

Kanton Bern

Gemeinde Beatenberg

Wasserversorgung Beatenberg



Ersatz Trinkwasserleitung und Druckreduktion mit Ersatz Sundgrabenbrücke (Sagigraben)

Technischer Bericht

und

Kostenvoranschlag

Versionenübersicht

Version	Datum	Kommentar/Mutation
1.0	17.09.2021	Abgabe an Gemeinde
2.0
3.0

Inhaltsverzeichnis

1	Orientierung	3
2	Grundlagen	3
3	Varianten	3
4	Funktionsschema und Steuerung.....	4
5	Bemessungen.....	5
6	Leitungsbau	6
7	Rohrbefestigungen in Brücke	6
8	Druckreduktion und Zonentrennklappe	7
9	Projektorganisation	7
10	Kosten.....	8
11	Schlussbemerkungen	8

Anhang:

- Kostenvoranschlag vom 17.09.2021

Verzeichnis der Planbeilagen

- Plan Nr. 178-25.201 Situation 1:500
- Plan Nr. 178-25.202 Leitungsführung in Brücke, Grundriss und Schnitt 1:200
- Plan Nr. 178-25.204 Druckreduzierstation in Widerlager Ost, 1:25 / 1:50

1 Orientierung

Aus der Generellen Wasserversorgungsplanung Beatenberg GWP 2020 geht hervor, dass die bestehende Transportleitung im Sundgraben mit dem Druckreduzier- und Zonenklappenschacht sanierungsbedürftig ist. Während der Projektierungs- und Genehmigungsphase der neuen Sundgrabenbrücke durch den Kanton bot sich für die Wasserversorgung Beatenberg eine koordinierte Massnahme mit dem Kantonalen Brückenprojekt an.

Im Juli 2019 hat die Gemeinde Beatenberg unser Büro beauftragt, mögliche Sanierungsvarianten für die Erneuerung der alten «Sagigrabenleitung» unter Einbezug des Kantonalen Brückenprojektes zu untersuchen. Der Gemeinderat hat sich am 15. Februar 2021 nach Koordinationsbesprechungen mit dem Tiefbauamt des Kantons Bern (OIK I) und auf Antrag der Kommission Ver- und Entsorgung für die Realisierung einer neuen Leitung im Neubau der Sundgrabenbrücke entschieden.

Aufgrund der Bauprojektangebote vom 22.03.2021 hat der Gemeinderat unser Büro zusammen mit der Ingenieurgemeinschaft Brückenplaner beauftragt, das nachstehend umschriebene Bauprojekt auszuarbeiten.

2 Grundlagen

Folgende Projektierungsgrundlagen wurden für die Bauprojektbearbeitung einbezogen:

- Generelle Wasserversorgungsplanung Beatenberg GWP 2020
- Bauprojekt «Ersatz Sundgrabenbrücke (Sagigraben)» der INGE Sagigrabenbrücke, bestehend aus den Firmen Bänziger Partner AG Thun, Mätzener & Wyss Bauingenieure AG Interlaken, SOLING AG Thun.
- Variantenvergleich vom 12.11.2020 Ingenieurbüro Sterchi GmbH
- Besprechungsprotokolle 2021 zwischen INGE Sagigrabenbrücke, OIK I Daniel Kunz, BKW, Swisscom, Bauverwaltung Beatenberg, Ingenieurbüro Sterchi GmbH
- SVGW-Richtlinien, SIA-Normen, Vorschriften/Merkblätter AWA / GVB / SFV

3 Varianten

Für die Erneuerung der «Sagigrabenleitung» mit dem Druckreduktions- und Klappenschacht wurden die folgenden drei möglichen Lösungsvarianten verglichen:

Variante 1: Neue Leitung in neuer Brücke

Variante 2: Bestehende Leitung erhalten

Variante 3: Leitungsneubau in alter Strasse

In den Vergleich wurden die Investitionskosten, die Wiederbeschaffungswerte sowie die Betriebs- und Unterhaltskosten einbezogen. Da die künftige Leitungslänge der 3 vergleichbaren Netzanlagen und somit der Wiederbeschaffungswert WBW für die Variante 1 am kleinsten ist, werden die jährlichen Einlagen in den Werterhalt für die Variante 1 auch am günstigsten (Var. 1: WBW 5'558.- 71%, Var. 2: WBW 7'790.- 100%, Var. 3: WBW 7'690.- 98%).

