

Oberingenieurkreis I

Tiefbauamt
des Kantons Bern

Vorprojekt

Mitwirkung

Gemeinde	Oberwil	Datum Dossier	05.04.2024
Erfüllungspflichtiger	Schwellenkorporation Oberwil	Revidiert	
Gewässernummer	42762	Projekt -Nr.	2018.339
Gewässer	Guetschgraben	Plandatum	05.04.2024
Plan -Nr.		Format	

Hochwasserschutz Guetschgraben - Schutzmassnahmen

Unterlage

Technischer Bericht Erschliessung Mülibühl

Projektverfasser

Theiler Ingenieure AG
Hübelstrasse 14
3770 Zweisimmen
Tel 033 729 00 00
zweisimmen@theiler.ch



Theiler
Ingenieure AG

dipl. Bauingenieure
ETH SIA suisse.ing

Wasserbauplangenehmigung:

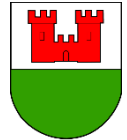


**Theiler
Ingenieure AG**

**dipl. Bauingenieure
ETH SIA suisse.ing**

Thun • Saanen • Zweisimmen • Biel

Oberingenieurkreis I
Tiefbauamt des Kantons Bern



Schwellenkorporation Oberwil i.S.

Erschliessung Mülibüel

Technischer Bericht



Impressum

Projektnummer	2018.339		
Datei	20240402_TB 2018.339 TB BLS BUe 11.03.2024 ph_dh_ergBLS-koh.docx		
Version + Datum	V 1.0	04.04.2024	
Sia Phase	Vorprojekt		
ProjektleiterIn	David Hodel (dH)		
VerfasserIn	David Hodel (dH), Philipp Heintzmann (ph) Ergänzt durch BLS Netz AG, Hannes Kobel am 02.04.2024		
© Copyright	Theiler Ingenieure AG • Hübelstrasse 14 • 3770 Zweisimmen		
	Thun • Saanen • Zweisimmen • Biel • www.theilering.ch		

Theiler Ingenieure AG



David Hodel (dH)



Philipp Heintzmann (ph)

Inhaltsverzeichnis

1.	Zusammenfassung	1
2.	Ausgangslage	2
2.1.	Projektperimeter	2
3.	Variantenstudium.....	3
3.1.	Variante 1 – Neue Unterführung.....	4
3.2.	Variante 2 – Zufahrt nordöstlich der Gleise und neue Brücke	6
3.3.	Variante 3 – Umfahrung Camping und neuer Bahnübergang / Brücke.....	8
3.4.	Variante 4 – Vergrösserung bestehender BLS-Durchlass (Abflussquerschnitt) durch den Bau einer neuen Unterführung.....	9
3.5.	Variante 5 – Schleufe	10
3.6.	Amtsvariante (Variante 6) – Bahnübergang 20 m südwestlich BLS-Durchlass	11
3.7.	Zusammenstellung Investitions- und Unterhaltskosten der Varianten	13
3.8.	Zusammenstellung Vor- und Nachteile der Varianten	14
3.9.	Bewertung	15
3.9.1.	Bewertungskriterien.....	15
3.9.2.	Ergebnis Variantenbewertung	16
3.9.3.	Amtsvariante (Variante 6).....	16
4.	Grundlagenverzeichnis	18
Anhang A	Fotodokumentation.....	1
Anhang B	Zusammenstellung Bau- und Unterhaltskosten	1

1. Zusammenfassung

In diesem Bericht wird das ausführliche Variantenstudium (inkl. den Bewertungen) aufgezeigt, welches zur Lösungsfindung bei der Zufahrt Mülibüel bisher erfolgte.

Es wurden bis kurz vor der Mitwirkung 6 Varianten mit Untervarianten für die Zufahrt Mülibüel untersucht. Dabei wurden die folgenden Kriterien berücksichtigt: Investitions- und Unterhaltskosten sowie Nutzbarkeit, Akzeptanz in der Bevölkerung, Landbedarf und Vorteile bei Hochwasser. Auf einer Skala von -2 bis +2 wurden die Varianten bewertet. Für jedes Bewertungskriterium wurde eine Mindestnote festgelegt, die erlangt werden musste (MUSS-Kriterium), damit die Variante weiterverfolgt werden kann. Ein weiteres Kriterium war, dass die Gesamtbewertung in der Summe positiv (> Note 0) ausfallen muss, um als Bestvariante in Betracht gezogen zu werden. Die Variante mit der höchsten Punktzahl soll schlussendlich als Bestvariante weiterverfolgt werden, war die Meinung. Die Variante 6 «neuer Bahnübergang» wurde aufgrund von Erkenntnissen seitens BLS im September 2021 (bedeutend tiefere Kosten) für den Bau eines BUE und dem nicht mehr massgebenden Kriterium eines Mindestabstandes zwischen zwei BUE von mehreren 100 Metern noch einmal zu Prüfung den Projektbeteiligten unterbreitet. Dies weil dannzumal sämtliche geprüften Varianten aufgrund der Bewertungskriterien und den ausgewiesenen Kosten als nicht realisierbar oder finanziell nicht tragbar beurteilt wurden. Die Variante «neuer Bahnübergang» wird nachfolgend als «Amtsvariante» benannt, da diese im Herbst 2023 als einzig machbare und finanziell tragbare Variante beurteilt wurde. Dies im Wissen, dass der Bau eines neuen BUE im Widerspruch zur Absicht der Aufhebung von BUE durch den Bund und die Bahninfrastrukturbetreiberinnen (ISB) steht. Die Bewilligungsfähigkeit wurde von Seite BLS dennoch als machbar beurteilt aufgrund der vorausgehenden, umfangreichen Varianten-Prüfungen. Die Absicht war mittels Mitwirkungsverfahren und dem Vorprojekt im Rahmen des HWS-Projektes vom Bundesamt für Verkehr (BAV) einen offiziellen Fachbericht zur Bewilligungsfähigkeit einzuholen. Dies, um das Risiko der Bewilligungsfähigkeit für das Auflageprojekt (Bewilligungsverfahren) ausschliessen zu können.

Viel zu spät hat sich bei der Schlussbearbeitung des Mitwirkungs dossiers gezeigt, dass ein neuer BUE doch nicht günstiger zu stehen kommt als zu Beginn des Variantenstudiums prognostiziert. Die Variante 3 «Erschliessung mit Umfahrung des bestehenden Campingplatzes und einem Bahnübergang» wurde damals als möglichen Variante negativ beurteilt und nicht weiterverfolgt.

Inzwischen laufen Abklärungen wie weit die heutige Situation mit integrierter Zufahrt im Querschnitt des BLS-Durchlasses so angepasst werden könnte, um den Vorgaben des HWS zu entsprechen und weiterhin eine Zufahrt ins Mülibüel ohne grössere Unterbrüche gewährleisten zu können. Diese Variante wird als V7 in den Variantenvergleich einfließen. Die Klärung der sich stellenden Fragen zu V7 benötigt Zeit und kann nicht vor der Mitwirkung des HWS-Projektes erfolgen. Die Projektverantwortlichen werden die betroffenen Anwohner und Eigentümer in die Lösungsfindung einbeziehen, damit bis zur öffentlichen Auflage des Bauprojekts eine bewilligungsfähige und von den Betroffenen akzeptierbare Lösung vorliegt, welche die Vorgaben des HWS erfüllt, finanziell tragbar ist und auch von Seite der Subventionsbehörden akzeptiert wird.

2. Ausgangslage

2.1. Projektperimeter

Der Perimeter umfasst den Bereich der Varianten «Erschliessung Mülibüel» inkl. den dazu erforderlichen Strassenanpassungen. Der Bahnhof Oberwil liegt ausserhalb des betrachteten Projektperimeters.

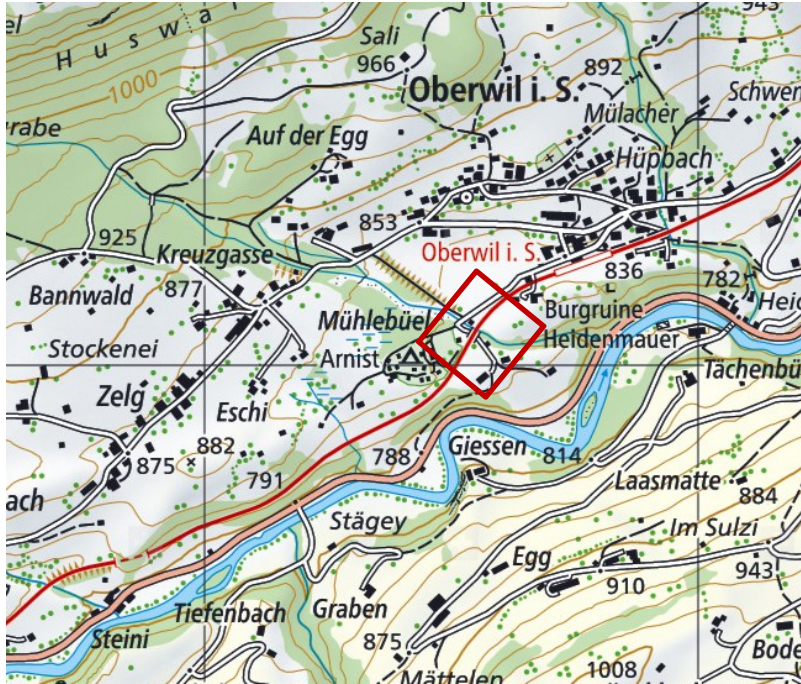


Abbildung 1: Projektperimeter rot umrandet auf der Landeskarte 1:25'000 [Quelle: www.map.geo.admin.ch]

