

PROJEKTBERICHT



Einwohnergemeinde Schwarzhäusern GEP-Massnahmen: Leitungssanierungen Stufe 2

2. Mai 2022

Projektbericht - Leitungssanierungen GEP Stufe 2
Einwohnergemeinde Schwarzhäusern
GEP Massnahme Leitungssanierungen
Projekt-Nr. 272.21

Auftraggeber

Einwohnergemeinde Schwarzhäusern

Auftrag

272.21 - GEP Massnahme Leitungssanierungen

Dokument

GEP Massnahme Leitungssanierungen

Projektbericht - Leitungssanierungen GEP Stufe 2

Datei

Projektbericht - M-Files ID 6218246

Sachbearbeiter

Volker Thiel

Projektleiter (Visum)

Nyffeler Adrian

Verteiler

Einwohnergemeinde Schwarzhäusern (2x)

Scheidegger AG (1x)

Erstelldatum

2. Mai 2022

Version/Druckdatum

1.0 / 02.05.2022 14:04:00

Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangsanalyse	1
1.1 Allgemeines	1
1.2 Projektumfang	1
2. Grundlagen	2
2.1 Gesetzliche Grundlagen	2
2.2 Technische Grundlagen	2
3. