

intraplan

 Schüßler-Plan

sma 

Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie S-Bahnhalt Emmering (U21)

02. April 2024

Im Auftrag des

Bayerischen Staatsministeriums für
Wohnen, Bau und Verkehr



Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie S-Bahnhalte Emmering (U21)

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 S-Bahnhalt Emmering (U21)

Inhaltsverzeichnis

Kurzbericht	I
Erläuterungsbericht	1
1 Projektbeschreibung	2
1.1 Ausgangslage	2
1.2 Anlass und Ziel des Projekts	2
1.3 Abhängigkeiten zu anderen Maßnahmen.....	3
2 Betriebsprogramme und Zugzahlen	4
2.1 Heutiges Betriebsprogramm (Zugzahlen Ist).....	4
2.2 Betriebsprogramme	4
2.2.1 Betriebsprogramm Ohnefall.....	4
2.2.2 Betriebsprogramm Mitfall (maximaler Bezugsfall).....	5
2.2.3 Umsetzbarkeit im minimalen Bezugsfall.....	8
2.2.4 Auswirkung der Maßnahme auf die Fahrwegkapazität	9
3 Geplante Infrastrukturmaßnahmen.....	10
4 Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage.....	11
4.1 ÖPNV-Angebotskonzeption.....	11
4.2 Verkehrliche Wirkungen.....	11
4.3 Zukünftiges Fahrgastaufkommen	12
5 Bewertung der Maßnahme und Wirtschaftlichkeit.....	14

Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie S-Bahnhalte Emmering (U21)

5.1	Ermittlung der ÖPNV-Betriebskosten	14
5.2	Investitionen für die Maßnahme	14
5.3	Ergebnis.....	14
6	Fazit und Empfehlungen.....	16
7	Verzeichnisse.....	17

intraplan

 Schüßler-Plan

sma 

Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie S-Bahnhalte Emmering (U21)

Kurzbericht

Im Auftrag des

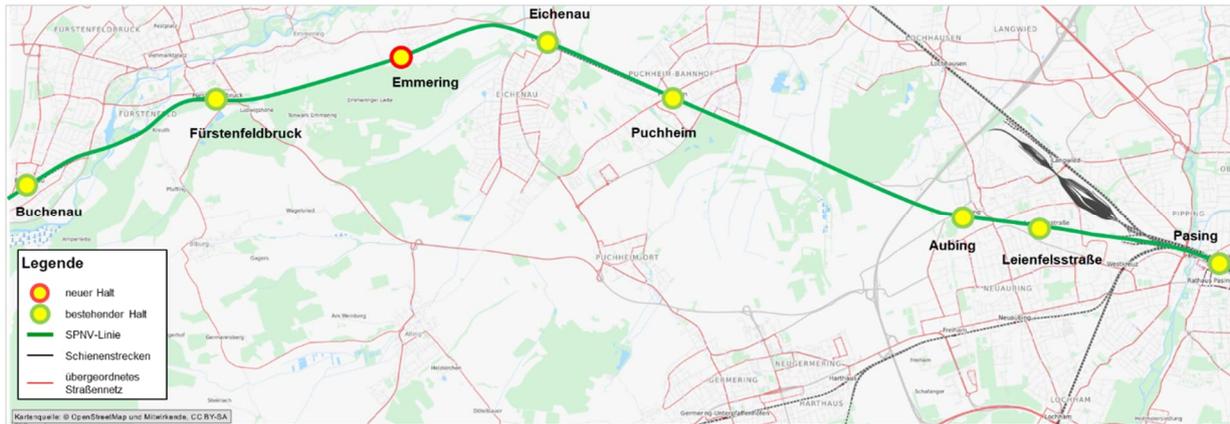
Bayerischen Staatsministeriums für
Wohnen, Bau und Verkehr



Kurzbericht

Zielsetzungen und Untersuchungsbedarf

Der untersuchte mögliche neue S-Bahnhalte Emmering liegt im östlichen Teil der Gemeinde Emmering zwischen den bestehenden Stationen Eichenau und Fürstenfeldbruck. Er dient der besseren verkehrlichen Erschließung der Gemeinde Emmering und hier insbesondere des Entwicklungsgebiets „Regina-Werk“ mit gegenüber heute zusätzlichen ca. 500 Einwohnern und 1.000 Arbeitsplätzen sowie der angrenzenden Bestandsbebauung.



Zur Verbesserung der Erschließung der Metropolregion mit der S-Bahn sind für diese Maßnahme die verkehrliche Wirkung sowie Angebotskonzepte und der Infrastrukturbedarf zu ermitteln.

Resultate Angebotsplanung

Zur Bedienung des S-Bahnhalts Emmering ist sowohl im minimalen wie auch im maximalen Bezugsfall ein Halt der Grundtakt-S-Bahn S4 im Viertelstundentakt vorgesehen. Die Regional- bzw. Express-S-Bahnen S24X resp. S14X halten nicht. Die sich ergebende Fahrzeitverlängerung infolge des Halts wird aufgrund der fixen Trassen im Stammstreckebereich in Richtung der westlichen Linienendpunkte der S4, geschoben.

Dies führt sowohl im minimalen wie auch maximalen Bezugsfall zu Zugfolgekonflikten zwischen Schöngeising und Geltendorf zwischen der S4 und nachfolgenden Zügen. Im minimalen Bezugsfall laufen jeweils halbstündlich die Express-S-Bahn S14X und der Expresszugverkehr in Richtung Buchloe auf die S4 auf, im maximalen sind dies die Regional- bzw. Express-S-Bahnen S24X und S14X. Selbst eine Streckenertüchtigung auf eine Zugfolgezeit von 3,0 Minuten wäre nicht ausreichend, um die Konzepte umzusetzen. Aufgrund der angespannten Einbindung der Regional-S-Bahn und des Regionalverkehrs in den Knoten Buchloe hat sich eine Verlangsamung dieser Züge für eine Herstellung der 3,0 Minuten Zugfolgezeit als nicht möglich erwiesen. Alternativ ist eine Einkürzung der S14X bis Buchenau und die Bedienung der Anschlüsse in Geltendorf durch die über Buchenau (NVZ) bzw. Grafrath (HVZ) verlängerte S4 denkbar. Dies würde deutliche Angebotseinschnitte erfordern und wird daher aus Gutachtersicht als nicht zielführend angesehen.

Somit ist der S-Bahnhalt Emmering ohne Infrastrukturausbau weder im minimalen noch im maximalen Bezugsfall umsetzbar. Eine Perspektive für die fahrplantechnische Integrierbarkeit des

neuen Halts ergibt sich jedoch mit dem zwischenzeitlich zwischen Bund und Freistaat abgestimmten viergleisigen Ausbau zwischen Pasing und Fürstenfeldbruck. In diesem Abschnitt liegt der mögliche neue S-Bahnhalte Emmering.