3. Variantenstudium

Es wurden im Wesentlichen folgende 6 Varianten mit Untervarianten untersucht:

1. Erschliessung mit neuer Unterführung südwestlich vom bestehenden BLS-Durchlass Varianten mit Untervarianten
2. Erschliessung mit und ohne neuen Bahnübergang nordöstlich vom bestehenden BLS-Durchlass bei Uf der Mur mit zusätzlicher Brücke über den Guetwüschgraben – Varianten 2a und 2b.
3. Erschliessung mit Umfahrung des bestehenden Campingplatzes und einem Bahnübergang -Variante 3a- oder einer Brücke -Variante 3b- über die BLS-Gleise.
4. Erschliessung mit einer breiteren Unterführung beim bestehenden BLS-Durchlass.
5. Erschliessung «Schlaufe» mit neuer Strassenführung, Gemeindebrücke und Unterführung.
6. Erschliessung mit neuem BUE südwestlich vom best. BLS-Durchlasses (Amtsvariante)

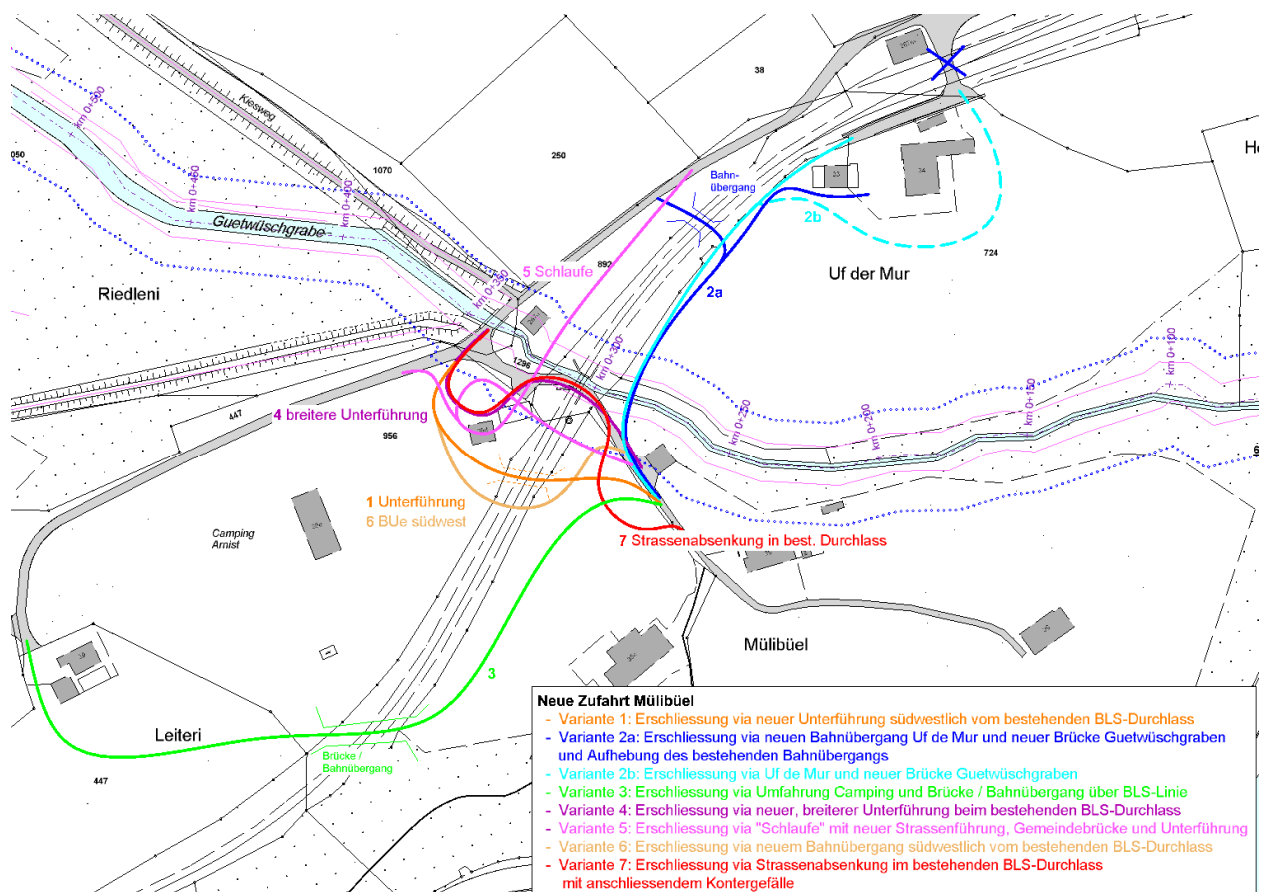


Abbildung 2 Übersicht Varianten 1-7

Die Variante 7 muss gestützt auf die Ergebnisse des Variantenvergleichs noch ausgearbeitet werden, da zurzeit keine Variante als Bestvariante bestimmt werden kann.

3.1. Variante 1 – Neue Unterführung

Beschrieb

Bei Variante 1 wird die neue Zufahrt über den untersten Teil des Campingplatzes geführt. Dazu wird die bestehende Brücke über den Guetwüschgraben neu gebaut und um 1.2 m angehoben. Die neue Unterführung wird rund 8 m neben den Widerlagern des bestehenden BLS-Durchlasses gebaut. Diese 8 m dürfen nicht unterschritten werden, da sonst die Stabilität des bestehenden Durchlasses gefährdet ist. Die Böschungen entlang der Strassen werden so ausgeführt, dass nur kurze Stützmauern notwendig sind. Am Tiefpunkt unterhalb der Bahn muss eine Entwässerungsleitung eingebaut werden.

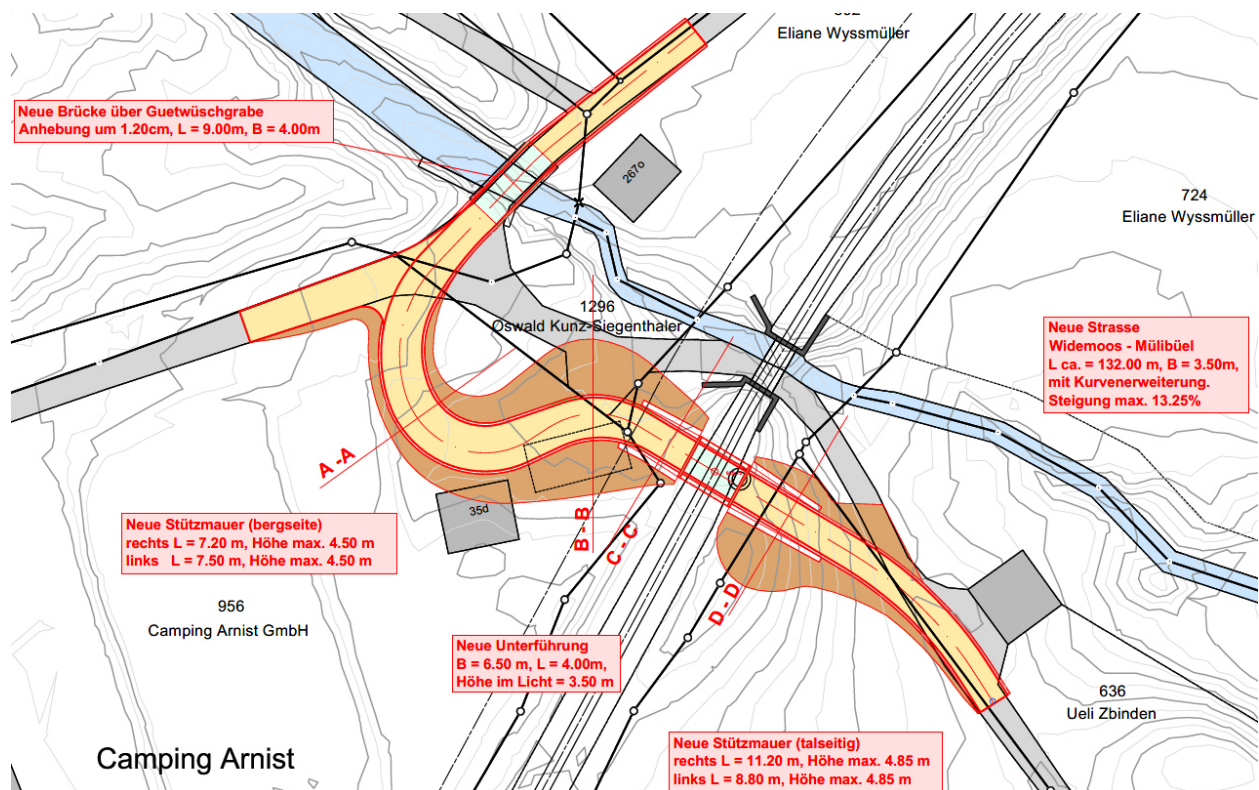


Abbildung 3 Situationsplan Variante 1 neue Unterführung neben der Bestehenden

Vor- und Nachteile

Der Neubau einer Unterführung ist mit hohen Kosten verbunden. Es wird eine Strasse über den Campingplatz angelegt, die zu Lärmbelastigungen führt und einen grossen Landverbrauch hat. Die Wegstrecke von der Brücke Zufahrt Camping wird sich durch diese Variante um ca. 40 m auf rund 130 m verlängern. In dieser Variante bleiben die bestehenden zwei Gewässerquerungen erhalten. Die neue Zufahrt weist ein maximales Längsgefälle von 13% auf. Der minimale Kurvenradius ist sehr eng und beträgt 9 m.

