

CES Bauingenieur AG
Wey + Kälin
Hausmatt 5, 6423 Seewen-Schwyz
T 041 819 50 30, F 041 819 50 31
info.seewen@cesag.ch, www.cesag.ch



Bezirk Schwyz
Brücke Hinterthal, Muotathal



Massnahmenprojekt

Technischer Bericht

03. Februar 2023 / Version 1

Kontrollblatt

Ansprechperson Silvan Kälin
Tel. direkt 041 819 50 30
Email silvan.kälin@cesag.ch

Auftraggeber

Bezirk Schwyz
Abteilung Umwelt
Brüöl 7
6430 Schwyz

Tel. 041 819 67 45
E-Mail: rene.schelbert@bezirk-schwyz.ch
Ansprechperson: René Schelbert

Auftragnehmer

CES Bauingenieur AG
Wey + Kälin
Hausmatt 5
6423 Seewen

Tel. 041 819 50 30
E-Mail: info.seewen@cesag.ch
Verfasser: Christian Andrey/Silvan Kälin

Version	Anpassung / Änderung	Verfasser	Datum
1	1. Fassung Bericht	CA/SK	03.02.2023

Impressum

Projekt	Hinterthaler Brücke, Muotathal
Dateiname	T_20230203_02_TechnischerBericht_MP.docx
Aktuelle Version	1

Inhaltsverzeichnis

1.	Ausgangslage	4
1.1	Projektauftrag	4
1.2	Grundlagen	4
2.	Bauwerk	4
2.1	Bestehende Brücke	4
2.2	Eigentumsverhältnisse	5
2.3	Werkleitungen	5
2.4	Durchgeführte Prüfungen	5
2.5	Bauwerkszustand	6
2.6	Drittprojekt Brückenverbreiterung Buswendeschlaufe	6
3.	Ziele	7
3.1	Vorgaben	7
4.	Projekt Instandsetzung	7
4.1	Stahlbetonarbeiten	7
4.1.1	Hohlkasten	7
4.1.2	Widerlager	7
4.1.3	Randborde	8
4.2	Belag und Abdichtung	8
4.3	Geländer	8
4.4	Weitere Arbeiten	8
5.	Verkehrsführung Bauzeit	8
5.1	Strassenverkehr	8
5.2	Fussgänger	8
5.3	Installationsflächen	9
6.	Umwelt	9
6.1	Gewässerschutz	9
6.2	Temporäre Landbeanspruchungen	9
6.3	Hochwasserschutz	9
7.	Bauprogramm	10
8.	Kostenvoranschlag	10
9.	Projektstand / Unterschrift	11

1. Ausgangslage

1.1 Projektauftrag

Die Gemeinde Muotathal plant einen neuen Buswendeplatz im Hinterthal. Dazu muss je nach Variante die bestehende Brücke über die Muota in einem Eckbereich erweitert werden (siehe Kapitel 2.5). Die Strassenbrücke im Hinterthal wurde letztmals im Jahr 2020 einer Hauptinspektion unterzogen. Darin wird auf einzelne Instandsetzungsarbeiten hingewiesen. Um bei einer allfälligen Brückenerweiterung für den Buswendeplatz Synergien nutzen zu können, beauftragte der Bezirk Muotathal als Eigentümer der Brücke die CES Bauingenieur AG damit, die Brücke hinsichtlich deren aktuellen Zustand zu prüfen. Das Instandsetzungsprojekt ist als Resultat aus dieser Überprüfung entstanden.

