

SCAN-MED-CORRIDOR

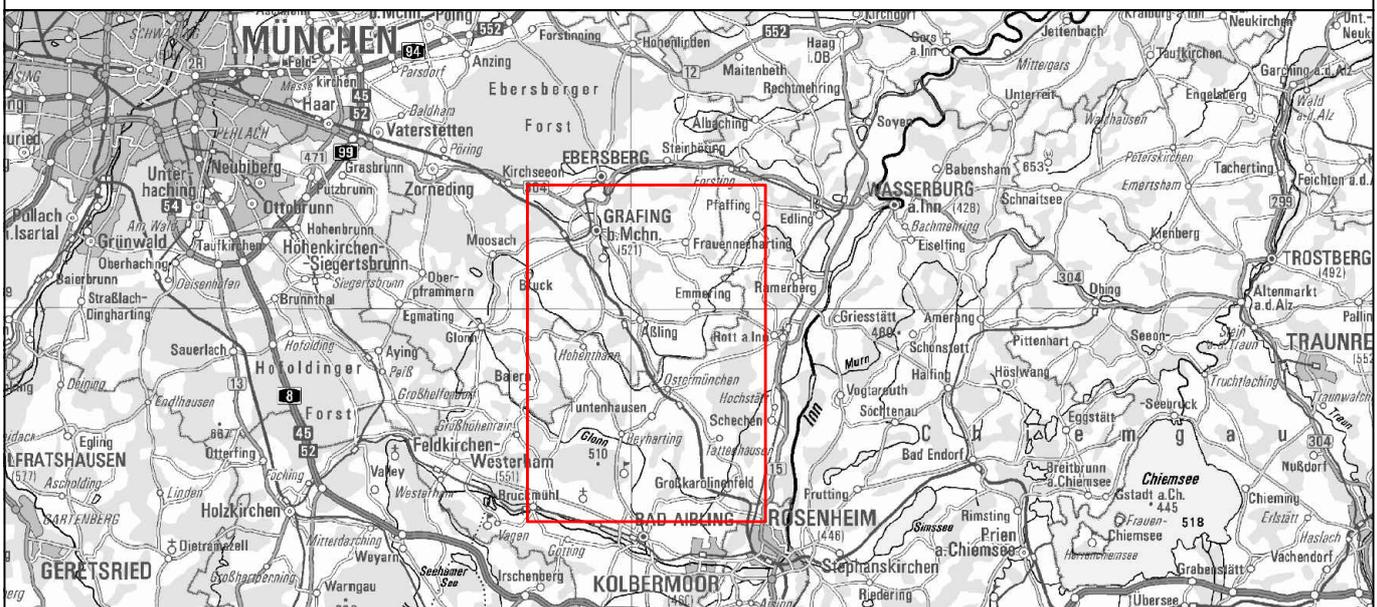
BRENNER-NORDZULAUF

ABSCHNITT

GRAFING BAHNHOF - GROSSKAROLINENFELD

TRASSENAUSWAHLVERFAHREN

PHASE 5: TRASSENAUSWAHL



Inhalt Bericht Trassenauswahl Fachliche Beurteilung	Höhen- und Koordinatensystem	DHHN 12 / DHDN
	Maßstab	-
	Projektkilometer	-
Auftragnehmer:  PGBN c/o ILF Consulting Engineers Austria GmbH Feldkreuzstraße 3 A-6063 Rum bei Innsbruck	Auftraggeber: 	
Planersteller:  ILF Consulting Engineers Austria GmbH Feldkreuzstraße 3 A-6063 Rum bei Innsbruck	DB Netz AG Infrastrukturprojekte Süd ABS/NBS 36 Brenner-Nordzulauf Prinzregentenstraße 5 D-83022 Rosenheim	
Datum: 11.11.2022		



BRENNER NORDZULAUF, GRAFING – GROßKAROLINENFELD

BERICHT TRASSENAUSWAHL – FACHLICHE BEURTEILUNG

Arbeitspaket 4

- Dokumentenprüfblatt -

11.11.2022

PRGG-5-00-BE-002-01-02 | Revision 03

© PGBN

Erstellt für

DB Netz AG
Infrastrukturprojekte Süd
ABS/NBS 36 Brenner-Nordzulauf
Prinzregentenstraße 5
D-83022 Rosenheim

Erstellt von

PGBN
c/o ILF Consulting Engineers Austria GmbH
Feldkreuzstraße 3
A-6063 Rum bei Innsbruck
Tel.: +43-512-2412-0
Fax: +43-512-2412-5900
E-Mail: info.ibk@ilf.com

REVISIONSVERZEICHNIS

03	11.11.2022	Nachberechnung Lärm	A.B.	R.B.-P.	R.B.-P.
02	22.06.2022	Formatierungen	A.B.	R.B.-P.	R.B.-P.
01	10.06.2022	Erste Ausgabe	U.S., W.S., A.B.	R.B.-P., B.R.	R.B.-P.
REV	DATUM	AUSGABE, ART DER ÄNDERUNG	ERSTELLT	GEPRÜFT	FREIGEgeben

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG.....	5
2	TRASSENAUSWAHLVERFAHREN – FACHLICHE BEURTEILUNG	6
2.1	Trassenvarianten	6
2.1.1	Trassenvariante Pink.....	7
2.1.2	Trassenvariante Limone.....	7
2.1.3	Trassenvariante Rot.....	7
2.1.4	Trassenvariante Orange.....	8
2.1.5	Trassenvariante Türkis.....	8
2.2	Kriterienkatalog	9
2.3	Fachliche Beurteilung.....	9
2.3.1	Fachbereich Verkehr & Technik	9
2.3.1.1	Hauptkriterium Eisenbahntechnik – Infrastruktur	9
2.3.1.2	Hauptkriterium Betriebsführung.....	10
2.3.1.3	Hauptkriterium außergewöhnliche Betriebszustände.....	12
2.3.1.4	Hauptkriterium Bauausführung.....	12
2.3.1.5	Zusammenfassende Darstellung.....	14
2.3.2	Fachbereich Raum & Umwelt.....	15
2.3.2.1	Hauptkriterium Mensch - Gesundheit und Wohlbefinden.....	15
2.3.2.2	Hauptkriterium Mensch- Raumentwicklung	17
2.3.2.3	Hauptkriterium Mensch – Raumnutzung	18
2.3.2.4	Hauptkriterium Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	19
2.3.2.5	Hauptkriterium Wasser.....	21
2.3.2.6	Hauptkriterium Landschaft	22
2.3.2.7	Hauptkriterium Boden, Land- und Forstwirtschaft.....	23
2.3.2.8	Hauptkriterium Luft und Klima	24
2.3.2.9	Hauptkriterium Sach- und Kulturgüter	25
2.3.2.10	Hauptkriterium Fläche	26
2.3.2.11	Zusammenfassende Darstellung.....	27
2.3.3	Fachbereich Kosten & Risiken	28
2.3.3.1	Hauptkriterium Kosten.....	28
2.3.3.2	Hauptkriterium Risiken	30
2.3.3.3	Zusammenfassende Darstellung.....	30
2.4	Fazit Fachliche Beurteilung	31

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Fachliche Beurteilungsergebnisse Verkehr & Technik „Eisenbahntechnik – Infrastruktur“, Ebene Teilkriterien	9
Tabelle 2:	Fachliche Beurteilungsergebnisse Verkehr & Technik „Betriebsführung“, Ebene Teilkriterien	11
Tabelle 3:	Fachliche Beurteilungsergebnisse Verkehr & Technik „außergewöhnliche Betriebszustände“, Ebene Teilkriterien.....	12
Tabelle 4:	Fachliche Beurteilungsergebnisse Verkehr & Technik „Bauausführung“, Ebene Teilkriterien	13
Tabelle 5:	Fachliche Beurteilungsergebnisse Verkehr & Technik; Ebene Teilkriterien	14
Tabelle 6:	Fachliche Beurteilungsergebnisse Verkehr & Technik; Ebene Hauptkriterien	15
Tabelle 7:	Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt „Mensch - Gesundheit und Wohlbefinden“, Ebene Teilkriterien	15
Tabelle 8:	Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt „Raumentwicklung“, Ebene Teilkriterien	17
Tabelle 9:	Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt „Mensch – Raumnutzung“, Ebene Teilkriterien	18
Tabelle 10:	Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt "Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt", Ebene Teilkriterien.....	19
Tabelle 11:	Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt "Wasser", Ebene Teilkriterien	21
Tabelle 12:	Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt "Landschaft", Ebene Teilkriterien	22
Tabelle 13:	Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt „Boden, Land- und Forstwirtschaft“, Ebene Teilkriterien.....	23
Tabelle 14:	Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt "Luft und Klima", Ebene Teilkriterien	24
Tabelle 15:	Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt "Sach- und Kulturgüter", Ebene Teilkriterien	25
Tabelle 16:	Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt "Fläche", Ebene Teilkriterien	26
Tabelle 17:	Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt; Ebene Teilkriterien.....	27
Tabelle 18:	Fachliche Beurteilungsergebnisse Kosten & Risiken; Ebene Hauptkriterien	30
Tabelle 19:	Ergebnisse fachliche Beurteilung sowie Kosten-Wirksamkeitsverhältnis.....	32

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Planungsraum von Grafing Bahnhof bis VKN Rosenheim Nord im Raum Tuntenhausen / Großkarolinenfeld.....	5
Abbildung 2:	Bewertungsskala der fachlichen Beurteilung (Zielerfüllungsgrade)	6

ANHÄNGE

ANHANG	PLANTITEL, MAßSTAB	PLANNUMMER
Anhang 1	Varianten: Fachliche Beurteilung auf Ebene der Teilkriterien	PRGG_5_00_BE_002_02_02
Anhang 2	Varianten: Fachliche Beurteilung auf Ebene der Hauptkriterien (Wertsynthese)	PRGG_5_00_BE_002_03_01

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ABS	Ausbaustrecke
BayWaldG	Bayerisches Wald Gesetz
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
DB	Deutsche Bahn AG
EPR	Erweiterter Planungsraum
FFH	Flora-Fauna-Habitat
HK	Hauptkriterium
LSG	Landschaftsschutzgebiet
NBS	Neubaustrecke
Mio	Millionen
Mrd	Milliarden
PRGG	Planungsraum Grafing-Großkarolinenfeld
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
TAV	Trassenauswahlverfahren
TK	Teilkriterium
VKN	Verknüpfungsstelle
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil

1 AUFGABENSTELLUNG

Der Projektraum Brenner-Nordzulauf gliedert sich in folgende Planungsräume:

1. Planungsabschnitt München-Trudering – Grafing
2. **Planungsraum Grafing Bahnhof – Großkarolinenfeld (VKN Rosenheim Nord)**
3. Erweiterter Planungsraum Großkarolinenfeld (VKN Rosenheim Nord) – Brannenburg (VKN Deutsches Inntal)
4. Gemeinsamer Planungsraum Brannenburg (VKN Deutsches Inntal) – VKN Schafteuau (A)

Inhalt des gegenständlichen Berichts ist der Planungsraum Grafing – Großkarolinenfeld (PRGG) beginnend nordwestlich des Bahnhofs Grafing Bahnhof (einschließlich) und endet an der Verknüpfungsstelle Rosenheim Nord (ausschließlich) im Raum Tuntenhausen / Großkarolinenfeld.



Abbildung 1: Planungsraum von Grafing Bahnhof bis VKN Rosenheim Nord im Raum Tuntenhausen / Großkarolinenfeld

Im Arbeitspaket 4 erfolgt die Trassenauswahl. Im vorliegenden Bericht wird die Fachliche Beurteilung der Trassenvarianten erläutert.