Kosten

Die Gesamtkosten, auf 90 Jahre gerechnet, werden mit 4.1 Mio. Fr. abgeschätzt.

Bahntechnische Anlagen

Es werden keine bahntechnischen Anlagen notwendig.

Untervarianten

Es wurden noch zwei Untervarianten 1a, 1b zu Variante 1 mit unterschiedlichen Lagen für die Unterführung untersucht (siehe Abbildung 4 links und rechts).

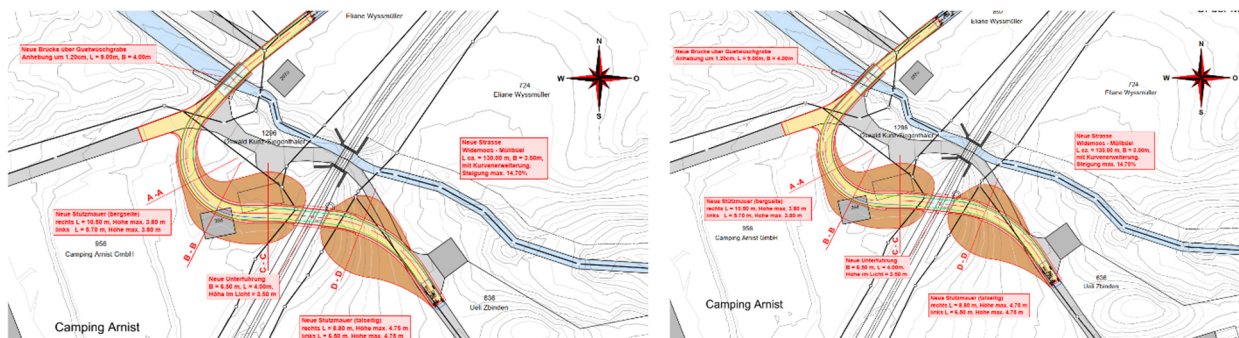


Abbildung 4 Situationsplan Variante neue Unterführung 1a links und 1b rechts neben dem best. Durchlass

Die Varianten 1a und 1b trennen wertvolles Kulturland und geben laut Amt für Gemeinde und Raumordnung (AGR) den Eindruck eines Flickwerkes. Diese Varianten wurden im vorliegenden Bericht nicht weiter bewertet.

3.2. Variante 2 – Zufahrt nordöstlich der Gleise und neue Brücke

Beschreibung

Bei Variante 2 erfolgt die Zufahrt nordöstlich des bestehenden BLS-Durchlasses mit einer neuen Brücke über den Guetwüschgraben (siehe Abbildung 5). In Variante 2 wird der Bahnübergang südwestlich verschoben nach «Uf der Mur».

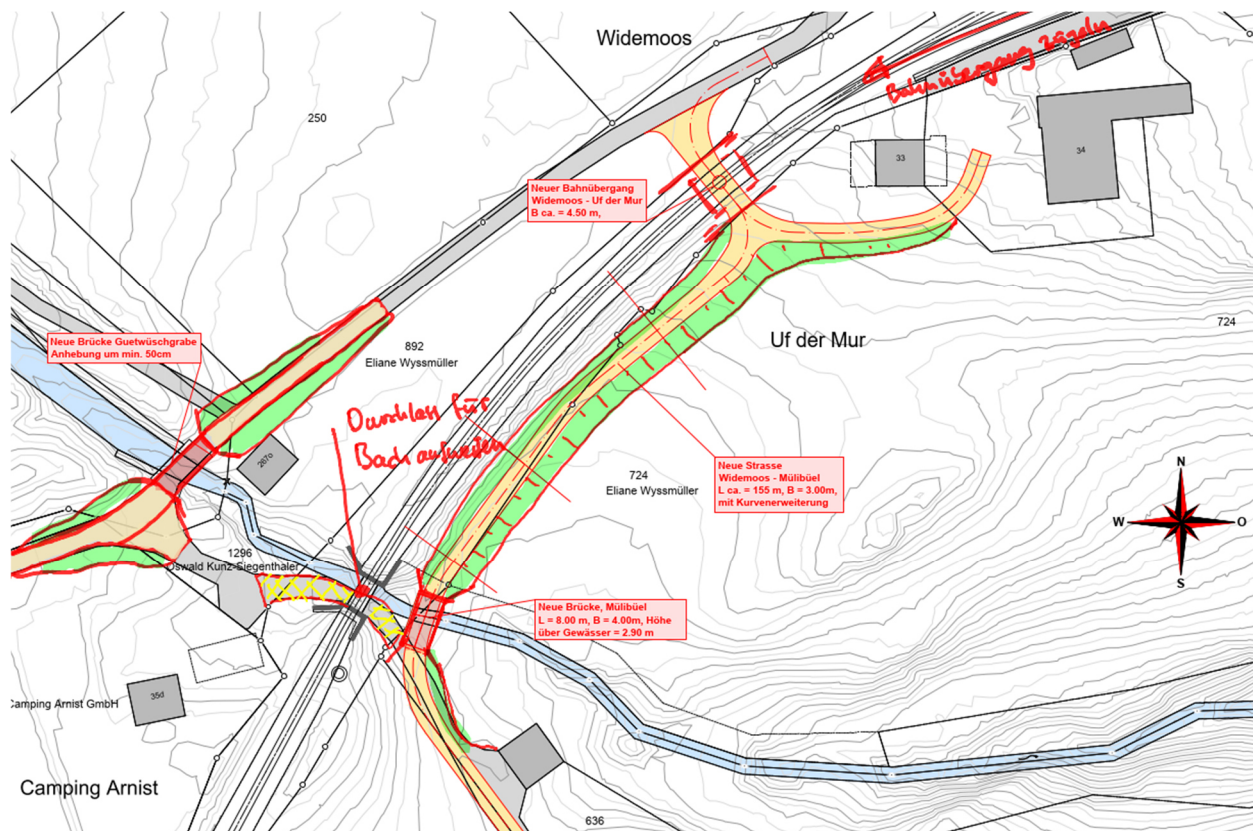


Abbildung 5 Situationsplan Variante 2 neuer Bahnübergang, 2 neue Brücken über den Guetwüschgraben

In Variante 2a erfolgt die Zufahrt nach Mülibüel über den bestehenden Bahnübergang. Dazu muss das bestehende Ökonomiegebäudes Nr. 33 auf Parzelle 724 angepasst oder abgebrochen werden (siehe Abbildung 6).