1.2 Grundlagen

Es sind folgende Unterlagen zum bestehenden Bauwerk vorhanden:

- Plan mit Grundriss und Schnitten aus dem Detailprojekt (Submissionsunterlage), Bysäth AG, dat. 12.07.1982
- Plan mit Koten aus dem Detailprojekt, Bysäth AG, dat. 01.07.1982
- Pläne zum Brückengeländer, Bysäth AG, dat. 24.02.1983
- Bericht und Kostenvoranschlag (allg. Bauprojekt), Bysäth AG, dat. 31.03.1982
- Schalung- und Bewehrungspläne Ausführung, Bysäth AG, dat Januar 1983
- Zustandsrapport Kunstbauten – Hauptinspektion, Bezirk Schwyz/BG Ingenieure und Berater AG, dat. 02.11.2020

Weitere Unterlagen im Rahmen des Massnahmenprojektes (CES Bauingenieur AG, 03.02.2023):

- Überprüfungsbericht (*Beilage 01*)
- Nutzungsvereinbarung (*Beilage 03*)
- Übersichtsplan 1:10'000 (*Beilage 04*)
- Katasterplan (*Beilage 05*)
- Situation 1:200 und Schnitte 1:50 (*Beilage 06*)
- Werkleitungen 1:100 (*Beilage 07*)
- Plan Zustandsaufnahmen 1:100 (*Beilage 08*)
- Detailplan Massnahmen 1:100 (*Beilage 09*)
- Plan Verkehrsführung / Signalisation (*Beilage 10*)

2. Bauwerk

2.1 Bestehende Brücke

Die Strassenbrücke über die Muota wurde 1983 gebaut und liegt im Ortsteil Hinterthal der Gemeinde Muotathal. Die Brücke führt die Hauptstrasse von Schwyz herkommend schiefwinklig mit einer Spannweite von 24.50m über die Muota und weiter ins Bisisthal oder über den Pragelpass. In beide Fahrrichtungen ist jeweils eine Fahrspur sowie ein daneben liegendes Trottoir angeordnet.

Die Brücke ist als vorgespannte Stahlbetonkonstruktion mit einem Hohlkastenquerschnitt und beidseitig auskragenden Gehwegbereichen ausgeführt.

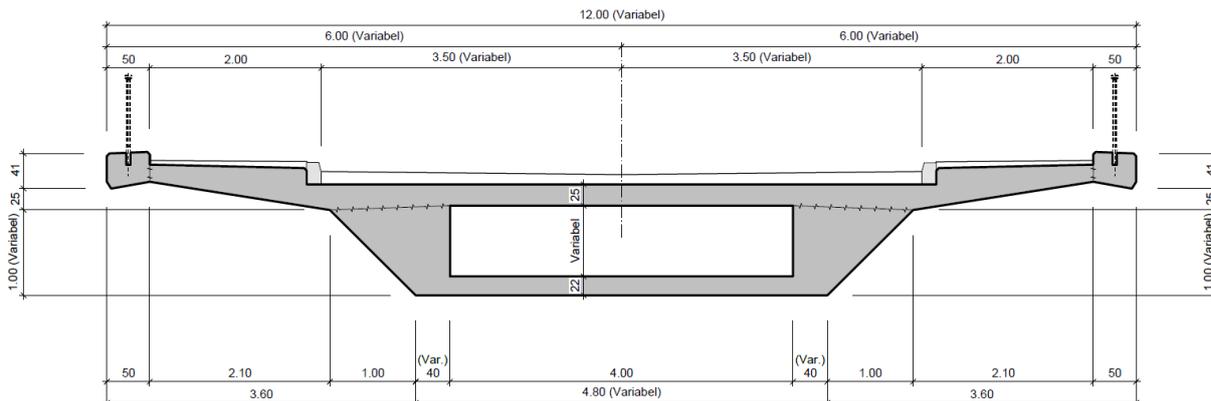


Abbildung 1: Brückenquerschnitt

Die Brücke ist beidseitig über eine Widerlagerwand auf jeweils drei Topflagern aufgelegt. Diese Lager sind wiederum auf einem Pfahlbankett positioniert, welches die Lasten verteilt auf die Pfähle abgibt. Ein Fahrbahnübergang ist nur beim nördlichen Auflager angeordnet, womit das südliche Auflager als fest und das nördliche Auflager als beweglich betrachtet werden kann.