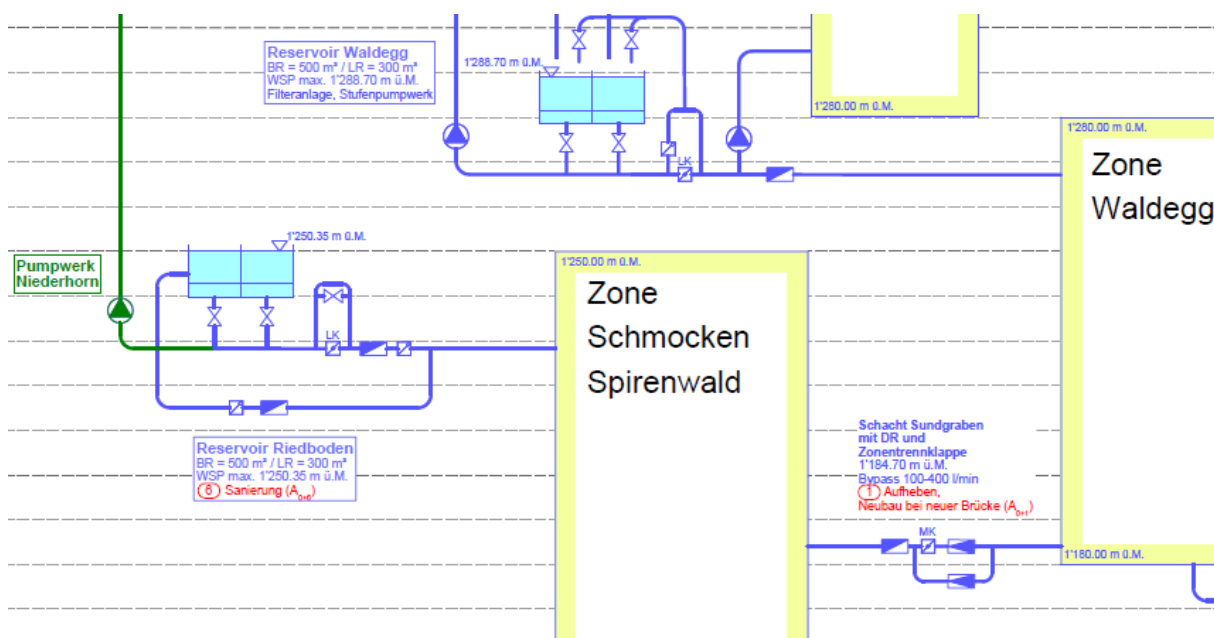
Mit dem Entscheid für die Variante 1 werden künftig alle Anlageteile im Bereich des Sagigrabens wegfallen, was auch betreffend Wasserbau und Unterhalt einfacher wird. Die anfänglichen Bedenken des Kantonalen Tiefbauamtes (OIK I) für den Leitungseinbau im Brückenhohlkasten führten dank umfangreichen Fachgesprächen zu den im vorliegenden Bauprojekt qualitativ hochstehenden und sicheren Lösungen.

4 Funktionsschema und Steuerung

Die bestehende Transportleitung im Sagigraben mit Druckreduktion und Zonentrennklappe und nun nach der Projektrealisation auch die neue Transportleitung in der Sundgrabenbrücke ist die einzige Wasserzuleitung ins Reservoir Riedboden respektive somit auch in die wichtigen Zonen Schmocken und Spirenwald.