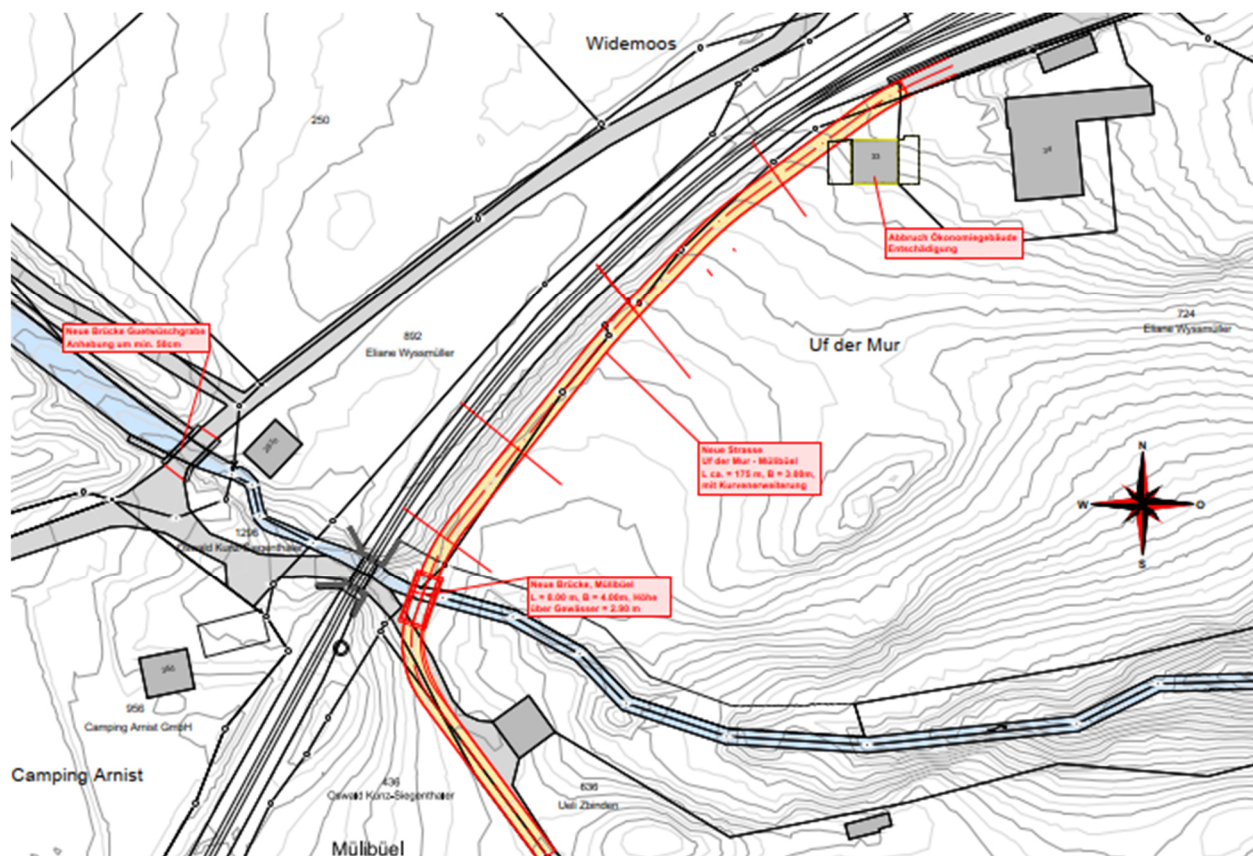


Abbildung 6 Situationsplan Variante 2a Zufahrt Mülibüel über bestehenden Bahnübergang mit einer neuen Brücke

Vor- und Nachteile

Die Variante 2a ist die günstigste Variante und ist technisch machbar. Sie ist bezüglich Landverbrauch und Landschaftsschutz mit 3 parallelen Verkehrsachsen sehr negativ zu bewerten. Ausserdem kommt eine dritte Gewässerquerung dazu. Die Variante wird vom Eigentümer Uf der Mur sowie der Schwellenkorporation abgelehnt.

Kosten

Die Gesamtkosten, auf 90 Jahre gerechnet, werden für die Variante 2 auf 2.9 Mio. Fr. und Variante 2a auf 2.3 Mio. Fr. abgeschätzt. Die Verschiebung des bestehenden BUE in Variante 2 löst Kosten bei der BLS analog dem Bau eines neuen BUE aus.

Bahntechnische Anlagen

In Variante 2 wird der bestehende Bahnübergang verschoben und in Variante 2a erfolgt die Zufahrt über den bestehenden Bahnübergang.

3.3. Variante 3 – Umfahrung Camping und neuer Bahnübergang / Brücke

Beschreibung

In Variante 3 erfolgt die Zufahrt nach Mülibüel über eine Umfahrung entlang des Campingplatzes und einem neuen Bahnübergang über die BLS-Gleise. Bei Variante 3a wird statt dem Bahnübergang eine neue Brücke über die BLS-Gleise erstellt. Für beide Varianten, 3 und 3a, wurden keine detaillierten Pläne ausgearbeitet.

Vor- und Nachteile

Die Varianten 3 und 3a führen zu langen Zufahrten und daher hohen Strassenbaukosten. Entstanden sind die beiden Variante in der 1. Phase der Variantenerarbeitung aufgrund der bereits bestehenden Strassen auf Seite Camping. Unterhalb des Bahndamms geht durch diese Strassenführung viel Landwirtschaftsland verloren. Eine Brücke müsste bis über die Fahrleitungen geführt werden und würde stark aus dem Gelände herausragen und hohe Kosten verursachen.

Kosten

Die Gesamtkosten, auf 90 Jahre gerechnet, werden für die Variante 3 auf 3.7 Mio. Fr und Variante 3a auf 4.4 Mio. Fr. abgeschätzt.

Bahntechnische Anlagen

In Variante 3 ist ein neuer Bahnübergang erforderlich. In Variante 3a sind keine zusätzlichen bahntechnischen Anlagen erforderlich.

3.4. Variante 4 – Vergrößerung bestehender BLS-Durchlass (Abflussquerschnitt) durch den Bau einer neuen Unterführung

Beschreibung

In Variante 4 wird der bestehende Weg im BLS-Durchlass rückgebaut. Daraus entsteht die notwendige Querschnittsvergrößerung im Bereich des Durchlasses, um die notwendige Abflusskapazität aus dem HWS-Projekt zu erreichen. Durch den Bau einer neuen Unterführung kann die Erschliessung der Gebäude im Mülibüel gewährleistet und verbessert werden (siehe Abbildung 7).

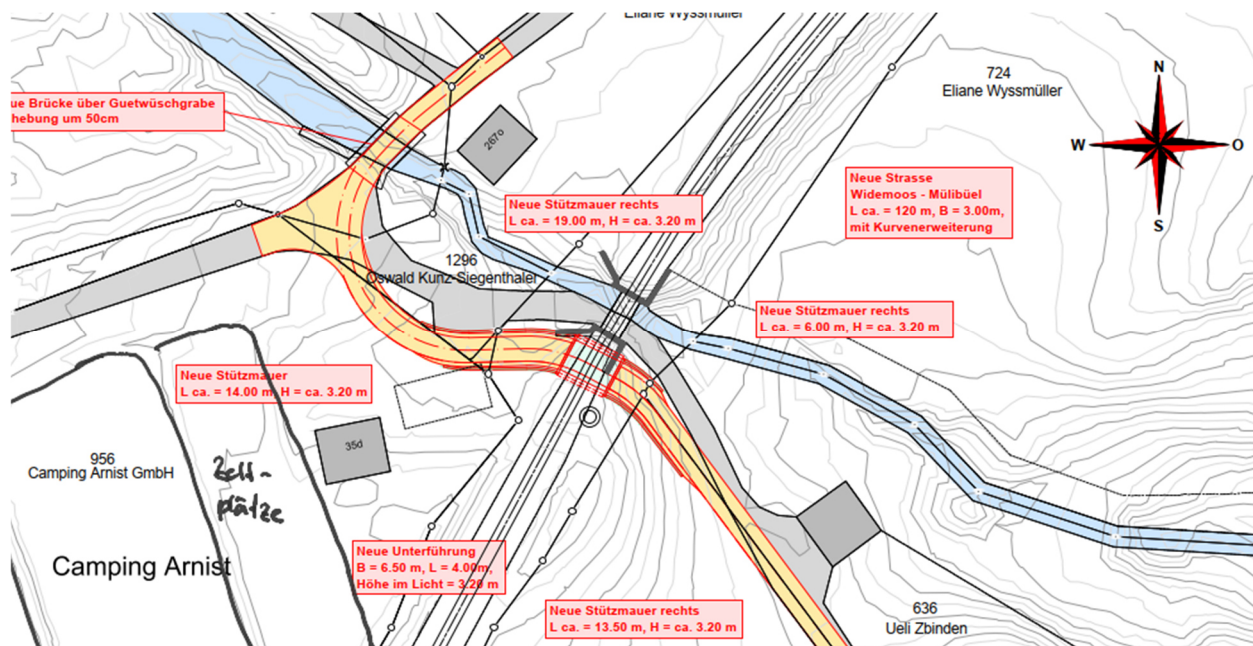


Abbildung 7 Situation Variante 4 Vergrößerung bestehender Durchlass durch Rückbau best. Weg und dem Bau einer neuen Unterführung zur Erschliessung der Liegenschaften Mülibüel.

Vor- und Nachteile

Der Nachteil dieser Variante ist das nicht praxistaugliche Längsgefälle von über 17 %.

Kosten

Die Gesamtkosten, auf 90 Jahre gerechnet, werden für die Variante 4 auf 4.0 Mio. Fr. abgeschätzt.

Bahntechnische Anlagen

In Variante 4 sind keine zusätzlichen bahntechnischen Anlagen erforderlich.

3.5. Variante 5 – Schlaufe

Beschreibung

Variante 5 stellt eine Kombination der Camping-Brücke mit einem vergrösserten BLS-Durchlasses dar. Die Betonflächen sollen wo möglich durch begrünbare Steilböschungen ersetzt werden. Das maximale Längsgefälle beträgt 13% und der minimale Kurvenradius 11.5 m.