Auf dem Situations- und Schnittplan (Beilage 06) ist die Geometrie und der Brückenverlauf ebenfalls ersichtlich.

2.2 Eigentumsverhältnisse

Die bestehende Brücke ist im Eigentum des Bezirk Schwyz, welche auch für den Unterhalt zuständig ist. Die nördlich weiterführende Strasse (KTN 44) ist ebenfalls Eigentum des Bezirks. Auf der südlichen Seite ist die zur Brücke führende Hauptstrasse (KTN 95) Eigentum des Kanton Schwyz und die abzweigende Lipplisbuelstrasse im Eigentum der Gemeinde Muotathal. Die entsprechenden Eigentumsverhältnisse sind auch auf dem Situationsplan (Beilage 06) zu sehen.

2.3 Werkleitungen

Folgende Werkleitungen im Brückenbereich oder der näheren Umgebung sind bei einer Instandsetzung der Brücke zu berücksichtigen:

- Strassenentwässerung
- Stromleitungen
- Trinkwasserleitungen
- Telefon- / Televisionsleitungen
- Fernwärmeleitungen

Die Werkleitungen sind soweit bekannt auf dem Werkleitungsplan dargestellt (Beilage 07). Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der eingetragenen Leitungen leistet die CES Bauingenieur AG keine Gewähr. Vor der Realisierung sind die Werkleitungen bei den Werken neu einzufordern und die Bedürfnisse der einzelnen Werke im Zuge der Instandsetzung zu klären.

2.4 Durchgeführte Prüfungen

Die Zustandsaufnahmen der Brücke wurden in zwei Schritten durchgeführt. In einem ersten Schritt fand eine visuelle Zustandsaufnahme der Brücke durch die CES Bauingenieur AG statt (3. Juni 2022). Dabei wurden folgende Punkte geprüft:

- Betonoberflächen Brückenunterseite mittels LKW-Korb
- Betonoberflächen Brückenwiderlager und Widerlagergang Nord
- Betonoberflächen Hohlkasten innen (Zugang durch Öffnung an Brückenunterseite im Bereich des Widerlager Süd)
- Betonoberflächen Randborde
- Belagsoberflächen und Fahrbahnübergang

Darauffin wurden zur Prüfung des Chlorideintrages und der Karbonatisierungstiefe Bohrkerne angeordnet, welche durch die BLZ AG ausgeführt wurden (11. Juli 2022).

- 3 Bohrkerne Randbord talseitig
- 3 Bohrkerne Randbord bergseitig
- 3 Bohrkerne Brückenplatte (zusätzlich Aufschluss über allfällige Abdichtung)

Im Rahmen des Massnahmenprojektes hat zusätzlich eine Begehung/Inspektion der Topflager mit einem Fachmann des Herstellers (Proceq / Mageba) stattgefunden, bei welcher der Zustand der eingebauten Lager festgestellt und beurteilt wurde.

Die Ergebnisse der Prüfungen sind im Überprüfungsbericht (Beilage 01) zusammengefasst.

2.5 Bauwerkszustand

Der vorgespannte Brückenträger weist beim Bereich der undichten temporären Bauöffnung schadhafte Stellen auf (auf der Innenseite des Hohlkastens). Durch den (Salz-) Wasser Eintritt ist es zu Bewehrungskorrosion und entsprechenden Abplatzungen rund um die Öffnung gekommen.

Zwei bis drei undichte Belagsentwässerungsröhrchen führen stellenweise auch zu oberflächlichen Verschmutzungen und einzelnen Rostflecken aussen am Hohlkasten.

Insgesamt kann der Brückenkasten als Ganzes jedoch als in einem annehmbaren Zustand beschrieben werden.