Resultate Infrastrukturplanung

Aufgrund der fehlenden fahrplanseitigen Umsetzbarkeit der Maßnahme wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung keine Infrastrukturkosten ermittelt (nachrichtlich: Die Planung zum S-Bahnhalte Emmering wird in die Planungen des viergleisigen Ausbaus integriert.)

Resultate Nachfrageprognose

Die Nachfrageprognose berücksichtigt die Strukturdatenprognosen bis 2035, sowie darüberhinausgehende Effekte einer zukünftigen Strukturentwicklung aufgrund verbesserter Erreichbarkeit. Die Nachfrageprognose wurde entsprechend der Verfahrensanleitung der Standardisierten Bewertung Version 2016 durchgeführt. Aufgrund der fehlenden fahrplanseitigen Umsetzbarkeit des Haltes wurde die Bewertung ohne Anpassung der Fahrzeit gerechnet (Fahrzeitverlängerung für in Emmering durchfahrende Fahrgäste blieb noch unberücksichtigt) und stellt damit eine „best-case“-Berechnung dar. Das durch die S-Bahn verbesserte Angebot führt in dieser Sichtweise zu einem verkehrlichen Nutzen für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Die Maßnahme bewirkt damit im ÖPNV-Sektor einen Mehrverkehr von 960 Personenfahrten je Werktag gegenüber dem Bezugsfall. Durch verlagerte Verkehre vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum ÖPNV sinken die Fahrleistungen im MIV-Sektor um 11.500 Pkw-km je Werktag (siehe folgende Tabelle).

Größe	Einheit	Saldo für Variante
Verkehrsverlagerungen induzierter Verkehr Mehrverkehr	Personenfahrten je Werktag	+800
		+160
		+960
reduzierte MIV-Betriebsleistung	Pkw-km je Werktag	-11.500
abgeminderte Reisezeitdifferenzen	Stunden je Werktag	-240

Die höchsten Zuwächse bei den Querschnittsbelastungen treten zwischen Emmering und Puchheim auf. In Richtung Fürstenfeldbruck ist die Nachfragewirkung deutlich geringer.

Angebotsanpassungen bei anderen Verkehrsmitteln betreffen nur den Regionalbus. Hier sind zusätzliche Betriebsleistungen zur Anbindung der neuen Station Emmering erforderlich.

Gesamtwirtschaftliches Bewertungsergebnis

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. Der prozentuale Ansatz der infrastrukturbedingten zusätzlichen Unterhaltungskosten sowie des Kapitaldienstes wurde aus einer anderen Maßnahme von vergleichbarem Umfang übernommen.

Die Abschätzung zeigt, dass für die neue Station Emmering – unter Vernachlässigung von zu erwartenden Fahrzeitverlängerungen („best-case“-Betrachtung) – Baukosten in Höhe von maximal rund 22 Mio. € zulässig bzw. im Sinne eines Nutzen-Kosten-Verhältnisses von 1,0 darstellbar wären.

	Position		Anteile	Tragfähigkeit für U21
Investitionen		in T€		22.290
Nutzen	Summe der Nutzen ohne Unterhaltungskosten neue Infrastruktur	in T€/Jahr		+799
	Unterhaltungskosten neue Infrastruktur	in T€/Jahr	-0,58 %	-128
	Summe Nutzen	in T€/Jahr		671
Kosten	Kapitaldienst neue Infrastruktur	in T€/Jahr	3,01 %	671
Nutzen-Kosten-Indikatoren	Nutzen-Kosten-Differenz	in T€/Jahr		0
	Nutzen-Kosten-Verhältnis			1,00

Die Voraussetzungen für eine Weiterverfolgung der Maßnahme sind damit grundsätzlich unter den oben aufgeführten Randbedingungen gegeben.

Fazit und Empfehlungen

Der S-Bahnhalt Emmering ist weder im minimalen noch im maximalen Bezugsfall fahrplantechnisch umsetzbar und kann daher auf Grundlage der vorhandenen Infrastruktur nicht zur Weiterverfolgung empfohlen werden.

Wird ein weitergehender Infrastrukturausbau unterstellt, besteht hingegen eine Umsetzungsperspektive. Diese Perspektive für eine mögliche Umsetzung des Halts ergibt sich im Rahmen des viergleisigen Ausbaus Pasing – Fürstenfeldbruck. Die Lage des neuen Haltepunktes ist deshalb mit dem viergleisigen Ausbau abzustimmen bzw. bereits planerisch vorzubereiten.

Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, die Maßnahme in die Planungen des viergleisigen Ausbaus Pasing – Fürstenfeldbruck zu integrieren und dort gesamthaft vertieft zu betrachten.

intraplan

 Schüßler-Plan

sma 

Programm
„Bahnausbau Region München“

Machbarkeitsstudie S-Bahnhalt Emmering (U21)

Erläuterungsbericht

Im Auftrag des

Bayerischen Staatsministeriums für
Wohnen, Bau und Verkehr



Erläuterungsbericht

1 Projektbeschreibung

1.1 Ausgangslage

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

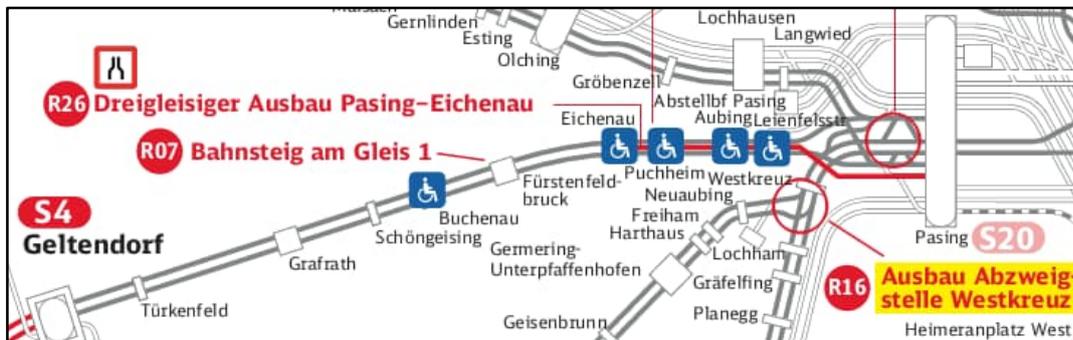


Abbildung 1 R-Maßnahmen im Untersuchungsraum (Quelle: DB Netz AG)

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

1.2 Anlass und Ziel des Projekts

Die westlich von München gelegene Gemeinde Emmerring befindet sich im Einzugsgebiet der S-Bahn an der Strecke von München nach Buchloe, verfügt aber heute über keine SPNV-Zugangsstelle.