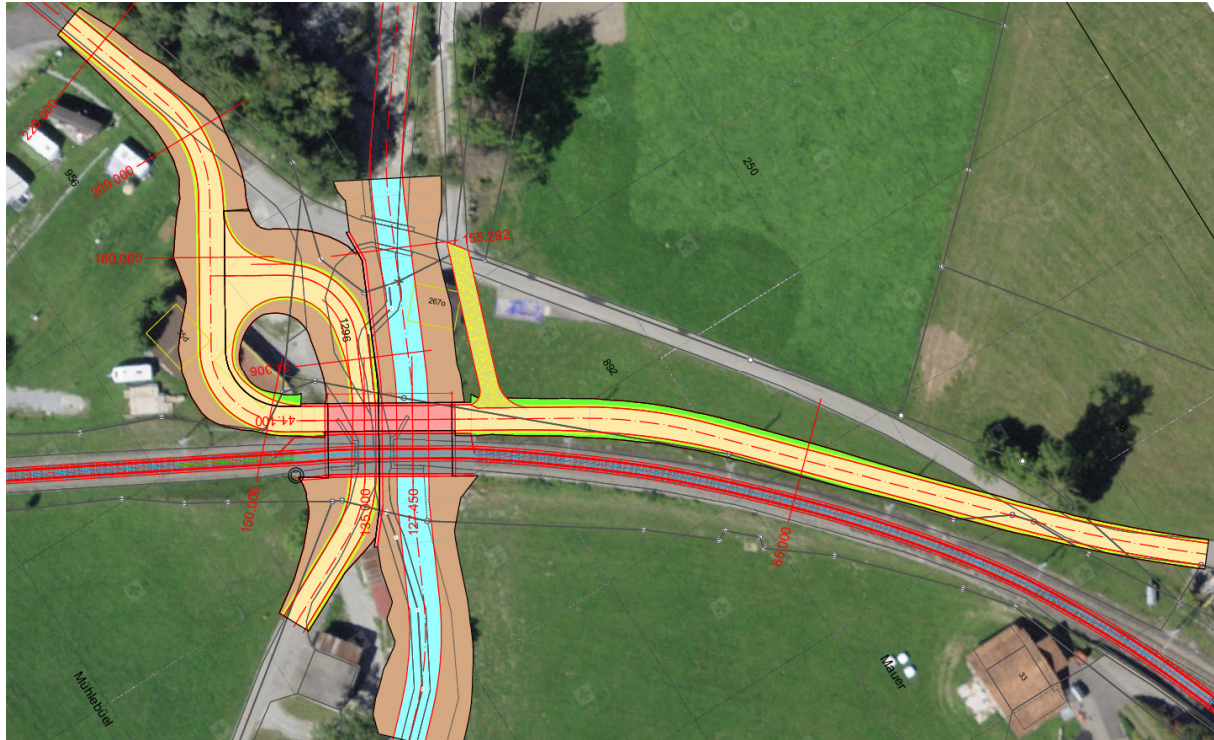


Abbildung 8 Situationsplan Variante 5 – Kombination Camping-Brücke und Vergrößerung BLS-Durchlass

Vor- und Nachteile

Variante 5 stellt eine massige jedoch räumlich beschränkte Variante dar. Der grosse Vorteil dieser Variante ist, dass die Brücke Camping zurückgebaut wird, so dass es zukünftig nur noch eine Gewässerquerung gibt. Der Bau dieser Kombi-Brücke ist sehr teuer. Positiv zu werten ist der Gewinn an nicht zerschnittener Kulturlfläche. Variante 5 löst den Verkehrsknoten ganzheitlich und stellt eine solide Lösung dar, die von Anwohner und der Schwellenkorporation akzeptiert wird. Variante 5 ist jedoch die teuerste Lösung.

Die Bauausführung wird äusserst herausfordernd, da die neue Brücke sehr nahe beim Bahntrasse zu liegen kommt und entsprechende Sicherheitsmassnahmen getroffen werden müssen, damit der Bahnbetrieb aufrechterhalten werden kann.

Kosten

Die Gesamtkosten, auf 90 Jahre gerechnet, werden für die Variante 5 auf 4.7 Mio. Fr. abgeschätzt.

Bahntechnische Anlagen

Es sind keine bahntechnischen Anlagen erforderlich.

3.6. Amtsvariante (Variante 6) – Bahnübergang 20 m südwestlich BLS-Durchlass

Beschreibung

Bei Variante 6 erfolgt die neue Zufahrt über den untersten Teil des Campingplatzes. Dazu wird die bestehende Brücke über den Guetwüschgraben neugebaut, so dass ein Abflussquerschnitt von 20 m² entsteht. Zwei Schuppen auf dem Campingplatz und ein Geräteschuppen auf Parzelle 892 müssen abgebrochen werden. Der neue Bahnübergang wird rund 20 m südwestlich des bestehenden BLS-Durchlasses gebaut. Die Zufahrt kann ohne Stützmauern mit maximalen Böschungsneigungen von 2:3 gebaut werden.

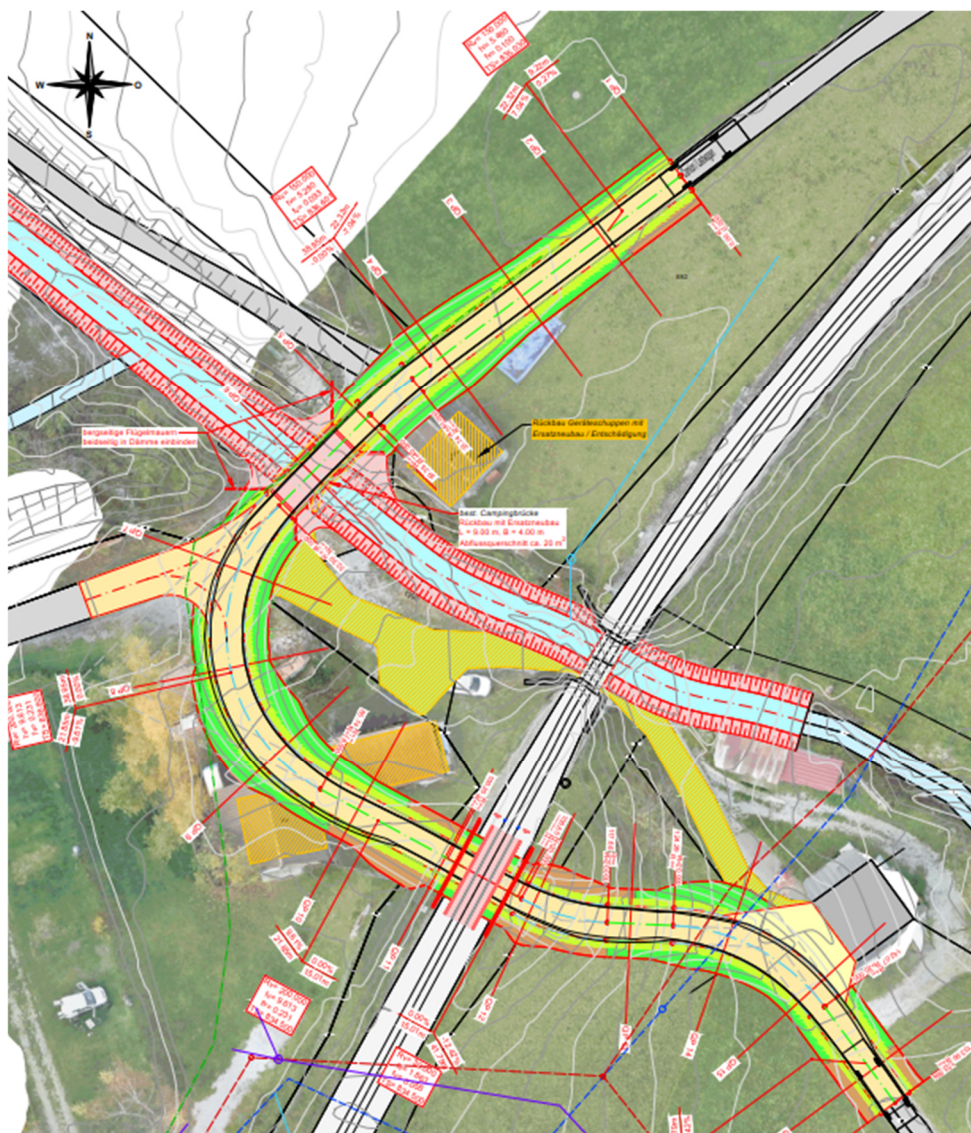


Abbildung 9 Situationsplan Variante 6 – Bahnübergang 20 m südwestlich Durchlass-BLS

Vor- und Nachteile

Die Wegstrecke von der Brücke Zufahrt Camping wird sich durch diese Variante um ca. 10 m auf rund 100 m verlängern.

In dieser Variante bleiben die bestehenden zwei Gewässerquerungen erhalten. Die neue Zufahrt weist ein maximales Längsgefälle von 12% auf. Der minimale Kurvenradius beträgt 18 m.