Das südliche Widerlager weist insbesondere beim mittleren Topflager einige Rostflecken und kleinere Abplatzungen auf. Diese Schäden führen zu einem annehmbaren bis schadhafte Zustand dieses Bauteils. Der Widerlagengang auf der Nordseite ist verschlammte. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass der darüberliegende Fahrbahnübergang beschädigt respektive nicht mehr dicht ist. Das so eintretende Wasser hat auch zu Korrosionsstellen und Abplatzungen geführt. Der Zustand des Widerlager Nord kann muss aus obigen Gründen als schadhafte bezeichnet werden.

Die oberste Zementhaut der Randborde respektive deren allfällige Beschichtung ist grösstenteils abgelöst. Der Chlorideintrag sowie die Karbonatisierungstiefe sind jedoch noch nicht auf Bewehrungsniveau eingedrungen respektive auf dieser Tiefe noch in akzeptablem Mass.

Die bestehende Abdichtung hat ihre Lebensdauer erreicht und soll nach 40 Jahren ersetzt werden.

Durch diese Massnahmen ist auch ein neuer Deckbelag auf der Fahrbahn wie auf dem Trottoir notwendig, was sich jedoch auch aufgrund dessen Zustand (vgl. Kap. 3.4) als notwendig erwiesen hätte.

Das beidseitig der Brücke angebrachte Geländer weist diverse mechanische Schäden auf und ist in Bezug auf die aktuell gültigen Normen eher knapp in der Höhe.

2.6 Drittprojekt Brückenverbreiterung Buswendeschlaufe

Es liegt ein Projekt vor, welches eine Verbreiterung der Brückenplatte beim südlichen Widerlager auf der in Fahrtrichtung Bisisthal rechten Seite vorsieht. Diese Verbreiterung soll ein Wenden der Busse der Auto AG Schwyz (AAGS) auf dem Platz respektive der Verzweigung beim südlichen Widerlager ermöglichen. Die Busse sind in den Wintermonaten auf eine solche Wendemöglichkeit angewiesen, wenn infolge Schnees der Anstieg nach der Brücke zum Wendeplatz Höllloch von den Bussen nicht mehr bewältigt werden kann. Abbildung 2 zeigt die Projektidee der Verbreiterung.

