 mit der neuen Einbindung zu verknüpfen. In Karlsfeld ist ein eingleisiges Überwerfungsbauwerk über die Fernbahn erforderlich, um höhenfrei, mittig in die S-Bahn-Strecke einzufädeln. Die entsprechenden Kosten belaufen sich auf ca. 33,3 Millionen Euro (Preisstand 2016; ohne Planungskosten)¹.

Obwohl es im beschriebenen Angebotskonzept nicht notwendig ist, wurde in Dachau Bf eine Integration des nicht mehr genutzten Stumpfgleis bzw. Taschengleis 2 (Züge aus Altomünster enden nicht mehr in Dachau Bf) in die Wendeanlage untersucht. Dazu müssen die nicht mehr genutzten Weichenverbindungen rückgebaut werden. Die neue Weichenverbindung erfolgt mit der Verzweigung mit der symmetrischen Weiche ABW 215 und aus den bestehenden Gleisen der Strecke 5544 jeweils mit 300er-Weichen. Dadurch wird das bisher nur 140 m lange Wendegleis auf eine Nutzlänge > 210 m verlängert und kann auch Langzüge aufnehmen. Die entsprechenden Kosten belaufen sich auf rund 3,3 Millionen Euro (Preisstand 2016; ohne Planungskosten).

Resultate Nachfrageprognose

Es wurden Nachfrageprognosen für die Verlängerung Karlsfeld – Dachau bzw. für die tangentialen Linien über den Nordring durchgeführt.

Die Nachfrageprognosen berücksichtigen jeweils die Strukturdatenprognosen bis 2035. Das durch die jeweiligen Maßnahmen verbesserte Angebot führt in beiden Fällen zu einem verkehrlichen Nutzen für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV).

Bezogen auf die Verlängerung des Pendels von Karlsfeld nach Dachau bewirkt die Maßnahme im ÖPNV-Sektor einen Mehrverkehr von 680 Personenfahrten je Werktag gegenüber dem Bezugsfall.

Größe	Einheit	Saldo für Variante
Verkehrsverlagerungen		+590
induzierter Verkehr	Personenfahrten je Werktag	+90
Mehrverkehr		+680
reduzierte MIV-Betriebsleistung	Pkw-km je Werktag	-16.500
abgeminderte Reisezeitdifferenzen	Stunden je Werktag	-290

Durch verlagerte Verkehre vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum ÖPNV sinken die Betriebs- bzw. Fahrleistungen im MIV-Sektor um 16.500 Pkw-km je Werktag. Die Reisezeit im ÖPNV sinkt um 290 Stunden je Werktag.

¹ Sämtliche Kostenwerte im vorliegenden Bericht stellen Nettowerte dar.

Die größten Nachfragezuwächse treten zwischen Dachau und BMW-FIZ auf.

Die tangentialen S-Bahn-Linien auf dem Nordring bewirken einen Mehrverkehr von 6.770 Personenfahrten je Werktag gegenüber dem Bezugsfall. Durch verlagerte Verkehre vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum ÖPNV sinken die Betriebs- bzw. Fahrleistungen im MIV-Sektor um 111.300 Pkw-km je Werktag, die Reisezeit im ÖPNV sinkt um 3.340 Stunden je Werktag.

Größe	Einheit	Saldo für Variante
Verkehrsverlagerungen		+5.450
induzierter Verkehr	Personenfahrten je Werktag	+1.320
Mehrverkehr		+6.770
reduzierte MIV-Betriebsleistung	Pkw-km je Werktag	-111.300
abgeminderte Reisezeitdifferenzen	Stunden je Werktag	-3.340

Die größten Nachfragezuwächse treten auf dem Nordring zwischen BMW-FIZ und dem EIP auf.

Gesamtwirtschaftliches Bewertungsergebnis

Es wurden je eine Bewertung für die Verlängerung Karlsfeld – Dachau und die tangentialen Linien über den Nordring durchgeführt.

Bei der gesamtwirtschaftlichen Bewertung der **Verlängerung Karlsfeld – Dachau** ergeben sich die größten positiven Nutzenbeiträge aus verkehrlichen Wirkungen im ÖPNV und den Verlagerungen zwischen MIV und ÖPNV.

	Teilindikator	Monetäre Bewertung (Saldo z. Bezugsfall) T€ je Jahr
Nutzen	ÖPNV-Reisezeitnutzen	+591
	Vermiedene Pkw-Betriebskosten	+1.089
	Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten	+66
	Betriebskosten ÖPNV	-161
	Unterhaltungskosten ortsfeste Infrastruktur für Maßnahme	-244
	vermiedene Unfallfolgen ÖPNV + MIV	+396
	Umweltfolgen ÖPNV + MIV	+67
	Summe Nutzen	+1.804
Kosten	Kapitaldienst neue Infrastruktur	+1.226
Indikatoren	Nutzen-Kosten-Differenz	+578
	Nutzen-Kosten-Verhältnis	1,47

Weitere positive Nutzenbeiträge werden aus vermiedenen Unfallkosten und Umweltfolgen berechnet. Die steigenden Betriebskosten ÖPNV und die Unterhaltungskosten für ortsfeste Infrastruktur senken den Nutzen.

Bei Ansatz von Baukosten in Höhe von ca. 33 Millionen Euro² (Preisstand 2016; ohne Planungskosten) verbleibt nach Berücksichtigung der Unterhaltungskosten für die Investitionen der Maßnahmenvariante in der gesamtwirtschaftlichen Bewertung ein positiver Nutzen von insgesamt 1.804 T€/Jahr. Nach Abzug des Kapitaldienstes für die Investitionen (Kosten) in Höhe von 1.226 T€/Jahr verbleibt ein Nutzenüberschuss von 578 T€/Jahr. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis für den Streckenausbau liegt damit bei 1,47 und ist somit größer als 1,0. Daraus ergibt sich ein gesamtwirtschaftlicher Nutzen durch die Verlängerung des Pendels von Karlsfeld nach Dachau. Die Voraussetzung für eine Weiterverfolgung der Maßnahme ist damit gegeben, sofern auch die Anbindung des BMW-FIZ realisiert wird.

Bei der gesamtwirtschaftlichen Bewertung der tangentialen **S-Bahn-Linien über den Nordring** 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. Die steigenden ÖPNV-Betriebskosten senken allerdings den Nutzenüberschuss.

Teilindikator	Monetäre Bewertung (Saldo z. Bezugsfall) T€ je Jahr
ÖPNV-Reisezeitnutzen	+6.742
Vermiedene Pkw-Betriebskosten	+7.346
Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten	+967
Betriebskosten ÖPNV	-7.179
vermiedene Unfallfolgen ÖPNV + MIV	+2.311
Umweltfolgen ÖPNV + MIV	+43
Summe Nutzen	+10.230

Statt einer gesamtwirtschaftlichen Bewertung wurde hier eine Tragfähigkeitsberechnung auf Basis der Methodik des Standardisierten Bewertungsverfahrens der Version 2016 durchgeführt. Dabei werden aus den Nutzenbeiträgen die maximal möglichen Infrastrukturkosten abgeleitet, bei denen gerade noch ein Nutzen-Kosten-Indikator von 1,00 erreicht wird. Der prozentuale Ansatz der infrastrukturellen zusätzlichen Unterhaltungskosten sowie des Kapitaldienstes wurde aus einer anderen vergleichbaren Maßnahme übernommen.

Für die Tangentiallinien über den Nordring lässt sich damit eine Tragfähigkeit von rund 247 Millionen Euro abschätzen. Wenn die Baukosten unter diesem Schwellenwert bleiben, kann ein positives Ergebnis erzielt werden.

² Ohne Investitionen Dachau Bf, da diese im bewerteten Angebotskonzept nicht notwendig sind

	Position		Anteile	Tragfähigkeit für U11
Investitionen		in T€		247.113
Nutzen	Summe der Nutzen ohne Unterhaltungskosten neue Infrastruktur	in T€/Jahr		+10.230
	Unterhaltungskosten neue Infrastruktur	in T€/Jahr	0,72 %	-1.789
	Summe Nutzen	in T€/Jahr		8.441
Kosten	Kapitaldienst neue Infrastruktur	in T€/Jahr	3,42 %	8.441
Nutzen-Kosten-Indikatoren	Nutzen-Kosten-Differenz	in T€/Jahr		0
	Nutzen-Kosten-Verhältnis			1,00

Fazit und Empfehlungen

Die Verlängerung des Pendels Euro-Industriepark – Karlsfeld nach Dachau Bf schafft eine Direktverbindung zwischen dem Nordring und der großen Kreisstadt Dachau. Da Dachau Bf zudem Regionalzughalt ist, entfällt mit Verlängerung des Pendels für die Fahrgäste aus Richtung Norden der bisher erforderliche weitere Umstieg zum Nordring.

Den positiven verkehrlichen Effekten steht ein geringer Anstieg der ÖPNV-Betriebskosten gegenüber. Bei vergleichsweise geringen Kosten von rund 33 Millionen Euro empfehlen die Gutachter eine Umsetzung der Verlängerung des Pendels Euro-Industriepark – Karlsfeld nach Dachau Bf.

Bezüglich der Führung von tangentialen S-Bahn-Linien über den Nordring konnte bislang nur die Nutzenseite betrachtet werden, da für die Infrastrukturplanung zum Ausbau des Nordrings die voraussetzende Planung der DB InfraGO AG zum Pendel Karlsfeld – BMW FIZ – Euro-Industriepark noch nicht vorliegt. Die Führung von zwei zusätzlichen S-Bahn-Linien von Dachau Bf über München-Karlsfeld, Nordring, München-Daglfing nach Haar und von Feldmoching über Nordring, München-Daglfing nach München-Riem (jeweils im Halbstundentakt) führt zu einem deutlichen Nutzenüberschuss, der Investitionen von ca. 247 Millionen Euro rechtfertigt. Wenn die hierfür notwendigen Baukosten unter diesem Schwellenwert bleiben, kann ein positives Bewertungsergebnis erzielt werden.

Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie
Ausbau Nordring (U11)

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 Münchner Norden weist seit etlichen Jahren erhebliche Zuwächse an Einwohnern und Arbeitsplätzen auf. Durch die Nachnutzung von Konversionsflächen entstanden und entstehen einerseits neue Wohngebiete (z.B. ehemalige Bayernkaserne, Domagkpark, Schwere-Reiter-Straße) bzw. werden geplant (Entwicklungsmaßnahmen, z.B. in Feldmoching). In gleichem Maße entstanden und entstehen andererseits Arbeitsstätten in z. T. erheblichem Ausmaß (z.B. Kronprinz-Rupprecht-Kaserne/Alabama Depot, Flächen des ehemaligen Ausbesserungswerks München-Freimann). Von besonderer Bedeutung für die Stadt wie auch für die Verkehrsentwicklung im Münchner Norden ist das Forschungs- und Innovationszentrum (FIZ) der BMW Group. Neben einer Nutzungsintensivierung auf den bestehenden Arealen wird eine deutliche Ausweitung des FIZ in nördlicher Richtung zwischen Schleißheimer Straße und Knorrstraße vorgenommen, so dass bereits seit 2019 in einem ersten Bauabschnitt sukzessive zusätzliche 5.000 Mitarbeiter die Arbeit aufnehmen.

Weitere wichtige Verkehrserzeuger im Münchner Norden sind die im FIZ und um das FIZ herum angesiedelten Zulieferbetriebe für die Produktion und die Forschung von BMW sowie das BMW-Werk München selbst. Westlich von BMW liegen mit MAN und MTU zwei weitere Arbeitgeber mit zusammen etwa 14.000 Beschäftigten. Durch die Verlegung des Hauptsitzes der Sparte der schweren Nutzfahrzeuge des VW-Konzerns in die Nähe oder auf das MAN-Gelände werden die Arbeitsplatzzahlen im Stadtbezirk 23 weiter ansteigen. Außerhalb der Stadtgrenzen ist der Ausbau des Universitätsstandorts Garching weitgehend erfolgt. Die Gewerbegebiete Garching-Hochbrück und Eching/Neufahrn prosperieren ebenso wie östlich der Isar die Gemeinden Unterföhring, Ismaning und Hallbergmoos. Ferner befindet sich im Münchner Norden mit dem Flughafen München ein weiterer bedeutender Verkehrsschwerpunkt, dessen Fluggastaufkommen im landseitigen Verkehr zu einem guten Drittel von und nach München orientiert ist.

Die Verkehrsnachfrage in diesem Gebiet ist hoch und wird in Zukunft weiter steigen. Von Seiten der Verkehrsinfrastruktur bestehen jedoch beim öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) wie auch beim motorisierten Individualverkehr (MIV) deutliche Engpässe. Im ÖPNV sind die U-Bahn-

Achsen U2/U8 sowie U3/U6 bereits heute im Zulauf auf die Innenstadt nah am Ende ihrer Kapazität. Auf dem Korridor Ingolstadt – München verfügt die S-Bahn ab Petershausen (S2) über eigene Gleise. Das weitere Gleispaar ist jedoch mit Zügen des Fern- und Regionalverkehrs sowie des Schienen-Güterverkehrs (SGV) stark belegt. Auf der DB-Strecke (Landshut –) Freising – München Hbf konkurrieren S-Bahn (S1), Nahverkehrs- und Güterzüge um die Streckenkapazität. Neben den beschriebenen ÖPNV-Achsen quert der Nordring weitgehend auf Münchner Stadtgebiet in Richtung West/Ost. Diese zweigleisige Hauptstrecke dient im Regelbetrieb derzeit ausschließlich dem SGV (mit Ausnahme des Abschnitts Johanneskirchen – Daglfing).

Um die Erreichbarkeit des Areals rund um das FIZ mit öffentlichem Nahverkehr zu verbessern, treibt das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr gemeinsam mit der DB InfraGO AG (bis Ende 2023: DB Netz AG) die Einrichtung eines Pendelverkehrs von Karlsfeld zum FIZ bzw. zum Euro-Industriepark (EIP) auf dem Nordring voran, um auf der in diesem Bereich bisher nur für SGV genutzten Strecke vertaktete Personenverkehre zu realisieren. Die dazugehörige Machbarkeitsstudie sowie die betriebliche Aufgabenstellung (BAST) sind abgeschlossen. Letztere favorisiert eine Linienführung von Karlsfeld zum FIZ bzw. zum Euro-Industriepark (EIP) im Halbstundentakt. Ein Pendel nach Moosach kommt aus betrieblicher Sicht nicht in Betracht. Die Maßnahme wird im Rahmen der R-Maßnahme R29 Anbindung BMW-FIZ mit Pendelzügen vorangetrieben.

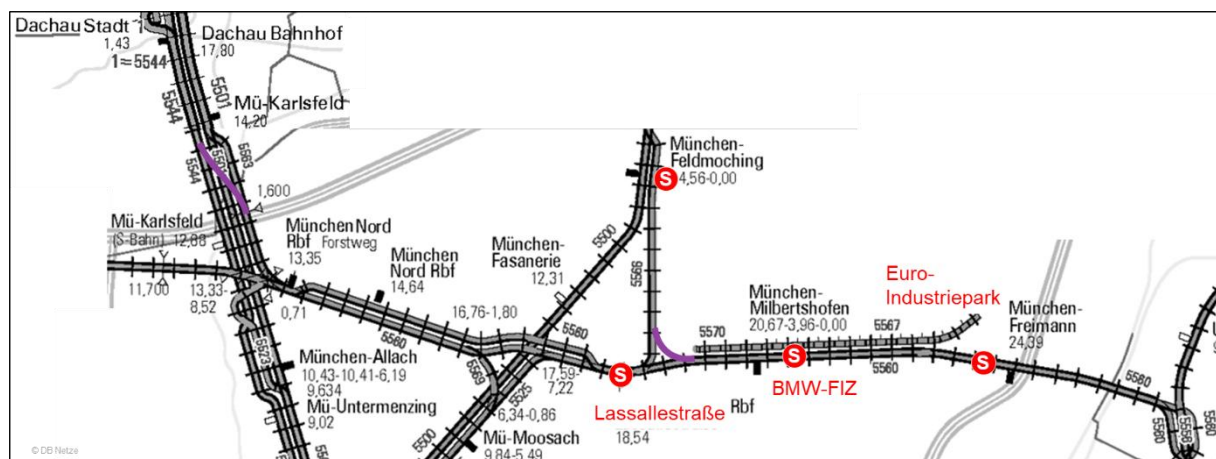


Abbildung 1 Übersicht U11 Nordring

Das Ziel der Maßnahme U11 ist es, diesen Ansatz aufzugreifen und weiterzutreiben, um die nördlichen Stadtquartiere von München durch den SPNV besser zu erschließen und neue tangentielle Direktverbindungen zu schaffen. Dabei darf die Kapazität für den SGV nicht reduziert werden.

1.3 Abhängigkeiten zu anderen Maßnahmen

Es bestehen Abhängigkeiten zu den Kurven Milbertshofen, Unterföhring und Riem, zur Truderinger Spange und zu den Maßnahmen

- R28 Ausbau Daglfing – Johanneskirchen
- R29 Anbindung BMW FIZ mit Pendelzügen
- U12 Ausbau Südring
- U30 Bahnaußenring München.

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 Fahrplan 2024 verkehren über den Nordring zwischen Karlsfeld und München-Freimann lediglich Güterzüge und vereinzelte Drehfahrten des Fernverkehrs. Personenverkehr findet planmäßig nicht statt. Die Strecke der S2 zwischen Karlsfeld und Dachau bedient die entsprechende Linie mit dem Laufweg Erding – 1. Stammstrecke (1. SBSS) – Dachau Bahnhof (Bf) – Petershausen mit einem 20-Minuten-Grundtakt, welcher in der Hauptverkehrszeit (HVZ) auf dem Abschnitt Ostbahnhof³ – 1. SBSS – Dachau Bf zu einem 10-Minuten-Takt verstärkt wird.

VzG Strecke	Betriebsstelle		Zugpaare pro Stunde an Werktagen				
	Von	Nach	SPFV	SPNV	Express S-Bahn	S-Bahn	SGV
5544	Karlsfeld	Dachau Bf	0	0	0	4+2 HVZ	0
5563	Karlsfeld	Rbf Mü-Nord	k.A.	0	0	0	k.A.
5560	Rbf Mü-Nord	Mü-Freimann	k.A.	0	0	0	k.A.
5560	Mü-Freimann	Johanneskirchen	k.A.	0	0	0	k.A.