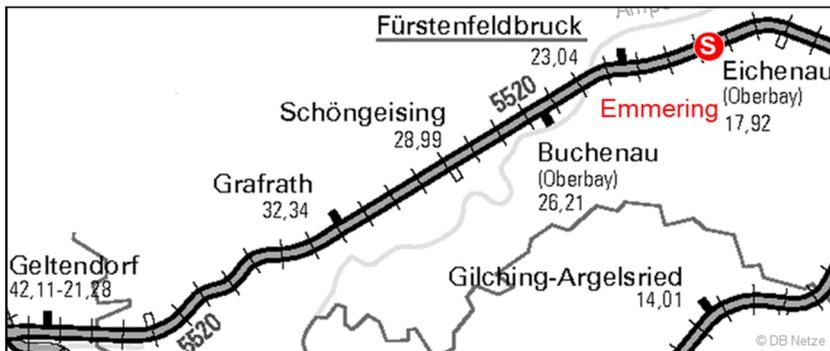


Abbildung 2 Lage des S-Bahnhalts Emmerring

In der Region bestehen jedoch Wünsche, einen Verkehrshalt der S-Bahn für die Gemeinde und hier insbesondere für das Entwicklungsgebiet „Regina-Werk“ einzurichten.

Im Rahmen der angedachten Siedlungsentwicklung rund um das Reginawerk-Areal ist zu prüfen, ob ein Verkehrshalt Emmering angebotsseitig umsetzbar ist und ob das entsprechende Fahrgastpotential vorhanden ist. Grundlage der Prüfung ist der maximale Bezugsfall.

1.3 Abhängigkeiten zu anderen Maßnahmen

Auf dem Korridor von München nach Buchloe bestehen für den S-Bahnhalt Emmering diverse Abhängigkeiten zu anderen Maßnahmen:

- Bahnsteig am Gleis 1 Fürstenfeldbruck (R07)
- Einbindung weiterer Regional-S-Bahnen (U03)
- Bahnsteig an Gleis 4 in Fürstenfeldbruck (U15)
- S-Bahn-Anschluss Fliegerhorst Fürstenfeldbruck (U22)
- Ausbau Pasing – Eichenau – Fürstenfeldbruck (R26/U33/U40)

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)

Die Strecke zwischen München und Geltendorf und weiter ins Allgäu ist stark mit Mischverkehr belastet:

VzG Strecke	Betriebsstelle		Zugpaare pro Stunde an Werktagen				
			SPFV	SPNV	Express- S-Bahn	S-Bahn	SGV
	Von	Nach					
5520	München-Pasing	Buchenau	0,5	2,5+HVZ	0	3	k. A.
5520	Buchenau	Geltendorf	0,5	2,5+HVZ	0	2+1 HVZ	k. A.

Tabelle 1 Zugzahlen München-Pasing – Geltendorf im Fahrplan 2022 (ohne HVZ-Verstärker der S-Bahn)

Neben der zweistündlichen Fernverkehrslinie von München nach Zürich verkehren im Abschnitt von München-Pasing nach Geltendorf die jeweils zweistündlichen Expresszüge von München Hbf nach Memmingen, Lindau-Reutin via Memmingen sowie von München Hbf über Kempten nach Oberstdorf und Lindau-Reutin (fahren vereinigt bis Immenstadt). Hinzu kommen ein stündlicher Regionalzug von München Hbf nach Buchloe sowie in der Hauptverkehrszeit (HVZ) Einzelzüge von München Hbf nach Füssen (oben in der Tabelle nicht berücksichtigt). Ferner verkehrt die S4 von Ebersberg / Zorneding (HVZ) bzw. Trudering bis Buchenau im Zwanzig-Minuten-Takt. In der HVZ ist der Zwanzig-Minuten-Takt bis Geltendorf verlängert, wohingegen außerhalb der HVZ zwischen Buchenau und Geltendorf nur zwei Zugpaare im 20/40-Minuten-Takt verkehren. Zudem verkehren in der HVZ einzelne Verstärkerzugpaare von Geltendorf, Grafrath und Buchenau nach München-Pasing und weiter zum München Hbf (Starnberger Flügelbahnhof, nur Morgen-HVZ) und / oder nach Höllriegelskreuth (S20).

2.2 Betriebsprogramme

Für die Entwicklung von Angebotskonzepten stellt der maximale Bezugsfall des Programms „Bahnausbau Region München“ den Ohnefall dar. Für die Leistungsfähigkeit der Strecke nach Buchloe war damit für die gegenständliche Untersuchung die Unterstellung des dreigleisigen Ausbaus von Pasing nach Eichenau (R26) maßgebend.

2.2.1 Betriebsprogramm Ohnefall

Im Ohnefall erhöht sich das Mengengerüst auf der Achse ins Allgäu spürbar. Das Mengengerüst im Fernverkehr mit der zweistündlichen Linie nach Zürich und jeweils drei schnellen Expresszugverbindungen nach Memmingen, Lindau (über Memmingen) und Lindau / Oberstdorf (über Kempten) bleibt unverändert. Der Regionalzug nach Buchloe geht in der (neuen) Regional-S-Bahn S24X auf und wird zu einem Halbstundentakt verdichtet. Zusätzlich zum minimalen Bezugsfall verkehrt auch noch eine Express-S-Bahn S14X aus der 2. SBSS nach Geltendorf (im hier relevanten Abschnitt ebenfalls Halbstundentakt):

- Stündliche S14X: Dorfen – München-Riem – 2. S-Bahn-Stammstrecke (2. SBSS) – Geltendorf
- Stündliche S14X: München-Riem – 2. SBSS – Geltendorf
- Stündliche S24X: Steinhöring – 2. SBSS – Buchloe

- Stündliche S24X: Wasserburg Bahnhof – Steinhöring – 2. SBSS – Buchloe

Im Kernbereich mit der 2. SBSS überlagern sich die halbstündliche Express-S-Bahn S14X und die ebenfalls halbstündliche Regional-S-Bahnen S24X zu einem Viertelstundentakt, welcher durch kleinere Taktabweichungen im Zulauf auf Geltendorf etwas ausfranst.

Weiterhin verkehren zwei Halbstundentakte der S4 über die 1. S-Bahn-Stammstrecke (1. SBSS):

- Halbstündliche S4 München Flughafen Terminal – Erding – 1. SBSS – Geltendorf
- Halbstündliche S4 Erding – 1. SBSS – Buchenau und weiter in der HVZ bis Grafrath

Beide Linien überlagern sich auf den gemeinsam befahrenen Abschnitten zu einem Viertelstundentakt.

VzG Strecke	Betriebsstelle		Zugpaare pro Stunde an Werktagen				
	Von	Nach	SPFV	SPNV	Express-S-Bahn	S-Bahn	SGV
5520	München-Pasing	Buchenau	0,5	1,5	4	4	0,5
5520	Buchenau	Grafrath	0,5	1,5	4	2+2HVZ	0,5
5520	Grafrath	Geltendorf	0,5	1,5	4	2	0,5

Tabelle 2 Zugzahlen München-Pasing – Geltendorf im Ohnefall

2.2.2 Betriebsprogramm Mitfall (maximaler Bezugsfall)

Im Mitfall ist der Halt Emmering zwischen den beiden bestehenden Verkehrsstationen Fürstenfeldbruck und Eichenau bei der Grundtakt-S-Bahn S4 unterstellt. Sämtliche weitere Verkehre halten nicht in Emmering. Das Mengengerüst des Ohnefalls aus Kapitel 2.2.1 bleibt unverändert, ebenso die Aufteilung der Zugzahlen aus Tabelle 2.