Die neue Druckreduktion in der Armaturenkammer Widerlager ost reduziert den statischen Druck vom Reservoir Waldegg 1'288.70 m ü.M. auf die Druckhöhe vom Reservoir Riedboden 1'250.35 m ü.M. Die Zonentrennklappe gewährleistet den Wasserzufluss in Abhängigkeit des Wasserspiegels im Reservoir Riedboden oder dem Netzdruck westlich der neuen Brücke, also westlich dem Druckreduzierventil. Unabhängig der gesteuerten Zonentrennklappe gewährleistet ein Dauerzufluss von 100 – 400 l/Min über einen Bypass den nächtlichen Minimalverbrauch und die Netzzirkulation.

Die bestehende Steuerung wird angepasst. Die heutige «Betriebswarte» hinter der Autogarage Schmitte, welche heute nur noch als Knotenpunkt der Steuerkabel und Anschluss ans Internet dient, wird ausser Betrieb genommen. Neu wird in der neuen Armaturenkammer im östlichen Brückenwiderlager das Steuerkabel in Richtung Ruchenbühl / Sundlauenen sowie das Steuerkabel in Richtung Reservoir Waldegg zusammengeführt. Der Zugang zum Internet sämtlicher Anlagen der WV, mit Ausnahme Reservoir Riedboden, wird ebenfalls in der neuen Armaturenkammer via neuem Swisscom-Festnetz-Anschluss erstellt. Von der neuen Armaturenkammer soll zudem das veraltete Steuerkabel bis ins Reservoir Waldegg neu durch ein Glasfaserkabel ersetzt werden (Einzug in best. Rohre). Durch die Brücke auf die westliche Seite wird seitens WV lediglich ein Leerrohr mitverlegt, welches heute nicht gebraucht wird. Mit diesen Massnahmen wird die bestehende, gewachsene, komplizierte Verkabelung der WV deutlich vereinfacht und modernisiert.



Ausschnitt Funktionsschema aus der GWP 2020

5 Bemessungen

Die wichtigsten Bemessungsgrundlagen insbesondere für den Leitungsabschnitt in der Brücke sowie für die östlichen und westlichen Netzanschlüsse sind:

Hydraulische Verhältnisse (siehe auch GWP 2020, Kap. 4.5):

- Betriebszustand Netztrennklappe offen: $Q = \text{ca. } 600 \text{ bis ca. } 1500 \text{ l/Min}$ (je nach Auslaufdruck im Netz oder Wasserspiegelhöhe im Reservoir Riedboden).
- Betriebszustand Netztrennklappe zu: Stetslauf über einen Bypass ca. 100 l/Min (Handeinstellung bis ca. 400 l/Min möglich).
- Transportkapazität Transportleitung im Neubaubereich max. ca. 1500 l/Min (Normalbetrieb)
- Rohrdurchmesser NW 150 mm
- Wassergeschwindigkeiten V : bei 1500 l/Min $V_{\text{max}} = 1.3 \text{ m/s}$, bei 100 l/Min $V_{\text{min}} = 0.1 \text{ m/s}$
- Brandfall: V_{max} kann bis auf 3 m/s erhöht werden $\rightarrow Q_{\text{max}}$ Brandfall bis zu 3000 l/Min.

Statische Verhältnisse:

- Wasserdruck in der WV-Leitung Bereich Brücke:
 - Einlaufdruck DRV (Res. Waldegg 1288.70 m ü.M. – DR-Ventil 1196 m ü.M.) = **ca. 9.3 bar**
 - Auslaufdruck DRV (DR-Ventil 1196 m ü.M. – Res. Riedboden 1250.35 m ü.M.) = ca. 3.83 bar \rightarrow erforderlich **ca. 5.5 bar** (heute best. DRV 6.6 bar, da 11.3 m' tiefer liegend)
 - Netzdruck Widerlager west: + ca. 0.6 bar \rightarrow erforderlich **ca. 6.1 bar**
 - die angegebenen Netzdrücke können sich bei Druckschlägen für kurze Zeit (Sekunden) um \pm ca. 2-4 bar verändern (massgebend **ca. 10 bar**)
- Technische Werte Rohrleitung in Brücke (Guss NW 150)
 - Rohrquerschnittsfläche innen 17'662 mm² (177 cm²)
 - Druck auf Querschnitt bei Druckschlag 10 bar: 177 cm² * 100 kN = **1770 kN** (1.77 to)
 - Rohrgewicht wassergefüllt inkl. Isolation **ca. 60 kg/m**
 - Bögen (Kraft Winkelhalbierende, Horizontalkraft für Rohrstützen bei Bögen)
 - Bogen 5° = $\sin\left(180 - \frac{180^\circ - 5^\circ}{2} - 90^\circ\right) 1770 \text{ kN} = 77.2 \text{ kN} = \text{ca. } 78 \text{ kg}$
 - Bogen 11° = $\sin\left(180 - \frac{180^\circ - 11^\circ}{2} - 90^\circ\right) 1770 \text{ kN} = 169.6 \text{ kN} = \text{ca. } 170 \text{ kg}$
 - Bogen 22° = $\sin\left(180 - \frac{180^\circ - 22^\circ}{2} - 90^\circ\right) 1770 \text{ kN} = 337.7 \text{ kN} = \text{ca. } 338 \text{ kg}$
 - Bogen 30° = $\sin\left(180 - \frac{180^\circ - 30^\circ}{2} - 90^\circ\right) 1770 \text{ kN} = 458.1 \text{ kN} = \text{ca. } 458 \text{ kg}$
 - Bogen 45° = $\sin\left(180 - \frac{180^\circ - 45^\circ}{2} - 90^\circ\right) 1770 \text{ kN} = 437.5 \text{ kN} = \text{ca. } 438 \text{ kg}$
 - Bogen 90° = $\sin\left(180 - \frac{180^\circ - 90^\circ}{2} - 90^\circ\right) 1770 \text{ kN} = 1251.6 \text{ kN} = \text{ca. } 1252 \text{ kg}$

Temperatur / Heizung:

- Mediumtemperatur (Trinkwasser) im Rohr zwischen +5° und +10°
- Temperaturbereich im Hohlkasten zw. – 15° und + 20°
- Frostgefahr:
 - Mit Isolationsstärke 60 mm, Temperaturbereich -15° bis +5° = Δt 20° und keine Zirkulation beginnt einfrieren nach ca. 23 Stunden (Angaben Brugg Rohrsysteme AG).
 - Mit dem vorgesehenen Stetslauf von 100 l/Min und $V = 0.1 \text{ m/s}$ wird das Wasser in der Brücke mindestens alle 30 Min ausgewechselt \rightarrow auf eine Begleitheizung kann somit verzichtet werden.

6 Leitungsbau

Die neue Leitung in der Brücke bleibt die einzige Verbindung nach den Zonen Spirenwald und Schmocken. Damit im Störfall im Brückenbereich das Brückenteilstück abgeschiebert werden kann, sind beidseitig der Brücke neue Hydranten (Hydr, 23 und 85) mit je 2 Strecken- und 1 Abzweigschieber vorgesehen. Auf diese Weise könnte die Strecke auch mit temporären Schläuchen von Hydrant zu Hydrant überbückt werden.

Betreffend Rohrmaterial in der Brücke wurden diversen Abwägungen in Zusammenarbeit mit den Projektverfassern der Brücke, dem OIK und einem beigezogenen Prüfenieur gemacht. Aufgrund des grösseren Wärmeausdehnungskoeffizienten von PE-Material gegenüber Stahl und Beton, hat man sich für eine Leitung in Duktulguss entschieden.

Ausserhalb der Brücke soll ebenfalls Guss eingesetzt werden. In der WV-Beatenberg wurde in den letzten Jahren für die Hauptleitung in der Hauptstrasse überall Guss eingesetzt, für Leitungen ausserhalb Hauptstrasse wurde PE eingesetzt. Mit dem Einsatz von Guss in diesem Abschnitt wird somit diese Linie der Materialisierung weitergezogen.