Für die im Arbeitspaket 2 entwickelten Grobtrassen werden im Arbeitspaket 3 jeweils Trassenvarianten erarbeitet die die Basis der Trassenauswahl, Arbeitspaket 4, darstellen. Die Planung wird dabei so weit vertieft, dass für alle Varianten gleichermaßen die Zielerfüllung aller Teilkriterien bewertet werden kann. Die entwickelten Trassenvarianten werden analysiert und anhand einer für diese Planungstiefe entwickelte Bewertungsmethode (Bericht Expertenteam, „Methodik Trassenauswahl“ PRGG_5_00_BE_001_01_01) mit festgelegten Haupt- und Teilkriterien sowie definierten Indikatoren fachlich beurteilt.

Für die Normierung (auch Klassifizierung genannt) wird eine fünfstufige Bewertungsskala herangezogen:

SEHR GUT	5	entspricht vollständig / am besten den Zielen des Kriteriums
GUT	4	entspricht in hohem Maße den Zielen des Kriteriums, kleinere Nachteile
DURCHSCHNITT	3	entspricht in wesentlichen Punkten den Zielen des Kriteriums, in Teilbereichen aber auch relevante Nachteile
MÄSSIG	2	wesentliche Zielen des Kriteriums nur ungenügend erfüllt; relevante Nachteile
SCHLECHT	1	wesentliche Zielen des Kriteriums nicht bzw. am schlechtesten erfüllt; schwerwiegende Nachteile; bei entsprechenden Vorteilen in anderen Themenbereichen akzeptierbar

Abbildung 2: Bewertungsskala der fachlichen Beurteilung (Zielerfüllungsgrade)

Wenn sich im Zuge der fachlichen Beurteilung im Einzelfall herausstellt, dass die grundsätzliche technische Machbarkeit nicht sichergestellt ist und damit ein hohes Realisierungsrisiko vorliegt oder eine Trasse ein hohes Genehmigungsrisiko aufweist, welches die Genehmigungsfähigkeit in Frage stellt, so kann die Einstufung durch Hinzufügen eines Ausrufezeichens „!“ zusätzlich gekennzeichnet werden.

2 TRASSENAUSWAHLVERFAHREN – FACHLICHE BEURTEILUNG

2.1 Trassenvarianten

Aus den in Arbeitspaket 2 entwickelten Grobtrassen und den Vorschlägen aus der Bürgerbeteiligung wurden fünf durchgängige Trassenvarianten ausgearbeitet.

Nachfolgend ist der Verlauf der Trassenvarianten beschrieben.

2.1.1 Trassenvariante Pink

Die Trasse der Variante Pink weist eine Streckenlänge von ca. 16,89 km auf. Davon verlaufen nach derzeitigem Planungsstand ca. 1,96 km unterirdisch (Singelbergtunnel und Hambergtunnel).

Die Variante Pink schließt bei Ostermünchen an die Verknüpfungsstelle Rosenheim Nord des EPR an und verläuft von dort ausgehend in nord-westlicher Richtung. Anschließend an das Kreuzungsbauwerk folgt die ca. 980 m lange Filzenbrücke. Die Trasse wird südlich an Langkofen vorbei geführt bevor sie nach Überquerung der Moosach (Moosachbrücke) den Singelberg im ca. 1220 m langen Singelbergtunnel durchfährt. Anschließend überquert die Trasse mit der Mühlholzbrücke die Staatsstraße St2079 sowie erneut die Moosach und schwenkt in Richtung Nord-Osten ab. Die Trasse führt westlich an Loitersdorf und Untereichhofen vorbei und führt dann zwischen Hamberg und Hüttelkofen / Feichten hindurch und verläuft bei Oberelkofen westlich des Siedlungsgebietes. Zwischen Hamberg und Feichten wird die Geländeerhebung mit dem ca. 740 m langen Hambergtunnel unterfahren.

Im weiteren Verlauf führt die Trasse westlich an Oberlekofen vorbei, nähert sich auf Höhe Schammach der Bestandsstrecke 5510 in Lage und Höhe an und wird ab dort gebündelt mit dieser bis zum Ausbauende geführt. Zwischen Grafing und Kirchseeon erfolgt die Anbindung an die DB-Strecke 5510.

2.1.2 Trassenvariante Limone

Die Trasse der Variante Limone weist eine Streckenlänge von ca. 15,65 km auf. Davon verlaufen nach derzeitigem Planungsstand ca. 1,57 km unterirdisch (Salachtunnel).

Die Variante Limone schließt bei Ostermünchen an die Verknüpfungsstelle Rosenheim Nord des EPR an und verläuft von dort ausgehend in nord-westlicher Richtung. Nach Überquerung des Loitersbach mit der ca. 990 m langen Filzenbrücke führt die Trasse westlich an Niclasreuth vorbei. Bei Niclasreuth liegt die Trasse im Einschnitt, unmittelbar im Nahbereich des Siedlungsgebietes ist eine Wanne angeordnet. Die nördlich angrenzende Talsenke wird mit der ca. 130 m langen Langkofenbrücke überspannt. Anschließend verläuft die Trasse entlang der vorhandenen Geländeflanke und passiert dabei Dorfen ebenfalls westlich des Siedlungsgebietes. Kurz nördlich von Dorfen, ca. auf Höhe des Siedlungsgebietes von Lorenzenberg, wird die Trasse aufgrund der Topographie als Tunnel geführt. Im ca. 1570 m langen Salachtunnel führt die Trasse zwischen Obereichhofen (westlich) und Pfadendorf (östlich) hindurch. Anschließend wird die Trasse wieder offen geführt und verläuft bei Oberelkofen westlich des Siedlungsgebietes.

Im weiteren Verlauf nähert sich die Trasse auf Höhe Schammach der Bestandsstrecke 5510 in Lage und Höhe an und wird ab dort gebündelt mit dieser bis zum Ausbauende geführt. Zwischen Grafing und Kirchseeon erfolgt die Anbindung an die DB-Strecke 5510.

2.1.3 Trassenvariante Rot

Die Trasse der Variante Rot weist eine Streckenlänge von ca. 15,56 km auf. Davon verlaufen nach derzeitigem Planungsstand ca. 0,4 km unterirdisch (Ölfeldtunnel).

Die Variante Rot schließt bei Ostermünchen an die Verknüpfungsstelle Rosenheim Nord des EPR an und verläuft von dort ausgehend in nördlicher Richtung. Nach Überquerung des Loitersbach mit der ca. 1460 m langen Filzenbrücke führt die Trasse östlich an Niclasreuth und im Weiteren westlich von Hochreit vorbei. Der Schwartlinggraben wird dabei mit der ca. 150 m langen Schloßbergbrücke überquert. Das Gewerbegebiet „Am Ölfeld“ wird an dessen westlichen Rand mit dem in offener Bauweise zu errichteten ca. 400 m langen Ölfeldtunnel unterfahren. Die Trasse führt anschließend östlich an Lorenzenberg vorbei und quert dabei den Angergraben mit der ca. 130 m langen Herrenleitenbrücke. Nach dieser Querung führt sie zwischen Pfadendorf (östlich) und Lorenzenberg (westlich) hindurch. Anschließend verläuft die Trasse bei Oberelkofen westlich des Siedlungsgebietes.

Im weiteren Verlauf nähert sich die Trasse auf Höhe Schammach der Bestandsstrecke 5510 in Lage und Höhe an und wird ab dort gebündelt mit dieser bis zum Ausbauende geführt. Zwischen Grafing und Kirchseeon erfolgt die Anbindung an die DB-Strecke 5510.

2.1.4 Trassenvariante Orange

Die Trasse der Variante Orange weist eine Streckenlänge von ca. 15,64 km auf. Davon verlaufen nach derzeitigem Planungsstand ca. 2,8 km bzw. 2,7 km, abhängig vom betrachteten Gleis, unterirdisch (Herrenleitentunnel, Pfadendorftunnel und Elkofentunnel).

Die Variante Orange schließt bei Ostermünchen an die Verknüpfungsstelle Rosenheim Nord des EPR an und verläuft von dort ausgehend in nördlicher Richtung. Nach Überquerung des Loitersbach mit der ca. 960 m langen Filzenbrücke führt die Trasse östlich an Niclasreuth vorbei und wird in weiterer Folge auf gleicher Höhe wie die Bestandsstrecke westlich dieser durch den Bf Aßling geführt. Nach der Durchfahrt des Bf Aßling schwenkt die Trasse in westliche Richtung ab und unterquert einen Geländerücken im ca. 760 m bzw. 630 m langen Herrenleitentunnel. Der Angergraben wird mit der ca. 190 m langen Angergrabenbrücke überquert. Die Trasse führt anschließend im ca. 1,30 km bzw. 1,27 km langen Pfadendorftunnel zwischen Pfadendorf und Eisendorf hindurch. Von Eisendorf bis Oberelkofen verläuft die Trasse offen und schwenkt wieder Richtung Osten. Die Trasse führt westlich an Oberelkofen vorbei, wobei diese aufgrund der Topographie hier nochmals als Tunnel (ca. 740 m bzw. 800 m langer Elkofentunnel) geführt wird.

Im weiteren Verlauf nähert sich die Trasse auf Höhe Schammach der Bestandsstrecke 5510 in Lage und Höhe an und wird ab dort gebündelt mit dieser bis zum Ausbauende geführt. Zwischen Grafing und Kirchseeon erfolgt die Anbindung an die DB-Strecke 5510.

2.1.5 Trassenvariante Türkis

Die Trasse der Variante Türkis weist eine Streckenlänge von ca. 15,55 km auf. Diese Variante weist keine unterirdischen Trassenabschnitte auf.

Die Variante Türkis schließt bei Ostermünchen an die Verknüpfungsstelle Rosenheim Nord des EPR an und verläuft von dort ausgehend in nördlicher Richtung. Nach Über-

querung des Loitersbach mit der ca. 960 m langen Filzenbrücke führt die Trasse östlich an Niclasreuth vorbei und wird in weiterer Folge auf gleicher Höhe wie die Bestandsstrecke westlich dieser durch den Bf Aßling geführt. Nach der Durchfahrt des Bf Aßling überquert die Trasse das Atteltal mit der ca. 1,37 km langen Atteltalbrücke.

Zwischen dem Bf Aßling und Eisendorf wird die Bestandsstrecke 5510 verlegt und ebenfalls mit der Atteltalbrücke über das Atteltal geführt. Zwischen Eisendorf und Oberelkofen verläuft die Trasse westlich gebündelt mit der bestehenden DB-Strecke 5510. Nördlich von Oberelkofen verschwenkt die Trasse etwas nach Westen um sich bei Schammach wieder der Bestandsstrecke 5510 in der Lage anzunähern.

Die Trasse wird ab dort gebündelt mit dieser bis zum Ausbauende geführt. Zwischen Grafing und Kirchseon erfolgt die Anbindung an die DB-Strecke 5510.

2.2 Kriterienkatalog

Die Beurteilung der Varianten erfolgt anhand eines abgestimmten Kriterienkatalogs (sh. Bericht Methodik Trassenauswahl PRGG_5_00_BE_001_01_01 – u.a. mit Erläuterung des Kriterienkatalogs und dessen Anwendung). Die Kriterien sind nach Fachbereichen in Haupt- und Teilkriterien gegliedert. Für jedes Teilkriterium sind Ziele mit zugehörigen Indikatoren definiert.