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

Infolge des zusätzlichen Halts in Emmering verlängert sich die Fahrzeit der S4 stadtauswärts in Richtung Geltendorf um 1,0 Minuten und in der Gegenrichtung um 0,9 Minuten bzw. 54 Sekunden. In den Angebotskonzepten sind noch noch 0,5 Minuten Haltezeit in Emmering zu berücksichtigen.

Die Reisezeitverlängerung durch den Halt in Emmering schiebt sich durch die Fixierung der Trassen der S4 auf der 1. SBSS in Richtung Buchenau:

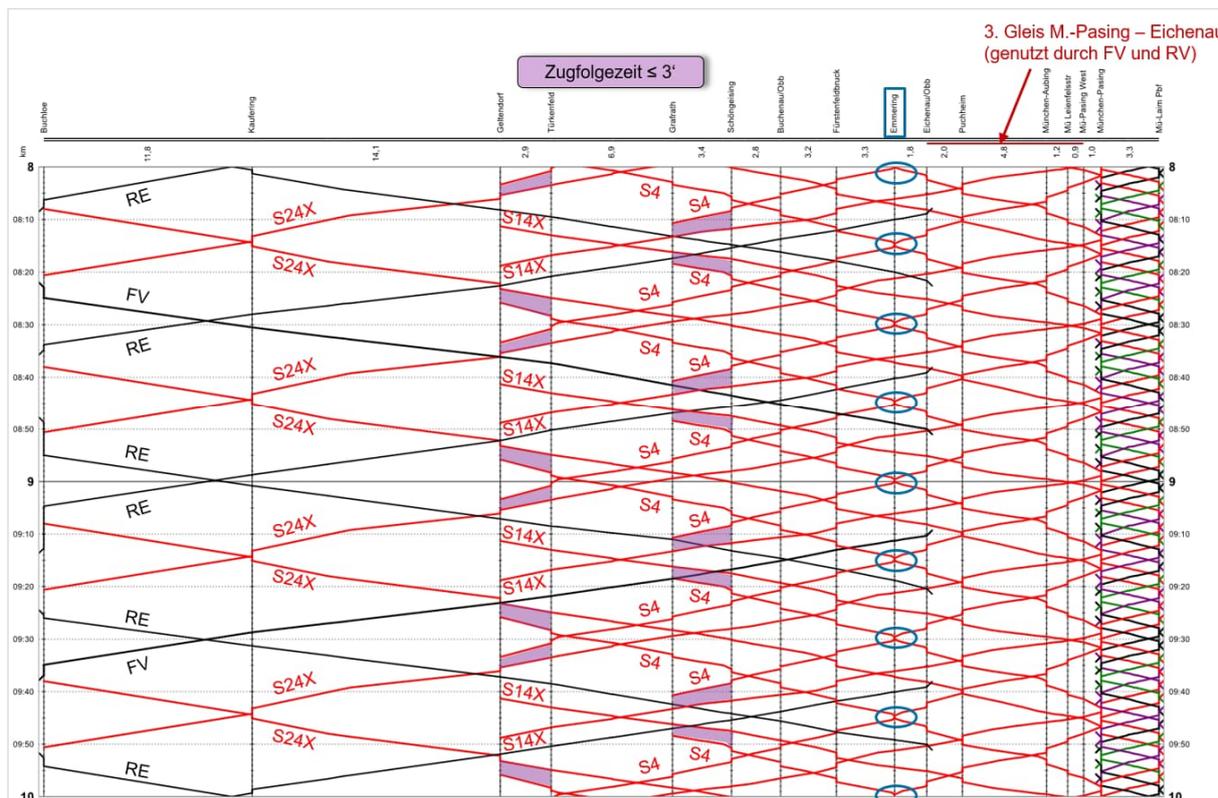


Abbildung 3 Bildfahrplan Buchloe – München-Laim in Variante ohne S-Bahn-Anpassung

Da bereits im Ohnefall knappe Zugfolgezeiten vor Grafrath und Geltendorf bestehen, führt die Fahrzeitverlängerung durch den zusätzlichen Halt vor den beiden genannten Stationen zu einer (theoretischen) Zugfolgezeit von nur noch 2,0 Minuten. Diese Zugfolgezeit ist mit der bestehenden Sicherungstechnik nicht robust umsetzbar. Als Mindestwert für die Zugfolgezeit vor Bahnhöfen außerhalb von Stammstrecken sollten 3,0 Minuten nicht unterschritten werden. Daher sind hierzu Lösungsansätze aufzuzeigen.

Zur Konfliktlösung verbliebe einerseits die Möglichkeit eines dreigleisigen Ausbaus der betroffenen Abschnitte Schöngesing – Grafrath und Türkenfeld – Geltendorf mit zu knapper Zugfolgezeit, was angesichts der hohen erwartbaren Kosten und der schwierigen Betriebsführung aus gutachterlicher Sicht aber als Lösungsoption ausscheidet.

Auch eine Anpassung der Trassen bei Regional-S-Bahn, Fern- oder Regionalverkehr erscheint angesichts der angespannten Einbindung der Verkehre in die Knoten Buchloe und Geltendorf nicht umsetzbar (Zwangspunkte z.B. eingleisige Abschnitte Richtung Allgäu und auf der Ammerseebahn, Aufrechterhaltung von Anschlüssen).

Schlussendlich verbleibt die Möglichkeit einer Variation der Haltepolitik von Regional- und Grundtakt-S-Bahn, um den Halt Emmering zu integrieren:

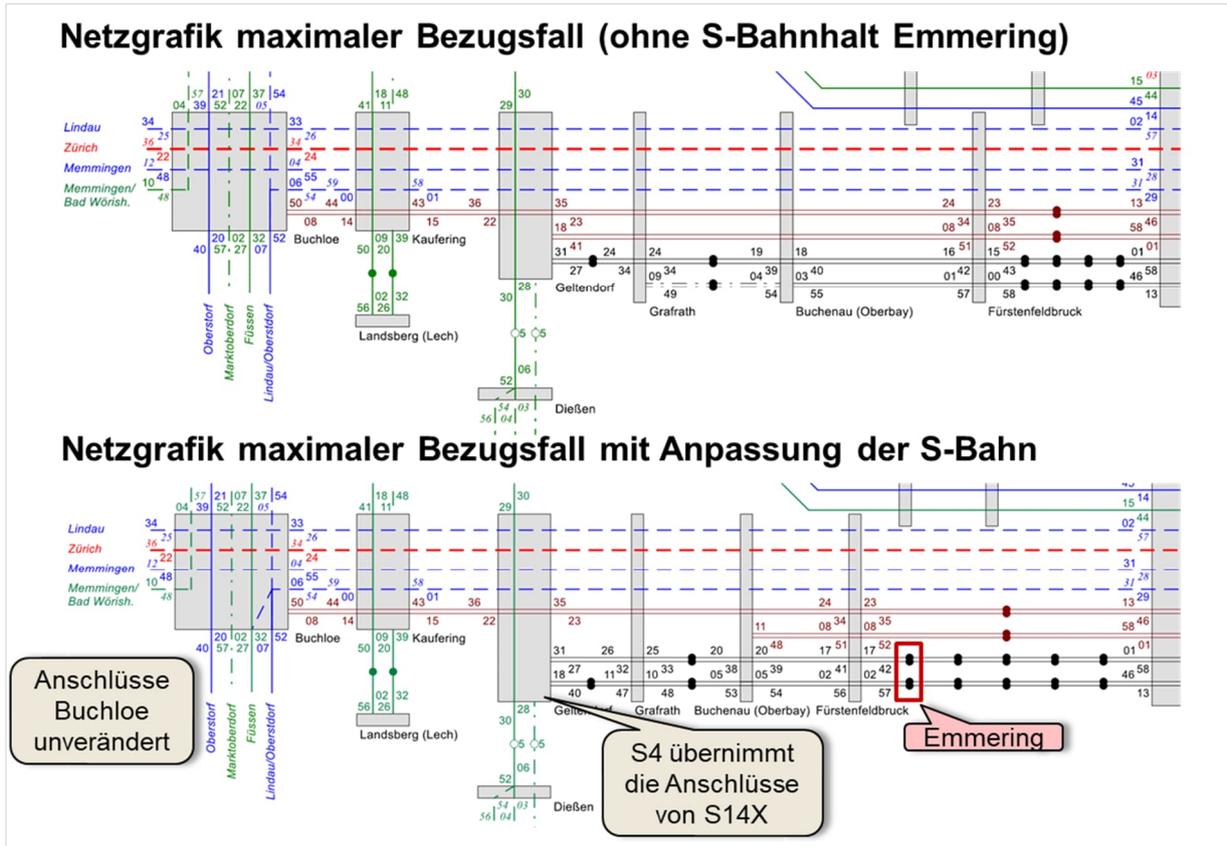


Abbildung 4 Netzgrafikausschnitt mit Anpassung der S-Bahn

Die Express-S-Bahn S14X wendet im angepassten Konzept in Buchenau mit einer 7-Minuten-Kurzwende, was dort einen zweiten Triebfahrzeugführer erfordert. Anstelle der S14X ist die vormals halbstündlich in der Nebenverkehrszeit (NVZ) in Buchenau und in der Hauptverkehrszeit (HVZ) in Grafrath endende S4 gantztägig bis Geltendorf verlängert und übernimmt dort die Anschlüsse der S14X. Diese S4 bedient alle Zwischenhalte.

Somit löst sich der oben dargestellte Zugfolgekonflikt zwischen Grafrath und Schöngesing. Um den Zugfolgekonflikt zwischen Türkenfeld und Geltendorf zu lösen, muss die andere halbstündliche S4 in Türkenfeld ohne Halt durchfahren.

Dies ermöglicht einen Erhalt sämtlicher Anschlüsse in Geltendorf, Kaufering und Buchloe und ist somit aus gutachterlicher Sicht das insgesamt zu präferierende Konzept. Infolge der endenden S14X in Buchenau ergeben sich knappe, aber betrieblich darstellbare Zugfolgezeiten von etwa 3,0 Minuten zum nachfolgenden Regional- oder Fernverkehr:

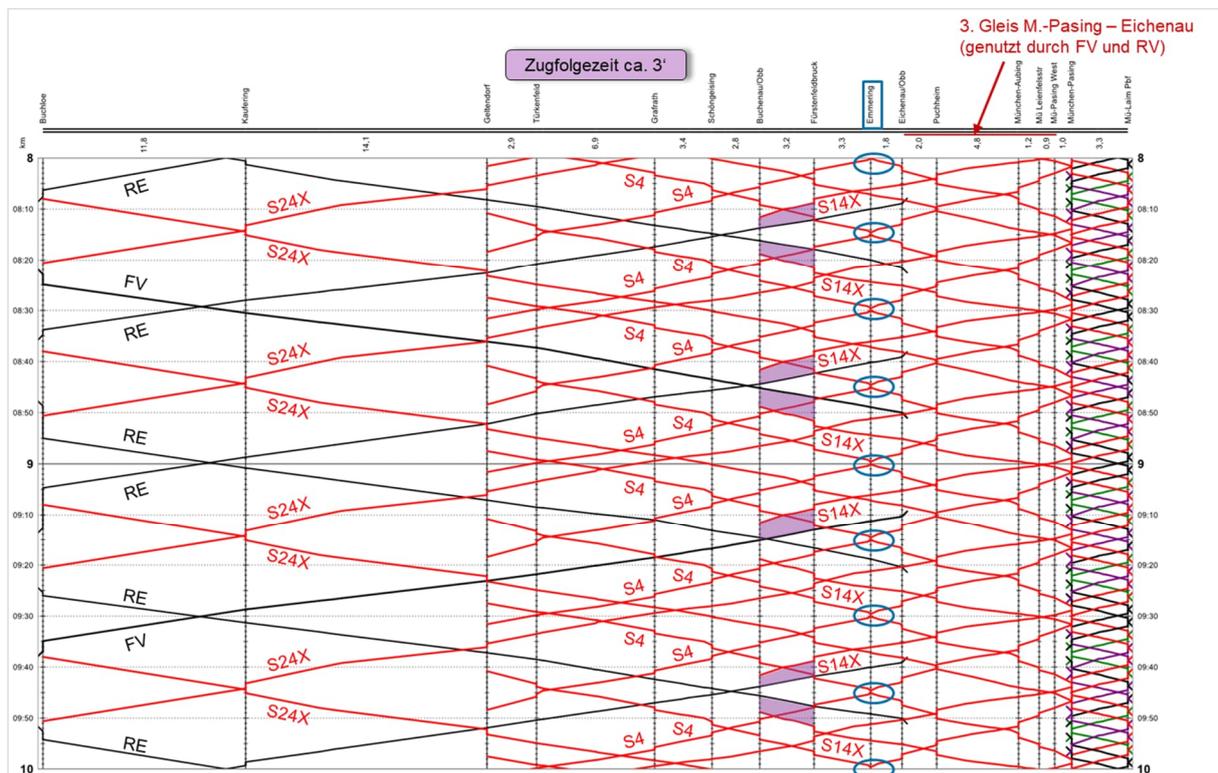


Abbildung 5 Bildfahrplan Buchloe – München-Laim in Variante mit angepasster S-Bahn

Die knappen Zugfolgen sind im Rahmen einer möglichen weiteren Konkretisierung mikroskopisch zu prüfen. Ggf. sind dann Infrastrukturmaßnahmen wie entsprechende Blockverdichtungen oder beschleunigte Ein- und Ausfahrten der S14X in das / aus dem Wendegleis (mittig angeordnet) westlich des Bahnhofs Buchenau abzuleiten.