Tabelle 1 Zugzahlen im Fahrplan 2024

Eine der HVZ-Verdichterfahrten verkehrt ganztägig und wird über Dachau Bf hinaus nach Altomünster verlängert. Zwischen Dachau Bf und Altomünster verkehrt ein zusätzlicher stündlicher Pendel, welcher auf diesem Abschnitt einen Haltstundentakt zusammen mit der durchgebundenen S2 bildet.

2.2 Betriebsprogramme

2.2.1 Betriebsprogramm Ohnefall

Der maximale Bezugsfall als Ohnefall unterstellt als Mengengerüst bereits den halbstündlichen Pendelzug zwischen Karlsfeld und EIP gemäß der BAST.

VzG Strecke	Betriebsstelle		Zugpaare pro Stunde an Werktagen				
	Von	Nach	SPFV	SPNV	Express S-Bahn	S-Bahn	SGV
5544	Karlsfeld	Dachau Bf	0	0	4	4	0
5563	Karlsfeld	Rbf Mü-Nord	k.A.	0	0	2	k.A.
5560	Rbf Mü-Nord	Mü-Freimann	k.A.	0	0	2	5
5560	Mü-Freimann	Johanneskirchen	k.A.	0	0	0	5

Tabelle 2 Zugzahlen im Ohnefall

Auf der S-Bahn-Strecke 5544 zwischen Karlsfeld und Dachau Bf verkehrt die S2 mit der Umstellung auf Takt 15 im Viertelstundentakt bis Dachau und weiter im Halbstundentakt nach Petershausen. Das Angebot wird ergänzt durch eine halbstündliche Express-S-Bahn S12X Ostbahnhof – 1. SBSS – Dachau Bf – Petershausen und die halbstündliche S22X Holzkirchen – Ostbahnhof – 1. SBSS – Dachau Bf – Altomünster. Diese beiden Express-S-Bahnen überlagern sich zu einem Viertelstundentakt.

³ Einzelne HVZ-Verstärkerfahrten Erding – Ostbahnhof in Lastrichtung in der morgendlichen HVZ

Im Rahmen des Aufbaus des maximalen Bezugsfalls wurde eine mit der DB InfraGO AG abgestimmte Anzahl SGV-Trassen im Knoten München festgelegt und ausgeplant.

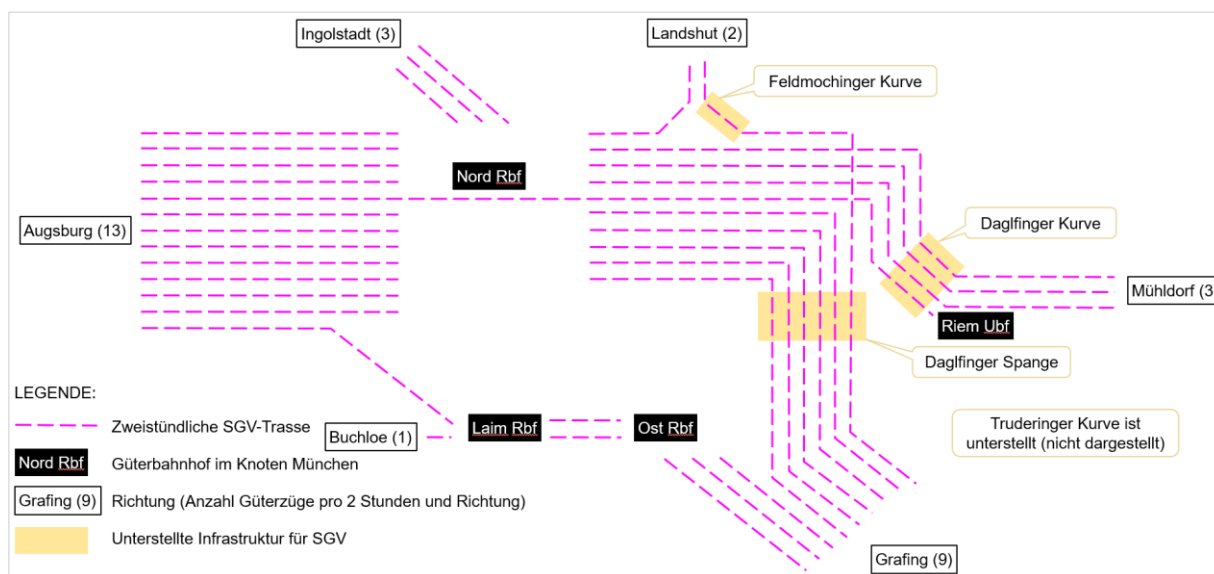


Abbildung 2 Mengengerüst des SGV im Knoten München im maximalen Bezugsfall

Dabei sind auf dem Nordring zehn zweistündliche SGV-Trassen vorzusehen.

2.2.2 Variantenentwicklung Verlängerung Pendel von Karlsfeld nach Dachau

Im Mitfall hält der Pendelverkehr in Karlsfeld neu am S-Bahn-Bahnsteig auf der Strecke 5544 anstatt am Seitenbahnsteig an der Verbindungskurve Karlsfeld – Rangierbahnhof München Nord (Streckennummer 5563), wofür eine höhenfreie Kreuzung der Fernbahn München – Ingolstadt erforderlich ist. Der Pendelverkehr vom Nordring (im Folgenden als S2N bezeichnet) ist mindestens bis nach Dachau Bf verlängert, je nach Angebotskonzept auch über Dachau hinaus.

Fahrzeitrechnung

Als Grundlage für die Fahrzeitrechnung dient beim Nordringpendel S2N der Triebzug ET423 mit $V_{\max} = 140 \text{ km/h}$ in Doppeltraktion. Die Fahrzeitrechnungen erfolgen für den gesamten Laufweg der S2N gemäß dem Verzeichnis der zulässigen Geschwindigkeiten (VzG) der befahrenen Strecken. Für die Fahrzeitrechnungen ist gemäß Vorgaben der DB InfraGO AG ein Regelzuschlag von 3% und kein Bauzuschlag unterstellt. Es wird mit einer maximalen Anfahrbeschleunigung von 1 m/s^2 resp. einer maximalen Bremsbeschleunigung von $-0,7 \text{ m/s}^2$ gemäß den Planungsgrundlagen von DB InfraGO AG gerechnet. Die 30-Sekunden-Regel kommt zur Anwendung.

Angebotsvarianten

Mit der S2N kommt ein Halbstundentakt in Dachau Bf zusätzlich zu den beiden Viertelstundentakten der S2 und der S12X/S22X hinzu. Aus dieser Konstellation ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Angebotsvarianten. In sämtlichen Varianten ist der zweigleisige Ausbau Dachau Bf – Petershausen gemäß U05 (Vorzugsvariante) als gesetzt unterstellt.

Variante	Beschrieb
Varianten 1 bis 4 mit Ankunft der S2N kurz vor der endenden S2 in Dachau Bf:	
V1	Halbstündlicher Pendelverkehr S2N Dachau Bf – EIP
V2	Halbstündlicher Pendelverkehr S2N Breitenau – EIP (Halt Breitenau aus U13 unterstellt)
V3	Halbstündlicher Pendelverkehr S2N Dachau Bf – EIP mit halbstündlicher Verlängerung der in Dachau endenden S2 bis Breitenau (Halt Breitenau aus U13 unterstellt)
V4	Halbstündlicher Pendelverkehr S2N Petershausen – Dachau Bf – EIP
V5	Halbstündlicher Pendelverkehr S2N Dachau Bf – EIP (15 Minuten gedreht ggü. V1)

Tabelle 3 Übersicht Angebotsvarianten

Variante 1

In der Variante 1 endet die S2N in Dachau Bf. Zusammen mit der S2 wenden somit zwei Halbstundentakte in Dachau Bf.

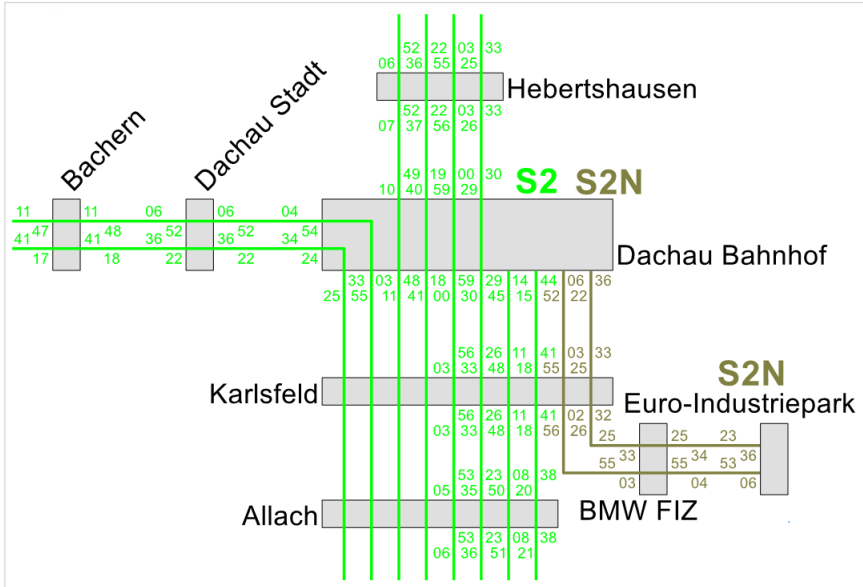


Abbildung 3 Netzgrafikausschnitt Variante 1

Um kein zweites Wendegleis in Dachau Bf auszulösen, ist die S2N so gelegt, dass sie auf dem Bahnsteiggleis 1 (Bahnsteiggleis der Gegenrichtung für die S-Bahnzüge stadteinwärts) ankommen kann.

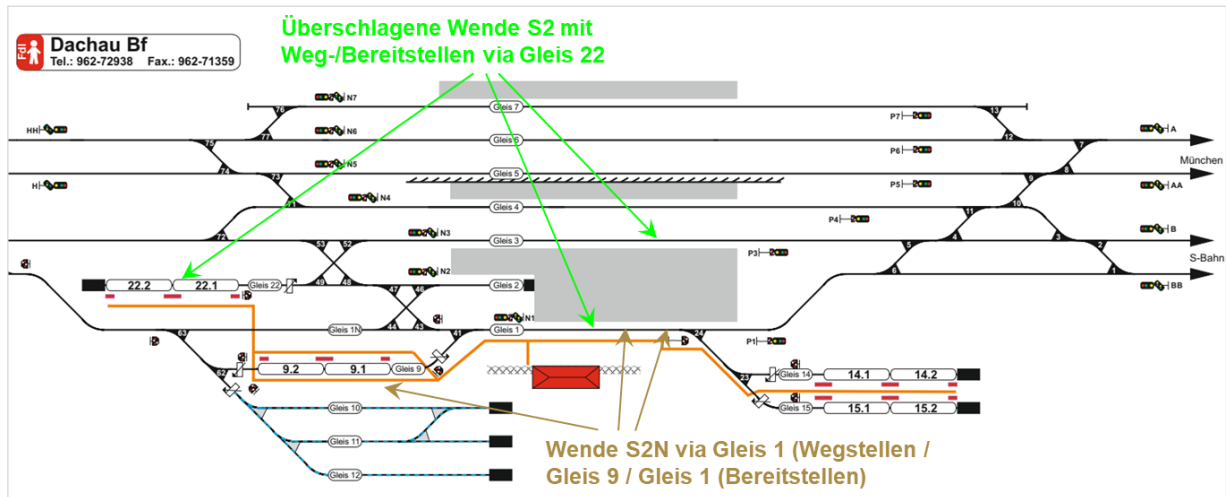


Abbildung 4 Betriebskonzept Wenden S2 / S2N in Dachau Bf

Dies ermöglicht eine Wende der S2N (Vollzug) in Gleis 9 und ein nachfolgendes Bereitstellen auf Gleis 9. Die S2 wendet überschlagen mit Ankunft auf Gleis 3 und Bereitstellen auf Gleis 1 via Wendeanlage Gleis 22.

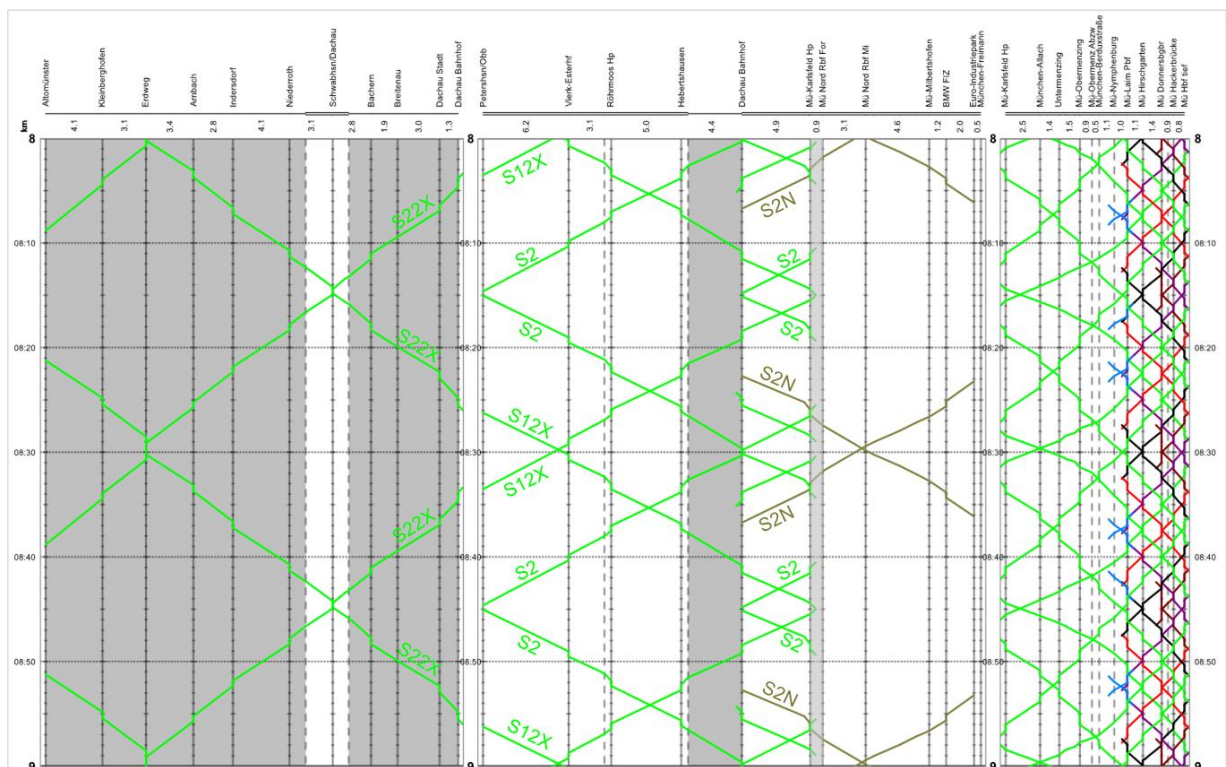


Abbildung 5 Bildfahrplan Altomünster / Petershausen – Dachau Bf – EIP / München Hbf (tief) in der Variante 1

Variante 2

In der Variante 2 endet die S2 unverändert zum Bezugsfall in Dachau Bf. Die S2N ist über Dachau Bf und Dachau Stadt bis Breitenau verlängert, wo die Mobilitätsdrehscheibe gemäß U13 unterstellt ist. Die S12X fährt in Petershausen eine Minute eher als im Bezugsfall ab, um bei ihrer Ankunft in

Dachau Bf einen Kreuzungskonflikt mit der ausfahrenden S2N zu vermeiden. In der Gegenrichtung ist dies nicht erforderlich.

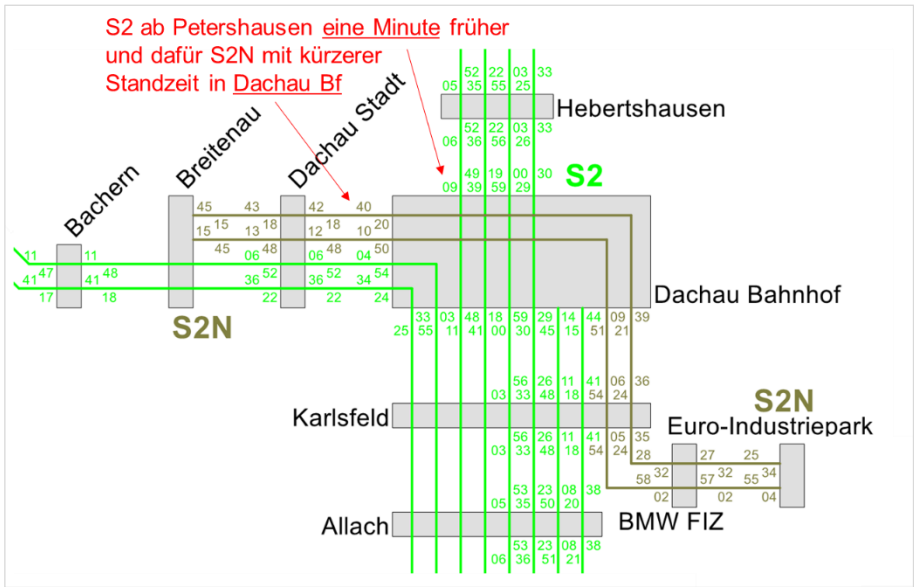


Abbildung 6 Netzgrafikausschnitt Variante 2

In Breitenau sind mindestens zwei Bahnsteigkanten für die überschlagene Wende der S2N vorzusehen. Hinzu kommt ein zweigleisiger Ausbau von Breitenau bis kurz vor Dachau Stadt. Ein Halt der S22X in Breitenau ist in dieser Variante nicht abgebildet. Er wäre aber grundsätzlich möglich (siehe Bericht zur U13). Ein Infrastrukturausbau in Dachau Bf ist nicht erforderlich.