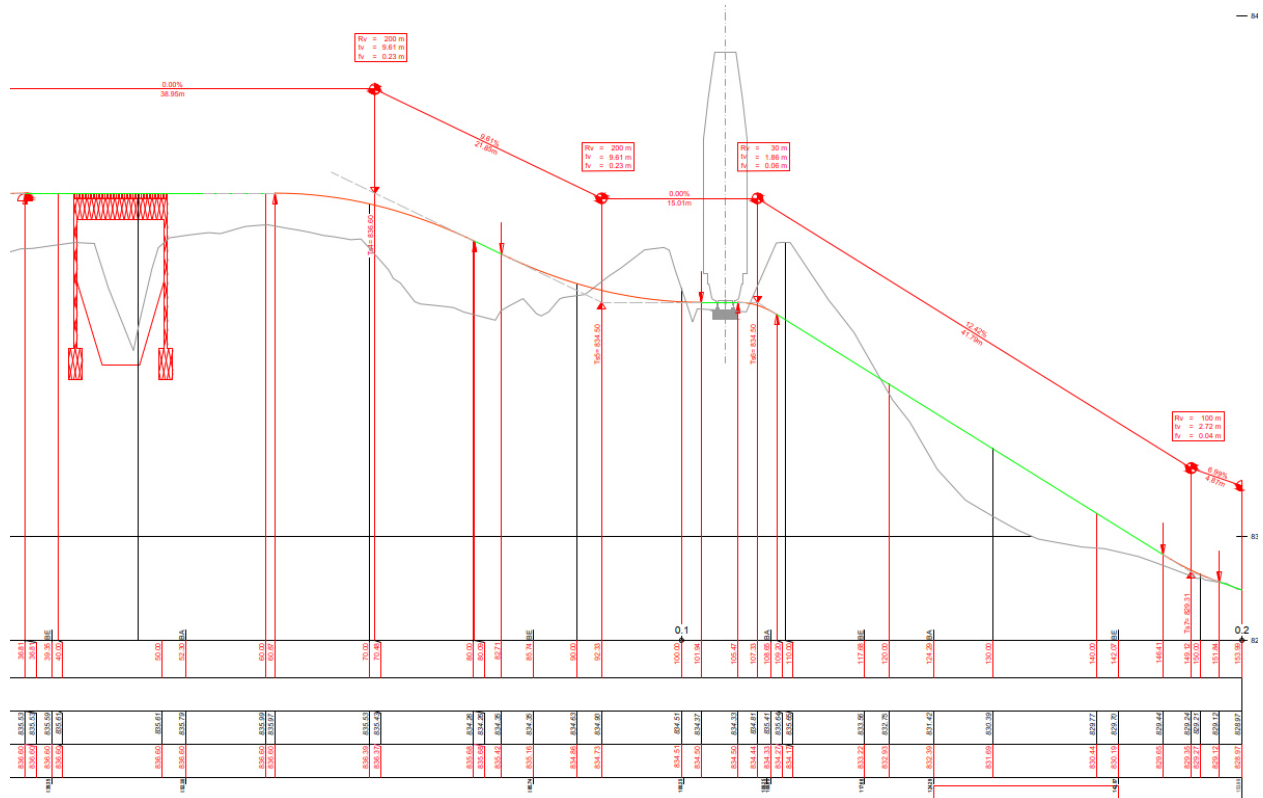


Abbildung 10 Situationsplan Variante 6 – Längenprofil

Kosten

Die Gesamtkosten, auf 90 Jahre gerechnet, werden für die Variante 6 auf 3.5 Mio. Fr. abgeschätzt.

Bahntechnische Anlagen

Es ist ein neuer Bahnübergang erforderlich. Es besteht ein Risiko, dass der neue Bahnübergang von Seite des Bundesamts für Verkehr (Bewilligungsbehörde für den BUE) als nicht bewilligungsfähig beurteilt wird, falls der vorliegende Variantenvergleich nicht akzeptiert werden sollte.

3.7. Zusammenstellung Investitions- und Unterhaltskosten der Varianten

Pos.	Massnahme	LE	Preis / LE	Variante 1 Neue Unterführung	Variante 2 Zufahrt Nordöstl. BUe versch. + Brücke	Variante 2a Zufahrt Nordöstlich best. BUe + Brücke	Variante 3 Umfahrung Camping, Querung BLS mit BUe	Variante 3 a Umfahrung Camping Querung BLS mit Brücke	Variante 4 Vergrösserung Unterführung	Variante 5 Schlaufe	Variante 6 BUe südwestl. 2023
1	Unterführung	gl	1'300'000	1 1'300'000	0 0	0 0	0 0	0 0	1 1'300'000	1'500'000	0 0
2	Campingbrücke / Brücke Guetwüschrabe	gl	200'000	1 200'000	2 400'000	2 400'000	1 200'000	1 200'000	1 200'000	400'000	1 200'000
3	Brücke BLS	gl	1'500'000	0 0	0 0	0 0	0 0	1 1'500'000	0 0	0 0	0 0
4	BUe konventionell: 500 kFr. *BUe verschieben: 500 kFr	gl	500'000	0 0	1 500'000	0 0	1 500'000	0 0	0 0	0 0	0 0
5	Bahnübergang BUe 2.0	gl	500'000	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 500'000
6	Strasse neu gem. LP	m	500	150 75'000	190 95'000	190 95'000	260 130'000	260 130'000	100 50'000	350 175'000	70 35'000
7	Ersatzneubau Schuppen bei Campingbr. / Uf der Mur	St.	70'000	1 70'000	1 70'000	2 140'000	1 70'000	1 70'000	1 70'000	0 0	1 70'000
ZW Total Baukosten				1'645'000	1'065'000	635'000	900'000	1'900'000	1'620'000	2'075'000	805'000
Gesamtkosten Bau				2'300'000	1'490'000	890'000	1'260'000	2'660'000	2'270'000	2'910'000	1'130'000
Rang Investitionskosten				6	4	1	3	7	5	8	2
Differenz zu Rang 1				CHF 1'410'000	600'000	0	370'000	1'770'000	1'380'000	2'020'000	240'000

* Bei der Verschiebung resultieren keine Minderkosten gegenüber einem Neubau. Es entstehen Kosten für die Demontage und Entsorgung. Eine Wiederverwendung kann nicht garantiert werden und ist auch mit zusätzlichen Kosten verbunden. Die Kosten für den Rückbau der Fundamente und Schächte fallen immer an.

		CHF/a									
1	Unterführung			390'000			0		390'000	450'000	
2	Brücken			60'000	120'000	120'000	0	450'000	60'000	120'000	0
3	Bahnübergang (BUe) Jährlicher Unterhalt 88 Jahre	CHF	264'000	1 264'000	1 264'000	1 264'000	2 528'000	1 264'000	1 264'000	1 264'000	2 528'000
4	Bahnübergang (BUe) Ersatz alle 35 - 40 Jahre (2x in 90 Jahren)	CHF	900'000	1 900'000	1 900'000	1 900'000	2 1'800'000	1 900'000	1 900'000	1 900'000	2 1'800'000
5	Unterhalt neue Strassen			75'000	130 28'500	28'500	39'000	39'000	15'000	0	10'500
6	Unterhalt best. + weiterhin erforderliche Strassen im Vergleichsperimeter	CHF	500	160 80'000	160 80'000	140'000	160 80'000	160 80'000	160 80'000	50 25'000	130 65'000
Total Unterhaltskosten				1'769'000	1'392'500	1'452'500	2'447'000	1'733'000	1'709'000	1'759'000	2'403'500
Gesamtkosten für 90 Jahre				4'069'000	2'882'500	2'342'500	3'707'000	4'393'000	3'979'000	4'669'000	3'533'500
Rang Gesamtkosten				6	2	1	4	7	5	8	3
Differenz zu Rang 1				CHF 1'726'500	540'000	0	1'364'500	2'050'500	1'636'500	2'326'500	1'191'000

Investitionskosten BUe, Stand Kostenschätzungen BLS vom 26.3.2024
Sicherungsanlagen gesamt CHF 438'000 inkl. Integration ins Streckenstellwerk
Fahrbahneindeckung CHF 10'000 inkl. Beläge
Tiefbauarbeiten CHF 58'000 Schächte / Rohrböcke / Fundamente
Rundung CHF -4'000
Total CHF 500'000

Unterhaltskosten für Bahnübergang, Stand Kostenschätzung BLS vom 26.3.2024
Jährliche Kosten CHF 3'000
Alle 35 bis 40 Jahre CHF 450'000 BUe Ersatz -> bedeutet 2x bei Betrachtungshorizont von 90 Jahren

Unterhaltskosten für Brücken und Strassen über 90 Betriebsjahre:
Prozent der Investitionskosten: 30% Brücken
Prozent der Investitionskosten: 100% Strassen
Bestehende Strassen, welche für die Erschliessung weiterhin erforderlich sind, müssen in 90 Jahren auch min. 1 x erneuert werden. Hier sind Varianten im Vorteil, welche ein konsolidiertes Verkehrskonzept haben (V5)

Hinweis zu Schuppen: Neubau Campingbrücke erfordert Ersatzneubau Schuppen Nr. 267 o.
V2a erfordert zusätzlich Ersatzneubau abzubrechenden Schuppen Uf der Mur.

Tabelle 1 Zusammenstellung Kosten Varianten 1 bis 6

3.8. Zusammenstellung Vor- und Nachteile der Varianten

Die Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten sind in folgender Tabelle aufgelistet.