2.3 Fachliche Beurteilung

Bei der fachlichen Beurteilung werden für jedes Teilkriterium anhand der Indikatoren die Wirkungen jeder Variante ermittelt. Die Auswirkungen werden quantitativ erfasst oder verbal-argumentativ beschrieben. Auf dieser Grundlage erfolgt die normierte, fünfstufige Bewertung der Auswirkungen bzw. Zielerfüllung, ggf. mit zusätzlicher Kennzeichnung hoher Realisierungs- oder Genehmigungsrisiken (Ausrufezeichen „!“).

Die detaillierten fachlichen Beurteilungen der einzelnen Teilkriterien anhand der definierten Indikatoren können Anhang 1 entnommen werden.

Anschließend werden aus den Bewertungen auf Ebene der Teilkriterien mittels einer Wertsynthese die ebenfalls fünfstufigen Zielerfüllungsgrade auf Ebene der Hauptkriterien ermittelt. Die detaillierte fachliche Beurteilung auf Ebene der Hauptkriterien (Wertsynthese) kann Anhang 2 entnommen werden.

2.3.1 Fachbereich Verkehr & Technik

2.3.1.1 Hauptkriterium Eisenbahntechnik – Infrastruktur

Das Hauptkriterium umfasst drei Teilkriterien: Trassierungsparameter, Verkehrs und Leitungsinfrastruktur und Bündelungspotenziale, wobei das Teilkriterium Trassierungsparameter als Leitkriterium fungiert.

Fachgebiet:	1 Verkehr & Technik					
Hauptkriterium:	1.1 Eisenbahntechnik - Infrastruktur					
Teilkriterien:	1.1.1 Trassierungsparameter*	4	3	3	4	3
	1.1.2 Verkehrs- und Leitungsinfrastruktur	4	5	2	2	5
	1.1.3 Bündelungspotenziale	3	4	3	3	5

Tabelle 1: Fachliche Beurteilungsergebnisse Verkehr & Technik „Eisenbahntechnik – Infrastruktur“, Ebene Teilkriterien

Trassierungsparameter

Die Trassierung aller Varianten ist regelkonform und entspricht großteils den Trassierungsvorgaben für das Trassenauswahlverfahren. In keiner Variante werden Beurteilungsgrenzwerte für Bogenradien unterschritten, jedoch haben alle Varianten Bereiche, in denen die vorgegebene Geschwindigkeit von 230 km/h nicht erreicht wird (Beschleunigungsbereich bei Grafing). Bewertbare Unterschiede entstehen aus den unterschiedlichen Streckenlängen, in denen Beurteilungsgrenzwerte für Bogenradien und Längsneigungen Anwendung finden, oder Längsneigungen zwischen definierten Beurteilungs- und Ausnahmegrenzwerten Anwendung finden. Der dadurch kleinere Spielraum für Optimierungen in den nachfolgenden Planungsphasen wird jeweils ungünstig bewertet.

Die Varianten Limone und Pink enthalten die kürzesten Streckenlängen an denen die Beurteilungs- und Ausnahmegrenzwerten Anwendung finden, die Varianten Orange, Rot und Türkis die längsten.

Verkehrs und Leitungsinfrastruktur

Am wenigsten Anpassungen an der vorhandenen Infrastruktur erfordern die Varianten Türkis und Orange, gefolgt von der Variante Limone. Den größten Aufwand zur Wiederherstellung von Straßen- und Wegeverbindungen bzw. hochrangigem Leitungsnetz weisen die Varianten Rot und Pink auf.

Keine der Varianten hat Auswirkungen auf geplante Anlagen und Projekte Dritter.

Bündelungspotenziale

Alle Varianten verlaufen im Bereich Ostermünchen bzw. zwischen Grafing und Kirchseeon gebündelt mit der Bestandsstrecke. Die Variante Orange weist zusätzlich einen Bündelungsbereich in Aßling und die Variante Türkis neben dem Bündelungsbereich in Aßling auch die Bündelung mit der zwischen Aßling und Eisendorf umgelegten Bestandsstrecke auf.

Gesamtbetrachtung

	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
1-1 Eisenbahntechnik - Infrastruktur	4	4	3	3	4

In der Gesamtbetrachtung sind bei diesem Hauptkriterium die Varianten Limone, Orange und Türkis gut und die Varianten Rot und Pink durchschnittlich bewertet.

2.3.1.2 Hauptkriterium Betriebsführung

Das Hauptkriterium umfasst drei Teilkriterien: Leistungsfähigkeit, Energiebedarf und Instandhaltungstätigkeiten, wobei das Teilkriterium Leistungsfähigkeit als Leitkriterium fungiert.

Fachgebiet:	1 Verkehr & Technik				
Hauptkriterium:	1.2 Betriebsführung				
Teilkriterien:	1-2-1 Leistungsfähigkeit*	5	5	5	5
	1-2-2 Energiebedarf	3	3	3	2
	1-2-3 Instandhaltungstätigkeiten	5	4	3	4

Tabelle 2: Fachliche Beurteilungsergebnisse Verkehr & Technik „Betriebsführung“, Ebene Teilkriterien

Leistungsfähigkeit

Keine Variante enthält Abweichungen von der nach dem Regelwerk der DB vorgegebenen Streckenkapazität. Alle Varianten haben die gleiche Entlastungswirkung für die Bestandsstrecke bzw. die gleiche Kapazitätsreserve auf der Bestandsstrecke, die für weitere künftige Angebotserhöhungen im SPNV auch genutzt werden könnte.

Keine Variante enthält Streckenabschnitte mit Geschwindigkeitseinbrüchen gegenüber den vorgegebenen Entwurfsgeschwindigkeiten und somit keine betrieblichen Unstetigkeitsstellen oder Einschränkungen bei der Fahrdynamik.

Energiebedarf

Beim Jahresenergiebedarf unterscheiden sich die Varianten trotz unterschiedlicher Trassencharakteristiken unter Berücksichtigung der Neigungsverhältnisse und des Tunnelwiderstandes nur geringfügig.

Die Variante Pink mit der in Relation zu den anderen Varianten größeren Streckenlänge weist einen etwas höheren Jahresenergiebedarf aus.

Instandhaltungstätigkeiten

Die Variante Rot weist die längste Strecke mit nur schienengebundener Erreichbarkeit der Strecke bei Instandhaltungsarbeiten mit entsprechenden betrieblichen Einschränkungen (Gleis ist während Instandhaltungsarbeiten belegt) auf. Bei allen anderen Varianten sind die nur schienengebunden erreichbaren Streckenabschnitte in Summe deutlich kürzer.

Die Variante Türkis hat insbesondere durch den langen Bündelungsbereich mit der Bestandsstrecke die längsten Streckenabschnitte mit besonderen Auswirkungen auf die Instandhaltungsarbeiten (Wannen, Parallellagen mit anderen Bahnstrecken, Tunnel, Brücken). Bei allen anderen Varianten sind diese Streckenabschnitte in Summe deutlich kürzer.

Gesamtbetrachtung

	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
1-2 Betriebsführung	5	5	4	4	5

In der Gesamtbetrachtung sind bei diesem Hauptkriterium die Varianten Limone, Orange und Türkis sehr gut und die Varianten Rot und Pink gut bewertet.

2.3.1.3 Hauptkriterium außergewöhnliche Betriebszustände

Das Hauptkriterium umfasst zwei Teilkriterien: Störfälle und Verfügbarkeit sowie Bau-
 phase, wobei das Teilkriterium Störfälle und Verfügbarkeit als Leitkriterium fungiert.

Fachgebiet:	1 Verkehr & Technik					
Hauptkriterium:	1.3 außergewöhnliche Betriebszustände					
Teilkriterien:	1-3-1 Störfälle und Verfügbarkeit*	L	O	R	P	T
	1-3-2 Bauphase	4	3	3	2	3
		3	3	3	3	2

**Tabelle 3: Fachliche Beurteilungsergebnisse Verkehr & Technik „außergewöhnliche Betriebs-
 zustände“, Ebene Teilkriterien**

Störfälle und Verfügbarkeit

Die wenigsten Streckenelemente, welche die Ereignishäufigkeit und Verfügbarkeit ungünstig beeinflussen, weist die Variante Türkis, gefolgt von den Varianten Limone und Variante Rot aufgrund ihrer relativ kurzen Tunnelabschnitten auf. Die Varianten Orange und Pink haben insbesondere durch die längeren Tunnel- und Brückenabschnitte mehr derartige Streckenelemente.

Die Variante Türkis weist durch die Umlegung der Bestandsstrecke und der dadurch langen Bündelung mit dieser große Streckenabschnitte mit gegenseitiger Beeinflussung mit weiteren Infrastruktureinrichtungen auf.

Alle übrigen Varianten haben ähnliche Längen mit enger Bündelung mit der Bestandsstrecke. Die Variante Pink führt zusätzlich über eine höherrangige Straße. Daher weisen die Varianten Limone, Orange und Rot die insgesamt kürzesten Streckenelemente, mit gegenseitiger Beeinflussung mit weiteren Infrastruktureinrichtungen auf.

Bauphase

Bei allen Varianten entstehen die wesentlichen Einschränkungen während der Anpassung der Bestandsstrecke für die Kreuzungsbauwerke der Verknüpfungsstelle Ostermünchen und der Anbindung bei Grafing. Bei der Variante Orange kommt es zusätzlich zu geringfügigen Einschränkungen im Bereich der Parallellage der Trasse mit der Bestandsstrecke im Bereich Aßling. Die Variante Türkis hat durch die Umlegung der Bestandsstrecke nördlich von Aßling einen weiteren wesentlichen Abschnitt mit Einschränkungen.

Gesamtbetrachtung

	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
1-3 außergewöhnliche Betriebszustände	4	3	3	2	3

In der Gesamtbetrachtung sind bei diesem Hauptkriterium die Variante Limone gut, die Varianten Orange, Rot und Türkis durchschnittlich und die Variante Pink mäßig bewertet.

2.3.1.4 Hauptkriterium Bauausführung

Das Hauptkriterium umfasst drei Teilkriterien: Baugrundverhältnisse, Massendisposition und Bauzeit und Bauabwicklung, wobei das Teilkriterium Baugrundverhältnisse als Leitkriterium fungiert.

Fachgebiet: 1 Verkehr & Technik		L	O	R	P	T
Hauptkriterium:	1.4 Bauausführung	3	3	3	3	2
Teilkriterien:	1-4-1 Baugrundverhältnisse*	4	4	3	4	5
	1-4-2 Massendisposition	4	3	4	4	3
	1-4-3 Bauzeit und Bauabwicklung					

Tabelle 4: Fachliche Beurteilungsergebnisse Verkehr & Technik „Bauausführung“, Ebene Teilkriterien

Baugrundverhältnisse

In Bezug auf das Teilkriterium Baugrund weisen die Trassenvarianten Limone, Orange, Rot und Pink nur vergleichsweise geringe Unterschiede hinsichtlich der Baugrundverhältnisse und Prognosesicherheit auf

Die Trassenvariante Türkis besitzt hinsichtlich der geologischen, geotechnischen, bodenmechanischen und hydrogeologischen Bedingungen die längsten Streckenlängen mit ungünstigen und mittleren Baugrundverhältnissen und die längste Streckenlänge mit hohem und mittleren Prognoserisiko. Die Trasse Türkis wird daher geringfügig schlechter eingestuft.

Massendisposition

Alle Varianten weisen ähnliche Gesamtmassen in der Massenbilanz auf, wobei die Variante Rot die größten Auf- und Abtragsmassen aufweist.