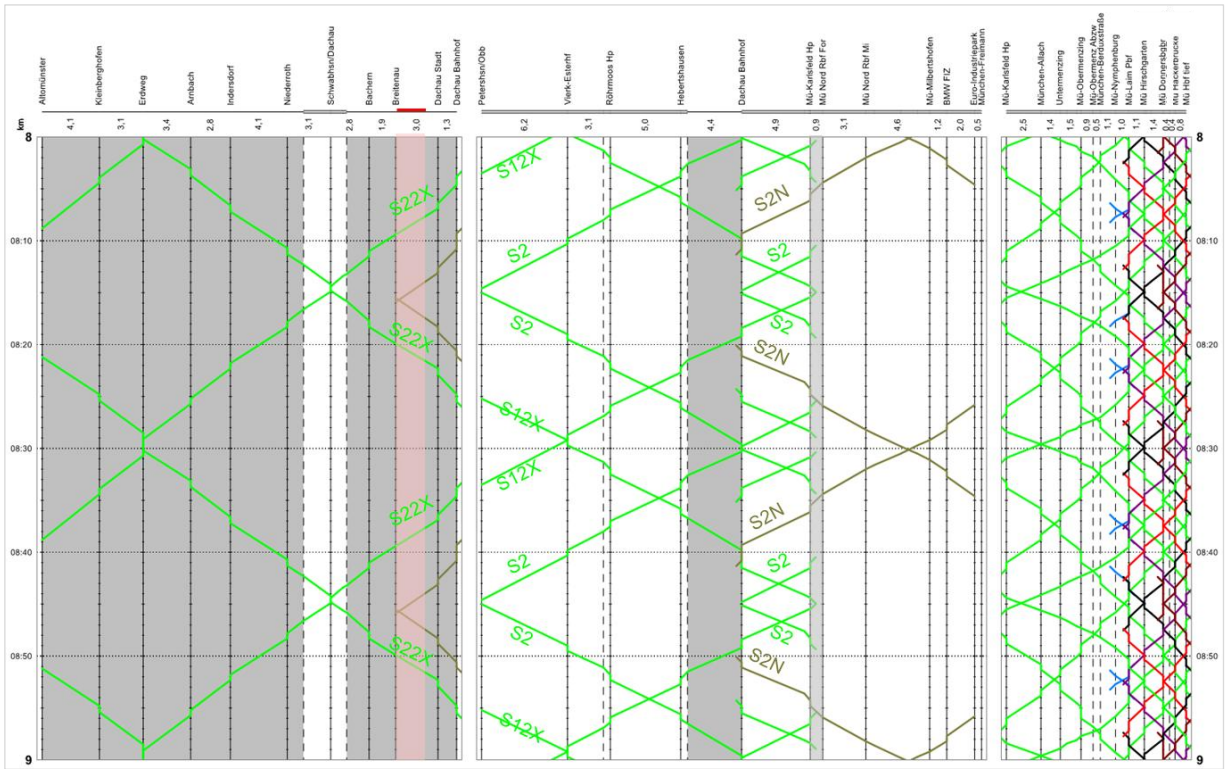


Abbildung 7 Bildfahrplan Altomünster / Petershausen – Dachau Bf – EIP / München Hbf (tief) in der Variante 2

Variante 3

In der Variante 3 endet die S2N in Dachau Bf auf dem bestehenden Wendegleis, wohingegen die S2 bis Breitenau verlängert ist.

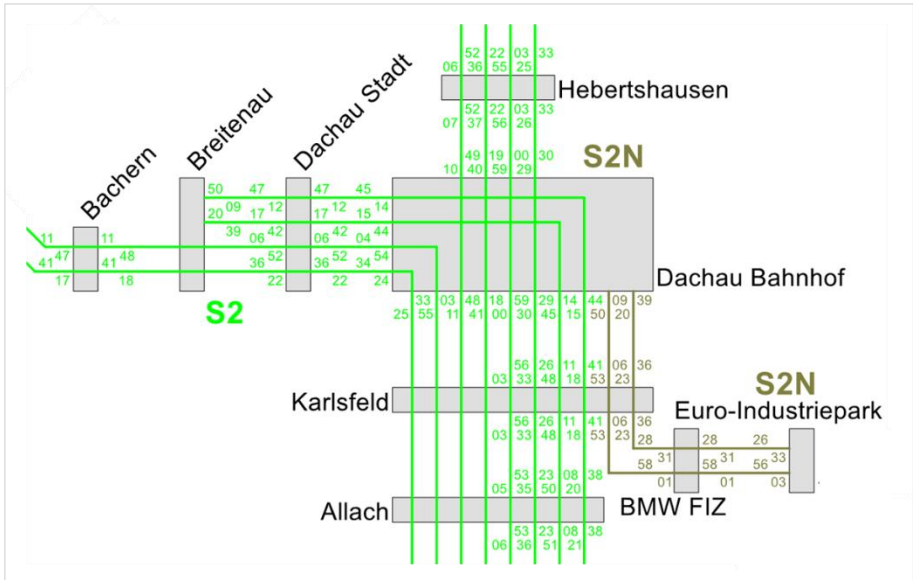


Abbildung 8 Netzgrafikausschnitt Variante 3

In dieser Variante sind mit der Zweigleisigkeit Breitenau – Dachau Stadt (exkl.) und einem Bahnhof Breitenau mit zwei Bahnsteigkanten die identischen Ausbauten wie in der Variante 2 erforderlich.

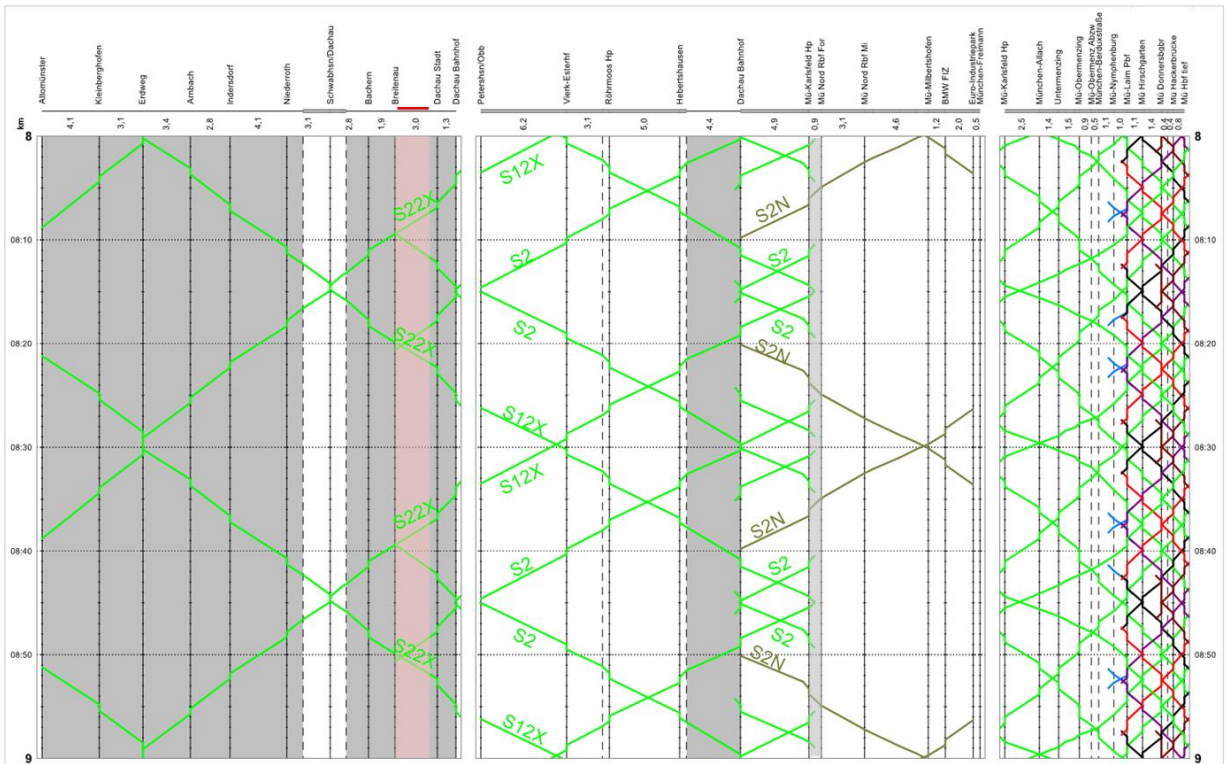


Abbildung 9 Bildfahrplan Altomünster / Petershausen – Dachau Bf – EIP / München Hbf (tief) in der Variante 3

Die Zweigleisigkeit zwischen Dachau Stadt und Breitenau ist mit einer Kombination aus Streckenbeschleunigung aus der U13 mit in etwa 0,5 Minuten Fahrzeitgewinn je Richtung und Haltentfall Dachau Stadt bei der verlängerten S2 voraussichtlich vermeidbar.

Variante 4

In der Variante 4 endet die S2 wie im Bezugsfall in Dachau Bf und die S2N ist bis Petershausen verlängern, sodass nun 6 Züge pro Stunde nach Petershausen verkehren.

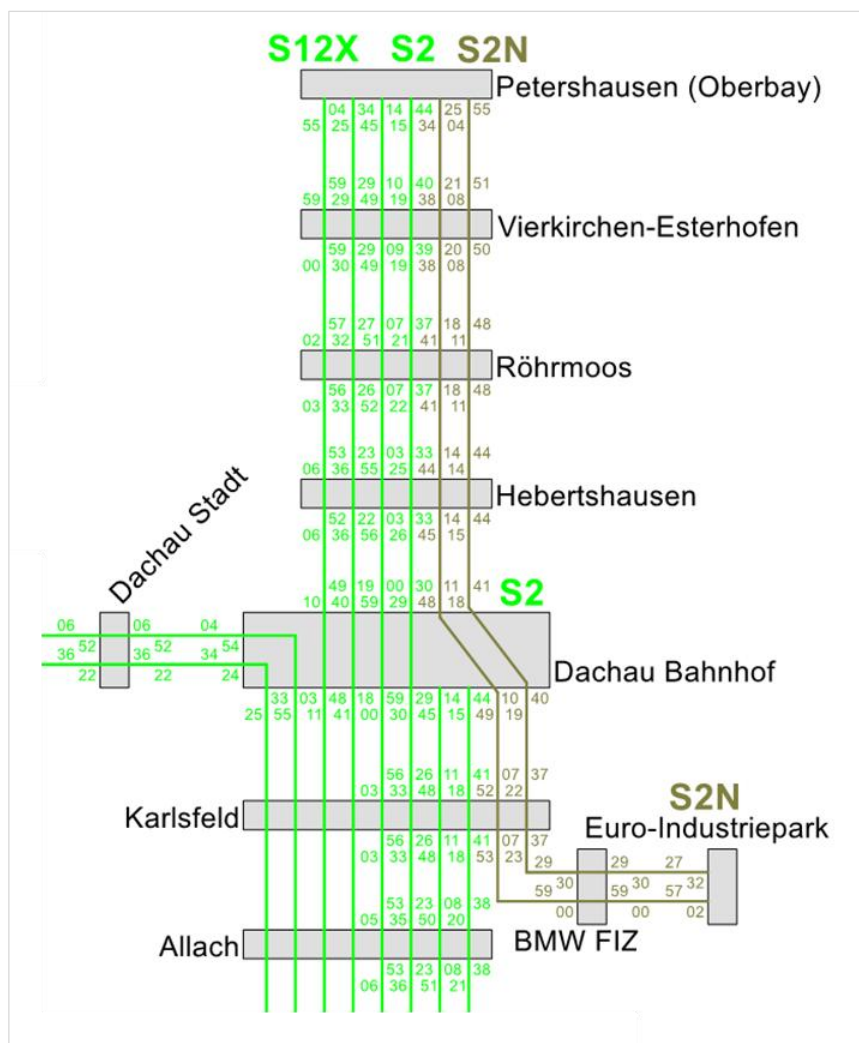


Abbildung 10 Netzgrafikausschnitt Variante 4

Für die Kreuzung Hebertshausen ist eine Verlängerung der Standzeit der S12X in Dachau Bf um 0,5 Minuten erforderlich. Optional besteht die Möglichkeit, die S12X zwischen Dachau Bf und Petershausen zu beschleunigen (ohne Zwischenhalte) und somit die Reisezeit zu reduzieren.

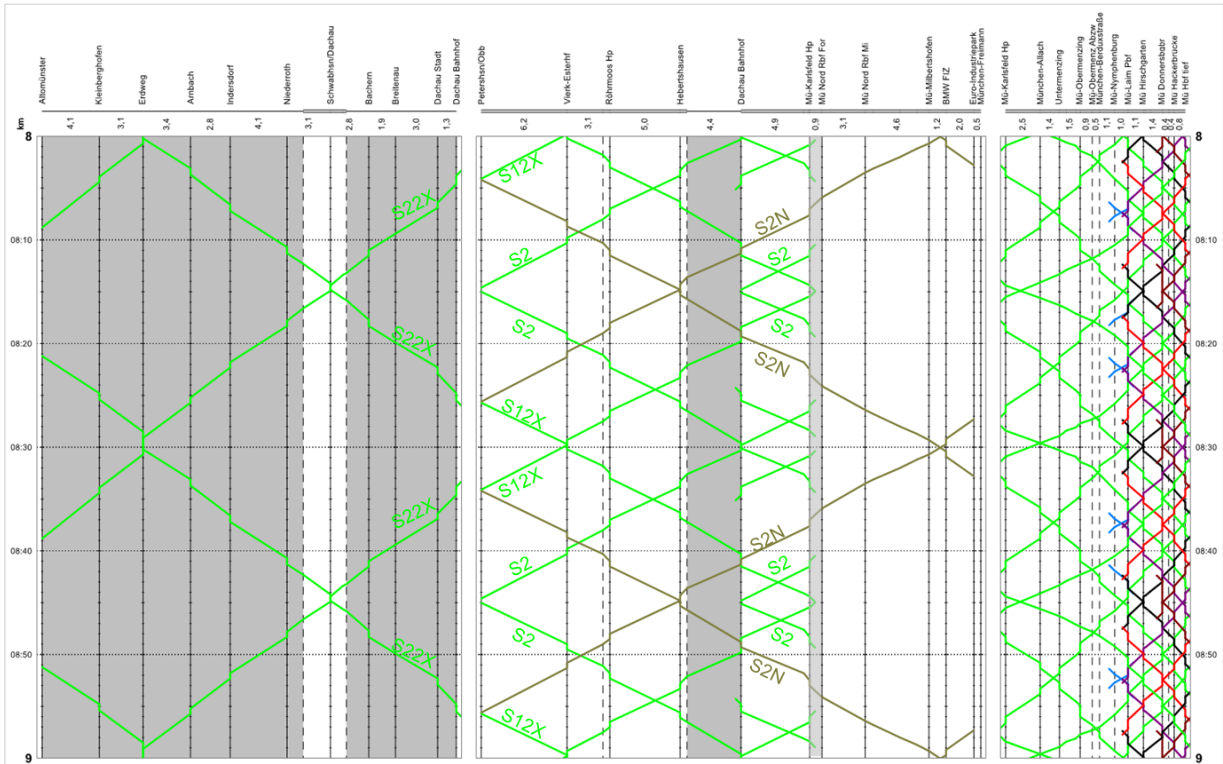


Abbildung 11 Bildfahrplan Altomünster / Petershausen – Dachau Bf – EIP / München Hbf (tief) in der Variante 4

In Petershausen ist ein Bahnhofsausbau mit einer mindestens dreigleisigen Wendeanlage erforderlich. Alternativ sind eine dritte Bahnsteigkante und eine zweigleisige Wendeanlage denkbar.

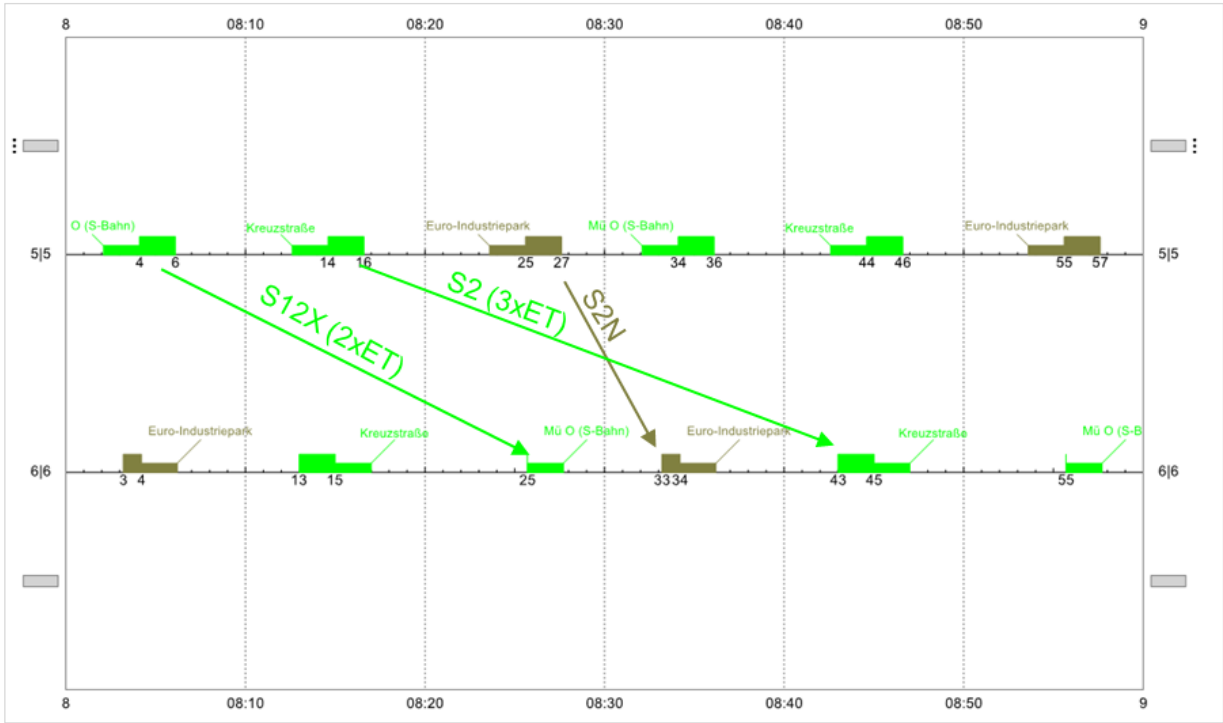


Abbildung 12 Wendeverbindungen Petershausen in der Variante 4

Variante 5

Die Variante 5 entspricht grundsätzlich der Variante 1 Allerdings ist die S2N um 15 Minuten gedreht. Dies resultiert in einer kürzeren – aber immer noch auskömmlichen – Wendezeit am EIP. Der Infrastrukturbedarf aus der Variante 1 bleibt allerdings unverändert.