	Vorteile	Nachteile
Variante 1 Neue Unterführung	• Zusätzlicher Abflusskorridor	• Grosser Landverbrauch aufgrund der Stützmauern • Hohe Baukosten • Strasse über Camping
Variante 2 Zufahrt nordöstlich Bahnübergang verschieben	• Landverbrauch gering • Kein erhöhtes Verkehrsaufkommen beim Hof Uf der Mur	• Brücke über Guetwüschgraben unmittelbar unterhalb BLS-Brücke • 2017 sanierter Bahnübergang wird verschoben
Variante 2a Zufahrt nordöstlich alter Bahnübergang	• Landverbrauch gering • Der im Jahr 2017 sanierte Bahnübergang bleibt erhalten.	• Brücke über Guetwüschgraben unmittelbar nach BLS-Brücke • Erhöhtes Verkehrsaufkommen beim Hof Uf der Mur
Variante 3 Umfahrung Camping neuer Bahnübergang	• Mässige Baukosten	• Grosser Landverbrauch • Wegführung über Camping • Hohe Unterhalts- und wiederkehrende Erneuerungskosten beim Bahnübergang
Variante 3a Umfahrung Camping neue Unterführung	•	• Grosser Landverbrauch • Wegführung über Camping
Variante 4 Vergrösserung Abflussquerschnitt und neue Unterführung	• Zusätzlicher Abflusskorridor • Geringer Landverbrauch • Geringfügige Anpassung der Strasse • Geringe Unterhaltskosten	• Rückbau best. Weg • Bau neue Unterführung • Zufahrt mit sehr hohem Längsgefälle
Variante 5 Schlaufe	• Die Brücke Camping kann zurückgebaut werden, so dass es zukünftig nur noch eine Gewässerquerung gibt. • Gewinn an nicht zerschnittener Kulturfläche	• Hohe Baukosten • Grosse Herausforderungen in der Bauphase aufgrund notweniger Sicherheitsmassnahmen für den Bau während laufendem Bahnbetrieb
Amtsvarianten (Variante 6) BUe südwestlich 2023	• Gute Akzeptanz in der Bevölkerung • Mittlerer Landbedarf und wenig genutztes Kulturland das verloren geht.	• Hohe Unterhalts- und wiederkehrende Erneuerungskosten beim Bahnübergang • Risiko der Bewilligungsfähigkeit von Seite BAV

Tabelle 2 Vergleich der Vor- und Nachteile der verschiedenen Varianten.

3.9. Bewertung

3.9.1. Bewertungskriterien

Kriterium	Beschrieb	Bewertung
Erstellungskosten	> 2 Mio.	-2
	> 1 Mio.	-1
	< 1 Mio.	0
	< 0.5 Mio.	+1
Unterhaltskosten	> 2 Mio.	-2
	> 1 Mio.	-1
	< 1 Mio.	0
Nutzbarkeit	Lärmbelästigung Bahnsignal bzw. Wartezeiten, wenn Barriere zu	0
	Keine Lärmbelästigung Bahnsignal bzw. Wartezeiten, wenn Barriere zu	+1
Akzeptanz	Langer Umweg und beträchtlicher Verschnitt von Parzellen	-2
	mittlerer Umweg und geringfügiger Verschnitt von Parzellen	-1
	kurze Wegführung (für alle) und kaum Verschnitt von Parzellen	+1
Landbedarf	> 200 m neue Strasse	-2
	< 200 m neue Strasse	0
	< 100 m neue Strasse	+1
Gefälle Zufahrt in %	Strassengefälle > 15%	-2
	Strassengefälle > 12%	-1
	Strassengefälle ≤ 12%	0
	Strassengefälle ≤ 10%	+1
HWS-Vorteil	Kein zusätzlicher Abflussquerschnitt in Bachnähe	0
	erhöhter zusätzlicher Abflussquerschnitt in Bachnähe	+1
	erhöhter zusätzlicher Abflussquerschnitt von min. 20 m ² in Bachnähe	+2

Tabelle 3 Zusammenstellung Bewertungskriterien

Minimal zu erlangende Note je Bewertungskriterium

- [1.] Ergänzend zu den Bewertungskriterien wurde für jedes Kriterium der minimal zu erlangende Notenwert festgelegt. Dies weil beispielsweise eine Variante, welche kostenmässig nicht getragen werden kann, nicht als Bestvariante hervorgehen darf. Wie auch eine Variante, die bereits aufgrund der bisherigen Abklärungen keine Akzeptanz bei den Betroffenen findet.
Die festgelegten minimalen Notenwerte sind in der obigen Tabelle 3 in **Rot** festgehalten.
- [2.] Eine weitere Bedingung ist, dass die Gesamtbeurteilung einen positiven Notenwert (> 0) ergeben muss.
- [3.] Als Bestvariante gilt die Variante, welche den höchsten Notenwert erlangt

3.9.2. Ergebnis Variantenbewertung

Mit Hilfe der in Kap. 3.8 aufgeführten Vor- und Nachteile je Variante und den festgelegten Bewertungskriterien (vgl. Tabelle 3) erfolgte die Bewertung der erarbeiteten Varianten. Die Bewertungen sind in der nachfolgenden Tabelle 4 zusammengefasst. Bewertungen, welche den minimal zu erlangenden Notenwert nicht einhalten sind in der Tabelle farblich hinterlegt.

	V 1 Neue Unterführung südwestlich	V 2 Zufahrt Nordöstlich Bahnübergang verschieben	V 2a Zufahrt nordöstlich alter Bahnübergang	V 3 Umfahrung Camping neuer Bahnübergang	V 3a Umfahrung Camping Brücke neu	V 4 Vergrößerung Unterführung	V 5 Schlaufe	Amtsvariante (V6) Neuer Bahnübergang südwestlich
Kosten	-2	-1	0	-1	-2	-2	-2	0
Unterhalt	0	0	0	-1	0	0	0	0
Nutzbarkeit	+1	0	0	0	+1	+1	+1	0
Akzeptanz	-1	-2	-2	-1	-1	+1	+1	+1
Landbedarf	0	0	0	-2	-2	+1	0	+1
Gefälle Zufahrt	-1	0	0	0	0	-2	0	-1
HWS-Vorteil	+1	0	0	0	0	+1	+1	+2
Gesamtnote	-2	-3	-2	-5	-4	0	+1	+2
Kriterien erfüllt	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja

Tabelle 4 Zusammenstellung Bewertung der Varianten mit farblich hinterlegten Ausschlusskriterien (minimalen Notenwert nicht erfüllt)

3.9.3. Amtsvariante (Variante 6)

Nur Variante 6 erfüllt die vorgegebenen minimalen Notenwerte der einzelnen Bewertungskriterien und erlangt einen positiven Gesamtnotenwert von +2.

Die Variante 6 kann dennoch nicht als Bestvariante betrachtet werden, da diese Variante hohe Gesamtkosten aufweist. Besonders die Unterhaltskosten sind im Vergleich sehr hoch. Da die Variante kostenmässig nicht mit Abstand am tiefsten liegt ist das Risiko sehr hoch, dass die

Akzeptanz dieser Variante und der vorliegenden Variantenbeurteilung beim Bundesamt für Verkehr nicht erlangt werden kann. Das wichtige Argument der Verhältnismässigkeit entfällt für die Begründung und deshalb muss für die Zufahrt Mülübüel eine neue Variante ausgearbeitet werden.

Inzwischen laufen Abklärungen wie weit die heutige Situation mit integrierter Zufahrt im Querschnitt des BLS-Durchlasses so angepasst werden könnte, um den Vorgaben des HWS zu entsprechen und weiterhin eine Zufahrt ins Mülübüel ohne grössere Unterbrüche gewährleisten zu können. Diese Variante wird als V7 in den Variantenvergleich einfließen. Die Klärung der sich stellend Fragen zu V7 benötigt Zeit und kann nicht vor der Mitwirkung des HWS-Projektes erfolgen. Die Projektverantwortlichen werden die betroffenen Anwohner und Eigentümer in die Lösungsfindung einbeziehen, damit bis zur öffentlichen Auflage des Bauprojekts eine bewilligungsfähige und von den Betroffenen akzeptierbare Lösung vorliegt, welche die Vorgaben des HWS erfüllt, finanziell tragbar ist und auch von Seite der Subventionsbehörden akzeptiert wird.