Bei allen Varianten sind Aushubmassen je nach Boden-/Gesteinsart bzw. nach Art des Abtrags beinahe vollständig wiederverwertbar.

Bei der Variante Rot ergeben sich die größten Abfuhrmassen, gefolgt von der Variante Limone, Orange und Pink. Die Variante Türkis weist eine beinahe vollständig ausgeglichene Massenbilanz auf, sodass hier kaum Abfuhrmassen anfallen.

Hochrangige Straßen als Transportwege, wie Autobahn oder Bundesstraße sind im Planungsraum nicht vorhanden, entsprechend stehen diese bei keiner Variante zur Verfügung. Bei allen Varianten steht die Bestandsstrecke 5510 als möglicher Transportweg am Beginn und Ende der Strecke und bei den Varianten Orange und Türkis zusätzlich bei Aßling möglicherweise zur Verfügung.

Bauzeit und Bauabwicklung

Die Gesamtbauzeiten der fünf Varianten unterscheiden sich kaum und liegen zwischen 4,5 und 4,8 Jahren. Insgesamt sind die Gesamtbauzeiten sehr kurz.

Die Erschwernisse durch nahegelegene und daher anzupassende oder zu kreuzende Infrastrukturen (Bahn-, Autobahnanlagen, etc.) sind bei der Variante Türkis insbesondere durch die Erschwernisse im Bereich der Bestandsstreckenumlegung zwischen Aßling und Eisendorf und der beengten Platzverhältnisse bei Oberelkofen höher als bei den anderen Varianten. Bei keiner Variante führen hochrangige Straßen zu Erschwernissen im Bauablauf.

Bei allen Varianten liegen vor allem im Bereich Grafing-Kirchseeon mehrere Siedlungsflächen im Umfeld der Baumaßnahmen. Zusätzlich weist die Variante Orange eine große Fläche Siedlungsgebiet im Umfeld der Trassenbaustelle und der Tunnelbaustellen vor allem in Bereich Aßling, Pfadendorf und Eisendorf auf. Die Variante Türkis weist zusätzliche Siedlungsgebiete bei Oberelkofen und Schammach auf. Einschränkungen aus Schutzgebieten sind bei den Varianten Pink, Limone und Rot nicht

(Pink) bis kaum (Limone, Rot), bei der Variante Orange durch eine mögliche Beeinflussung des FFH-Gebiets „Attelleite“ bzw. der Variante Türkis durch Einschränkungen durch das LSG jedoch ggf. doch zu erwarten. Eine mögliche Beeinträchtigung des Golfplatzes Oberelkofen kann bei allen Varianten zu geringfügigen Einschränkungen führen.

Bei allen Varianten stehen für Großbauwerke (Tunnel, Brücken) potentielle Baustelleneinrichtungsflächen zur Verfügung. Mit Ausnahme möglicher bauzeitlichen Bahnanschlüsse für die Baustellen der Großbauwerke im Bereich der Bestandsstrecke stehen keine hochrangigen Verkehrsträger (z.B. Autobahnen oder Bundesstraßen) zur Verfügung.

Gesamtbetrachtung

	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
1-4 Bauausführung	3	3	3	3	3

In der Gesamtbetrachtung sind bei diesem Hauptkriterium alle Varianten (Limone, Orange, Rot, Pink und Türkis) durchschnittlich bewertet.

2.3.1.5 Zusammenfassende Darstellung

In den vorangegangenen Kapiteln sind die wesentlichen Beurteilungsergebnisse auf Ebene der Teilkriterien dargelegt (siehe Anhang 1).

Fachbereich	Hauptkriterium	Teilkriterium	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
1 Verkehr und Technik	1-1 Eisenbahntechnik - Infrastruktur	1-1-1 Trassierungsparameter*	4	3	3	4	3
		1-1-2 Verkehrs- und Leitungsinfrastruktur	4	5	2	2	5
		1-1-3 Bündelungspotenziale	3	4	3	3	5
	1-2 Betriebsführung	1-2-1 Leistungsfähigkeit*	5	5	5	5	5
		1-2-2 Energieverbrauch	3	3	3	2	3
		1-2-3 Instandhaltungstätigkeiten	5	4	3	4	4
	1-3 außergewöhnliche Betriebszustände	1-3-1 Störfälle und Verfügbarkeit*	4	3	3	2	3
		1-3-2 Bauphase	3	3	3	3	2
	1-4 Bauausführung	1-4-1 Baugrundverhältnisse*	3	3	3	3	2
		1-4-2 Massendisposition	4	4	3	4	5
		1-4-3 Bauzeit und Bauabwicklung	4	3	4	4	3

Tabelle 5: Fachliche Beurteilungsergebnisse Verkehr & Technik; Ebene Teilkriterien

Die Gesamtbetrachtungen je Hauptkriterium basieren auf einer Wertsynthese auf Ebene der Hauptkriterien gemäß Bericht Methodik Trassenauswahl. Die Wertsynthese ist im Anhang 2 detailliert dargestellt.

Fachbereich	Hauptkriterium	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
1	1-1 Eisenbahntechnik - Infrastruktur	4	4	3	3	4
	Verkehr und Technik	5	5	4	4	5
	1-3 außergewöhnliche Betriebszustände	4	3	3	2	3
	1-4 Bauausführung	3	3	3	3	3

Tabelle 6: Fachliche Beurteilungsergebnisse Verkehr & Technik; Ebene Hauptkriterien

Die Ergebnisse der Bewertung der Hauptkriterien (HK) lassen sich für den Fachbereich Verkehr und Technik wie folgt zusammenfassen:

- Bei keiner Variante ergibt sich eine schlechte Zielerfüllung auf Ebene der Hauptkriterien.
- Keine Variante weist Risiken auf, welche die Machbarkeit / Genehmigungsfähigkeit in Frage stellen (Ausrufezeichen „!“).
- Nur die Variante Pink erhält auf Ebene der Hauptkriterien eine mäßige Zielerfüllung (im HK 1-3 außergewöhnliche Betriebszustände).
- Bei den Varianten Limone, Orange und Türkis ergibt sich jeweils eine sehr gute Zielerfüllung im HK 1-2 Betriebsführung und eine gute Zielerfüllung im HK Eisenbahntechnik - Infrastruktur, während hier für die Varianten Rot und Pink nur eine gute Zielerfüllung im HK 1-2 Betriebsführung und eine durchschnittliche Zielerfüllung im HK Eisenbahntechnik - Infrastruktur erreicht wird.
- Alle Varianten erhalten eine durchschnittliche Zielerfüllung im HK 1-4 Bauausführung.
- Als Zwischenfazit für den Fachbereich Verkehr und Technik kann festgehalten werden, dass die Varianten Limone, Orange und Türkis sich als insgesamt günstiger darstellen als die Varianten Rot und Pink. Am Besten in der Gesamtbetrachtung ist die Variante Limone zu bewerten.

2.3.2 Fachbereich Raum & Umwelt

2.3.2.1 Hauptkriterium Mensch - Gesundheit und Wohlbefinden

Das Hauptkriterium umfasst drei Teilkriterien: Lärm, Erschütterungen sowie Freizeit & Erholung, wobei das Teilkriterium Lärm als Leitkriterium fungiert.

Fachgebiet:	2 Raum & Umwelt				
Hauptkriterium:	2-1 Mensch - Gesundheit & Wohlbefinden				
Teilkriterien:	2-1-1 Lärm*				
	2-1-2 Erschütterungen				
	2-1-3 Freizeit und Erholung				

	L	O	R	P	T
4	4	3	2	1	
5	3	4	4	1	
4	4	4	4	3	

Tabelle 7: Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt „Mensch - Gesundheit und Wohlbefinden“, Ebene Teilkriterien

Lärm

Die geringsten beschallten Flächen mit einem energieäquivalenten Dauerschallpegel von über 49dB(A) tags unabhängig von der Widmung weisen die Varianten mit einem hohen Tunnelanteil auf relativ kurzer Strecke auf (Varianten Orange und Limone). Dahinter folgen die Variante Rot mit einem höheren oberirdischen Streckenanteil und die Variante Pink vor allem aufgrund der größeren Streckenlänge. Die Variante Türkis weist vor allem aufgrund der größeren offenen Streckenlänge (keine Tunnel) die größten Flächen mit einem energieäquivalenten Dauerschallpegel von über 49dB(A) auf.

Die Variante Orange weist die geringsten Flächen mit einem energieäquivalenten Dauerschallpegel von über 45dB(A) nachts auf, gefolgt von den Varianten Limone und Rot sowie der Variante Pink. Die größten Flächen mit einem energieäquivalenten Dauerschallpegel von über 45dB(A) nachts hat die Variante Türkis.

Alle Varianten weisen die gleichen Betroffenheiten im Bereich Grafing Bahnhof, Pötting und Kirchseeon/Osterseeon auf. Zwischen Ostermünchen und Grafing sind von den Varianten unterschiedliche Siedlungsgebiete betroffen.

Alle Varianten erreichen durch Umlegungen von Bestandsstreckengleisen im Bereich des Kreuzungsbauwerks für die Verknüpfungsstelle Ostermünchen geringfügige Entlastungen hinsichtlich der Lärmbetroffenheit im Bereich der heutigen Lage der Bestandsstreckengleise. Im Bereich des Kreuzungsbauwerks für die Anbindung bei Grafing weisen alle Varianten in Summe eine zusätzliche Belastung auf. Die Variante Türkis weist durch die Umlegung der Bestandsstrecke nördlich von Aßling eine zusätzliche Belastung auf.

In Bezug auf das Teilkriterium stellen sich die Varianten Orange und Limone insgesamt am günstigsten, die Variante Türkis deutlich am ungünstigsten dar.

Erschütterungen

Die Varianten Limone und Pink erhalten einen sehr guten bzw. guten Zielerfüllungsgrad insbesondere durch den großen räumlichen Abstand der Trassenlage zu schutzbedürftigen Objekten. Zudem liegt die Variante Limone liegt zudem anteilmäßig in einem günstigeren Baugrund.

Die Variante Rot erhält ebenfalls einen guten Zielerfüllungsgrad. Dies resultiert aus einem lokal begrenzten geringeren räumlichen Abstand der Trassenlage zu schutzbedürftigen Objekten.

Die Variante Orange verläuft im Ortsbereich von Aßling die Trasse parallel zur bestehenden Bahnstrecke und somit im geringen räumlichen Abstand zu schutzbedürftigen Objekten. Der hohe Tunnelanteil dieser Variante führt im Teilindikator 2-2 zu einem schlechten Zielerfüllungsgrad. In Summe erzielt die Variante Orange einen mäßigen Zielerfüllungsgrad.

Die Variante Türkis verläuft größtenteils entlang der bestehenden Bahnstrecke und somit im geringen räumlichen Abstand zu schutzbedürftigen Objekten. Unter Berücksichtigung der Anteile der oberirdisch geplanten Strecke in ungünstigen Baugrund führt dies in Summe zu einer schlechten Zielerfüllung.

Beim Betrieb werden sich in Tunnelbereichen gegenüber der freien Strecke zwar geringere Erschütterungsimmissionen durch die Umsetzung von wirksamen Schutzmaßnahmen (z. B. Masse-Feder-System, Unterschottermatte etc.) ergeben. Jedoch

führt dieser Sachverhalt aufgrund der relativ kleinen Anteile von Tunnelbereichen für alle Varianten zu keinem relevant anderen Ergebnis in der Bewertung.