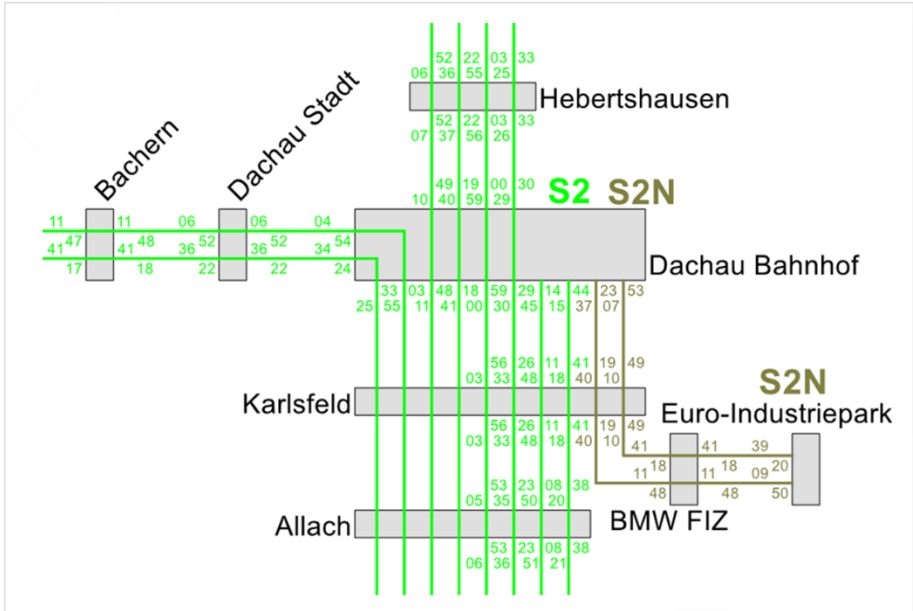


Abbildung 13 Netzgrafikausschnitt Variante 5

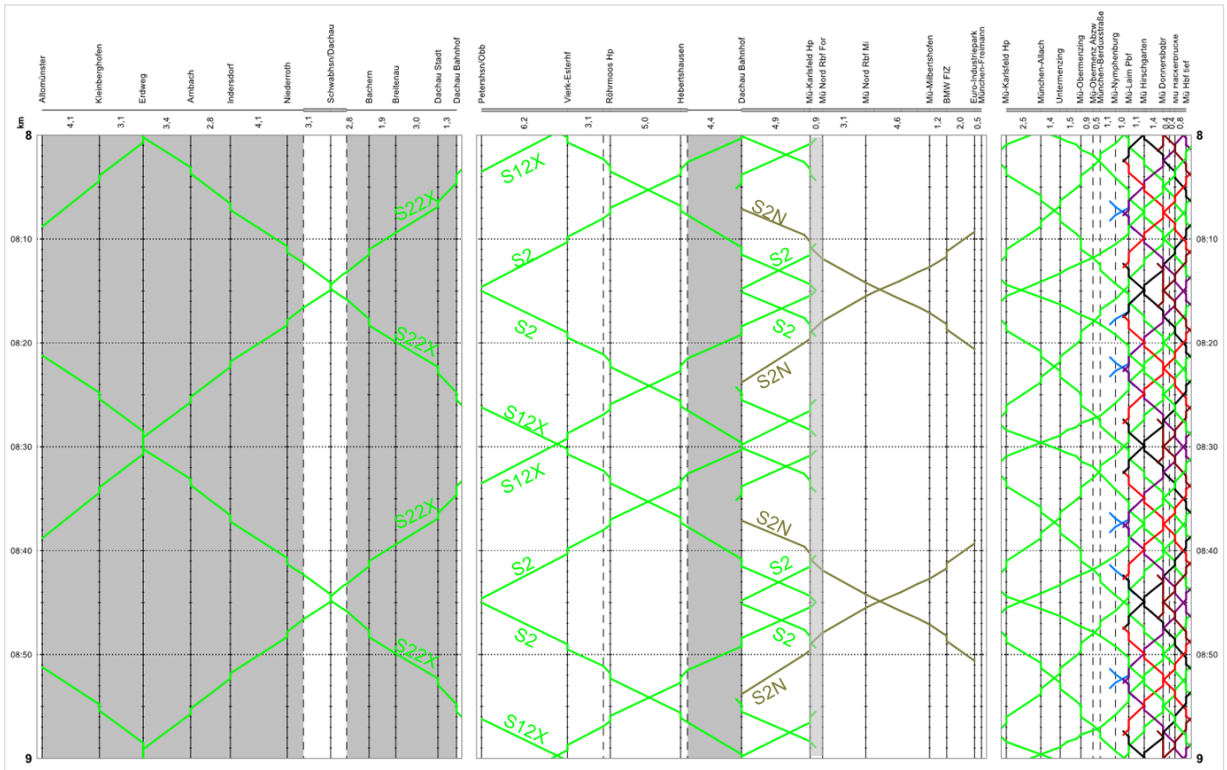


Abbildung 14 Bildfahrplan Altomünster / Petershausen – Dachau Bf – EIP / München Hbf (tief) in der Variante 5

Vorzugsvariante Verlängerung Pendel von Karlsfeld nach Dachau

Als Vorzugsvariante aus dem Fächer der Varianten mit Verlängerung Pendel von Karlsfeld nach Dachau geht die Variante 1 mit einer S2N bis Dachau Bf hervor, da diese unabhängig von der Mobilitätsdrehscheibe Breitenau (V2 und V3) ist. Zudem besteht keine große Ausweitung des Mengengerüsts durch eine Führung nach Petershausen wie in der Variante V4. Entsprechend ergeben sich die folgenden Zugzahlen:

VzG Strecke	Betriebsstelle		Zugpaare pro Stunde an Werktagen				
	Von	Nach	SPFV	SPNV	Express S-Bahn	S-Bahn	SGV
5544	Karlsfeld	Dachau Bf	0	0	4	6	0
5563	Karlsfeld	Rbf Mü-Nord	k.A.	0	0	2	k.A.
5560	Rbf Mü-Nord	Mü-Freimann	k.A.	0	0	2	5
5560	Mü-Freimann	Johanneskirchen	k.A.	0	0	0	5

Tabelle 4 Zugzahlen im Mitfall mit Verlängerung Pendel von Karlsfeld nach Dachau

Variante 5 ist grundsätzlich gleichwertig und könnte als Alternative auch als Vorzugsvariante gewählt werden.

2.2.3 Variante (Mitfall) mit tangentialen S-Bahn-Linien auf dem Nordring

Auf Basis der Planungen mit Verlängerung des Pendels von München-Karlsfeld nach Dachau verkehren in diesem ausgearbeiteten erweiterten Angebotskonzept zwei tangentiale S-Bahn-Linien auf dem Nordring:

- ein Halbstundentakt Dachau – München-Karlsfeld – Nordring – München-Johanneskirchen – München-Daglfing – Haar und
- ein Halbstundentakt Oberschleißheim bzw. Feldmoching – Nordring – München-Johanneskirchen – München-Daglfing – München-Riem.

Auf dem Nordring bedienen die tangentialen S-Bahnen die Halte Lassallestraße, BMW-FIZ und EIP.

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

Die Fahrlage der Linie Dachau – Nordring – Haar ist abgeleitet von den Zeitlücken auf der S-Bahn-Strecke zwischen München-Johanneskirchen und München-Daglfing, die passfähig zu den Zeitlücken zwischen München-Trudering und Haar sind. Der Halt Grons Dorf wird nach derzeitiger Planung nicht bedient, um eine ausreichende Zeit (etwa 9 Minuten) für die Wende über das Wendegleis in Haar zu erreichen. In Euro-Industriepark ist eine Synchronisationszeit von 3,5 Minuten geplant, um die Eigenkreuzung auf der eingleisigen Karlsfelder Kurve und die Trassenkonflikte mit der S2 zwischen München-Karlsfeld und Dachau zu vermeiden. Eine gleichzeitige Wende zweier Züge in Dachau (S2 und Nordring-S-Bahn) ist nicht möglich. Deswegen muss eine der beiden Linien zwingend bis Breitenau bzw. nördlich Dachau Bf verkehren. In Dachau besteht ein Anschluss zwischen der tangentialen S-Bahn und der S12X Richtung Petershausen (11 Minuten). In München-Trudering besteht ein Anschluss an die S21X Richtung Rosenheim (8 Minuten).

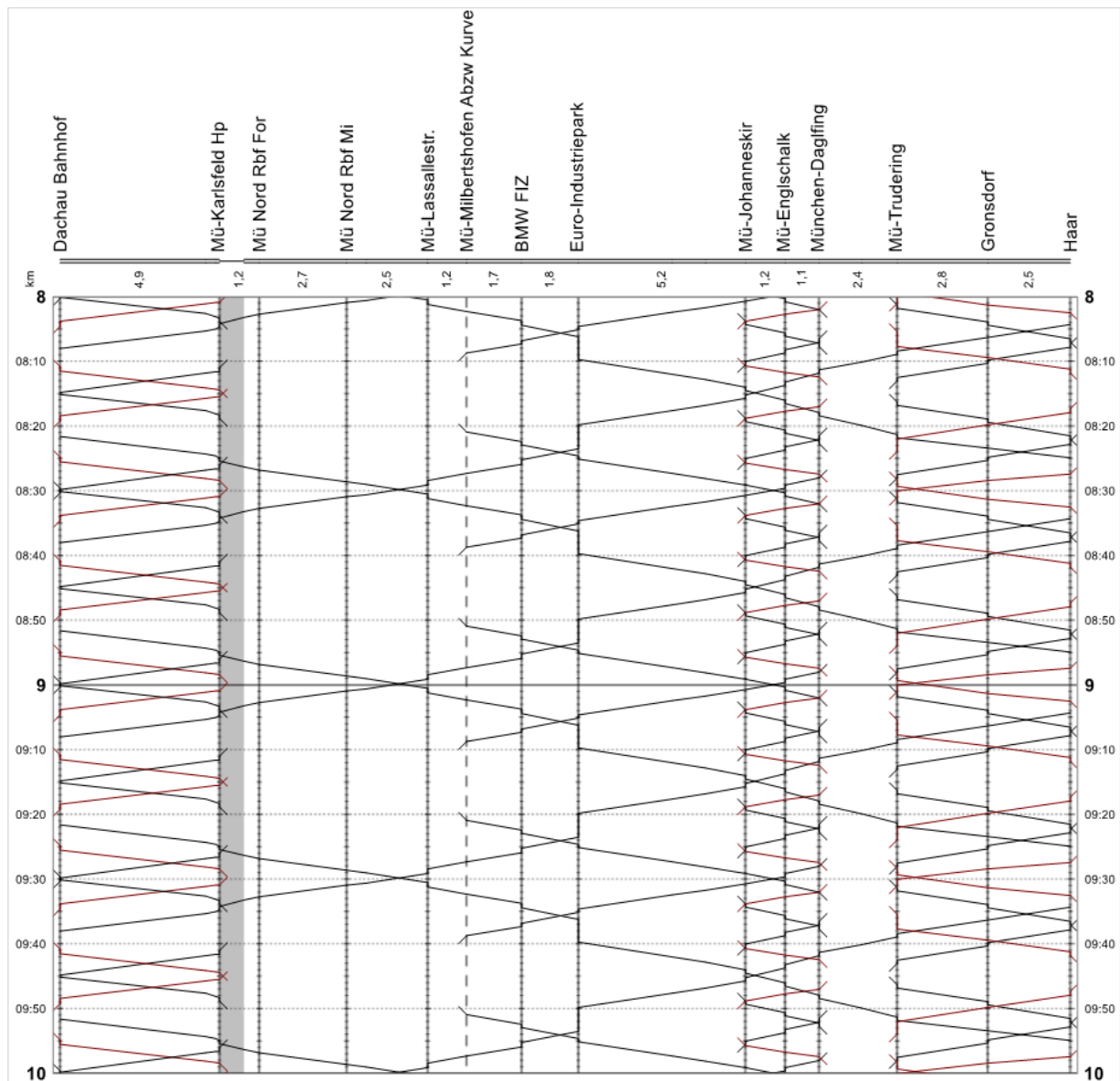


Abbildung 15 Bildfahrplan Dachau – Nordring – Haar im Planfall

Die Fahrlage der Linie Oberschleißheim bzw. Feldmoching – Nordring – München-Riem ist abgeleitet von den Zeitlücken auf der S-Bahn-Strecke zwischen München-Johanneskirchen und München-Daglfing, die passfähig zu den Zeitlücken zwischen Oberschleißheim und München-Feldmoching sind. Auch ein Start- bzw. Endbahnhof Feldmoching ist denkbar, um die hochbelastete Infrastruktur im weiteren Verlauf zu entlasten. Die Halte Johanneskirchen und Daglfing werden nicht bedient, um Konflikte mit der S1 in München-Riem zu vermeiden (Umstieg in München-Engelschalk an die vom Arabellapark verlängerte U-Bahn bleibt bestehen). In München-Feldmoching ist am Außengleis 7 ein neuer Bahnsteig für die S-Bahn vom Nordring nach Oberschleißheim erforderlich.

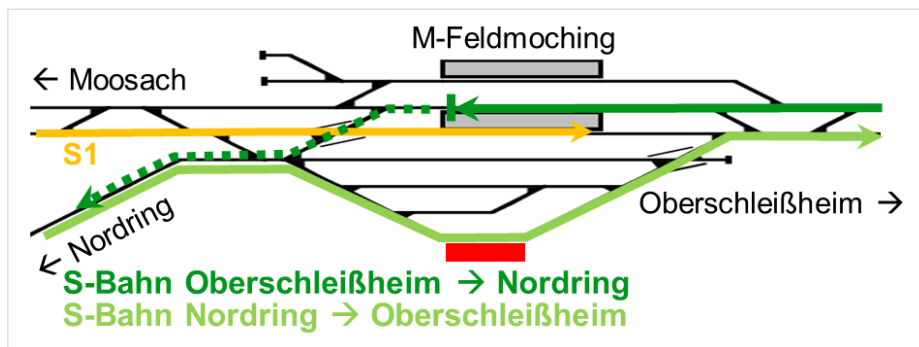


Abbildung 16 Topologie München-Feldmoching

In Oberschleißheim bzw. Feldmoching besteht ein Anschluss zwischen der tangentialen S-Bahn und der S1 Richtung Freising (4 Minuten). In München-Riem kreuzt die S-Bahn vom und nach Nordring niveaugleich die Gleise der Fernbahn. Die geplanten Fahrlagen können an dieser Stelle konfliktfrei umgesetzt werden (siehe gelbe, hellgrüne und dunkelgrün markierte Fahrwege auf folgenden Bildfahrplan).

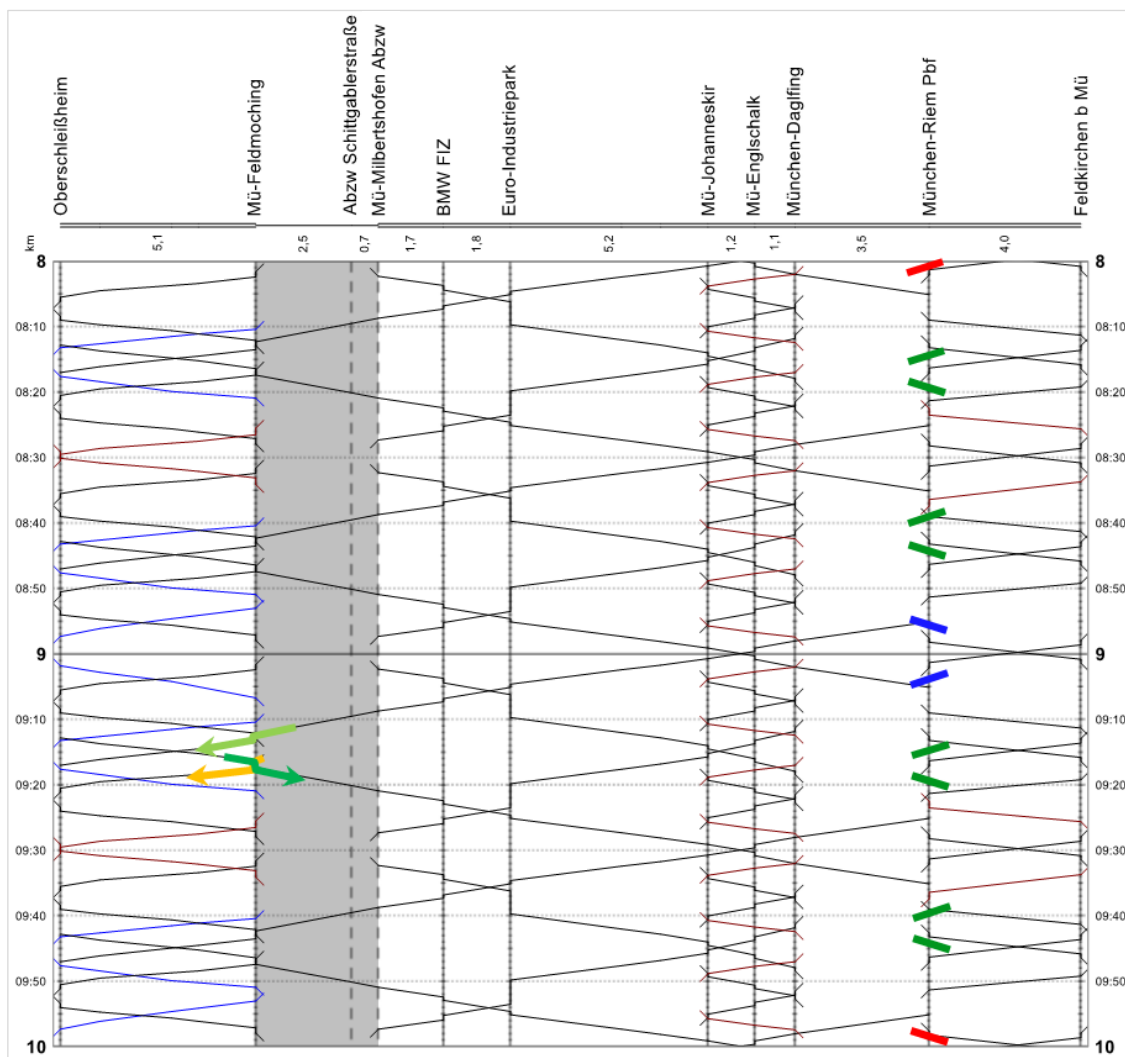


Abbildung 17 Bildfahrplan Oberschleißheim – Nordring – München-Riem – Feldkirchen im Planfall (bunt in München-Riem sind Trassen auf der Fernbahn dargestellt)

Aufgrund der Abhängigkeiten der höhengleichen Abkreuzungen mit den Fahrlagen der stark ausgelasteten S1-Strecke (Risiko Betriebsstabilität/-qualität) wurde entschieden, diese halbstündliche S-Bahn auf den Laufweg München-Feldmoching (statt Oberschleißheim) mit dortiger Wende am neuen Seitenbahnsteig und Anschlüssen zur S1 zu beschränken. Sofern sich Verbesserungen in der Infrastruktur ergeben, ist auch eine Fortführung nach Oberschleißheim möglich.