Rohrmaterial: innen: Zementmörtel-Auskleidung (ZMA oder HOZ), aussen: Flammverzinkung und Deckbeschichtung (im erdverlegten Bereich aussen Zementbeschichtung ZMU).

Verbindungssystem: Steckmuffen schubgesichert inkl. Schutzmanschette, formschlüssiges System, z.B. BLS oder TIS-K.

Isolation im Brückenhohlkasten: Vorschläge: Wild, Dämmdicke 68 mm, Mantelrohr aussen Ø 315 mm oder Hagenbucher WKG-Wärmedämmung im ALU-Wickelfalzmantel, ca. 60 mm'.

Dilatation: Je unter den Fugen ost und west der Brückenübergänge zum Widerlager wird die Leitung mit Kompensatoren ausgestattet. Vorgesehen sind je 2 DILATOFLEX T NW150 oder Wild-Rohr mit Doppelgelenk Typ Geoflex NW150. Zudem muss je ein Flanschenausbaustück NW 150 montiert werden, damit Nachstellungen auch möglich sind. Die Verschiebungen sind regelmässig zu kontrollieren und dabei zu protokollieren.

Leitungsbau im Brückenhohlkasten (Axlänge 147 m'): Wir gehen davon aus, dass der Leitungsbau erst nach teilweisem Abklingen der Vorspann- und Kriechbewegungen erfolgen wird. Der Einbau erfolgt mit geraden 6 m-Stangen (oder nach Bedarf Kurzrohren) und je nach Bedarf zum Richtungswechsel mit Spitzmuffenbögen 5° oder 11°. Alle Muffenverbindungen werden schubgesichert. Der Vorteil dieses Systems ist die Muffenflexibilität. Unter Druck kann eine leichte Längsverschiebung und eine Ablenkung von 1-2° stattfinden. Dadurch kann die Leitung auf der ganzen Brückenstrecke fix montiert werden. Somit wird sie nur unter der Brückenübergangsfuge dilatiert.

7 Rohrbefestigungen in Brücke

Dank des gewählten Rohrleitungsmaterials braucht es nur ca. alle 6 m' nahe den Steckmuffen und bei allen Bögen eine Rohrbefestigung. Zudem können dank den auch unter Druck flexiblen Steckmuffen alle Rohrbefestigungen starr montiert werden.

Die Rohrbefestigungen können aus handelsüblichen Materialien aus feuerverzinktem Stahl konstruiert werden, so z.Bsp. Rohrschelle mit aufgeschweisster Muffe, 4-Loch Grundplatte mit Muffe, dazwischen Gewinderohr längenverstellbar. Die konstruktiven Detailgrundlagen werden in der Submission festgelegt und produkteneutral ausgeschrieben, damit auch Unternemervorschläge (Firmen-Normtypen) eingereicht werden können.

In den Geraden Rohrstrecken müssen die Rohrstützen eine vertikale Last von 500 kg aufnehmen können. Bei Bögen ist zudem eine zusätzliche Horizontalkraft von bis zu 500 kg aufzunehmen (siehe Abschnitt statische Verhältnisse).