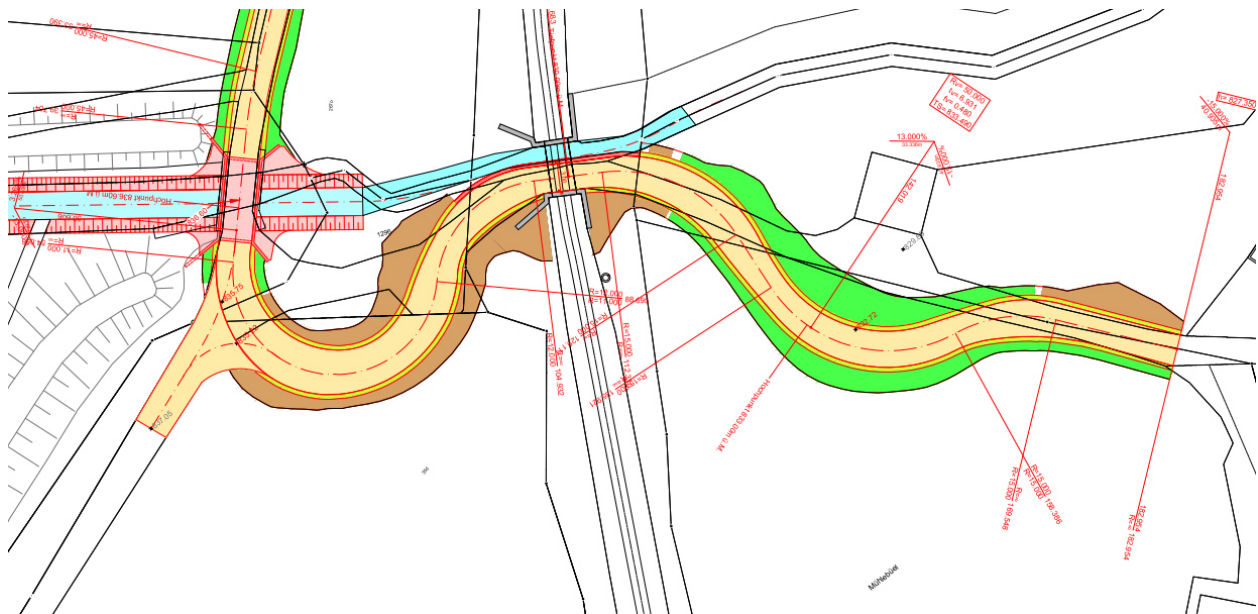


Abbildung 11 Entwurf Situation Variante 7 Strassenabsenkung in best. Durchlass

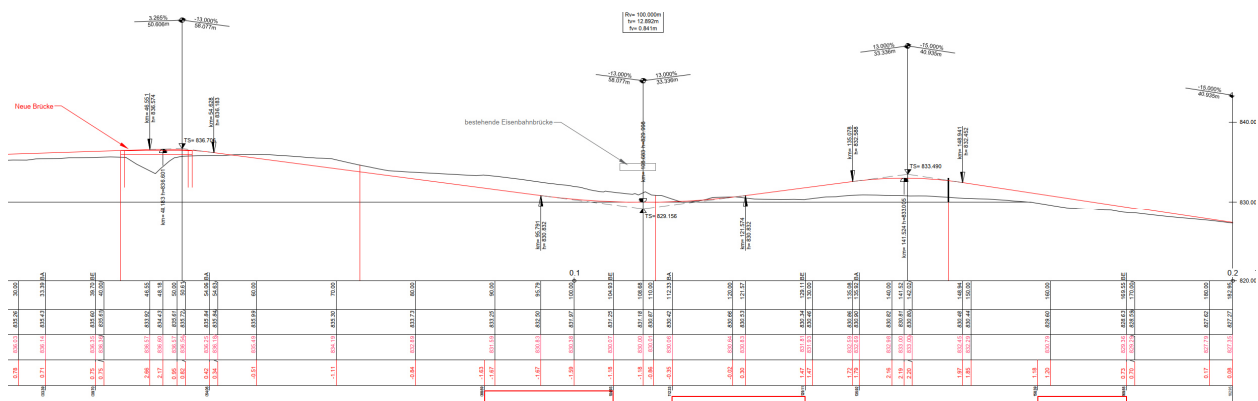


Abbildung 12 Entwurf Längsprofil Variante 7 Strassenabsenkung in best. Durchlass

4. Grundlagenverzeichnis

- [1.] Geoportal des Bundes, map.geo.admin.ch
- [2.] Geoportal des Kanton Bern, www.map.apps.be.ch
- [3.] Regio GIS, Berner Oberland, regiogis-beo.ch
- [4.] Protokolle der Besprechungen mit der Bauherrschaft, der BLS und dem OIK und BAFU

Anhang A Fotodokumentation



Abbildung 13 BLS-Brücke mit Strassentrasse im Abflussquerschnitt (Blick in Fliessrichtung).



Abbildung 14 BLS-Brücke Abfluss 2016 Blick von unten ohne Einsatz Baumaschinen wäre BLS-Linie überströmt worden



Abbildung 15 Blick flussaufwärts BLS Brücke, Camping und bestehende Zufahrt Mülibüel

Anhang B Zusammenstellung Bau- und Unterhaltskosten

Pos.	Massnahme	LE	Preis / LE	Variante 1 Neue Unterführung	Variante 2 Zufahrt Nordöst. BUE versch. + Brücke	Variante 2a Zufahrt Nordöstlich best. BUE + Brücke	Variante 3 Umführung Camping, Querung BLS mit BUE	Variante 3 a Umführung Camping Querung BLS mit Brücke	Variante 4 Vergrösserung Unterführung	Variante 5 Schlaufe	Variante 6 BUE südwestl. 2023
1	Unterführung	gl	1'300'000	1	0	0	0	0	1	1'300'000	0
2	Campingbrücke / Brücke Guetwuschgrabe	gl	200'000	1	2	400'000	1	200'000	1	200'000	1
3	Brücke BLS	gl	1'500'000	0	0	0	0	1	1'500'000	0	0
4	BUE konventionell: 500 kFr. -BUE verschoben: 500 kFr	gl	500'000	0	1	500'000	0	0	0	0	0
5	Bahnübergang BUE 2.0	gl	500'000	0	0	0	0	0	0	0	1
6	Strasse neu gem. LP	m	500	150	190	95'000	260	130'000	100	50'000	70
7	Ersatzneubau Schuppen bei Campingbr. / Uf der Mur	St.	70'000	1	1	70'000	1	70'000	1	70'000	1
	ZW Total Baukosten			1'645'000	1'065'000	635'000	900'000	1'900'000	1'620'000	2'075'000	805'000
	Gesamtkosten Bau	alt 1.3	1.40	2'300'000	1'490'000	890'000	1'260'000	2'660'000	2'270'000	2'910'000	1'130'000
	Rang Investitionskosten			6	4	1	3	7	5	8	2
	Differenz zu Rang 1	CHF		1'410'000	600'000	0	370'000	1'770'000	1'380'000	2'020'000	240'000

* Bei der Verschiebung resultieren keine Minderkosten gegenüber einem Neubau. Es entstehen Kosten für die Demontage und Entsorgung. Eine Wiederverwendung kann nicht garantiert werden und ist auch mit zusätzlichen Kosten verbunden. Die Kosten für den Rückbau der Fundamente und Schächte fallen immer an.

		CHF/a									
1	Unterführung			390'000			0			390'000	450'000
2	Brücken			60'000		120'000	0	450'000		60'000	120'000
3	Bahnübergang (BUE) Jährlicher Unterhalt 88 Jahre	CHF	264'000	1	264'000	1	264'000	1	264'000	1	264'000
4	Bahnübergang (BUE) Ersatz alle 35 - 40 Jahre (2x in 90 Jahren)	CHF	900'000	1	900'000	1	900'000	1	900'000	1	900'000
5	Unterhalt neue Strassen			75'000	130	28'500	39'000	39'000	15'000	0	10'500
6	Unterhalt best. + weiterhin erforderliche Strassen im Vergleichsperimeter	CHF	500	160	80'000	140'000	160	80'000	160	80'000	130
	Total Unterhaltskosten			1'769'000	1'392'500	1'452'500	2'447'000	1'733'000	1'709'000	1'759'000	2'403'500
	Gesamtkosten für 90 Jahre			4'069'000	2'882'500	2'342'500	3'707'000	4'393'000	3'979'000	4'669'000	3'533'500
	Rang Gesamtkosten			6	2	1	4	7	5	8	3
	Differenz zu Rang 1	CHF		1'726'500	540'000	0	1'364'500	2'050'500	1'636'500	2'326'500	1'191'000



Investitionskosten BUe, Stand Kostenschätzungen BLS vom 26.3.2024		
Sicherungsanlagen gesamt	CHF	436'000 inkl. integration ins Streckenstellwerk
Fahrbahneindeckung	CHF	10'000 inkl. Beläge
Tiefbauarbeiten	CHF	58'000 Schächte / Rohrblöcke / Fundamente
Rundung	CHF	-4'000
Total	CHF	500'000

Unterhaltskosten für Bahnübergang, Stand Kostenschätzung BLS vom 26.3.2024		
Jährliche Kosten	CHF	3'000
Alle 35 bis 40 Jahre	CHF	450'000 BUe Ersatz -> bedeutet 2x bei Betrachtungshorizont von 90 Jahren

Unterhaltskosten für Brücken und Strassen über 90 Betriebsjahre:

Prozent der Investitionskosten: 30% Brücken

Prozent der Investitionskosten: 100% Strassen

Bestehende Strassen, welche für die Erschliessung weiterhin erforderlich sind, müssen in 90 Jahren auch min. 1 x erneuert werden. Hier sind Varianten im Vorteil, welche ein konsolidiertes Verkehrskonzept haben (V5)

Hinweis zu Schuppen: Neubau Campingbrücke erfordert Ersatzneubau Schuppen Nr. 267 o.

V2a erfordert zusätzlich Ersatzneubau abzubrechenden Schuppen Uf der Mür.