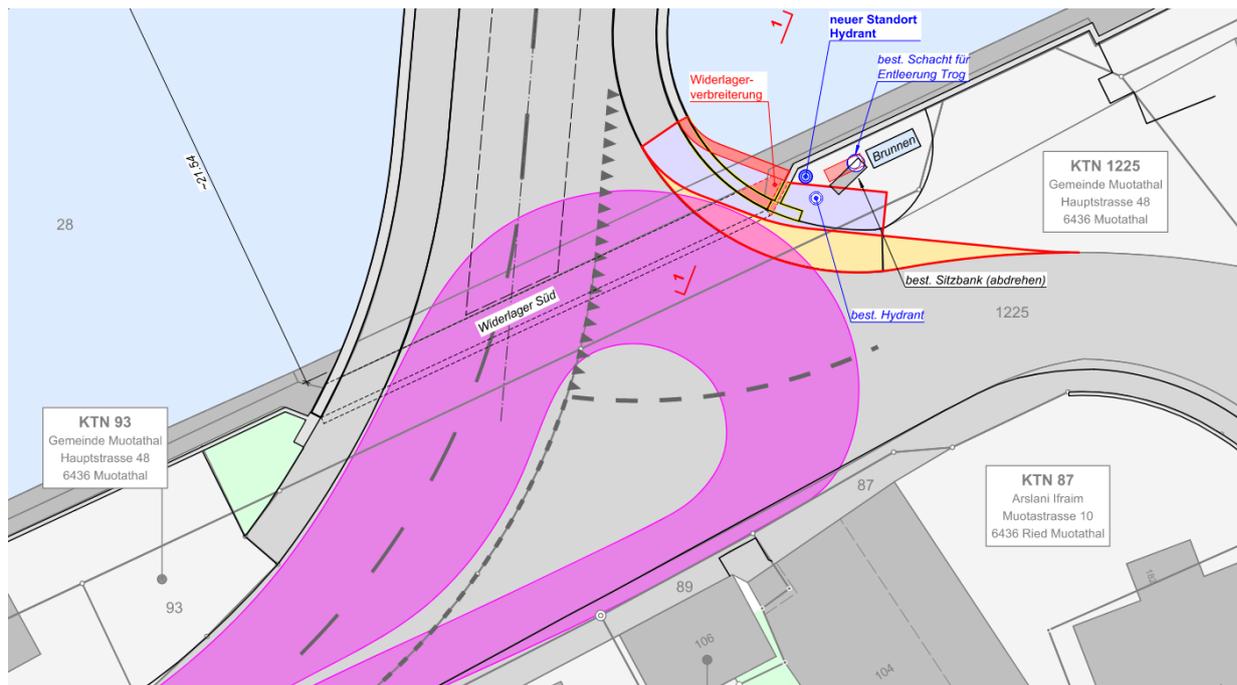


Abbildung 2: Skizze Brückenverbreiterung

3. Ziele

3.1 Vorgaben

Mehrere Bauteile der Brücke haben mittlerweile ihre Lebensdauer (40 Jahre) erreicht. Dies betrifft insbesondere die Abdichtung, den Fahrbahnübergang sowie die Randborde. Zudem sind an einzelnen Stellen Schäden festgestellt worden, welche zum jetzigen Zeitpunkt noch repariert werden können, bevor grössere Eingriffe notwendig werden würden. Das Ziel des Instandsetzungsprojektes ist es somit, die Brücke in Bezug auf diese Mängel aufzufrischen, sodass die uneingeschränkte Nutzung für weitere 40 Jahre sichergestellt werden kann.

Die Brücke muss während der gesamten Bauzeit mindestens einspurig befahren werden können. Zudem muss die Überquerung auch für Fussgänger jederzeit möglich sein.

4. Projekt Instandsetzung

4.1 Stahlbetonarbeiten

4.1.1 Hohlkasten

Der Bereich um die undichte Bauzeitöffnung im Hohlkasten ist freizujetten, die (korrodierte) Bewehrung freizulegen und wo erforderlich zu entfernen und zu ersetzen. Zusammen mit der Reprofilierung ist die Öffnung zu verschliessen. Die neue Abdichtung (Ziff. 4.2) wird anschliessend direkt über die Öffnung verlegt.

4.1.2 Widerlager

Die Bereiche mit Abplatzungen und Hohlstellen sowie Korrosionsflecken müssen abgespitzt/gejettet werden um die Bewehrung freizulegen. Korrodierte Bewehrungseisen sind zu entfernen und mit neuen Eisen zu ergänzen. Durch die Reprofilierung mit genügend Überdeckung sollen solche Schäden in Zukunft vermieden werden.

4.1.3 Randborde

Die chloridverseuchten Randborde werden vollständig abgejetzt sodass die Bewehrung freiliegt. Gegebenenfalls wird die Längsbewehrung ersetzt. Die Bügel- sowie Anschlussbewehrung an die Brücke soll jedoch bestehen bleiben.

Im Anschluss wird das Randbord wieder betoniert (Beton NPK G) und hydrophobiert.

4.2 Belag und Abdichtung

Die gesamte Brückenabdichtung muss ersetzt werden. Dazu muss auch der Belag auf der Brücke (inkl. Bereich über den Schleppplatten) entfernt werden. Folgender Aufbau wird auf der Brückenplatte wieder ergänzt:

- PBD-Abdichtung und Epoxidharzversiegelung
- 2x Gussasphalt 35mm MA 11S, PmB Typ E
- Deckschicht Walzasphalt 40mm AC 11N

Beim nördlichen Widerlager ist in diesem Zusammenhang ebenfalls der Fahrbahnübergang auszuwechseln. Der bestehende Übergang wird abgebrochen und die Verankerung im Widerlager freigejettet, sodass der neue Übergang wieder eingesetzt werden kann. Unter dem Aspekt der Dauerhaftigkeit wird wieder ein konventioneller Stahl Fahrbahnübergang eingebaut.