8 Druckreduktion und Zonentrennklappe

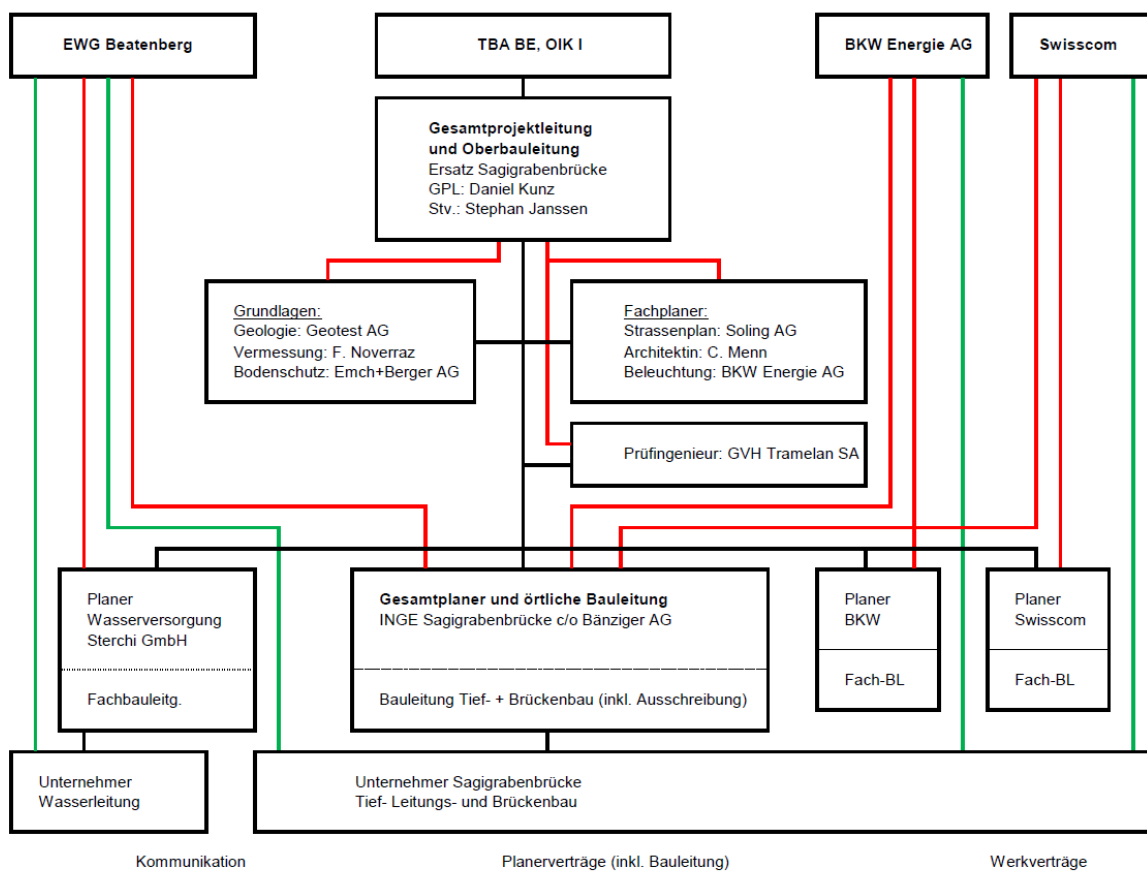
Die Funktion der Druckreduktion mit Zonentrennklappe ist im Kapitel 4 umschrieben.

Für die dazu notwendigen Rohrleitungen und Armaturen wird im östlichen Brückenwiderlager unter der Schleppplatte eine separate Kammer erstellt. Darin werden nachstehende Anlageteile gemäss Plan Nr. 178-25.204 Detailplan untergebracht:

- Flanschenrohre und Flanschenrohrbögen NW 150 in V2A, (DRV und MID reduzieren auf DN 100)
- Armaturen WV: Einlaufschieber, Wassermesser, Ausbaurohr, Vorfilter, DRV (Druckreduzierventil), Zonentrennklappe regulierbar, Auslaufschieber, Be- und Entlüftung, Bypass (mit Einlaufschieber, Wassermesser, Vorfilter, DRV, Be- und Entlüftung, Auslaufschieber).
- Betriebseinrichtungen: Steuerungskasten, Beleuchtung, Raumluftentfeuchtung, Bodenablauf, Zugang / Türe über Raum im Brückenwiderlager.

9 Projektorganisation

Wir verweisen für die Projektorganisation auf das «**Projekthandbuch 21020142 Ersatz Sagigrabenbrücke in Beatenberg**» der Bau- und Verkehrsdirektion, Tiefbauamt, Oberingenieurkreis I



Ausschnitt aus Projekthandbuch, Seite 5: Fig 2: Projektbezogenes Organigramm

Die Realisierungstermine für die Wasserversorgung richten sich nach dem Bauprogramm des Brückenprojektes.