In München-Riem besteht ein Anschluss zwischen der tangentialen S-Bahn und der S4 Richtung Erding (8 bis 9 Minuten). Die Fahrzeit der Rangierfahrt zum Wegstellen auf das Wendegleis in Haar und München-Riem beträgt 1 Minute. Gemäß den Angaben von DB InfraGO AG ist eine Durchsicht in der Endhaltestelle nicht erforderlich, wenn die Wendezeit im Wendegleis unter 15 Minuten liegt.

Die angenommene Höchstgeschwindigkeit auf der Kurve München-Karlsfeld (S-Bahn) – München Nord Rbf ist 60 km/h, im als wiederhergestellten vorausgesetzten Streckenabschnitt München-Feldmoching – München-Milbertshofen 60 km/h und auf der Kurve München-Daglfing – München-Riem 80 km/h.

Das Mengengerüst vom Güterverkehr ist umsetzbar. Die geplanten Fahrlagen sind auf dem folgenden Bildfahrplan dargestellt.

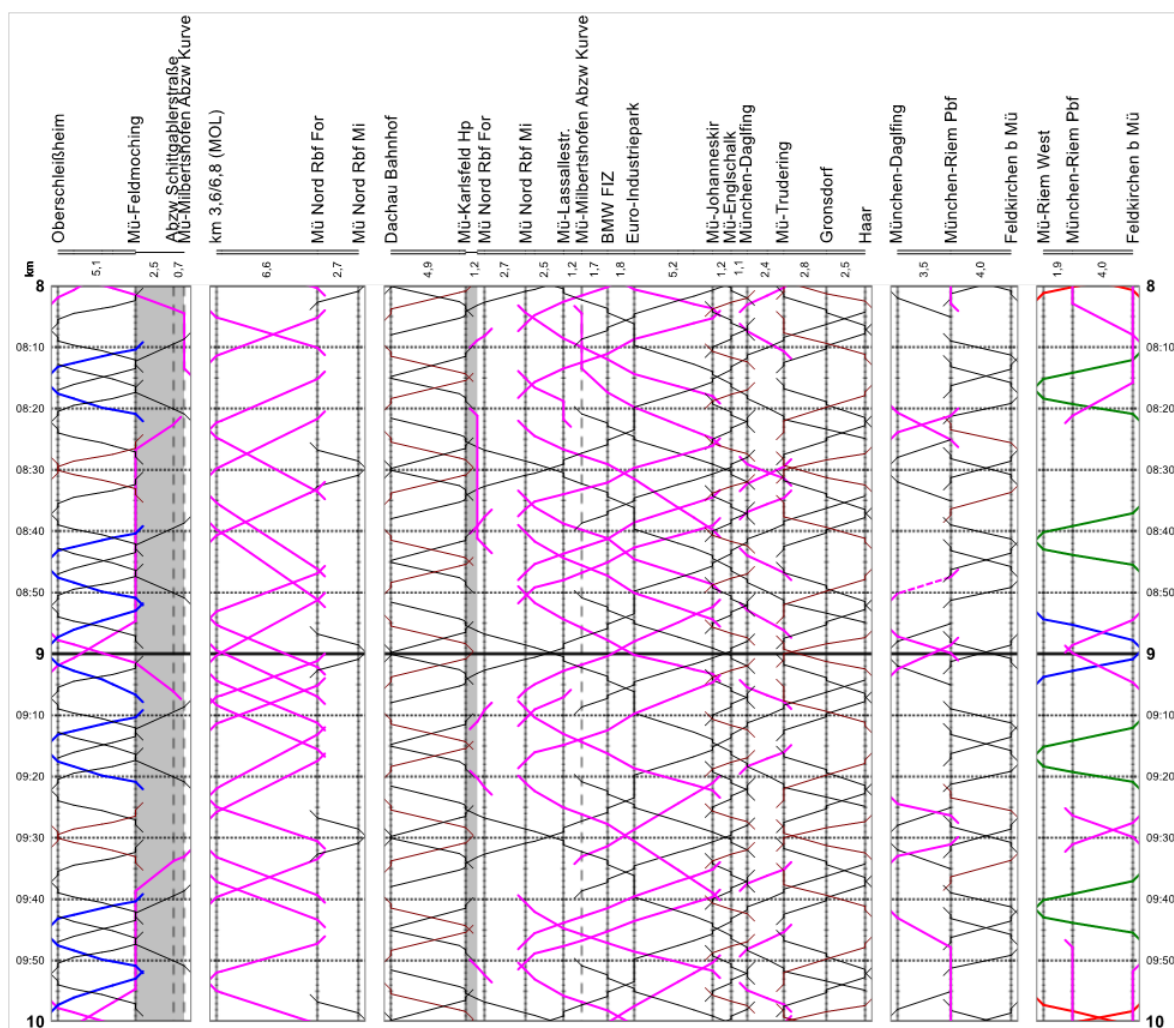


Abbildung 18 Bildfahrplan Oberschleißheim/Zulauf Olching/Dachau – Nordring – Haar/München-Riem – Feldkirchen im Planfall mit den violetten Trassen des Güterverkehrs

VzG Strecke	Betriebsstelle		Zugpaare pro Stunde an Werktagen				
			SPFV	SPNV	Express S-Bahn	S-Bahn	SGV
5544	Karlsfeld	Dachau Bf	0	0	4	6	0
5563	Karlsfeld	Rbf Mü-Nord	k.A.	0	0	2	k.A.
5560	Rbf Mü-Nord	Mü-Freimann	k.A.	0	0	4	5
5560	Mü-Freimann	Johanneskirchen	k.A.	0	0	4	5

Tabelle 5 Zugzahlen im Mitfall mit Tangentiallinien auf dem Nordring

3 Geplante Infrastrukturmaßnahmen

3.1 Ausbau Nordring (U11)

Die Infrastrukturplanung zum Ausbau des Nordrings entfällt in dieser Machbarkeitsstudie, da die als Ausgangsbasis dienende Planung der DB InfraGO AG zum Pendel Karlsfeld – BMW FIZ – EIP derzeit noch erarbeitet wird.

3.2 Verlängerung Pendel BMW FIZ – Karlsfeld nach Dachau

3.2.1 Grundlagen

Für die Betrachtung der Infrastrukturmaßnahmen wurden die Grundlagen wie folgt berücksichtigt (Unterlagen erhalten im Januar 2023 von DB InfraGO AG):

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

Um den Verkehr vom Nordring (Strecke 5560) auf die S-Bahngleise Richtung Dachau zu leiten wird eine Ausfädelung aus der Strecke 5563 angeordnet und die Strecke 5501 (München – Treuchtlingen) sowie das Richtungsgleis 5544 (S-Bahn Richtung Dachau) mit einem Kreuzungsbauwerk gekreuzt, um mittig zwischen den Gleisen der S-Bahn (Strecke 5544) einzufädeln.

Die Geschwindigkeit im neuen Ausfädelungsbereich beträgt 60 km/h. Im Bestand gelten folgende Geschwindigkeiten:

Strecke 5563:	60 km/h bzw. 80 km/h
Strecke 5501:	200 km/h
Strecke 5544:	120 km/h

Der unbesetzte Bahnhof (Bfu) München-Karlsfeld liegt nordwestlich von München und bedient mehrere Strecken.

Die Bahnstrecke 5501 München – Treuchtlingen ist eine zweigleisige, elektrifizierte Hauptbahn in Bayern. Sie führt von München über Ingolstadt nach Treuchtlingen. Im Bfu München-Karlsfeld sind beide Gleise mit einer Oberleitung Re 200 mod bespannt, welche nach aktuellem Regelwerk für den Neubau nicht mehr zugelassen ist. Die Regelbauart ermöglicht für die Neu- und Ausbaustrecke Nürnberg – Ingolstadt – München eine Streckengeschwindigkeit von bis zu 200 km/h. Die Regelfahrdrahthöhe beträgt 5,50 m und die Regelsystemhöhe 1,80 m. Die Kettenwerke im Abschnitt zwischen km 11,8 und km 12,6 sind im Bereich mehrerer Bauwerke auf bis zu 5,22 m abgesenkt. Es kamen vorwiegend Betonmasten als Einzelmasten zum Einsatz. Teilweise wurden in die bahnrechts und bahnlinks mitgeführte Lärmschutzwand integrierte Peinermasten⁴ eingesetzt. Ab ca. km 12,30 werden bahnrechts zwei Speiseleitungen AL 240 „Röhrmoos, Fernbahn“ am Mastkopf mitgeführt. Bahnlinks werden ab km 12,27 zwei Speiseleitungen AL 240 „Röhrmoos, S-Bahn“ mitgeführt. Die Strecke wird von einem Kreuzungsbauwerk (KBW) bei ca. km 12,0+97 sowie von einem KBW bei ca. km 12,1+67 überquert. Weiterhin führt die zweigleisige Strecke über eine Straße an der Eisenbahnüberführung (EÜ) bei km 12,4+51.

⁴ Mast-Bauform benannt nach dem Stahlwerk in Peine

Die Bahnstrecke 5563 führt von München Nord Rangierbahnhof (Rbf) Forstweg, W 113 bis München-Karlsfeld, W 110 und ist ca. 2 km lang. Es kamen Stahlmasten als Einzelstützpunkte zum Einsatz. Teilweise wurden in die bahnlinks verlaufende Lärmschutzwand Peinermasten integriert. Die maximale Streckengeschwindigkeit beträgt 60 km/h. Kettenwerkstabellen liegen zum Zeitpunkt dieser Machbarkeitsstudie nicht vor.

Die Bahnstrecke 5544 München Hbf – Dachau Bf ist eine zweigleisige, elektrifizierte S-Bahn-Strecke. Die maximale Streckengeschwindigkeit beträgt 120 km/h. Es kam die Regelbauart Re 200 zum Einsatz. Die Regelfahrdrahthöhe beträgt 5,50 m und die Regelsystemhöhe 1,80 m. Die Kettenwerke sind bis ca. km 12,4 aufgrund mehrerer Kreuzungsbauwerke abgesenkt. Es kamen vorwiegend Betonmasten als Einzelstützpunkte zum Einsatz.

Die Strecke wird von einem Kreuzungsbauwerk an ca. km 12,0+97 sowie an ca. km 12,1+67 überquert. Weiterhin führt die zweigleisige Strecke an km 18,1+49 über die EÜ Schleißheimer Straße.

Die Bahnstrecke 5502 verbindet als Stichstrecke die Stadt Dachau an der Bahnstrecke München – Treuchtlingen mit Altomünster. Sie wurde 2014 elektrifiziert. Bis Mast 1-6 wurde die Regelbauart Re 200 montiert, bei einer Regelfahrdrahthöhe von 5,50 m und einer Regelsystemhöhe von 1,80 m. Ab Mast 1-6 kam die Re 100 zum Einsatz für eine maximale Streckengeschwindigkeit von 80 km/h.

- Bestandsunterlagen zu Leit- und Sicherungstechnik (LST).

Im Ist-Zustand sind keine Bahnübergänge vorhanden.

Der Bahnhof München-Nord Rbf, die Strecke 5563 bis zu den Einfahrsignalen C und CC sowie die zugehörigen Einfahrversignale c und cc werden vom Elektronischen Stellwerk (ESTW)-A München Nord B der Bauart SIMIS C gesteuert, welches 1991 in Betrieb gegangen ist. Entgegen dem ESTW-Standard besteht die Außenanlage jedoch aus dem klassischen H/V-Signalsystem. Die Gleisfreimeldung erfolgt mittels Gleisstromkreise. Die Signale sind mit punktförmiger Zugbeeinflussung (PZB) ausgerüstet.

Auf der Strecke 5563 ist kein vollständiger Gleiswechselbetrieb eingerichtet. Zugfahrten in beiden Richtungen sind auf dem rechten Gleis möglich. Auf dem linken Streckengleis sind nur Zugfahrten von München-Karlsfeld in Richtung München-Nord Rbf eingerichtet.

Der Bereich des Bahnhofs München-Karlsfeld mit den Bereichen Haltepunkt (Hp) München-Karlsfeld (Strecke 5544) sowie Bf München-Karlsfeld (Strecke 5501) ist in der Bauform SpDrS 60 (Baujahr 1971) errichtet und wird vom Stellwerk München-Allach ferngestellt. Das Stellwerk München-Allach wird über die Fernsteuerung FL90 vom ESTW-Unterzentrum (UZ) Petershausen ferngesteuert, welches wiederum aus der Betriebszentrale (BZ) München bedient wird.

Die Signale sind in der klassischen Bauart des H/V-Signalsystems ausgeführt. Die Gleisfreimeldung erfolgt mittels Achszählern. Die Signale sind mit PZB ausgerüstet.

Die Signaltechnik im Bahnhof Dachau ist in der Bauform SpDrS 60 errichtet und wurde im Jahr 1970 in Betrieb genommen. Seit 2013 erfolgt die Fernsteuerung über eine FL90 von der ESTW-UZ Petershausen. Die Bedienung erfolgt aus der BZ München. In der Außenanlage ist das klassische H/V-Signalsystem vorhanden. Die Gleisfreimeldung erfolgt mittels Achszähltechnik. Die Signale sind mit PZB ausgerüstet.

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

- 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.

Südlich von Karlsfeld befinden sich das Fauna-Flora-Habitat Gebiet (FFH-Gebiet) „Allacher Forst und Angerlohe“, das Naturschutzgebiet „Allacher Lohe“, sowie das Landschaftsschutzgebiet „Allacher Forst“.



Abbildung 19 FFH-Gebiet, Naturschutzgebiet und Landschaftsschutzgebiet südlich Karlsfeld

(Quelle: BayernAtlas)

Entlang der untersuchten Strecke befinden sich verstreut gelegene kartierte Biotop. Nachfolgend sind diese auf den Abbildungen an den magentafarbenen Flächen zu erkennen.



Abbildung 20 Biotopkartierung im Bereich südlich Karlsfeld

(Quelle: BayernAtlas)



Abbildung 21 Biotopkartierung im Bereich Karlsfeld – Dachau

(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.

Entlang der Würm liegen ein amtlich festgesetztes Überschwemmungsgebiet und Hochwassergefahrenflächen.

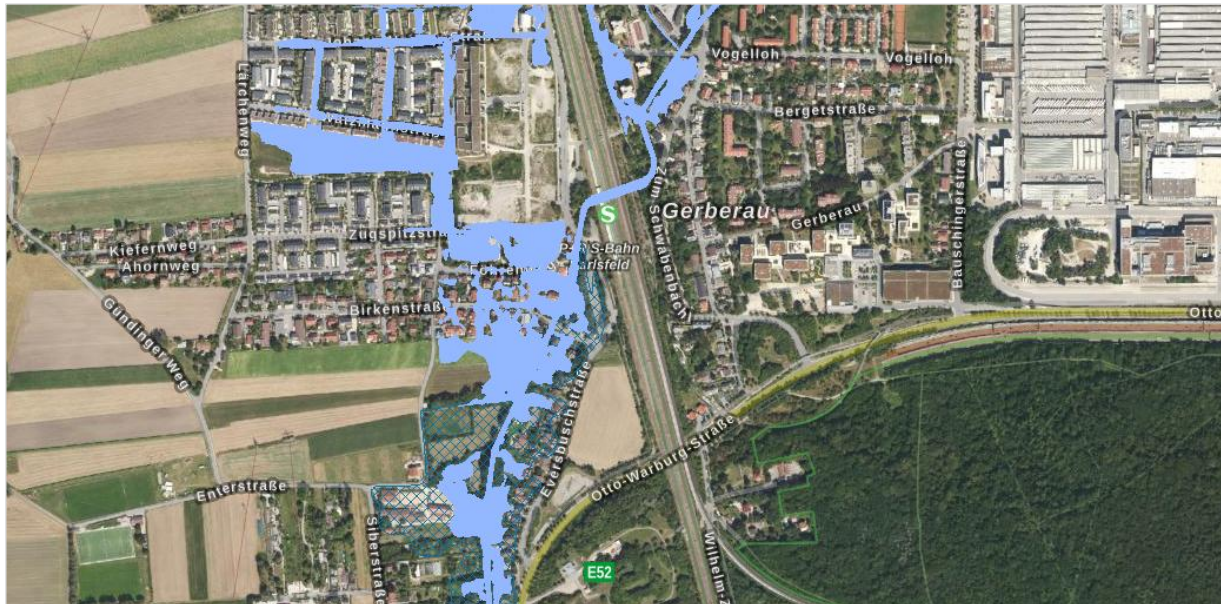


Abbildung 22 Überschwemmungsgebiet und Hochwassergefahrenflächen HQ100 im Bereich Karlsfeld

(Quelle: BayernAtlas)

Baugrunduntersuchungen sowie Grundwasserstände liegen nicht vor.

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

Im Untersuchungsraum kommen entlang der bestehenden Bahnstrecken keine vom Ausbau betroffenen Boden- und Baudenkmäler vor.

Im Untersuchungsraum wird durch die DB InfraGO AG derzeit die Anbindung des BMW-FIZ mit Pendelzügen geplant. Diese Maßnahme ist Bestandteil des Bezugsfalls.

3.2.2 Infrastruktur- und Geschwindigkeitsdaten

Als Bezugsfall sind die in Planung bzw. Realisierung befindlichen Maßnahmen (R-Maßnahmen) gemäß Aufgabenstellung des Programms „Bahnausbau Region München“ unterstellt. Im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsstudie wurden die Infrastrukturmaßnahmen zur Verlängerung des Pendelverkehrs BMW FIZ – Karlsfeld nach Dachau Bf untersucht.

Der Pendel vom BMW FIZ bzw. vom EIP endet an einem neu zu erstellenden Außenbahnsteig in Karlsfeld. Für eine aufwärtskompatible Verlängerung nach Dachau Bf unter Nutzung der S-Bahn-Gleise wird eine höhenfreie Verbindung vom Außenbahnsteig in Karlsfeld auf die Strecke 5544 nach Dachau notwendig.