Das Angebotskonzept mit unveränderter Haltbedienung der S-Bahn ist aufgrund von Trassenkonflikten wie oben dargestellt nicht umsetzbar. Die aufgezeigte Lösungsmöglichkeit mit Einkürzung der S14X und Verlängerung der S4 würde stark in das Angebotskonzept des maximalen Bezugsfalls des Programms „Bahnausbau Region München“ eingreifen. Insbesondere in Geltendorf würde sich der Anschluss zwischen der Ammerseebahn und der Achse in Richtung München verschlechtern, da ein Umstieg anstatt auf die S14X nur auf die langsamere Grundtakt-S-Bahn S4 möglich wäre. Dies würde für die betroffenen Fahrgäste zu Reisezeitverlängerungen führen.

Entsprechend kommt keine der beschriebenen Varianten als Vorzugsvariante für den Mitfall in Frage.

2.2.3 Umsetzbarkeit im minimalen Bezugsfall

Als Vorstufe zum maximalen Bezugsfall ist eine Einbindung des Halts Emmering auf der S4 im minimalen Bezugsfall zu prüfen.

Wie auch im maximalen Bezugsfall führt der Halt Emmering auf der S4 zu einer Fahrzeitverlängerung von etwa 1,5 Minuten, die in Richtung Buchloe geschoben wird. Dies führt ebenso zu einer Unterschreitung der Zugfolgezeit von 3,0 Minuten zwischen Geltendorf und Schöngesing zwischen Regionalverkehr und S4:

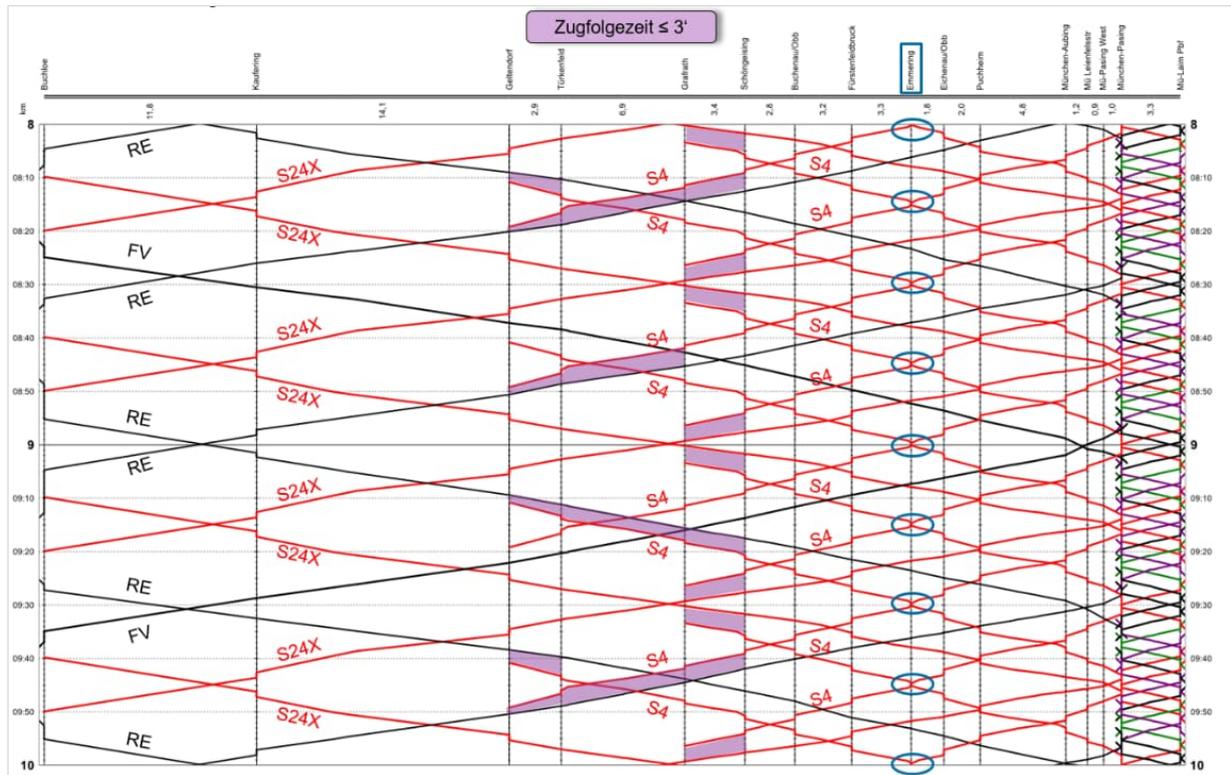


Abbildung 6 Bildfahrplan Buchloe – München-Laim im minimalen Bezugsfall mit Halt Emmering

Wie bereits im maximalen Bezugsfall ist eine Anpassung der Fahrlagen des Regionalverkehrs aufgrund der angespannten Einbindung in die Knoten Buchloe und Geltendorf nicht umsetzbar. Auch ein viergleisiger Infrastrukturausbau vor Geltendorf scheidet aufgrund der hohen Kosten aus. Damit ist der Halt Emmering im minimalen Bezugsfall auf der Bestandsinfrastruktur fahrplantechnisch nicht integrierbar.

2.2.4 Auswirkung der Maßnahme auf die Fahrwegkapazität

Da der Halt Emmering im minimalen Bezugsfall nicht umsetzbar ist und für den maximalen Bezugsfall keine Vorzugsvariante in Frage kommt, ist auch keine Aussage zur Auswirkung auf die Fahrwegkapazität möglich.

3 Geplante Infrastrukturmaßnahmen

Aufgrund der fehlenden fahrplanseitigen Umsetzbarkeit der Maßnahme wurden im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsstudie keine Infrastrukturkosten ermittelt.

4 Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage

4.1 ÖPNV-Angebotskonzeption

Der mögliche neue S-Bahnhalte Emmering liegt auf der Bahnstrecke München – Geltendorf zwischen den Stationen Eichenau und Fürstenfeldbruck. Der hier geplante Halt wird von der Grundtakt-S-Bahn-Linie S4 im 15-Minuten-Takt bedient. Alle weiteren S-Bahn-Linien und Regionalzüge halten nicht.