Freizeit und Erholung

Der gesamte Planungsraum ist aufgrund seiner z.T. vielschichtigen Ausstattung mit Fließgewässern, Offenlandschaften und Wäldern und dem bewegten Relief sowie der kleinräumigen Siedlungsstruktur für die dort lebende Bevölkerung bzw. die Naherholungssuchenden von besonderer Bedeutung. Gleichzeitig erfüllt der Planungsraum auch darüberhinausgehend vor dem Hintergrund der Nähe zum Ballungsraum München überregionale Erholungsfunktionen.

Durch alle Varianten wird der Erholungswald westlich von Kirchseeon im selben geringfügigen Ausmaß und nur randlich in Anspruch genommen. Auch die Betroffenheit von Rad- und Wanderwegen ist bei allen Varianten ähnlich, die Anzahl der durch die Varianten betroffenen überregionalen Themenwege ist gering. Die Variante Türkis führt zudem in Oberelkofen zur randlichen Inanspruchnahme einer öffentlichen Grünfläche und verläuft im Weiteren in ihrem Nahbereich parallel zur Bestandsstrecke. Insgesamt weisen die Varianten Limone, Orange, Rot und Pink einen guten und die Variante Türkis einen durchschnittlichen Zielerfüllungsgrad auf.

Gesamtbetrachtung

	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
2-1 Mensch - Gesundheit & Wohlbefinden	4	4	3	3	1

In der Gesamtbetrachtung werden bei diesem Kriterium die Variante Türkis mit schlecht, die Varianten Rot und Pink jeweils durchschnittlich und die Varianten Limone und Orange mit gut bewertet.

2.3.2.2 Hauptkriterium Mensch- Raumentwicklung

Fachgebiet:	2 Raum & Umwelt					
Hauptkriterium:	2-2 Mensch - Raumentwicklung					
Teilkriterien:	2-2-1 Raumentwicklung	L	O	R	P	T
		4	4	4	4	4

Tabelle 8: Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt „Raumentwicklung“, Ebene Teilkriterien

Im Hauptkriterium Raumentwicklung wird die Übereinstimmung der Indikatoren mit überregionalen, regionalen und örtlichen Entwicklungszielen bewertet.

Alle Varianten weisen überwiegend geringe Konflikte mit den Vorgaben überregionaler und regionaler Entwicklungszielen auf, keine Konflikte ergeben sich mit den Vorgaben der örtlichen Entwicklungsziele. Somit weisen alle 5 Varianten einen guten Zielerfüllungsgrad auf.

Gesamtbetrachtung

	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
2-2 Mensch - Raumentwicklung	4	4	4	4	4

In der Gesamtbetrachtung sind bei diesem Kriterium alle Varianten (Limone, Orange, Rot, Pink und Türkis) mit gut bewertet.

2.3.2.3 Hauptkriterium Mensch – Raumnutzung

Das Hauptkriterium umfasst drei Teilkriterien: Siedlung (Wohnen, Gemeinbedarfsflächen), Industrie und Gewerbe (inkl. Gemeinbedarfsflächen) und Tourismus, wobei das Teilkriterium Siedlung (Wohnen inkl. Gemeinbedarfsflächen) als Leitkriterium fungiert.

Fachgebiet: 2 Raum & Umwelt		L	O	R	P	T
Hauptkriterium:	2-3 Mensch - Raumnutzungen	4	4	4	4	3
Teilkriterien:	2-3-1 Siedlung (Wohnen, Gemeinbedarfsflächen)*	5	5	3	5	4
	2-3-2 Industrie und Gewerbe (inkl. Gemeinbedarfsflächen)	2	2	2	4	4
	2-3-3 Tourismus					

Tabelle 9: Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt „Mensch – Raumnutzung“, Ebene Teilkriterien

Siedlung (Wohnen, Gemeinbedarfsflächen)

Variante Türkis weist die höchste Flächeninanspruchnahme von Flächen mit Wohnnutzung, sowie die Betroffenheit eines Gebäudes auf und wird mit einem durchschnittlichen Zielerfüllungsgrad bewertet. Die Varianten Limone, Orange, Rot und Pink weisen eine geringere Betroffenheit an Flächeninanspruchnahme von Flächen mit Wohnnutzung auf und weisen einen guten Zielerfüllungsgrad auf. Auswirkungen durch bauzeitliche und dauerhafte Trennwirkungen und Umwegaufwände erfolgen bei allen Varianten nur in geringfügigem Umfang.

Industrie und Gewerbe (inkl. Gemeinbedarfsflächen)

Die Varianten Limone, Orange und Pink führen zu keiner Flächeninanspruchnahmen von Industrie- / Gewerbegebieten, keinen Nutzungsbeschränkungen, und keinen Auswirkungen durch bauzeitliche und dauerhafte Trenn- und Umwegaufwände. Daher weisen sie einen sehr guten Zielerfüllungsgrad auf. Durch die Variante Türkis erfolgen eine geringfügige Flächeninanspruchnahmen von Industrie- / Gewerbegebieten und geringe bauzeitliche und dauerhafte Nutzungsbeschränkungen. Daher wird die Variante Türkis mit einem sehr guten Zielerfüllungsgrad bewertet. Durch Variante Rot erfolgen bauzeitliche Nutzungsbeschränkung sowie hohe bauzeitliche Trennwirkungen und Umwegaufwände für ein Gewerbegebiet durch die Errichtung eines Tunnel in offener Bauweise, sodass die Variante mit einem durchschnittlichen Zielerfüllungsgrad bewertet wird.

Tourismus

Im Rahmen des Teilkriteriums Tourismus werden weitere Freizeit- und Erholungseinrichtungen bzw. -flächen sowie Tourismusbetriebe berücksichtigt, die nicht bereits unter Teilkriterium 2.1.3 Freizeit- und Erholungseinrichtungen aufgeführt sind.

Grundsätzlich unterliegt der gesamte Raum der Voralpen und des Ballungsraumes München einer starken touristischen Nutzung.

Der überregional bedeutsame Golfplatz Oberelkofen wird durch die Varianten Limone, Orange und Rot im Umfang zwischen 1,5 und 3,8 ha direkt in Anspruch genommen und abhängig von der Gradienten der Neubaustrecke von Lärm beeinträchtigt. Die geringsten Betroffenheiten hinsichtlich Überbauung mit deutlich unter 1 ha und einer geringen Verlärmung mit einem energieäquivalenten Dauerschallpegel > 49dB (A) ergeben sich bei den Variante Pink und Türkis.

Die lokal bis regional bedeutsame Wochenendsiedlung südlich Kirchseeon liegt im näheren Umfeld zur Bestands-/Neubaustrecke und teilweise innerhalb des energieäquivalenten Dauerschallpegels von > 49dB (A). Die Auswirkungen sind bei allen Varianten identisch.

Der Zielerfüllungsgrad der Varianten wird bei diesem Teilkriterium insgesamt als mäßig für die Varianten Limone, Orange und Rot und als gut für die Varianten Pink und Türkis beurteilt.

Gesamtbetrachtung

	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
2-3 Mensch - Raumnutzungen	4	4	3	4	3

In der Gesamtbetrachtung werden bei diesem Hauptkriterium die Varianten Rot und Türkis durchschnittlich, die Varianten Limone, Orange und Pink gut bewertet.

2.3.2.4 Hauptkriterium Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Das Hauptkriterium umfasst zwei Teilkriterien: Schutzgebiete und Tier- und Pflanzenlebensräume, wobei beide als gleichwertige Kriterien fungieren.

Fachgebiet:	2 Raum & Umwelt																			
Hauptkriterium:	2-4 Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt																			
Teilkriterien:	2-4-1 Schutzgebiete*																			
	2-4-2 Tier- und Pflanzenlebensräume*																			
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>L</th> <th>O</th> <th>R</th> <th>P</th> <th>T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2-4-1</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2-4-2</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>		L	O	R	P	T	2-4-1	3	2	3	4	3	2-4-2	3	3	3	2	2
	L	O	R	P	T															
2-4-1	3	2	3	4	3															
2-4-2	3	3	3	2	2															

Tabelle 10: Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt "Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt", Ebene Teilkriterien

Schutzgebiete

Bei keiner der Varianten wird eine Natura 2000-Gebiet oder ein Naturschutzgebiet direkt in Anspruch genommen. Östlich der Bestandstrecke liegt das FFH-Gebiet "Kupferbachtal, Glonnquellen und Gutterstätter Streuwiesen", Teilfläche 4 (Attelleite) mit dem prioritären Lebensraumtyp Kalktuffquellen. Eine Beeinflussung des Wasserhaushaltes aufgrund indirekte Auswirkungen ist grundsätzlich von der Entfernung und Lage der Varianten abhängig.

Die Variante Pink wird mit gut bewertet, da indirekte Auswirkungen auf den Wasserhaushalt des prioritären Lebensraumtypen Kalktuffquellen sicher ausgeschlossen werden können. Ein Nachteil dieser Variante ist die umfangreiche Flächeninanspruchnahme in das Landschaftsschutzgebiet „Steinsee, Moosach, Doblach, Brucker Moos und Umgebung“.

Die Varianten Limone, Rot und Türkis sind mit durchschnittlich bewertet. Bei diesen Varianten wird eine Beeinflussung des Wasserhaushalts der Kalktuffquellen aufgrund indirekter Auswirkungen nach derzeitigem Kenntnisstand als eher unwahrscheinlich angesehen, kann jedoch nicht völlig ausgeschlossen werden. Vor diesem Hintergrund können erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebiets auch nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Die Variante Türkis weist zudem die höchste Flächeninanspruchnahme innerhalb eines Landschaftsschutzgebietes auf. Innerhalb dieses Landschaftsschutzgebietes wird im Attetal ein Offenlandbereich mit einer Brücke überspannt, welcher zusätzlich zum Schutz von Bodenbrütern als Schutzgebiet verordnet ist.

Den schlechtesten Zielerfüllungsgrad weist die Variante Orange mit mäßig auf. Eine Beeinflussung des Wasserhaushalts der Kalktuffquellen aufgrund indirekter Auswirkungen wird nach derzeitigem Kenntnisstand als relativ wahrscheinlich angesehen, so dass erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebiets wahrscheinlich sind. Da zumutbare Alternativen vorhanden sind, mit denen der mit dem Projekt verfolgte Zweck an anderer Stelle ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen zu erreichen ist, ist bei dieser Variante die Genehmigungsfähigkeit in Frage gestellt (Ausrufezeichen).

Tier- und Pflanzenlebensräume

In die Bilanzierung und Analyse des TK Lebensräume gehen Betroffenheiten von Biotopflächen der Biotopkartierung Bayern unter Berücksichtigung des Schutzstatus und des Biotoptyps ein. Zudem werden die Belange des Artenschutzes (Bayerische Artenschutzkartierung) und Habitatvernetzungen berücksichtigt.

Die Varianten Limone, Orange und Rot weisen einen durchschnittlichen Zielerfüllungsgrad auf. Die Betroffenheit von Biotopflächen der Biotopkartierung Bayern liegt knapp unter 4 ha und nach derzeitigem Kenntnisstand können bei 14 bis 16 Arten artenschutzrechtlich relevante Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden.

Die Variante Pink verläuft entlang des hochwertigen Moorbereichs Brucker Moos, welches auf Grund seiner hochwertigen Habitatausstattung Lebensraum für eine Vielzahl wertgebender Arten bietet. Die Variante Türkis erläuft über längere Strecken in enger Bündelung mit der Bestandstrasse. In deren Umfeld befinden sich zahlreiche geschützte bzw. teilweise geschützte Biotopflächen nach der Biotopkartierung Bayern. Bei beiden Varianten ist vergleichsweise eine hohe Anzahl (25 bzw. 23) von artenschutzrechtlich relevanten Arten betroffen. Vor diesem Hintergrund weisen die Varianten Pink und Türkis bei diesem Teilkriterium insgesamt einen mäßigen Zielerfüllungsgrad auf.