In dieser Machbarkeitsuntersuchung wurde die höhenfreie Einbindung im Bereich Karlsfeld südlich von Karlsfeld untersucht und auf die Lösung mit Außenbahnsteig und höhenfreier Verbindung auf die Strecke 5544 verzichtet. Mit dieser direkten Einbindung verkürzt sich die Länge des eingleisigen Abschnitts und der Umstieg kann am selben Bahnsteig stattfinden bzw. der Pendel kann bis Dachau Bf verlängert werden. Der Außenbahnsteig in Karlsfeld steht dann für Störfälle zur Verfügung.

Oberbau:

Für die Strecke liegen keine Belastungsdaten in Lasttonnen/Tag (Lt/d) vor. Für die Planung der Bahnstrecke 5560 wird eine Belastung >30.000 Lt/d, für die Verbindung >10.000 und < 30.000 Lt/d angenommen. Gemäß Richtlinie (Ril) 820 wird damit eine Oberbauform mit Schienen 60E2, bzw. 54E4 mit Schwellen B70 erforderlich.

Einbindung südlich Karlsfeld

Die neue höhenfreie Einbindung südlich von Karlsfeld vom Nordring verbindet die Strecke 5560 / 5563 mit der Strecke 5544. Östlich der neuen Einbindung wird eine neue Weichenverbindung vorgesehen, um beide Gleise der bestehenden Strecke 5563 mit der neuen Einbindung zu verknüpfen.

In Karlsfeld ist ein eingleisiges Überwerfungsbauwerk über die Fernbahn erforderlich, um höhenfrei, mittig in die S-Bahn-Strecke einzufädeln. Aufgrund der unterschiedlichen Rampenneigungen für die S-Bahn und den Güterverkehr ist eine Kombination der S-Bahn-Überwerfung aus der Fernbahn in Richtung Rbf Nord nicht umsetzbar. Für den Güterverkehr wäre eine deutlich längere Rampe mit einer entsprechend geringeren Neigung von 12,5‰ erforderlich, wodurch der Bahnsteig in Karlsfeld nicht mehr erreichbar ist.

In Anbetracht des Bestands (Lage der Ausfädelung) und einer vorausgesetzten Entwurfsgeschwindigkeit von 80 km/h ist es nicht möglich, die neue Weichenverbindung östlich von der Neubaustrecke zu schaffen. Dadurch muss für Fahrten von München-Nord nach Karlsfeld von der S-Bahn die Weichenverbindung 113-109 und das Gleis der Strecke 5560 genutzt werden, was gleichzeitige Fahrten vom Rangierbahnhof nach Olching ausschließt. Aufgrund dessen sind in der Infrastrukturplanung zwei Varianten für die neue Einbindung betrachtet worden:

- Vorzugslösung:
Entwurfsgeschwindigkeit 60 km/h mit Abzweig aus dem Gleis 5563 (gleichzeitige Verkehre aus dem Rbf nach Olching möglich)
Die Vorzugslösung ermöglicht die Schaffung der Weichenverbindung östlich der Weiche 100. Die Entwurfsgeschwindigkeit von 60 km/h wurde auf der kompletten Länge der neuen Einbindung bis Karlsfeld vorgesehen, da ein kurzzeitiges Beschleunigen zwischen dem Abzweig und dem Bahnsteig Karlsfeld aufgrund der kurzen Länge nicht sinnvoll ist.
- Alternativvariante:
Entwurfsgeschwindigkeit 80 km/h über das Gegenrichtungsgleis der 5560 (kreuzen der Verkehre vom Rbf nach Olching)
Die Alternativvariante schließt eine Weichenverbindung östlich der Weiche 100 aus. Da die maximale Geschwindigkeit der DB-Strecke 5563 60 km/h beträgt, benötigt der Abschnitt der Bestandsstrecke von der Ausfädelung zur Neubaustrecke eine Geschwindigkeitsoptimierung auf 80 km/h. Diese Geschwindigkeitsoptimierung verlangt einen Rückbau der bestehenden Weiche 60-500-1:12 an der Ausfädelung und Neubau einer Weiche 60-760-1:14 an dieser Stelle. Die Entwurfsgeschwindigkeit von 80 km/h wurde auf der kompletten Länge der neuen Einbindung vorgesehen.

Sowohl in der Vorzugslösung als auch in der Alternativvariante bleibt das Trassierungskonzept für den restlichen Abschnitt der Neubaustrecke gleich. Diese Trasse wird von der Betriebsstelle Karlsfeld zwischen Richtungs- und Gegenrichtungsgleis der Strecke 5544 trassiert. Im Abschnitt, wo die Neubaustrecke Richtung Strecke 5563 abbiegt, quert die Neubaustrecke ein Richtungsgleis der Strecke 5544 und das Richtungs- und Gegenrichtungsgleis der Strecke 5501.

Die Trassierung der neuen Einbindung zwischen Richtungs- und Gegenrichtungsgleis der Strecke 5544 erfordert entsprechende Abstände zwischen den Gleisen. Daher wurde das Gegenrichtungsgleis der Strecke 5544 Richtung Westen verlegt, damit die notwendigen Abstände zwischen dem Richtungsgleis der Strecke 5544 und der neuen Einbindung sowie der neuen Einbindung und dem Gegenrichtungsgleis der Strecke 5544 gewährleistet werden.

Die neue, mittige Einfädelung in die Strecke 5544 erfolgt mit einer symmetrischen Außenbogenweiche (ABW 300 mit $r = 600$ m bei 60 km/h, ABW 500 mit $r = 1000$ m bei 80 km/h) und zwei einfachen Weichen (54-500 1:12 für 60 km/h oder 54-760 1:14 für 80 km/h).

Dachau Bahnhof

Obwohl es im beschriebenen Angebotskonzept nicht notwendig ist, wurde in Dachau Bf eine Integration des nicht mehr genutzten Stumpfgleis bzw. Taschengleis 2 (keine in Dachau Bf endenden Züge mehr aus Altomünster) in die Wendeanlage untersucht. Dazu müssen die nicht mehr genutzten Weichenverbindungen rückgebaut werden. Die neue Weichenverbindung erfolgt mit der Verzweigung mit der symmetrischen Weiche ABW 215 und aus den bestehenden Gleisen der Strecke 5544 jeweils mit 300er Weichen. Diese Umgestaltung stellt eine erhebliche Vereinfachung des Spurplanes dar.

Dadurch wird das bisher nur 140 m lange Wendegleis auf eine Nutzlänge > 210 m verlängert und kann auch Langzüge aufnehmen.

Tiefbau:

Es liegen keine Baugrunduntersuchungen vor.

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

Die Bahndämme und -einschnitte werden mit einer Neigung 1:1,8 geplant. Damit kann auch nicht optimales Dammschüttmaterial verbaut werden, was bei der Flächeninanspruchnahme bereits berücksichtigt wurde.

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

Konstruktiver Ingenieurbau (Hochbau):

Einbindung südlich Karlsfeld

Im Hp München-Karlsfeld erfolgen keine Anpassungen.

Da die neue Einbindung die bestehende Strecke 5501 und ein Richtungsgleis der Strecke 5544 in beiden Varianten quert, wird ein neues Kreuzungsbauwerk benötigt. Im Bereich des

Kreuzungsbauwerks muss die Gradienten der Neubaustrecke mit einem Abstand $> 8,25$ m von den Oberkanten der gequerten DB-Strecken angeordnet werden. Die dafür erforderliche Rampe zwischen den Gleisen der S-Bahnstrecke wird mit beidseitigen Stützwänden hergestellt. Auf der Ostseite ist die vorhandene Strecke bereits ausreichend hoch gelegen, um die Querung zu ermöglichen.

In der **Vorzugslösung** (Entwurfsgeschwindigkeit von 60 km/h) sind folgende Bauwerke erforderlich:

Strecke 5501, km 12,4+01 – 12,6+17, Neubau Rampenbauwerk
 Strecke 5501, km 12,2+94 – 12,4+01; Neubau Kreuzungsbauwerk
 Strecke 5401, km 12,4+51, EÜ Otto-Warburg-Straße, Verbreiterung EÜ
 Strecke NBS, km 0,4+70, Wilhelm-Zwölfer-Straße, Neubau EÜ
 Strecke NBS, km 1,3+40, EÜ, Neubau Stützwand: L = 30 m
 Strecke NBS, km 1,3+40, EÜ, Neubau Stützwand: L = 15 m

Die **Alternativvariante** (Entwurfsgeschwindigkeit von 80 km/h) erfordert den Neubau bzw. die Anpassung folgender Bauwerke:

Strecke 5501, km 12,3+85 – 12,6+17, Neubau Rampenbauwerk
 Strecke 5501, km 12,2+82 – 12,3+85, Neubau Kreuzungsbauwerk
 Strecke 5401, km 12,4+51, EÜ Otto-Warburg-Straße, Verbreiterung EÜ
 Strecke NBS, km 0,4+80, Neubau EÜ
 Strecke NBS, km 1,3+40, EÜ, Neubau Stützwand: L = 30 m
 Strecke NBS, km 1,3+40, EÜ, Neubau Stützwand: L = 15 m

Dachau Bahnhof

Die nicht mehr genutzte Bahnsteigkante (Zungenbahnsteig) in Dachau Bf wird rückgebaut.

Leit- und Sicherungstechnik:

Im Soll-Zustand sind keine Bahnübergänge geplant. Es wird von einem Umbau bzw. einer Erweiterung der vorhandenen, relaisgesteuerten Stellwerkstechnik ausgegangen. Entsprechend der vorhandenen Anlage wird weiterhin vom H/V-System ausgegangen. Bei Änderungen an den Signalen wird aufgrund des Alters der Anlage ein Tausch der vorhandenen gegen neue Signale vorgesehen. Die Signale erhalten PZB-Zugbeeinflussung. Die Erweiterung der Gleisfreimeldung erfolgt in Achszähltechnik.

Abschnitt München-Nord Rbf

Im Bereich der zulaufenden Strecke 5563 werden eine Überleitverbindung sowie ein Abzweig zur Ausfädelung des zusätzlichen Gleises in Richtung München-Karlsfeld vorgesehen. Zur eindeutigen Signalisierung werden Richtungsanzeiger vorgesehen. Die vorhandenen Einfahrsignale C und CC erhalten entgegen der Kilometrierungsrichtung vor den Weichen ihren neuen Standort. Am dritten Gleis wird ebenfalls ein neues Einfahrsignal vorgesehen.

Die Vorsignale in Richtung München-Karlsfeld stehen für das neue Signal am neuen Gleis im verkürzten Abstand und erhalten ein Zusatzlicht. Die Gleisfreimeldung wird entsprechend angepasst.

Abschnitt neues Gleis München-Nord Rbf – München-Karlsfeld

Es wird ein neues Gleis zwischen München-Nord Rbf, Strecke 5563 und München-Karlsfeld, Strecke 5544 errichtet.

Zur Anbindung des neuen Gleises in München-Karlsfeld wird das nördliche Streckengleis weiter nach Norden verzogen, so dass das Gleis zwischen den beiden Streckengleisen mittels drei Weichen vor dem Bahnsteig Hp München-Karlsfeld einmündet.

In Richtung München-Karlsfeld wird ein neues Hauptsignal vor den einmündenden Weichen angeordnet. Das Signal erhält einen Gleiswechselanzeiger für Fahrten auf das Gegengleis der Strecke 5544.

Abschnitt München-Karlsfeld

Vor den einmündenden Weichen aus Richtung Osten werden sowohl auf der Strecke 5544 als auch auf dem neuen einmündenden Gleis neue Hauptsignale angeordnet. Die zugehörigen Vorsignale an der Strecke 5544 müssen aufgrund des Gleisabstandes an einem Ausleger angeordnet werden. Das vorhandene Signal V113 entfällt.

Am Bahnsteig werden in alle Fahrtrichtungen jeweils hinter dem Bahnsteig neue Hauptsignale vorgesehen. Zur Einhaltung von notwendigen Vorsignalabständen wird das vorhandene Blocksignal 113 versetzt. Das Signal 114 erhält zusätzlich ein Vorsignal für das nachfolgende Signal hinter dem Bahnsteig und wird zur Einhaltung des Vorsignalabstandes zum nachfolgenden Hauptsignal versetzt. Daher muss auch das zugehörige Vorsignal V114 versetzt werden.

Für Fahrten auf das neue Verbindungsgleis zum Münchner Rangierbahnhof werden an den neuen Bahnsteigsignalen vor den Weichen jeweils Richtungsanzeiger vorgesehen. Die Gleisfreimeldung sowie die Kabelanlage sind entsprechend anzupassen.

Abschnitt Dachau Bahnhof

In Dachau Bf erfolgt zur Optimierung des Spurplans der Ausbau der Weichenverbindungen 43-47 und 48-53. Als Ersatz werden drei neue Weichen zur Anbindung des Wendegleises 22 vorgesehen. Die Zug- und Rangierstraßen sind entsprechend der neuen Gleistopografie anzupassen. Das Stumpfgleis 2 sowie das dort vorhandene Signal N2 entfallen ersatzlos. Damit sind die Gleisfreimeldung sowie die Standorte der Gleissperre 50 und des Lichtsperrsignals 122Y entsprechend anzupassen.

Telekommunikationstechnik:

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

Elektrische Energieanlagen (50Hz Anlagen):

Die 50Hz Anlagen müssen auf dem Streckenabschnitt nicht angepasst werden.

Maschinentechnische Anlagen:

Es werden keine Ausstattungsobjekte für Bahnsteige benötigt.

Oberleitungsanlagen (16,7 Hz inkl. OSE):

Der geplante Pendelverkehr für das BMW FIZ soll verlängert und über Karlsfeld an den S-Bahn-Verkehr Richtung Dachau angebunden werden. Dazu werden die Zufahrt zum Bfu Karlsfeld um ein Gleis über ein neues Kreuzungsbauwerk erweitert und die Doppelweichen in Dachau Bf zurückgebaut und durch neue Weichenverbindungen ersetzt.

Im Folgenden wird der Umbaubereich streckenweise in Abschnitte unterteilt, um die notwendigen Maßnahmen besser erläutern zu können.

Bfu Karlsfeld (Strecke 5563)

Um den geplanten Pendelverkehr an die S-Bahn-Strecke 5544 anzuschließen, soll ein neues Gleis von der Strecke 5563 kommend abzweigen und über ein neues Kreuzungsbauwerk und eine Rampe auf die Strecke 5544 übergehen.

Um das neue Gleis an ca. km 1,1+90 zu elektrifizieren und an den Bestand anzuschließen, müssen zunächst die Bestandskettenwerke der Strecke 5563 angepasst werden. Die bestehenden Parallelfelder befinden sich im Bereich der geplanten neuen Weichenverbindung 1/2. Die Parallelfelder sind jeweils um ca. 160 m Richtung München zu verschieben und neu aufzubauen. Dabei ist jedoch die Weichenverbindungen 103/106 sowie die Bespannung von W100 zu berücksichtigen. Es wird davon ausgegangen, dass durch die Verschiebung des Parallelfeldes an diese Stelle neue Masten erforderlich werden. In der weiteren Planung ist zu überprüfen, ob die Bespannung der zuvor genannten Bestandsweichen anzupassen ist. Mit Verschiebung des Parallelfeldes kann die neue Weichenverbindung elektrifiziert werden. Dazu ist ein komplett neues Weichenkettenwerk zu montieren. Dazu sind voraussichtlich Neubaumasten notwendig. Das Weichenkettenwerk kann direkt zur Bespannung des Neubaugleises über Weiche 3 weiterverwendet werden. Es wird jedoch empfohlen, ein Parallelfeld bei ca. km 1,3 vorzusehen.

Im Anschluss an Weiche 3 wird das neue Gleis über ein neues Kreuzungsbauwerk geführt. Es überquert dabei die Strecke 5501 und ein Gleis der Strecke 5544. Die Neubaumasten der Oberleitungsanlage (OLA) für das Zubringergleis sind auf dem Bauwerk zu integrieren. Dazu sind frühzeitige Abstimmung der beteiligten Gewerke erforderlich. Zwischen km 1,1 und 1,3 der Strecke 5563 ist dabei zu überprüfen, ob mindestens die vorhandenen Stützpunkte des Gegenrichtungsgleises durch neue Masten bahnlinks des neuen Verbindungsgleises übernommen werden können, da die Bestandsmasten in diesem Bereich durch die neue Trassierung ersetzt werden müssen.

Um in Folge des Kreuzungsbauwerkes wieder auf das Höhenniveau der Bestandsstrecke 5544 zu gelangen, soll ein Rampenbauwerk errichtet werden. Der Abstand zur geplanten Stützmauer beträgt ca. 3,40 m. Die Neubaumasten sind entsprechend nicht im Regelabstand von 3,65 m zu stellen. Es sind frühzeitige Abstimmungen der beteiligten Gewerke erforderlich, inwieweit die Masten in das Bauwerk integriert werden müssen oder geeignete Maststandorte festzulegen.

Bfu Karlsfeld (Strecke 5544)

Mit Abschluss des Rampenbauwerkes kann das Neubaugleis an die Strecke 5544 angeschlossen werden. Dafür sind drei neue Weichen (10,11 und 12) vorgesehen. Um diese zu elektrifizieren, sind zwei neue Weichenkettenwerke aufzubauen. Die Kettenwerke der Strecke 5544 sind entlang der Neubauweichen 10 und 11 zur regelkonformen Bespannung der Weichen anzupassen. Es ist davon auszugehen, dass dazu neue Masten bis ca. km 12,8 der Strecke 5544 erforderlich werden, die unter anderem die Abspannungen der neuen Weichenkettenwerke aufnehmen. Im weiteren Verlauf ist abzustimmen, ob aus betrieblicher und schaltungs-technischer Sicht zusätzliche Längstrennungen im Bahnhof erforderlich werden. Dadurch könnte sich der Umbaubereich gegebenenfalls über km 12,8 hinaus erweitern.

Um Platz für das neue Kreuzungs- und Rampenbauwerk zu schaffen, ist das Gleis der Strecke 5544 Richtung München Hbf nach Westen zu verschieben und die EÜ Otto-Warburg-Straße ist zu verbreitern. Im Rahmen dessen wird das Bestandsgleis zurückgebaut und durch ein verschwenktes neues Gleis ersetzt. Die OLA ist in diesem Abschnitt komplett zu erneuern. Es sind neue Masten zu stellen und das Bestandskettenwerk ist um mehr als die Hälfte einzukürzen. Der Neubau ist durch Stoßklemmen an den Bestand anschließen und ein Fahrdrachtaus-tausch vorzunehmen. Die Neubaumaste sind in die ebenfalls verschwenkte Lärmschutzwand (LSW) zu integrieren oder in Abstimmung mit den beteiligten Gewerken von der LSA zu um-fahren.