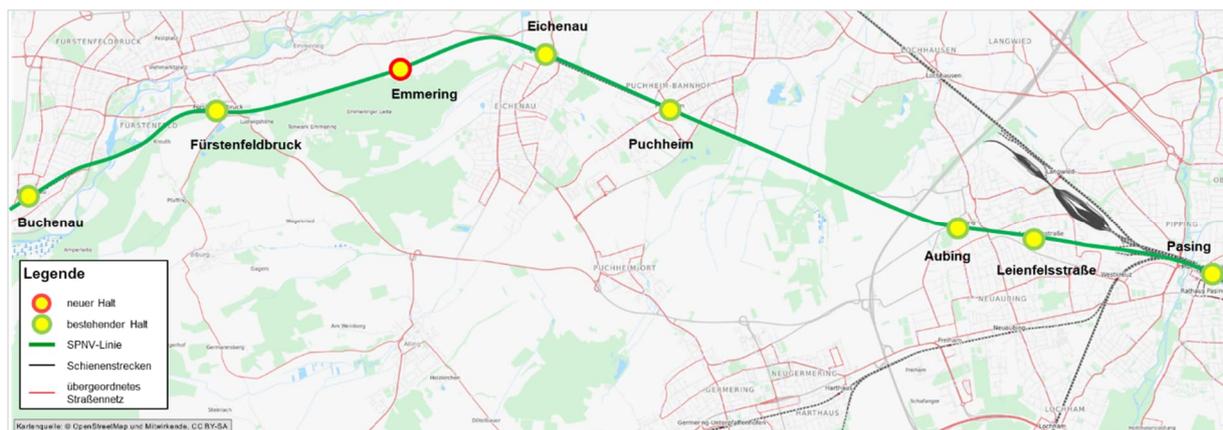


Abbildung 7 Streckenführung und Halte

Eine Stichfahrt zur Station Emmering durch die Buslinie 844 Fürstenfeldbruck – Eichenau gewährleistet die Anbindung der neuen Station an den allgemeinen öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) und stellt die Feinerschließung sicher.

Der maximale Bezugsfall des Programms „Bahnausbau Region München“ kann für die Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Wirkungen unverändert übernommen werden.

Da für diese Maßnahme als erste Orientierung eine Potentialanalyse gefordert war, wurden alle Berechnungen ohne Anpassungen der Fahrzeit an den neuen Halt durchgeführt. Die Prognoseergebnisse stellen damit einen „best-case“ dar, da in der Realität Fahrzeitverlängerungen durch den zusätzlichen Halt entstehen und diese bei einer Nutzen-Kosten-Betrachtung zu berücksichtigen sind.

4.2 Verkehrliche Wirkungen

Für die Bewertung der neuen Station werden neben den klassischen Nachfragewirkungen (veränderter Modal Split und induzierter Verkehr mit Berechnung entsprechend Verfahrensanleitung Standardisierte Bewertung Version 2016) auch langfristig zu erwartende Zielwahl-Effekte durch die Verbesserung der Erreichbarkeit erwartet und dementsprechend im Verkehrsmodell dargestellt. Die zukünftig steigende Attraktivität des Standortes wird durch zusätzliches Einwohner- und Erwerbstätigenwachstum abgebildet. In Abstimmung mit der Gemeinde Emmering wurden dazu im Einzugsgebiet der neuen Station zusätzlich 500 Einwohner sowie 1.000 Erwerbstätige im Bereich „Regina-Werk“ unterstellt.

Die Verbesserung des Verkehrsangebotes in Emmering führt zu einem verkehrlichen Nutzen für den ÖPNV.

Die Maßnahme bewirkt im ÖPNV-Sektor einen Mehrverkehr von 960 Personenfahrten je Werktag gegenüber dem Bezugsfall ohne die neue Station. Durch verlagerte Verkehre vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum ÖPNV sinken die Betriebsleistungen im MIV um 11.500 Pkw-km je Werktag.

Größe	Einheit	Saldo für Variante
Verkehrsverlagerungen	Personenfahrten je Werktag	+800
induzierter Verkehr		+160
Mehrverkehr		+960
reduzierte MIV-Betriebsleistung	Pkw-km je Werktag	-11.500
abgeminderte Reisezeitdifferenzen	Stunden je Werktag	-240

Tabelle 3 Verkehrliche Wirkungen als Saldo zum Bezugsfall

4.3 Zukünftiges Fahrgastaufkommen

Das zukünftige Fahrgastaufkommen dokumentieren die beiden nachstehenden Tabellen. Die erste Tabelle zeigt die Querschnittslasten je Teilstrecke im Bezugsfall (ohne die betrachtete Maßnahme) und im Mitfall (mit der bewerteten Maßnahme) sowie die Differenz beider Werte.

Die stärksten Zuwächse finden sich zwischen Puchheim und Emmering aus Richtung München. Dort steigt die Nachfrage um 700 bis 1.200 Fahrgäste je Tag, weiter stadtauswärts in Richtung Buchenau dagegen nur noch um ca. 100 Fahrgäste.

Nr.	von Station	nach Station	Bezugsfall	Variante	Differenz Variante zum Bezugsfall
1	Puchheim	Eichenau	16.500	17.200	+700
2	Eichenau	Emmering	10.800	12.000	+1.200
3	Emmering	Fürstfeldbruck		11.300	+500
4	Fürstfeldbruck	Buchenau	11.200	11.300	+100

Tabelle 4 Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante

Die neue Verbindung ist also vor allem für Fahrten aus / nach Richtung München interessant, während sie für Fahrgäste nach / von Fürstfeldbruck weniger Vorteile bietet. Für diese Kurzstreckenfahrten von Emmering nach Fürstfeldbruck und Buchenau spielt die kleinräumige Erschließung mit Bussen eine größere Rolle.

Die nächste Tabelle zeigt die Ein-, Aus- und Umsteigerzahlen an den Stationen der Strecke zwischen Puchheim und Buchenau in der Variante und deren Differenz zum Bezugsfall.

Nr.	Station	Variante			
		Ein- und Aussteiger	Umsteiger zum übrigen ÖPNV	Summe Fahrgäste	Differenz zum Bezugsfall
1	Puchheim	14.500	2.800	17.300	+200
2	Eichenau	7.300	1.200	8.500	-500
3	Emmering	1.800	200	2.000	+2.000
4	Fürstenfeldbruck	12.900	5.000	17.900	+200
5	Buchenau	5.300	1.200	6.500	+100

Tabelle 5 Ein-, Aus- und Umsteiger

Die stärksten Stationsbelastungen treten mit 17.000 bis 18.000 Fahrgästen pro Werktag in Puchheim und Fürstenfeldbruck auf. Der mögliche neue Haltepunkt Emmering erreicht mit 2.000 Fahrgästen erwartungsgemäß deutlich weniger (zahlenmäßig weniger Nutzenpotential im direkten Einzugsbereich). Die Zuwächse an den anderen Stationen außer Emmering sind insgesamt mäßig. In Eichenau reduziert sich das Verkehrsaufkommen geringfügig, da Fahrgäste aus Emmering in Richtung München im Mitfall in Emmering direkt in die S-Bahn einsteigen, statt mit dem Bus nach Eichenau zu fahren und dort umzusteigen.