Gesamtbetrachtung

	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
2-4 Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	3	2 !	3	3	2

In der Gesamtbetrachtung werden bei diesem Hauptkriterium die Varianten Orange und Türkis mäßig und die Varianten Limone, Rot und Pink durchschnittlich bewertet.

Die Variante Orange erhält zusätzlich ein Ausrufezeichen (!) als Kennzeichen für ein hohes Risiko, welches die Machbarkeit / Genehmigungsfähigkeit in Frage stellt.

2.3.2.5 Hauptkriterium Wasser

Das Hauptkriterium umfasst drei Teilkriterien: Grundwasser (ohne Trinkwasser), Trinkwasser und Oberflächenwasser, wobei das Teilkriterium Trinkwasser als Leitkriterium fungiert.

Fachgebiet:	2 Raum & Umwelt					
Hauptkriterium:	2-5 Wasser					
Teilkriterien:	2-5-1 Grundwasser (ohne Trinkwasser)					
	2-5-2 Trinkwasser*					
	2-5-3 Oberflächenwasser					
		L	O	R	P	T
		4	3	3	4	4
		3	2!	3	5	5
		4	4	5	4	4

Tabelle 11: Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt "Wasser", Ebene Teilkriterien

Grundwasser

In Bezug auf das Teilkriterium Grundwasser weisen alle fünf Trassen eine ähnliche Charakterisierung hinsichtlich der Grundwasserbeeinflussung auf, wobei die Trassenvarianten Limone, Türkis und Pink am günstigen sind. Diese Trassen liegen größtenteils außerhalb von Grundwasser und Aquiferen.

Die Trassenvarianten Rot und Orange weisen demgegenüber eine ungünstigere Beeinflussung des Grundwassers auf.

Trinkwasser

In Bezug auf das Teilkriterium Trinkwasser kreuzen die Trassenvarianten Pink und Türkis kein Trinkwasserschutzgebiet, weshalb diese am günstigsten eingestuft werden.

Teilabschnitte der Trassenvarianten Limone und Rot befinden sich innerhalb eines Trinkwasserschutzgebietes (TWSG), Zone III. Es ist potentiell aufgrund der Trassenlagen dieser beiden Varianten von einer geringen Beeinflussung auf das Trinkwasserschutzgebiet auszugehen.

Ein Teilabschnitt der Trassenvariante Orange befindet sich innerhalb eines Trinkwasserschutzgebietes (TWSG), Zone III. Ein Teilabschnitt der Trassenvariante Orange befindet sich zudem innerhalb der Zone II dieses Trinkwasserschutzgebietes. Es ist potentiell aufgrund der Trassenlage dieser Variante von einer mittleren Beeinflussung auf das Trinkwasserschutzgebiet auszugehen. Aufgrund der Lage eines Teilabschnittes dieser Trassenvariante innerhalb der Zone II des Trinkwasserschutzgebietes resultiert ein erhöhtes Risiko, welches die Genehmigungsfähigkeit in Frage stellt, weshalb hier ein Ausrufezeichen (!) vergeben wird.

Oberflächenwasser

Die Variante Rot wird mit einem sehr guten Zielerfüllungsgrad bewertet, da sie keine Retentionsflächen mindert und eine geringe Länge an Gewässerverlegungen aufweist. Alle weiteren Varianten (Limone, Orange, Pink, Türkis) werden mit einem guten Zielerfüllungsgrad bewertet, da sie eine größere Länge an Gewässerverlegungen aufweisen und/oder kleinflächig Retentionsflächen mindern.

Gesamtbetrachtung

	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
2-5 Wasser	3	2 !	3	5	5

In der Gesamtbetrachtung ist bei diesem Hauptkriterium die Variante Orange mäßig, Limone und Rot durchschnittlich und Pink und Türkis sehr gut bewertet.

Die Variante Orange erhält zusätzlich ein Ausrufezeichen (!) als Kennzeichen für ein hohes Risiko, welches die Machbarkeit / Genehmigungsfähigkeit in Frage stellt.

2.3.2.6 Hauptkriterium Landschaft

Fachgebiet:	2 Raum & Umwelt					
Hauptkriterium:	2-6 Landschaft					
Teilkriterien:	2-6-1 Landschaftsbild					
		L	O	R	P	T
		3	3	2	2	3

Tabelle 12: Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt "Landschaft", Ebene Teilkriterien

Im Hauptkriterium Landschaft wird die Auswirkung der Indikatoren auf die „Qualität der Landschaft“ (Schönheit, Ortsbild, Sichtbeziehungen, Vielfalt und Eigenart), vorhandene Störeinflüsse (Zersiedelung, Leitungstrassen, Lärmschutzwände ...), Verlust von Elementen (Relief, Nutzungsmuster, Strukturen) Lage der Trasse im Gelände, Gestaltung der Bauwerke, Sichtbarkeit und Änderungen der Sichtverhältnisse (z.B. durch hohe Lärmschutzwände, hohe Dämme, Brücken ...), Betroffenheit von wahrnehmbaren Boden- und Naturdenkmäler und die Veränderung des Ortsbildes, Ortsbildschutz, Kulturdenkmäler und Sichtachsen bewertet.

Die Varianten Limone, Orange und Türkis weisen eine mittlere Betroffenheit der Qualität der Landschaft, sowie Limone und Türkis eine mittlere, Orange eine geringe Betroffenheit des Ortsbildes auf. Alle drei Varianten werden mit einem durchschnittlichen Zielerfüllungsgrad bewertet.

Die Varianten Rot und Pink weisen eine hohe Betroffenheit der Qualität der Landschaft, sowie keine Betroffenheit des Ortsbildes auf und werden daher mit einem mäßigen Zielerfüllungsgrad bewertet.

Gesamtbetrachtung

	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
2-6 Landschaft	3	3	2	2	3

In der Gesamtbetrachtung sind bei diesem Hauptkriterium die Varianten Rot und Pink mäßig und die Varianten Limone, Orange und Türkis durchschnittlich bewertet.

2.3.2.7 Hauptkriterium Boden, Land- und Forstwirtschaft

Das Hauptkriterium umfasst drei Teilkriterien: Boden, Land- und Forstwirtschaft und Altlasten, wobei das Teilkriterium Land- und Forstwirtschaft als Leitkriterium fungiert.

Fachgebiet: 2 Raum & Umwelt						
Hauptkriterium:	2-7 Boden, Land- und Forstwirtschaft	L	O	R	P	T
Teilkriterien:	2-7-1 Boden	2	1	1	1	3
2-7-2 Land- und Forstwirtschaft*		2	2	1	1	3
2-7-3 Altlasten		3	3	3	3	3

Tabelle 13: Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt „Boden, Land- und Forstwirtschaft“, Ebene Teilkriterien

Alle Varianten befinden sich im Naturraum Inn-Chiemsee-Hügelland, der durch ein sehr bewegtes Gelände mit hoher Reliefenergie charakterisiert ist. Dies führt bei der Trassenführung der Varianten bereichsweise zu notwendigen Bauwerken wie Einschnitten und Dämmen mit entsprechender Inanspruchnahme von Boden bzw. von land- und forstwirtschaftlichen Flächen. Gegenüber einer Trassenführung im ebenen Gelände ist die Flächeninanspruchnahme somit insgesamt bei allen Varianten erhöht.

Boden

Die Variante Türkis stellt sich hinsichtlich der Inanspruchnahme von Boden am günstigsten dar, gefolgt von der Limone, die einen mäßigen Zielerfüllungsgrad mit einer starken Tendenz zu einem durchschnittlichen Zielerfüllungsgrad aufweist.

Alle anderen Varianten (Orange, Rot und Pink) zeigen einen höheren Umfang des Bedarfs an Boden und werden mit einem schlechten Zielerfüllungsgrad bewertet.

Land- und Forstwirtschaft

Die Varianten Rot und Pink nehmen insgesamt die meisten land- und forstwirtschaftlichen Flächen in Anspruch und weisen die längsten Zerschneidungswirkungen auf. Der Zielerfüllungsgrad wird als schlecht beurteilt.

Die Variante Limone nimmt im Vergleich zu den Varianten Orange, Rot und Pink insgesamt weniger land- und forstwirtschaftliche Fläche in Anspruch. Dagegen treten aufgrund des insgesamt längsten Tunnelabschnitts bei der Variante Orange die geringste Inanspruchnahme von Waldflächen und die geringsten Zerschneidungswirkungen auf. Daher weisen die Varianten Limone und Orange insgesamt einen mäßigen Zielerfüllungsgrad auf.

Die Variante Türkis stellt sich durch die Bündelung mit der Bestandsstrecke im Vergleich mit den anderen Varianten hinsichtlich der Inanspruchnahme von land- und forstwirtschaftlichen Flächen und den Zerschneidungswirkungen am günstigsten dar und weist einen durchschnittlichen Zielerfüllungsgrad auf.

Bei allen Varianten ist Wald mit Waldfunktionen betroffen. Zudem wird bei allen Varianten in geringem Umfang Schutzwald nach Art. 10 BayWaldG in Anspruch genommen.

Altlasten

Durch alle Varianten wird ein und dieselbe Altlastfläche im Bereich der Bestandsgleise und den westlich angrenzenden Flächen während der Bau- und Betriebsphase in Anspruch genommen. Des Weiteren werden Verdachtsflächen von Kriegsmitteln in den Bereichen nordöstlich Kronbichl und nordwestlich Grafing

berücksichtigt. In diesem Bereich verläuft die Trassenführung der Varianten identisch und die Betroffenheit ist somit variantenneutral.

Bei allen Varianten wird bei diesem Teilkriterium der Zielerfüllungsgrad durchschnittlich beurteilt.

Gesamtbetrachtung

	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
2-7 Boden, Land- und Forstwirtschaft	2	2	1	1	3

In der Gesamtbetrachtung sind bei diesem Hauptkriterium die Varianten Rot und Pink schlecht, die Varianten Limone und Orange mäßig und die Variante Türkis durchschnittlich bewertet.

2.3.2.8 Hauptkriterium Luft und Klima

Das Hauptkriterium umfasst zwei Teilkriterien: Schadstoffemissionen und Mikroklima, wobei das Teilkriterium Mikroklima als Leitkriterium fungiert.

Fachgebiet:	2 Raum & Umwelt
Hauptkriterium:	2-8 Luft und Klima
Teilkriterien:	2-8-1 Schadstoffemissionen 2-8-2 Mikroklima*

	L	O	R	P	T
	3	3	3	3	4
	3	2	3	3	2

Tabelle 14: Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt "Luft und Klima", Ebene Teilkriterien

Schadstoffemissionen

Grundlage der Bewertung sind die Werte der „Mengen der zu manipulierenden Massen“, zusätzlich fließen Flächen von Siedlungsgebieten sowie Freizeit- und Erholungseinrichtungen in unmittelbarer Nähe zu den Baustelleneinrichtungsflächen in die Bewertung ein. Ein weiteres Kriterium bilden die Länge der Trasse in offener Streckenführung, sowie die Anzahl der Bremsvorgänge auf der Strecke.

Die Varianten Limone, Orange, Rot und Pink weisen eine mäßige baubedingte und betriebsbedingte Schadstoffbelastung auf. Daher werden sie mit einem durchschnittlichen Zielerfüllungsgrad bewertet. Die Variante Türkis weist eine geringe bauzeitliche und mäßige betriebsbedingte Schadstoffbelastung auf und wird daher mit einem guten Zielerfüllungsgrad bewertet.