Bfu Karlsfeld (Strecke 5501)

Die Strecke 5501 ist insoweit von dem Umbauten betroffen, als dass das neue Kreuzungsbauwerk (KBW) beide Gleise überquert. Die lichte Höhe des neuen KBW ist noch nicht festgelegt.

Das neue Bauwerk liegt direkt über der Abspannung des Parallelfeldes, welches vermutlich nicht erhalten werden kann. Die Bestandskettenwerke (abgespannt an Masten 12-9a und 12-10) sind Richtung Dachau einzukürzen, um ein neues Parallelfeld nördlich des neuen KBW zu errichten. Dadurch werden neue Masten erforderlich, die wiederum eine Anpassung der vorhandenen LSW zur Folge haben. Von dem Umbau sind auch die an den Mastköpfen mitgeführten Leitungen aus 240Al betroffen. Die Leitungen beginnen an den Masten 12-9a bzw. 12-14a und verlaufen dann in Richtung steigender Kilometrierung in Stützbauweise. Unterhalb des neuen Kreuzungsbauwerkes werden Verkabelungen erforderlich. In Abhängigkeit der zu verkabelnde Länge werden Beeinflussungsberechnungen der parallel verlaufenden LST-Kabel erforderlich.

Die weiteren Bestandskettenwerke sind von München kommend bis zu den jeweiligen Festpunkten an den Masten 11-25b und 11-26 einzukürzen, um eine halbe Nachspannlänge zu errichten. Die zweite Hälfte dieser Bestandskettenwerke ist hingegen ebenfalls als halbe Nachspannlänge aufzubauen. Für den Umbau sind voraussichtlich Stoßklemmen notwendig. Ein entsprechender Fahrdrachtaus-tausch ist für die Hauptstrecke zwingend vorzusehen.

Für den Umbau auf Strecke 5501 ist zu berücksichtigen, dass in den Bestand einer Re 200 mod eingegriffen wird. Im Rahmen der Vorplanung ist dafür die Genehmigung der DB Netz und ggf. eine unternehmensinterne Genehmigung (UiG) zu beantragen.

Dachau Bahnhof (Strecke 5502)

In Dachau Bf erfolgt die Anpassung für die Verlängerung des Pendelverkehrs durch den Rückbau beider Doppelkreuzungsweichen im Bereich der Bahnhofsausfahrt. Weiterhin wird der Bahnsteig zurückgebaut, wovon die Stichstrecke 5502 nach Altomünster betroffen ist.

Das Stichgleis wird Richtung Treuchtlingen eingekürzt und die Strecke 5502 schließt nun direkt an die Neubauweiche 45 an. Das Kettenwerk, das ehemals das Bahnsteiggleis der Strecke 5502 bespannte, ist vollständig zurückzubauen.

Dachau Bahnhof (Strecke 5544)

Die Bestandsdoppelkreuzungsweiche 43/44/45/46/47 wird vollständig zurückgebaut und das Gleis der Strecke 5544 im Bereich der nördlichen Bahnhofsausfahrt an die Lage der neuen Weiche angepasst. Die Weichenkettenwerke sind vollständig zurückzubauen.

Insgesamt sind als Ersatz drei Neubauweichen zu bespannen. Es sind neue Weichenkettenwerke aufzubauen, da die Lage der Neubauweichen zu stark von der Lage der Doppelkreuzungsweiche abweicht. Um eine regelkonforme Bespannung zu gewährleisten, sind Neubaumasten zu stellen. Die Bestandskettenwerke der durchgehenden Gleise der Strecke 5544 sind an die Weichen anzupassen und gegebenenfalls die Ausleger zu tauschen.

Die Bestandsdoppelkreuzungsweiche 48/49/51/52/53 wird vollständig zurückgebaut. Die Weichenkettenwerke sind komplett zurückzubauen und die Bestandskettenwerke der durchgehenden Gleise der Strecke 5544 anzupassen und gegebenenfalls die Ausleger zu tauschen. Ein Ersatz für diese Weichen ist nicht vorgesehen.

Umweltfachliche Beurteilung:

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

Grundstücksverhältnisse:

Die Umbaumaßnahmen erfolgen weitestgehend auf DB-Grund. Somit ist nur geringfügiger Fremdgrunderwerb im Bereich der neuen Stützwände erforderlich. Für die Überquerung der Wilhelm-Zwölfer-Straße ist eine Dienstbarkeit erforderlich.

3.3 Kostenschätzung

3.3.1 Ausbau Nordring

Die Planung der Infrastruktur inkl. Kostenschätzung zum Ausbau des Nordrings wurde innerhalb dieser Machbarkeitsuntersuchung nicht durchgeführt.

3.3.2 Verlängerung BMW FIZ – Karlsfeld nach Dachau

Die Kostenschätzung der Vorzugslösung beläuft sich auf Gesamtkosten von ca. 33,3 Millionen Euro (Preisstand 2016; ohne Planungskosten)⁵.

Die Kostenschätzung zur OLA berücksichtigt keine Eurowippe, keine Errichtung von Anlagen zur Bahnstromversorgung (z.B. Unterwerke, Schaltposten) und keine etwaigen Grunderwerbskosten oder Folgekosten, die sich durch Tiefbaumaßnahmen, Kabelumverlegungen und eventuelle Anpassungen vorhandener baulicher Anlagen wie beispielsweise LSW und Ingenieurbauwerken ergeben. Durch eventuell erforderliche Bauzwischenzustände und Ersatzmaßnahmen können die Kosten steigen. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie sind keine Bauphasen bekannt und berücksichtigt worden.

⁵ Sämtliche Kostenwerte im vorliegenden Bericht stellen Nettowerte dar.

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	977 T€	200 T€	1.177 T€
02.	Oberbau	3.218 T€	660 T€	3.878 T€
03.	Ingenieurbauwerke	14.084 T€	2.887 T€	16.972 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	4.623 T€	948 T€	5.571 T€
05.	Oberleitungsanlagen	1.505 T€	309 T€	1.814 T€
06.	Ausstattung	0 T€	T€	0 T€
07.	Maschinentechnik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
08.	Grunderwerb	09 T€	02 T€	10 T€
	Summe Baukosten	24.416 T€	5.005 T€	29.422 T€
	Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
	BÜW (5% der Baukosten)	1.221 T€	250 T€	1.471 T€
	PM/F (8% der Baukosten)	1.953 T€	400 T€	2.354 T€
	Gesamtkosten (netto)	27.591 T€	5.656 T€	33.247 T€
Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 20,5% Komplexität des Vorhabens: mittel Baugrundeinfluss: 25% Baugrundverhältnisse: einfach Status: UVE				

Tabelle 6 Kostenübersicht Einbindung südlich Karlsfeld (ohne Planungskosten)

Die Kosten des zusätzlich ausgeplanten Umbaus von Dachau Bf belaufen sich auf ca. 3,3 Millionen Euro (Preisstand 2016; ohne Planungskosten).

	Bezeichnung	Kostenberechnung	Zuschlag	Gesamt
01.	Baufeldfreimachung / Rückbau / Erdbau / Kabeltiefbau	74 T€	15 T€	90 T€
02.	Oberbau	1.053 T€	216 T€	1.268 T€
03.	Ingenieurbauwerke	70 T€	14 T€	84 T€
04.	Leit- und Sicherungstechnik	888 T€	182 T€	1.071 T€
05.	Oberleitungsanlagen	337 T€	69 T€	406 T€
06.	Ausstattung	0 T€	T€	0 T€
07.	Maschinentechnik (Aufzug)	0 T€	0 T€	0 T€
08.	Grunderwerb	0 T€	0 T€	0 T€
	Summe Baukosten	2.422 T€	496 T€	2.918 T€
	Planungskosten (0% der Baukosten)	0 T€	0 T€	0 T€
	BÜW (5% der Baukosten)	121 T€	25 T€	146 T€
	PM/F (8% der Baukosten)	194 T€	40 T€	233 T€
	Gesamtkosten (netto)	2.737 T€	561 T€	3.298 T€
Faktor für Zuschlag Kostenermittlung gemäß ÖBB Handbuch Kostenermittlung: 20,5% Komplexität des Vorhabens: mittel Baugrundeinfluss: 25% Baugrundverhältnisse: einfach Status: UVE				

Tabelle 7 Kostenübersicht Dachau Bf (ohne Planungskosten)

4 Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage

4.1 Verlängerung Pendel von Karlsfeld nach Dachau Bahnhof

4.1.1 ÖPNV-Angebotskonzeption

Ausgangspunkt für diesen Planfall ist der bereits geplante Pendel von der neuen Station EIP über die ebenfalls neu geplante Station BMW-FIZ nach Karlsfeld. In der Variante kommt als neue Station für den Pendel demnach nur die Station Dachau Bf neu hinzu. Die Pendellinie soll in der Hauptverkehrszeit im 30-Minuten-Takt verkehren, am restlichen Tag im 60-Minuten-Takt, so dass sich insgesamt 26 Fahrtenpaare am Werktag ergeben.

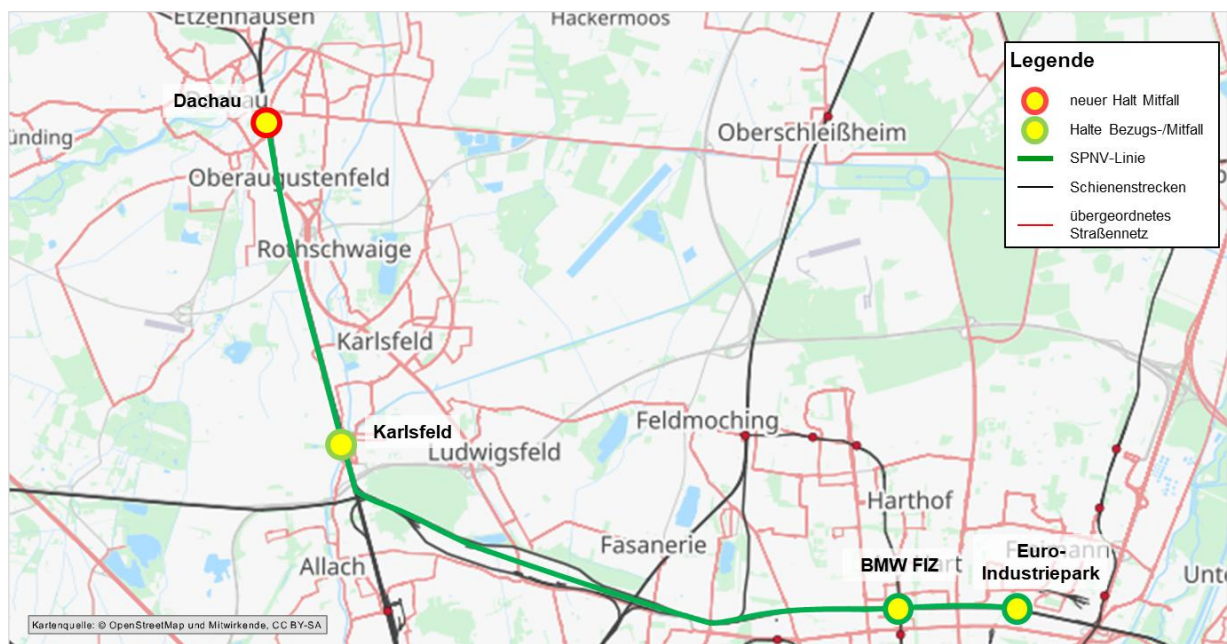


Abbildung 23 Streckenführung und Halte

Als Grundlage für das Netzmodell des Ohnefalls der vorliegenden Bewertung ist der maximale Bezugsfall am besten geeignet. Allerdings enthält dieses Szenario den Pendel zwischen Euro-Industriepark und Karlsfeld noch nicht. Im Rahmen der Bearbeitung wurde dieser Pendel ergänzt.

Bei den Angebotskonzepten für die restlichen S-Bahnen und den Regionalverkehr sowie bei anderen Verkehrsmitteln (Bus) gibt es keine Veränderungen.

4.1.2 Verkehrliche Wirkungen

In der Bewertung der Verlängerung des Pendels von Karlsfeld nach Dachau Bf werden die klassischen Nachfragewirkungen (veränderter Modal Split und induzierter Verkehr mit Berechnung entsprechend Verfahrensanleitung Standardisierte Bewertung Version 2016) abgebildet.

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

Die Maßnahme bewirkt im ÖPNV-Sektor einen Mehrverkehr von 680 Personenfahrten je Werktag gegenüber dem Bezugsfall.

Größe	Einheit	Saldo für Variante
Verkehrsverlagerungen		+590
induzierter Verkehr	Personenfahrten je Werktag	+90
Mehrverkehr		+680
reduzierte MIV-Betriebsleistung	Pkw-km je Werktag	-16.500
abgeminderte Reisezeitdifferenzen	Stunden je Werktag	-290

Tabelle 8 Verkehrliche Wirkungen als Saldo zum Bezugsfall

Durch verlagerte Verkehre vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum ÖPNV sinken die Betriebsleistungen im MIV um 16.500 Pkw-km je Werktag, die Reisezeit im ÖPNV reduziert sich um 290 Stunden je Werktag.

4.1.3 Zukünftiges Fahrgastaufkommen

Das zukünftige Fahrgastaufkommen auf der Pendel-Linie Euro-Industriepark – Karlsfeld bzw. Dachau Bf zeigen die beiden folgenden Tabellen. In der ersten Tabelle werden die Querschnittslasten der Variante denen des Bezugsfalls gegenübergestellt.

von Station	nach Station	Bezugsfall	Variante	Differenz Variante zum Bezugsfall
Euro-Industriepark	BMW-FIZ	600	700	+100
BMW-FIZ	Karlsfeld	3.300	4.700	+1.400
Karlsfeld	Dachau Bahnhof	--	3.400	+3.400

Tabelle 9 Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante im Abschnitt Laim – Dachau, Linie S2N

Die Ausrichtung der Pendel-Linie als Zubringer zum BMW-FIZ spiegelt sich in der Nachfragestruktur: Auf dem ersten Abschnitt zwischen Euro-Industriepark und BMW-FIZ liegt die Querschnittsbelastung bei nur 700 Fahrgästen. Zwischen BMW-FIZ und Karlsfeld dagegen tritt die höchste Querschnittsbelastung mit 4.700 Fahrgästen auf, um dann in Richtung Dachau Bf leicht abzusinken. Die Anbindung an das S-Bahn-Netz in Karlsfeld und Dachau Bf sowie an den Regionalzughalt Dachau Bf bündelt Arbeitswege aus dem Westen und Nordwesten Münchens zum Standort BMW-FIZ. Am anderen Linienende Euro-Industriepark dagegen ist weniger Nachfragepotential vorhanden. Und auch die Verknüpfung mit dem restlichen ÖPNV-Netz ist trotz Übergang zur Straßenbahn schlechter. Entsprechend wirkt sich die Verlängerung von Karlsfeld nach Dachau Bahnhof kaum bis zum Euro-Industriepark aus, wo nur 100 Fahrgäste mehr gewonnen werden. Insgesamt werden 600 Fahrgäste vom MIV verlagert. Ein Großteil der Nachfragesteigerung auf der neuen Linie ist also auf ÖPNV-interne Verlagerungen zurückzuführen.

Eine ähnliche Grundstruktur zeigen die Stationsbelastungen.

Station	Ein- und Aussteiger	Umsteiger zum übrigen ÖPNV	Summe Fahrgäste	Differenz zum Bezugsfall
Euro-Industriepark	500	200	700	+100
BMW-FIZ	1.900	2.500	4.400	+1.300
Karlsfeld	2.400	800	3.200	-100
Dachau Bahnhof	900	2.500	3.400	+3.400

Tabelle 10 Ein-, Aus- und Umsteiger, Linie S2N

Sowohl am neuen Endpunkt Dachau Bf als auch am Aufkommensschwerpunkt BMW-FIZ steigt die Nachfrage am deutlichsten. Außerdem ist eine Verlagerung von Umsteigevorgängen vom bisherigen Endpunkt Karlsfeld nach Dachau Bf zu erkennen.

4.2 S-Bahn-Linien auf dem Nordring

Dieser Planfall umfasst eine deutliche Ausweitung des S-Bahn-Angebotes als Weiterentwicklung des geplanten Pendelverkehrs zwischen Euro-Industriepark und Karlsfeld.

4.2.1 ÖPNV-Angebotskonzeption

Auf dem Nordring kommt neben den Stationen BMW-FIZ und Euro-Industriepark als weitere die Station Lassallestraße (Übergang zum Bus) hinzu. Über den Nordring verkehren in diesem Szenario zwei Linien.

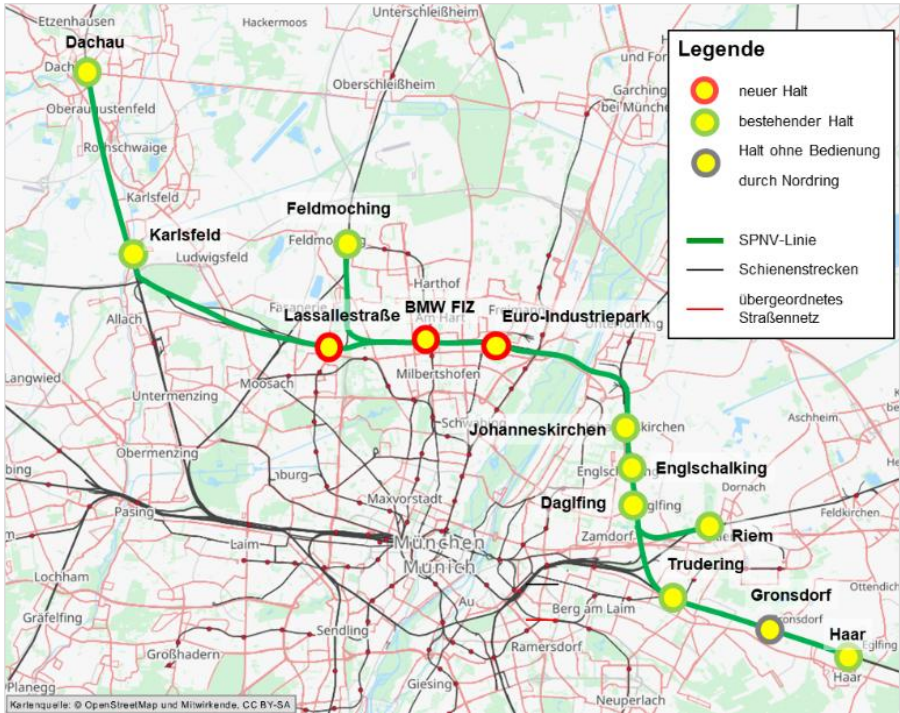


Abbildung 24 Streckenführung und Halte

Eine Linie führt von Dachau über Lassallestraße, BMW-FIZ und Euro-Industriepark nach Johanneskirchen, und von dort weiter über Engelschalking, Daglfing und Trudering nach Haar. Die andere Linie verkehrt von Feldmoching über den Nordring nach Engelschalking und endet dann in Riem. Auf beiden Linien wird ein ganztägiger 30-Minuten-Takt mit jeweils 40 Fahrtenpaaren am Werktag angeboten.