5 Bewertung der Maßnahme und Wirtschaftlichkeit

Zur Beurteilung der gesamtwirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit des möglichen neuen S-Bahnhalts Emmering wird eine Potentialabschätzung sowie darauf aufbauend eine Tragfähigkeitsberechnung durchgeführt. Die Rechnung beruht auf einer vereinfachten Bewertung nach dem Verfahren der Standardisierten Bewertung Version 2016 (Grobbewertung).

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

Den Nutzenbeiträgen aus den Wirkungen der Maßnahme können Kosten für den Kapitaleinsatz der Maßnahmeninvestitionen gegenübergestellt werden, aus denen sich die maximal mögliche Investitionssumme abschätzen lässt (Tragfähigkeitsberechnung), bei der die Nutzenbeiträge gleich den Kosten sind. Bleiben die in einem späteren Schritt zu ermittelnden erwarteten Baukosten unter diesem Schwellenwert, kann die Maßnahme für weitere vertiefende Untersuchungen empfohlen werden.

Auch bei diesen Rechenschritten ist zu beachten, dass es sich derzeit um eine „best-case“-Betrachtung handelt, da keine Fahrzeitveränderungen unterstellt wurden, die sich negativ auf Reisezeitgewinne, Fahrzeugbedarf, Fahrpersonal und Unterhaltung auswirken könnten.

5.1 Ermittlung der ÖPNV-Betriebskosten

Die Betriebskosten ÖPNV werden je betroffener Linie für Ohne- und Mitfall ermittelt. Dabei ergeben sich bei der Maßnahme U21 kaum Mehrkosten. Für den zusätzlichen Halt werden vorläufig keine Fahrzeitverlängerungen unterstellt, so dass hier nur der erhöhte Energiebedarf beim Wiederanfahren zum Tragen kommt.

Die geringe Steigerung der Betriebsleistung im Regionalbusverkehr zur Anbindung der neuen Station kann ohne zusätzlichen Fahrzeugbedarf realisiert werden, so dass auch hier nur geringe Zuwächse bei den laufeleistungsbezogenen Kennwerten entstehen.

5.2 Investitionen für die Maßnahme

Für die Maßnahme wurden im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie keine Investitionen ermittelt.

5.3 Ergebnis

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 den neuen Halt erhöht sich der Energiebedarf. Dies führt einerseits zu steigenden ÖPNV-Betriebskosten. Andererseits steigen auch die bewerteten Umweltfolgen.

Teilindikator	Monetäre Bewertung (Saldo z. Bezugsfall) T€ je Jahr
ÖPNV-Reisezeitnutzen	467
Vermiedene Pkw-Betriebskosten	759
Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten	106
Betriebskosten ÖPNV	-568
Unterhaltungskosten ortsfeste Infrastruktur für Maßnahme	-
Vermiedene Unfallfolgen ÖPNV + MIV	285
Umweltfolgen ÖPNV + MIV	-250
Summe Nutzen	799

Tabelle 6 Nutzenbeiträge ohne Unterhalt und Kapitaldienst Fahrweg

Als Hilfwert für die Ermittlung der Tragfähigkeit werden die Kosten aus dem Projekt U06 S-Bahn- halt Berduxstraße eingesetzt. Aus dieser Untersuchung werden die Anteile für Unterhaltungskosten und Kapitaldienst Infrastruktur übernommen, um darauf aufbauend die maximal möglichen Baukosten zu ermitteln. Die Anteile für Unterhaltungskosten und Kapitaldienst Infrastruktur bleiben dabei gleich.

	Position		Anteile	Tragfähigkeit für U21
Investitionen		in T€		22.290
Nutzen	Summe der Nutzen ohne Unterhaltungskosten neue Infrastruktur	in T€/Jahr		+799
	Unterhaltungskosten neue Infrastruktur	in T€/Jahr	-0,58 %	-128
	Summe Nutzen	in T€/Jahr		671
Kosten	Kapitaldienst neue Infrastruktur	in T€/Jahr	3,01 %	671
Nutzen-Kosten-Indikatoren	Nutzen-Kosten-Differenz	in T€/Jahr		0
	Nutzen-Kosten-Verhältnis			1,00

Tabelle 7 Ermittlung der Tragfähigkeit

Bei der «best-case»-Betrachtung ohne Fahrzeitverlängerungen durch den neuen Halt ergibt sich damit für die Maßnahme U21 eine Tragfähigkeit von rund 22 Mio. €. Wenn die Baukosten unter diesem Schwellenwert bleiben, kann ein positives Ergebnis im Sinne einer volkswirtschaftlichen Sinnhaftigkeit erzielt werden.

6 Fazit und Empfehlungen

Der S-Bahnhalt Emmering ist weder im minimalen noch im maximalen Bezugsfall fahrplantechnisch umsetzbar und kann daher auf Grundlage der vorhandenen Infrastruktur nicht zur Weiterverfolgung empfohlen werden.

Wird ein weitergehender Infrastrukturausbau unterstellt, besteht hingegen eine Umsetzungsperspektive. Diese Perspektive für eine mögliche Umsetzung des Halts ergibt sich im Rahmen des viergleisigen Ausbaus Pasing – Fürstenfeldbruck. Die Lage des neuen Haltepunktes ist deshalb mit dem viergleisigen Ausbau abzustimmen bzw. bereits planerisch vorzubereiten.

Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, die Maßnahme in die Planungen des viergleisigen Ausbaus Pasing – Fürstenfeldbruck zu integrieren und dort gesamthaft vertieft zu betrachten.

7 Verzeichnisse

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung

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

Abkürzung

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

Abkürzung

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

Abkürzung

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

Abkürzung

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

Abkürzung

SBSS	S-Bahn-Stammstrecke
SGV	Schienengüterverkehr
Sig	Signal
Sipo	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	R-Maßnahmen im Untersuchungsraum (Quelle: DB Netz AG)	2
Abbildung 2	Lage des S-Bahnhalts Emmering	2
Abbildung 3	Bildfahrplan Buchloe – München-Laim in Variante ohne S-Bahn-Anpassung	6
Abbildung 4	Netzgrafikausschnitt mit Anpassung der S-Bahn	7
Abbildung 5	Bildfahrplan Buchloe – München-Laim in Variante mit angepasster S-Bahn.....	8
Abbildung 6	Bildfahrplan Buchloe – München-Laim im minimalen Bezugsfall mit Halt Emmering	9
Abbildung 7	Streckenführung und Halte.....	11

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Zugzahlen München-Pasing – Geltendorf im Fahrplan 2022 (ohne HVZ-Verstärker der S-Bahn)	4
Tabelle 2	Zugzahlen München-Pasing – Geltendorf im Ohnefall	5
Tabelle 3	Verkehrliche Wirkungen als Saldo zum Bezugsfall	12
Tabelle 4	Querschnittsbelastungen in Personenfahrten/Werktag in Bezugsfall und Variante	12
Tabelle 5	Ein-, Aus- und Umsteiger	13
Tabelle 6	Nutzenbeiträge ohne Unterhalt und Kapaldienst Fahrweg	15
Tabelle 7	Ermittlung der Tragfähigkeit	15