4.3 Geländer

Das bestehende Geländer wird entfernt und durch ein neues ersetzt.

Das neue Geländer soll mittels Dübel/Anker im Randbord verankert werden. Für das neue Geländer gelten zudem die Anforderungen gemäss VSS-Normen, entsprechend wird unter anderem die Höhe angepasst.

4.4 Weitere Arbeiten

Der Widerlagengang beim nördlichen Widerlager ist vom Schlamm zu reinigen und eine neue (verschlussbare) Türe anzubringen.

Im Rahmen der Sanierungsarbeiten werden die Topflager gereinigt und lokal der Korrosionsschutz ausgeflockt. Beim Festlager (1 Stück, Widerlager Süd) ist der Korrosionsschutz umfassend zu erneuern sowie die Staubdichtung zu ersetzen.

5. Verkehrsführung Bauzeit

5.1 Strassenverkehr

Der Strassenverkehr wird während der gesamten Bauzeit einspurig über die Brücke geführt. Etappenweise in der oberwasserseitigen und der unterwasserseitigen Brückenhälfte. Dazu wird eine Lichtsignalanlage installiert.

Beim Verkehrsregime ist darauf zu achten, dass insbesondere die Brückenauffahrt auch vom Tschalun her für PW's sowie LKW's gewährleistet ist.

Auf dem Plan Verkehrsführung / Signalisation (Beilage 10) ist die Verkehrsführung dargestellt.

5.2 Fussgänger

Entsprechend der Verkehrsführung für den Strassenverkehr sind auch die Fussgänger mindestens auf einer Brückenseite über die Muota zu führen. Auf beiden Seiten der Brücke sind dazu gegebenenfalls temporär Fussgängerstreifen zu zeichnen, sodass die Fussgänger sicher die Trassenseite wechseln und die Brücke überqueren können.

Auf dem Plan Verkehrsführung / Signalisation (Beilage 10) ist die Fussgängerführung dargestellt.

5.3 Installationsflächen

Die ausführenden Unternehmungen benötigen Arbeits- und Installationsflächen. Diese sind vorzugsweise auf Grundstücksflächen der Gemeinde Muotathal anzuordnen. Es bieten sich folgende Bereiche als Installationsflächen an:

- Kies-/Parkplatzfläche zwischen Prugelstrasse und der Muota
- Parz. 1225, Bereich vor dem Restaurant Sonne (Eigentümer Gemeinde Muotathal)

6. Umwelt

6.1 Gewässerschutz

Das Projektareal liegt im Gewässerraum der Muota und gemäss der Gewässerschutzkarte des Kantons Schwyz im Gewässerschutzbereich Au. Während der Bauausführung muss darauf geachtet werden, dass keine Verschmutzungen der Muota sowie des Grundwassers und Grundwasserleiters vorkommen.

Verschmutztes Baustellenwasser (z. Bsp. von Betonarbeiten) ist über Absetzbecken zu führen, bei Bedarf zu neutralisieren und anschliessend in die Schmutzwasserleitung zu führen.

6.2 Temporäre Landbeanspruchungen

Für die Sanierungsarbeiten werden keine privaten Grundstücke beansprucht. Die Arbeiten wie auch Installationsflächen liegen auf Grundstücksflächen vom Bezirk Schwyz sowie der Gemeinde Muotathal.

6.3 Hochwasserschutz

Durch die Sanierungsarbeiten wird die Brückengeometrie und entsprechend der Durchflussquerschnitt nicht verändert. Im Bauzustand muss darauf geachtet werden, dass der Durchfluss nicht eingeschränkt wird. Das für die Betonarbeiten am Randbord erforderliche Lehr-/Konsolgerüst darf somit nicht unter UK des Hohlkastens ragen. Nachfolgender Planausschnitt zeigt eine mögliches Konsolgerüst.