10 Kosten

Die Gesamtkosten für den Ersatz der Trinkwasserleitung Sagigraben im Neubau Sundgrabenbrücke ergeben gemäss beiliegendem Kostenvoranschlag vom 17.09.2021 den Betrag von **Fr. 730'000.-**.

Diese Kosten setzen sich zusammen aus dem Anteil der baulichen Leistungen aus dem Brückenprojekt der INGE Sagigraben von Fr. 206'000.- und den Spezialarbeiten für die Wasserversorgung von Fr. 524'000.-.

Die Berechnungen des Kostenvoranschlages basieren auf Richtpreisofferten und Erfahrungspreisen mit Massenausügen. Eine Submission für die entsprechenden Arbeitsgattungen wurde noch nicht ausgeführt.

Das vorliegende Bauprojekt entspricht in vielen Teilen nicht mehr den Studien aus dem ursprünglichen Variantenvergleich, womit auch die höheren Kosten begründet werden. Die Bauprojektbearbeitung in Zusammenarbeit mit den Brückenplanern ergab u.a. folgende Neuauflagen und Projektergänzungen: Eigene Betonkammer unter der östlichen Schleppplatte für die Unterbringung der Druckreduzier- und Zonentrenntechnik, längere Leitungsbauten im westlichen Brückenbereich, Umstellung Rohrmaterial von PE auf Guss, Ersatz des Steuerkabels bis zum Reservoir Waldegg sowie Anpassung der WV-Gesamtsteuerung mit der Ausserbetriebnahme der Betriebswarte Schorren.

11 Schlussbemerkungen

Das vorliegende Leitungsprojekt ist für die Versorgung des grössten Bevölkerungsanteils von Beatenberg mit Trink- und Löschwasser sehr wichtig. Die gewählten Materialien und das Ausbaukonzept sind von hoher Qualität, damit kann eine lange Lebensdauer gewährleistet werden.

Die Projektverfasser:

Ingenieurbüro Sterchi GmbH, Unterseen



Benjamin Sterchi
Dipl. Bauingenieur BSc BFH



Beat Sterchi
Dipl. Bauingenieur HTL

Projekt Nr. 178-25

Unterseen, 17.09.2021 BjS / BS

3750 (Nr. INGE Sagigraben)
Ersatz Brücke über den Sundgraben (Sagigraben)
Kantonsstrasse Nr. 1109, Unterseen - Beatenberg

Einwohnergemeinde Beatenberg
 Spirenwaldstrasse 251
 3803 Beatenberg

178-25 (Nr. Ing-Büro Sterchi GmbH)
Ersatz Trinkwasserleitung und Druckreduktion
mit Ersatz Sundgrabenbrücke (Sagigraben)

Kostenvoranschlag Ersatz Trinkwasserleitung

Genauigkeit ± 10%

Kostenart		Kosten Fr.
Anteil Leistungen aus Brückenprojekt (INGE Sagigraben)		
1	Projekt und Bauleitung INGE Sagigrabenbrücke	46'024
	Bauprojekt / Bewilligungsverfahren / Ausschreibung	25'754
	Realisierung	18'500
	Nebenkosten	1'770
2	Landerwerb / Allgemeine Baunebenkosten	13'000
	Gebühren Bewilligungsverfahren	3'000
	Geometer / Neuvermarchung	6'000
	Allgemeine Baunebenkosten	4'000
3	Baumeisterarbeiten	107'400
	111 Regiearbeiten	4'500
	112 Prüfungen	1'900
	113 Baustelleneinrichtungen	7'400
	151 Bauarbeiten für Werleitungen	36'600
	164 Verankerungen und Nagelwände	8'000
	172 Abdichtung für Bauten unter Terrain und für Brücken	4'000
	211 Baugruben und Erdbau	9'500
	221 Foundationsschichten für Verkehrsanlagen	2'500
	222 Abschlüsse und Pflästerungen	3'000
	223 Belgsarbeiten	9'000
	241 Ortbetonbau	21'000
4	Nebearbeiten	7'400
	776 Metallbaufertigteile (Rohraufleger und -aufhängungen Brücke)	7'400
Total exkl. MWSt.		173'824
Risiken und Unvorhergesehenes (10% der Gesamtkosten)		17'382
Total inkl. Risiken exkl. MWSt.		191'206
Mehrwertsteuer 7.7%		14'723
Rundung		71
Total Kostenvoranschlag inkl. MWSt. Anteil Leistungen aus Brückenprojekt		206'000