Als Grundlage für das Netzmodell des Ohnefalls der vorliegenden Bewertung ist der maximale Bezugsfall am besten geeignet. Er kann unverändert verwendet werden.

4.2.2 **Verkehrliche Wirkungen**

In der Bewertung des Ausbaus mit zwei Tangentiallinien S-Bahn-Linien werden die klassischen Nachfragewirkungen (veränderter Modal Split und induzierter Verkehr mit Berechnung entsprechend Verfahrensanleitung Standardisierte Bewertung Version 2016) abgebildet.

Die Verbesserung des Verkehrsangebotes führt zu einem verkehrlichen Nutzen für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Die Maßnahme bewirkt im ÖPNV-Sektor einen Mehrverkehr von 6.770 Personenfahrten je Werktag gegenüber dem Bezugsfall.

Größe	Einheit	Saldo
Verkehrsverlagerungen	Personenfahrten je Werktag	+5.450
induzierter Verkehr		+1.320
Mehrverkehr		+6.770
reduzierte MIV-Betriebsleistung	Pkw-km je Werktag	-111.300
abgeminderte Reisezeitdifferenzen	Stunden je Werktag	-3.340

Tabelle 11 Verkehrliche Wirkungen als Saldo zum Bezugsfall

Durch verlagerte Verkehre vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum ÖPNV sinken die Betriebsleistungen im MIV um 111.300 Pkw-km je Werktag, die Reisezeit im ÖPNV reduziert sich um 3.340 Stunden je Werktag.

4.2.3 **Zukünftiges Fahrgastaufkommen**

Im Bezugsfall gibt es hier keine Vergleichswerte. Die stärksten Querschnittsbelastungen zeigen sich mit über 10.000 Fahrgästen je Werktag zwischen Lassallestraße und Euro-Industriepark.

Auf den Zulaufstrecken zum Nordring wird ab Karlsfeld mit 9.100 Fahrgästen das höchste Aufkommen erreicht. Geringere Nachfragewerte zeigen die Äste von Johanneskirchen (7.600 Fahrgäste) Feldmoching (5.400 Fahrgäste) und Engelschalking (5.300 Fahrgäste).

von Station	nach Station	Bezugsfall	Variante	Differenz Variante zum Bezugsfall
Dachau	Karlsfeld		5.500	+5.500
Karlsfeld	Lassallestraße		9.100	+9.100
Lassallestraße	BMW-FIZ		10.000	+10.000
BMW-FIZ	Euro-Industriepark		12.700	12.700
Euro-Industriepark	Johanneskirchen		7.600	+7.600
Johanneskirchen	Englschalking		6.100	+6.100
Englschalking	Daglfing		6.200	+6.200
Daglfing	Trudering		6.700	+6.700
Trudering	Haar		3.000	+3.000
Feldmoching	BMW-FIZ		5.400	+5.400
Euro-Industriepark	Englschalking		5.300	+5.300
Englschalking	Riem		3.600	+3.600

Tabelle 12 Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante, Nordring-Linien

Bei den Stationsbelastungen erreicht BMW-FIZ mit 16.000 Fahrgästen den Spitzenwert.

Station	Ein- und Aussteiger	Umsteiger zum übrigen ÖPNV	Summe Fahrgäste	Differenz zum Bezugsfall
Dachau	2.200	3.300	5.500	5.500
Karlsfeld	3.400	2.200	5.600	5.600
Lassallestraße	2.400	1.200	3.600	3.600
BMW-FIZ	9.000	7.000	16.000	16.000
Euro-Industriepark	2.700	2.100	4.800	4.800
Johanneskirchen	1.700	2.200	3.900	3.900
Englschalking	2.200	2.000	4.200	4.200
Daglfing	1.400	1.000	2.400	2.400
Trudering	1.200	4.200	5.400	5.400
Haar	1.300	1.700	3.000	3.000
Feldmoching	1.100	4.300	5.400	5.400
Riem	900	2.700	3.600	3.600

Tabelle 13 Ein-, Aus- und Umsteiger, Nordring-Linien

Die Werte der anderen Stationen liegen deutlich darunter.

5 Bewertung der Maßnahme und Wirtschaftlichkeit

5.1 Verlängerung Pendel von Karlsfeld nach Dachau Bahnhof

5.1.1 Ermittlung der ÖPNV-Betriebskosten

Die Betriebskosten ÖPNV werden für die betroffene Pendellinie für Ohne- und Mitfall ermittelt. Dabei ergeben sich bei der Verlängerung des Pendels von Karlsfeld nach Dachau geringe Mehrkosten durch die längere Strecke (neu hinzugekommener Linienabschnitt Karlsfeld – Dachau Bf). Entsprechend steigen entfernungsabhängig die Betriebskosten an. Die Umlaufzeit dagegen kann neutral gehalten werden. Damit sind keine zusätzlichen Fahrzeuge erforderlich und auch zeitabhängige Unterhaltskosten und Personalkosten bleiben konstant.

Die betrachtete Variante verursacht damit geringfügig höhere Betriebskosten ÖPNV.

5.1.2 Investitionen für die Maßnahme

Die Verlängerung des Pendels um den Abschnitt Karlsfeld – Dachau Bahnhof kostet 33.246 T€ (Preisstand 2016, ohne Planungskosten). In der Bewertung summiert sich dieser Betrag einschließlich 10% Planungskosten auf 36.571 T€.

Größe	T€
Investitionen ortsfeste Infrastruktur (Preisstand 2016)	33.246
zzgl. 10% Planungskosten	3.325
Summe Investitionen	36.571
Kapitaldienst p. a.	1.226
Unterhaltungskosten p. a.	244

Tabelle 14 Ermittlung Kapitaldienst und Unterhaltungskostensatz

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

5.1.3 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 die verringerten Umweltemissionen berechnet. Durch die Maßnahme steigen allerdings die ÖPNV-Betriebskosten in geringem Maße.

Mit Berücksichtigung der Unterhaltungskosten für die Investitionen der Variante ergibt sich in der gesamtwirtschaftlichen Bewertung ein Nutzen von insgesamt 1.804 T€/Jahr. Nach Abzug des Kapitaldienstes für die Investitionen (Kosten) in Höhe von 1.226 T€/Jahr verbleibt ein Nutzenüberschuss von 578 T€/Jahr.

	Teilindikator	Monetäre Bewertung (Saldo z. Bezugsfall) T€ je Jahr
Nutzen	ÖPNV-Reisezeitnutzen	+591
	Vermiedene Pkw-Betriebskosten	+1.089
	Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten	+66
	Betriebskosten ÖPNV	-161
	Unterhaltungskosten ortsfeste Infrastruktur für Maßnahme	-244
	vermiedene Unfallfolgen ÖPNV + MIV	+396
	Umweltfolgen ÖPNV + MIV	+67
	Summe Nutzen	+1.804
Kosten	Kapitaldienst neue Infrastruktur	+1.226
Indikatoren	Nutzen-Kosten-Differenz	+578
	Nutzen-Kosten-Verhältnis	1,47

Tabelle 15 Ergebnis der Nutzen-Kosten-Bewertung

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis für die Verlängerung des Pendels von Karlsfeld nach Dachau Bahnhof ist größer als 1,0 (NKV = 1,47). Daraus ergibt sich ein gesamtwirtschaftlicher Nutzen der Maßnahme. Die Voraussetzung für eine Weiterverfolgung der Maßnahme ist gegeben.

5.2 S-Bahn-Linien auf dem Nordring

5.2.1 Ermittlung der ÖPNV-Betriebskosten

Die Betriebskosten ÖPNV werden für die neuen Linien im Mitfall ermittelt. Dabei ergeben sich bei der Einführung der neuen Linien auf dem Nordring deutliche Mehrkosten. Zum einen steigen durch das bessere Angebot die Betriebskosten ÖPNV. Andererseits erhöht sich mit dem Fahrzeugbedarf auch der Kapitaldienst für Fahrzeuge.

Die betrachtete Variante verursacht damit deutlich höhere Betriebskosten ÖPNV.

5.2.2 Investitionen für die Maßnahme

Für die Maßnahme wurden noch keine Investitionen ermittelt. In der Tragfähigkeitsberechnung wird dafür die Obergrenze der Baukosten ermittelt, die zu einem Nutzen-Kosten-Verhältnis von 1,00 führen.

5.2.3 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 entstehen aus dem Saldo der Unfallkosten. Durch das ausgeweitete Angebot erhöhen sich allerdings die ÖPNV-Betriebskosten. Bei den Umweltfolgen überwiegen die positiven Effekte durch Rückgänge bei den MIV-Fahrleistungen knapp die negativen Umweltwirkungen durch höhere ÖPNV-Betriebsleistungen. Die Unterhaltskosten für die ortsfeste Infrastruktur wurden nicht ermittelt, sondern ergeben sich aus der Tragfähigkeitsberechnung.

Teilindikator	Monetäre Bewertung (Saldo z. Bezugsfall) T€ je Jahr
ÖPNV-Reisezeitnutzen	+6.742
Vermiedene Pkw-Betriebskosten	+7.346
Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten	+967
Betriebskosten ÖPNV	-7.179
Unterhaltungskosten ortsfeste Infrastruktur für Maßnahme	nicht vorhanden
vermiedene Unfallfolgen ÖPNV + MIV	+2.311
Umweltfolgen ÖPNV + MIV	+43
Summe Nutzen	+10.230

Tabelle 16 Nutzenbeiträge (ohne Unterhalt ortsfeste Infrastruktur)

Für die Maßnahme wird kein Nutzen-Kosten-Indikator ermittelt, sondern eine Abschätzung der Höhe der Baukosten durchgeführt, bei der ein Nutzen-Kosten-Indikator von 1,00 erreicht wird (Tragfähigkeitsberechnung). Als Hilfswert für die Ermittlung der Tragfähigkeit werden die Kosten aus der U-Maßnahme U03 Einbindung Regional-S-Bahnen (Rosenheim über Mangfalltal) eingesetzt. Aus dieser Untersuchung werden die Anteile für Unterhaltungskosten und Kapitaldienst Infrastruktur übernommen, um damit die maximal möglichen Baukosten zu ermitteln.

	Position		Anteile	Tragfähigkeit für U11
Investitionen		in T€		247.113
Nutzen	Summe der Nutzen ohne Unterhaltungskosten neue Infrastruktur	in T€/Jahr		+10.230
	Unterhaltungskosten neue Infrastruktur	in T€/Jahr	0,72 %	-1.789
	Summe Nutzen	in T€/Jahr		8.441
Kosten	Kapitaldienst neue Infrastruktur	in T€/Jahr	3,42 %	8.441
Nutzen-Kosten-Indikatoren	Nutzen-Kosten-Differenz	in T€/Jahr		0
	Nutzen-Kosten-Verhältnis			1,00

Tabelle 17 Ermittlung der Tragfähigkeit

Für die Variante mit zwei S-Bahn-Linien auf dem Nordring lässt sich damit eine Tragfähigkeit von 247 Millionen Euro abschätzen. Wenn die Investitionen unter diesem Schwellenwert bleiben, kann ein positives Ergebnis erzielt werden.

6 Fazit und Empfehlungen

Die Verlängerung des Pendels Euro-Industriepark – Karlsfeld nach Dachau Bf schafft eine Direktverbindung zwischen dem Nordring und der großen Kreisstadt Dachau. Da Dachau Bf zudem Regionalzughalt ist, entfällt mit Verlängerung des Pendels für die Fahrgäste aus Richtung Norden ein Umsteigevorgang zum Nordring.

Den positiven verkehrlichen Effekten steht ein geringer Anstieg der ÖPNV-Betriebskosten gegenüber. Bei vergleichsweise geringen Kosten von rund 33 Millionen Euro empfehlen die Gutachter eine Umsetzung der Verlängerung des Pendels Euro-Industriepark – Karlsfeld nach Dachau Bf.

Bezüglich der Führung von tangentialen S-Bahn-Linien über den Nordring konnte bislang nur die Nutzenseite betrachtet werden, da für die Infrastrukturplanung zum Ausbau des Nordrings die voraussetzende Planung der DB InfraGO AG zum Pendel Karlsfeld – BMW FIZ – Euro-Industriepark nicht vorliegt. Die Führung von zwei zusätzlichen S-Bahn-Linien von Dachau Bf über München-Karlsfeld, Nordring, München-Daglfing nach Haar und von Feldmoching über Nordring, München-Daglfing nach München-Riem (jeweils im Halbstundentakt) führt zu einem deutlichen Nutzenüberschuss, der Investitionen von ca. 247 Millionen Euro rechtfertigt. Wenn die Baukosten unter diesem Schwellenwert bleiben, kann ein positives Bewertungsergebnis erzielt 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
INA	Induktionssicherung anfährender Züge
IVL	Ingenieurvermessung Lageplan
Ivmg	Gleisvermarkungsplan, Trassenplan
KBS	Kursbuchstrecke
Kfz	Kraftfahrzeug
KIB	konstruktiver Ingenieurbau
KKK	Kostenkennwertkatalog

Abkürzung

km	Kilometer
km/h	Kilometer/Stunde
KS	Kombinationssignal
kV	Kilovolt
KW	Kettenwerk
l	Länge
l _b	Bogenlänge
l.d.	links der
l.d.B.	links der Bahn
l _g	Länge einer Zwischengeraden
Lf	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

Abkürzung

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

Abkürzung

SBSS	S-Bahn-Stammstrecke
SGV	Schienengüterverkehr
Sig	Signal
Sipo	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
Üst	Überleitstelle
UVE	Umweltverträglichkeitserklärung
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
Uw	Unterwerk
UZ	Unterzentrale
v	Geschwindigkeit

Abkürzung

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

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Übersicht U11 Nordring.....	3
Abbildung 2	Mengengerüst des SGV im Knoten München im maximalen Bezugsfall	6
Abbildung 3	Netzgrafikausschnitt Variante 1	7
Abbildung 4	Betriebskonzept Wenden S2 / S2N in Dachau Bf.....	8
Abbildung 5	Bildfahrplan Altomünster / Petershausen – Dachau Bf – EIP / München Hbf (tief) in der Variante 1	8
Abbildung 6	Netzgrafikausschnitt Variante 2	9
Abbildung 7	Bildfahrplan Altomünster / Petershausen – Dachau Bf – EIP / München Hbf (tief) in der Variante 2	9
Abbildung 8	Netzgrafikausschnitt Variante 3	10
Abbildung 9	Bildfahrplan Altomünster / Petershausen – Dachau Bf – EIP / München Hbf (tief) in der Variante 3	10
Abbildung 10	Netzgrafikausschnitt Variante 4	11
Abbildung 11	Bildfahrplan Altomünster / Petershausen – Dachau Bf – EIP / München Hbf (tief) in der Variante 4	12
Abbildung 12	Wendeverknüpfungen Petershausen in der Variante 4	12
Abbildung 13	Netzgrafikausschnitt Variante 5	13
Abbildung 14	Bildfahrplan Altomünster / Petershausen – Dachau Bf – EIP / München Hbf (tief) in der Variante 5	13

Abbildung 15	Bildfahrplan Dachau – Nordring – Haar im Planfall	15
Abbildung 16	Topologie München-Feldmoching	16
Abbildung 17	Bildfahrplan Oberschleißheim – Nordring – München-Riem – Feldkirchen im Planfall (bunt in München-Riem sind Trassen auf der Fernbahn dargestellt)	16
Abbildung 18	Bildfahrplan Oberschleißheim/Zulauf Olching/Dachau – Nordring – Haar/München-Riem – Feldkirchen im Planfall mit den violetten Trassen des Güterverkehrs	17
Abbildung 19	FFH-Gebiet, Naturschutzgebiet und Landschaftsschutzgebiet südlich Karlsfeld (Quelle: BayernAtlas)	21
Abbildung 20	Biotopkartierung im Bereich südlich Karlsfeld (Quelle: BayernAtlas)	22
Abbildung 21	Biotopkartierung im Bereich Karlsfeld – Dachau (Quelle: BayernAtlas)	22
Abbildung 22	Überschwemmungsgebiet und Hochwassergefahrenflächen HQ100 im Bereich Karlsfeld (Quelle: BayernAtlas)	23
Abbildung 23	Streckenführung und Halte	32
Abbildung 24	Streckenführung und Halte	34

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Zugzahlen im Fahrplan 2024	5
Tabelle 2	Zugzahlen im Ohnefall	5
Tabelle 3	Übersicht Angebotsvarianten	7
Tabelle 4	Zugzahlen im Mitfall mit Verlängerung Pendel von Karlsfeld nach Dachau	14
Tabelle 5	Zugzahlen im Mitfall mit Tangentiallinien auf dem Nordring	18
Tabelle 6	Kostenübersicht Einbindung südlich Karlsfeld (ohne Planungskosten)	31
Tabelle 7	Kostenübersicht Dachau Bf (ohne Planungskosten)	31
Tabelle 8	Verkehrliche Wirkungen als Saldo zum Bezugsfall	33
Tabelle 9	Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante im Abschnitt Laim – Dachau, Linie S2N	33
Tabelle 10	Ein-, Aus- und Umsteiger, Linie S2N	34
Tabelle 11	Verkehrliche Wirkungen als Saldo zum Bezugsfall	35
Tabelle 12	Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante, Nordring-Linien	36
Tabelle 13	Ein-, Aus- und Umsteiger, Nordring-Linien	36
Tabelle 14	Ermittlung Kapitaldienst und Unterhaltungskostensatz	37
Tabelle 15	Ergebnis der Nutzen-Kosten-Bewertung	38
Tabelle 16	Nutzenbeiträge (ohne Unterhalt ortsfeste Infrastruktur)	39
Tabelle 17	Ermittlung der Tragfähigkeit	39