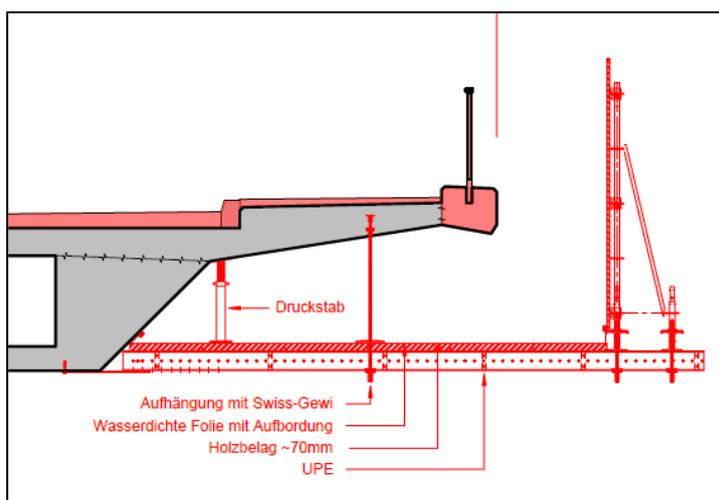


Abbildung 3: Konsolgerüst

7. Bauprogramm

- Massnahmenprojekt bis Ende Januar 2022
- Submission April 2023
- Vergabe Arbeiten Mai 2023
- Baustart Juni 2023
- Bauende Herbst 2023

8. Kostenvoranschlag

Die Kosten für die Sanierung der Hinterthalerbrücke belaufen sich auf ca. 700'000 CHF (inkl. MwSt., Kostengenauigkeit +/- 10%).

	Kosten
Bauarbeiten	
111 Regiearbeiten	30'000
113 Baustelleneinrichtung	48'000
114 Gerüste	47'000
117 Abbruch und Demontage	22'000
131 Instandsetzung und Schutz von Betonbauten	119'000
132 Bohren und Trennen von Beton und Mauerwerk	3'000
172 Abdichtungen	83'000
211 Baugruben und Erdbau	9'000
221 Fundationsschichten für Verkehrsanlage	11'000
222 Pflasterungen und Abschlüsse	16'000
223 Belagsarbeiten	61'000
237 Entwässerungen	10'000
244 Lager und Fahrbahnübergänge	61'000
Total Bauarbeiten exkl. MWST	520'000
Baunebenarbeiten / Honorare	
Allgemeine Arbeiten (Lagerreinigung, Schlosser, Elektro, Markierungen, Signalisation)	73'000
Versicherungen	3'000
Baubewilligungen	2'000
Entschädigungen	5'000
Honorare (-10%)	50'000
Total Baunebenarbeiten / Honorare exkl. MWST	133'000
Total Kosten exkl. MWST	653'000
MWST 7.7 %	50'000
Total Kosten inkl. MWST	703'000

Preisbasis: Marktpreise Herbst 2022
 Richtpreise Magerba AG Januar 2023

Kostengenauigkeit: +/- 10%

Nicht enthalten:

- Instandstellung Leitungen im Hohlkasten (Isolation)
- Drittprojekt Buswendeschleife Gemeinde Muotathal
- Demontage und Montage Fernwärmeleitung
- Überprüfung und Massnahmenprojekt

Bemerkungen:

- Sanierung unter 1-spüriger Verkehrsführung
- Anpassungen / Erneuerungen Werkleitungen gehen zu Lasten der Werke

9. Projektstand / Unterschrift

Der technische Bericht entspricht dem Projektstand Massnahmenprojekt vom 3. Februar 2023.

Projektverfasser: **CES Bauingenieur AG**

Ort, Datum: Seewen, 03.02.2023

Silvan Kälin
Projektleiter

Christian Andrey
Projektingenieur