Spezialarbeiten Wasserversorgung (Ingenieurbüro Sterchi GmbH)		
5	Projekt und Bauleitung	55'000
	Variantenvergleich / Bauprojekt / Ausschreibung / Sanitär / Metallbau	29'000
	Realisierung	25'000
	Nebenkosten	1'000

6	Leitungsbauten ost und west	130'000
	151 Bauarbeiten für Werkleitung (Sondagen, Steuerkabel, Hausanschlüsse)	15'000
	412 Leitungen für Gas und Wasser	
	- 100 Allgemeine Arbeiten (Regiearbeiten)	5'000
	- 200 Gussleitungen (Guss-Steckmuffen, NW150 /200)	44'000
	- 400 Polyethylenleitungen (PE-Leitungen Hausanschlüsse ca. 470 m')	25'000
	- 800 Armaturen (Schieber und Hydranten)	31'000
	- Anschlüsse an bestehende Netze (Hauptleitung und Hausanschlüsse)	3'000
	- Rückbauarbeiten alte Anlage im Sagigraben	7'000
7	Leitungsbau im Brückenhohlkasten (ca. 160 m')	111'000
	412 Leitungen für Gas und Wasser	
	- 100 Allgemeine Arbeiten (Regiearbeiten)	5'000
	- 200 Gussleitungen (Guss-Steckmuffen, NW150)	25'000
	- 800 Armaturen (2 Kompensatoren, 2 Ausbaurohre, 2 Flansch/Spitzm)	20'000
	Rohrstützen WV-Leitung (ca. 30 St)	21'000
	Isolation 60 mm, Mantelrohr o. ALU-Wickelfalzmantel ca. 160 m'	40'000
8	Druckreduktion und Zonentrennklappe	80'000
	Flanschenrohre und Formstücke NW 150 in V2A	10'000
	Armaturen (Schieber, Filter, DRV, Bypass)	30'000
	Montagearbeiten und Rohrbefestigungen	15'000
	Lüftung / Raumluftentfeuchtungsgerät	8'000
	Metallbauarbeiten (Zugangstüre, Podeste)	15'000
	Allgemeine Arbeiten (Regiearbeiten)	2'000
9	Steuerung und Elektrische Installationen	70'000
	00 Bauprojekt / Ausschreibung Steuerung / Elektro	1'800
	01 Schaltschrank Regulierschacht Widerlager ost	7'000
	02 Dienstleistungen (Schema, Software, Programmierung etc.)	8'000
	03 Feldgeräte (Steuerklappe, Wassermesser, Sensoren etc.)	8'000
	04 Kommunikation / elektr. Installationen	6'000
	05 Glasfaserkabel Reservoir - Regulierschacht	28'000
	06 Swisscom: Hausanschluss in DRV-Schacht für Steuerung	3'000
	07 BKW: Stromanschluss in DRV-Schacht	10'000
Total exkl. MWSt.		446'000
Risiken und Unvorhergesehenes (ca. 10% der Gesamtkosten)		41'000
Total inkl. Risiken exkl. MWSt.		487'000
Mehrwertsteuer 7.7%		37'499
Rundung		-499
Total Kostenvoranschlag inkl. MWSt. Spezialarbeiten Wasserversorgung		524'000

Total Kostenvoranschlag inkl. MWSt. Anteil Leistungen aus Brückenprojekt	206'000
Total Kostenvoranschlag inkl. MWSt. Spezialarbeiten WV	524'000
Total Gesamtkosten Ersatz Trinkwasserleitung inkl. MWSt.	730'000

17.09.2021