Mikroklima

Bei allen Varianten wird der Talraum des Haidlinger Bachs westlich von Oberelkofen mit einem Damm gequert. Da sich die Dammhöhe der Varianten jeweils unterschiedlich darstellt, ist eine unterschiedliche Ausprägung der Neubildung eines Kaltluftsees sowie der Behinderung der Durchlüftung möglich.

Ebenfalls ist bei allen Varianten im Bereich Urtelbach (hier verlaufen alle Varianten nahezu identisch) eine Verstärkung der Wirkung eines potentiell bestehenden Kaltluftsees und einer Behinderung der Durchlüftung infolge einer zusätzlichen 3 m hohen Lärmschutzwand wahrscheinlich. Bei Variante Pink ergibt sich zusätzlich ein Bereich

südwestlich Loitersdorf, bei dem punktuell die Bildung von 1-2 potentiellen Kaltluftseen nicht ausgeschlossen werden kann. Vor diesem Hintergrund werden die Varianten Limone, Rot und Pink mit dem Zielerfüllungsgrad durchschnittlich beurteilt.

Im Fall der Varianten Orange und Türkis ergeben sich zusätzlich zu den oben aufgeführten Konfliktbereichen noch eine Verstärkung eines potentiellen Kaltluftsees und eine potentielle Verstärkung der Behinderung der Durchlüftung im Bereich Schwartlinggraben sowie eine potentielle Behinderung der Durchlüftung bzw. Ablenkung von Kalt-/Frischluftabflüsse im Bereich Bahnhof Aßling. Im Verlauf der Variante Türkis ist zudem nordöstlich von Eisendorf und im Ortsbereich von Oberelkofen eine Verstärkung eines potentiell bestehenden Kaltluftsees infolge einer zusätzlichen 4 m bzw. 6 m hohen Lärmschutzwand zu erwarten, so dass diese Variante mit einem mäßigen Zielerfüllungsgrad beurteilt wird.

Gesamtbetrachtung

	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
2-8 Luft und Klima	3	2	3	3	3

In der Gesamtbetrachtung werden bei diesem Hauptkriterium die Variante Orange mäßig und die Varianten Limone, Rot, Pink und Türkis durchschnittlich bewertet.

2.3.2.9 Hauptkriterium Sach- und Kulturgüter

Das Hauptkriterium umfasst zwei Teilkriterien: kulturelles Erbe und Sachgüter, wobei das Teilkriterium kulturelles Erbe als Leitkriterium fungiert.

Fachgebiet:	2 Raum & Umwelt				
Hauptkriterium:	2-9 Sach- und Kulturgüter				
Teilkriterien:	2-9-1 kulturelles Erbe*				
	2-9-2 Sachgüter				

	L	O	R	P	T
4	5	4	4	3	
3	3	3	3	3	

Tabelle 15: Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt "Sach- und Kulturgüter", Ebene Teilkriterien

Kulturgüter

Durch die Variante Türkis können bauzeitliche Beeinträchtigungen bei 2 Baudenkmalen und dauerhafte bzw. betriebsbedingte Beeinträchtigungen bei 1 Baudenkmal nicht ausgeschlossen werden. Des Weiteren wird eine Gedenkstätte teilweise direkt in Anspruch genommen. Vor diesem Hintergrund wird diese Variante mit durchschnittlich bewertet.

Die Varianten Limone, Rot und Pink werden mit dem Zielerfüllungsgrad gut beurteilt. Zwar unterscheiden sich die Varianten geringfügig hinsichtlich der Anzahl an betroffenen Kulturgütern, jedoch ist das Ausmaß der insbesondere indirekten Beeinträchtigungen (durch z. B. Lärm, visuelle Wirkungen und gegebenenfalls Erschütterungen) sehr ähnlich. Durch Variante Rot ist zwar ein Bodendenkmal direkt betroffen, allerdings nur randlich und bauzeitlich.

Durch die Variante Orange ist lediglich 1 Baudenkmal indirekt betroffen. Auf Grund dieser sehr geringen Anzahl und dem geringen Ausmaß an Wirkungen wird die Variante Orange mit sehr gut bewertet.

Sachgüter

Alle Varianten weisen bei diesem Teilkriterium einen durchschnittlichen Zielerfüllungsgrad auf, da es bei einer mittleren Anzahl von Sachgütern zu einer Betroffenheit mit temporären Nutzungseinschränkungen kommt. Die Auswirkungen durch die beiden Varianten auf Sachgüter sind vergleichbar.

Bei den Varianten Orange, Pink und Türkis kommt es zusätzliche punktuell zu längerfristigen Nutzungseinschränkungen bzw. Verlust jeweils eines Sachgutes.

Insgesamt entsprechen alle Varianten in wesentlichen Punkten den Zielen des Kriteriums, auch wenn punktuell relevante Nachteile auftreten.

Gesamtbetrachtung

	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
2-9 Sach- und Kulturgüter	4	4	4	4	3

In der Gesamtbetrachtung werden bei diesem Hauptkriterium die Variante Türkis durchschnittlich, alle anderen Varianten gut bewertet.

2.3.2.10 Hauptkriterium Fläche

Fachgebiet: 2 Raum & Umwelt					
Hauptkriterium: 2-10 Fläche	L	O	R	P	T
Teilkriterien: 2-10-1 Flächenverbrauch	3	2	3	3	4

Tabelle 16: Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt "Fläche", Ebene Teilkriterien

Das Hauptkriterium umfasst nur das Teilkriterium Flächenverbrauch (zusätzlich durch das Vorhaben versiegelte Flächen).

Fläche

Variante Türkis wird im Hinblick auf das Ziel der Minimierung des Flächenverbrauchs gut bewertet. Der bauzeitliche und betriebsbedingte Flächenverbrauch ist hier am geringsten. Dies ist zu einem eine Folge der Entsiegelung der Bestandsstrecke östlich Pfadendorf und zum anderen hat diese Variante einen vergleichsweise hohen Brückenanteil (keine versiegelten Flächen).

Die Varianten Limone, Rot und Pink weisen nur geringe Unterschiede auf, es ergibt sich ein durchschnittlicher Zielerfüllungsgrad.

Die Variante Orange zeigt sowohl bei dem bauzeitlichen als auch bei dem betriebsbedingten Flächenverbrauch den höchsten Flächenumfang auf und wird insgesamt mit einem mäßigen Zielerfüllungsgrad beurteilt.

Gesamtbetrachtung

	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
2-10 Fläche	3	2	3	3	4

In der Gesamtbetrachtung werden bei diesem Hauptkriterium die Variante Orange mäßig, die Varianten Limone, Rot, Pink durchschnittlich und die Variante Türkis gut bewertet.

2.3.2.11 Zusammenfassende Darstellung

In den vorangegangenen Kapiteln sind die wesentlichen Beurteilungsergebnisse auf Ebene der Teilkriterien dargelegt.

Fachbereich	Hauptkriterium	Teilkriterium	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
2	2-1 Mensch - Gesundheit & Wohlbefinden	2-1-1 Lärm*	4	4	3	2	1
		2-1-2 Erschütterungen	5	3	4	4	1
		2-1-3 Freizeit und Erholung	4	4	4	4	3
	2-2 Mensch - Raumentwicklung	2-2-1 Raumentwicklung	4	4	4	4	4
	2-3 Mensch - Raumnutzungen	2-3-1 Siedlung (Wohnen, Gemeinbedarfsflächen)*	4	4	4	4	3
		2-3-2 Industrie und Gewerbe (inkl. Gemeinbedarfsflächen)	5	5	3	5	4
		2-3-3 Tourismus	2	2	2	4	4
	2-4 Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	2-4-1 Schutzgebiete*	3	2 !	3	4	3
		2-4-2 Tier- und Pflanzenlebensräume*	3	3	3	2	2
	2-5 Wasser	2-5-1 Grundwasser (ohne Trinkwasser)	4	3	3	4	4
		2-5-2 Trinkwasser*	3	2 !	3	5	5
		2-5-3 Oberflächenwasser	4	4	5	4	4
	2-6 Landschaft	2-6-1 Landschaftsbild	3	3	2	2	3
	2-7 Boden, Land- und Forstwirtschaft	2-7-1 Boden	2	1	1	1	3
		2-7-2 Land- und Forstwirtschaft*	2	2	1	1	3
		2-7-3 Altlasten	3	3	3	3	3
	2-8 Luft und Klima	2-8-1 Schadstoffemissionen	3	3	3	3	4
		2-8-2 Mikroklima*	3	2	3	3	2
	2-9 Sach- und Kulturgüter	2-9-1 Kulturelles Erbe*	4	5	4	4	3
		2-9-2 Sachgüter	3	3	3	3	3
2-10 Fläche	2-10-1 Flächenverbrauch	3	2	3	3	4	

Tabelle 17: Fachliche Beurteilungsergebnisse Raum & Umwelt; Ebene Teilkriterien

2.3.3 Fachbereich Kosten & Risiken

2.3.3.1 Hauptkriterium Kosten

Das Hauptkriterium umfasst zwei Teilkriterien: Investitionskosten und laufende Kosten.

Die Abschätzung der Gesamtinvestitionskosten erfolgt anhand der für die Trassenauswahl entwickelten Trassenverläufe und den daraus ableitbaren bzw. aus Erfahrungswerten abschätzbaren Mengenansätzen.

Mit einem für alle Trassenvarianten identischen Kostenkatalog mit Preisstand 01.01.2021, der auf Kostenkennzahlen der DB und auf Erfahrungswerten basiert, werden voraussichtliche Gesamtinvestitionskosten ermittelt. Soweit bereits bekannt, werden bei den in Ansatz gebrachten Kostenkennzahlen spezifische Besonderheiten (z.B. ungünstige Baugrundverhältnisse, baubetriebliche Erschwernisse, etc.) berücksichtigt.

Die geschätzten Kosten beinhalten u.a. Aufwendungen für Grunderwerb, Bahnkörper (Erdbau und Entwässerung), Gleise und Weichen, Bauwerke (z.B. Tunnel, Brücken, Durchlässe), Verlegung von Straßen, Wegen, Gewässer und Leitungen, die eisenbahntechnische Ausrüstung, Schallschutz- und Erschütterungsschutzmaßnahmen sowie Ausgleichsmaßnahmen (Umwelt). Außerdem sind diverse Zuschläge z.B. für Planung, Projektmanagement, Beweissicherung und Baustellengemeinkosten enthalten.

Ebenso sind Risikozuschläge sowie eine Preisentwicklung (inflationbedingte Preissteigerungen) ab 01.01.2021 bis zum geplanten Inbetriebnahmezeitpunkt im Jahr 2040 in den geschätzten Gesamtinvestitionskosten berücksichtigt. Unter Berücksichtigung der genannten Kostenbestandteile errechnen sich die nominalisierten Gesamtinvestitionskosten (= Preisstand zum Inbetriebnahmezeitpunkt).

Die Ermittlung der durchschnittlichen Instandhaltungskosten erfolgt gemäß Methodenhandbuch zum BVWP 2030 anhand anlagenteilspezifischer Instandhaltungssätze für maßgebliche Streckenelemente, die zur Vergleichbarkeit für alle Varianten einheitlich angesetzt werden.

Mit den variantenspezifischen Mengengerüsten der Investitionskosten werden aus den anlagenteilspezifischen Instandhaltungssätzen durchschnittliche Instandhaltungsfaktoren je Trassenvariante ermittelt und anschließend mit den jeweiligen Investitionskosten multipliziert.

Die Instandhaltungsfaktoren für Varianten mit hohem Tunnelanteil fallen prozentual dabei gegenüber Varianten mit hohem Anteil von Ingenieurbauwerken geringer aus.

Die Ermittlung der durchschnittlichen Instandhaltungskosten pro Jahr erfolgt auf Basis der geschätzten, nominalisierten Gesamtinvestitionskosten je Variante und berücksichtigt somit auch die dort angenommenen Zuschläge z.B. für Kostenrisiken. Es handelt sich hier somit um die durchschnittlichen Instandhaltungskosten für ein Jahr bezogen auf den Preisstand der Inbetriebnahme.

FACHBEREICH 3 KOSTEN UND RISIKEN

Hauptkriterium 3-1 Kosten

Teilkriterium 3-1-1 Investitionskosten

Geschätzte Gesamtinvestitionskosten (netto):

Variante Limone	ca. 1,48 Mrd.€
Variante Orange	ca. 1,66 Mrd.€
Variante Rot	ca. 1,43 Mrd.€
Variante Pink	ca. 1,63 Mrd.€
Variante Türkis	ca. 1,60 Mrd.€

Gesamtbetrachtung

	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
3-1-1 Investitionskosten [Mrd €]	1,48	1,66	1,43	1,63	1,60

Die geschätzten Gesamtinvestitionskosten liegen für die Varianten im Bereich von ca. 1,43 Mrd.€ bis 1,66 Mrd.€. Sie beinhalten Risikozuschläge und einen Zuschlag für inflationsbedingte Preissteigerungen bis zu einem geplanten Zeitpunkt der Inbetriebnahme im Jahr 2040.

Für die Variante Orange sind die geschätzten Gesamtinvestitionskosten am höchsten gefolgt von den Varianten Pink, Türkis, Limone und Rot.

FACHBEREICH 3 KOSTEN UND RISIKEN

Hauptkriterium 3-1 Kosten

Teilkriterium 3-1-2 laufende Kosten

Geschätzte, durchschnittliche Instandhaltungskosten (netto) pro Jahr:

Variante Limone	ca. 3,6 Mio.€ / Jahr
Variante Orange	ca. 3,9 Mio.€ / Jahr
Variante Rot	ca. 3,6 Mio.€ / Jahr
Variante Pink	ca. 4,2 Mio.€ / Jahr
Variante Türkis	ca. 4,2 Mio.€ / Jahr

Gesamtbetrachtung

	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
3-1-2 laufende Kosten [Mio.€ pro Jahr]	3,6	3,9	3,6	4,2	4,2

Die geschätzten, durchschnittlichen Instandhaltungskosten pro Jahr liegen für die Varianten im Bereich von ca. 3,6 Mio.€ bis 4,2 Mio.€. Sie basieren auf den geschätzten Gesamtinvestitionskosten und sind bezogen auf den Preisstand der Inbetriebnahme.

Für Varianten Pink und Türkis sind die höchsten jährlichen Instandhaltungskosten zu erwarten, gefolgt von den Varianten Orange, Limone und Rot.

2.3.3.2 Hauptkriterium Risiken

FACHBEREICH	3 KOSTEN UND RISIKEN
Hauptkriterium	3-2 Risiken

Alle Varianten beinhalten Realisierungs- und Genehmigungsrisiken in mehreren Teilkriterien.

An dieser Stelle werden jene Realisierungs- oder Genehmigungsrisiken betrachtet, welche die Machbarkeit oder Genehmigungsfähigkeit in Frage stellen und in der Fachlichen Beurteilung der Teilkriterien deshalb mit einem Ausrufezeichen (!) gekennzeichnet sind:

Bei der Variante Orange wird eine Beeinflussung des Wasserhaushalts der Kalktuffquellen aufgrund indirekter Auswirkungen nach derzeitigem Kenntnisstand als relativ wahrscheinlich angesehen, so dass erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebiets wahrscheinlich sind. Da zumutbare Alternativen vorhanden sind, mit denen der mit dem Projekt verfolgte Zweck an anderer Stelle ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen zu erreichen ist, ist bei der Variante Orange die Genehmigungsfähigkeit in Frage gestellt (!). Zudem resultiert aufgrund der Lage eines Teilabschnittes der Variante Orange innerhalb der Zone II eines Trinkwasserschutzbereiches ein erhöhtes Risiko, welches die Genehmigungsfähigkeit in Frage stellt (!).

Für die Varianten Limone, Rot, Pink und Türkis wurden keine Risiken identifiziert, welche die Machbarkeit oder die Genehmigungsfähigkeit in Frage stellen.

Gesamtbetrachtung

	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
3-2 Risiken		!!			

Die Variante Orange beinhaltet zwei (!!), die Varianten Limone, Rot, Pink und Türkis kein Risiko, welches die Machbarkeit / Genehmigungsfähigkeit in Frage stellt.

2.3.3.3 Zusammenfassende Darstellung

Fachbereich	Hauptkriterium	LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
3	3-1-1 Investitionskosten [Mrd €]	1,48	1,66	1,43	1,63	1,60
	3-1 Kosten					
	3-1-2 laufende Kosten [Mio.€ pro Jahr]	3,6	3,9	3,6	4,2	4,2
	3-2 Risiken		!!			

Tabelle 18: Fachliche Beurteilungsergebnisse Kosten & Risiken; Ebene Hauptkriterien

Die Ergebnisse der Bewertung lassen sich für den Fachbereich Kosten und Risiken wie folgt zusammenfassen:

Die geschätzten Gesamtinvestitionskosten (netto) liegen für die Varianten im Bereich von ca. 1,43 Mrd.€ bis ca. 1,66 Mrd. €, die geschätzten durchschnittlichen Instandhaltungskosten pro Jahr im Bereich von ca. 3,6 Mio.€ bis ca. 4,2 Mio.€. Diese Kostenangaben beinhalten Risikozuschläge und einen Zuschlag für inflationsbedingte Preissteigerungen bis zu einem geplanten Inbetriebnahmezeitpunkt im Jahr 2040.

Die Varianten Orange, Pink und Türkis erfordern die höchsten Investitionskosten, gefolgt von den Varianten Limone und Rot.

Bei der Variante Orange wurden in 2 Teilkriterien Risiken identifiziert, welche die Machbarkeit oder Genehmigungsfähigkeit der Varianten in Frage stellen, wohingegen alle anderen Varianten keine derartigen Risiken aufweisen.

2.4 Fazit Fachliche Beurteilung

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die Einstufungen auf Ebene der Hauptkriterien sowie die Summe der Nutzenpunkte je Fachbereich insgesamt an. Weiters ist das Kosten-Wirksamkeitsverhältnis als „Kosten je Nutzenpunkt“ für jede Variante angeführt:

Fachbereich	Hauptkriterium	Trassenvarianten				
		LIMONE	ORANGE	ROT	PINK	TÜRKIS
1	1-1 Eisenbahntechnik - Infrastruktur	4	4	3	3	4
	1-2 Betriebsführung	5	5	4	4	5
	1-3 außergewöhnliche Betriebszustände	4	3	3	2	3
	1-4 Bauausführung	3	3	3	3	3
2	2-1 Mensch - Gesundheit & Wohlbefinden	4	4	3	3	1
	2-2 Mensch - Raumentwicklung	4	4	4	4	4
	2-3 Mensch - Raumnutzungen	4	4	3	4	3
	2-4 Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	3	2 !	3	3	2
	2-5 Wasser	3	2 !	3	5	5
	2-6 Landschaft	3	3	2	2	3
	2-7 Boden, Land- und Forstwirtschaft	2	2	1	1	3
	2-8 Luft und Klima	3	2	3	3	3
	2-9 Sach- und Kulturgüter	4	4	4	4	3
	2-10 Fläche	3	2	3	3	4
3	3-1-1 Investitionskosten [Mrd €]	1,48	1,66	1,43	1,63	1,60
	3-1 Kosten					
	3-1-2 laufende Kosten [Mio.€ pro Jahr]	3,6	3,9	3,6	4,2	4,2
	3-2 Risiken		!!			
kosten-Wirksamkeitsanalyse	Nutzenpunkte Verkehr & Technik	16	15	13	12	15
	Nutzenpunkte Raum & Umwelt	33	29	29	32	31
	Nutzenpunkte GESAMT	49	44	42	44	46
	Investitionskosten je Nutzenpunkt [Mrd.€]	0,030	0,038	0,034	0,037	0,035
	Kosten-Wirksamkeitsbetrachtung aller Varianten	100%	127%	113%	123%	117%

Tabelle 19: Ergebnisse fachliche Beurteilung sowie Kosten-Wirksamkeitsverhältnis

Die Ergebnisdarstellung beinhaltet die absoluten Nutzenpunkte je Fachbereich sowie die Kosten je Nutzenpunkt in Mrd.€ („Kosten-Wirksamkeits-Analyse“).

Da es sich um dimensionslose Werte handelt, erfolgt die Ergebnisdarstellung relativ zueinander – die Variante mit den niedrigsten Kosten je Nutzenpunkt wird mit 100 % bzw. die weiteren Varianten relativ dazu dargestellt.

Folgende Schlussfolgerungen lassen sich aus dem Beurteilungsergebnis ableiten:

Die **Variante Orange** erreicht das ungünstigste Kosten-Wirksamkeitsverhältnis und beinhaltet zwei Risiken (!!), welche die Machbarkeit / Genehmigungsfähigkeit in Frage stellen. Damit stellt sie sich eindeutig am ungünstigsten dar und ist aus fachlicher Sicht **nicht für die Weiterverfolgung zu empfehlen**.

Für die Varianten Limone, Pink, Rot und Türkis wurden hingegen keine Risiken identifiziert, welche die Machbarkeit oder die Genehmigungsfähigkeit in Frage stellen.

Die **Variante Limone** erhält sowohl im Fachbereich Verkehr & Technik als auch im Fachbereich Raum & Umwelt die höchste Anzahl an Nutzenpunkten und erreicht das günstigste Kosten-Wirksamkeitsverhältnis.

Die **Variante Rot** erfordert zwar die geringsten Investitionskosten, erreicht aber in Summe die geringsten Nutzenpunkte, wodurch das Kosten-Wirksamkeitsverhältnis ungünstiger als jenes der Variante Limone ausfällt.

Die **Varianten Pink und Türkis** erzielen durchschnittliche Nutzenpunkte bei verhältnismäßig hohen Investitionskosten.

Unter Berücksichtigung aller Erkenntnisse aus dem Trassenauswahlverfahren ist aus fachlicher Sicht daher die **Variante Limone** als **Auswahltrasse** zu empfehlen.

In diesem Fazit der fachlichen Beurteilungsergebnisse sind gemäß der anzuwendenden Methodik keine Unterschiede in der Wertigkeit der einzelnen Kriterien berücksichtigt, sodass jedes Hauptkriterium einen gleich hohen Anteil am Gesamtergebnis aufweist. In der Praxis liegen jedoch – je nach Interessenslage, fachlicher oder persönlicher Einschätzung - unterschiedliche Werthaltungen vor.

Die Methodik für die Trassenauswahl beim Brenner-Nordzulauf trägt dieser Tatsache Rechnung, indem die Hauptkriterien in einem weiteren Schritt verschiedenen Gewichtungen unterzogen werden und die Ergebnisstabilität im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse durch ein vom AG beauftragtes Expertenteam der Universität Innsbruck überprüft wird (siehe Bericht „Trassenentscheidung, Sensitivitätsanalysen mit Gewichtungen“).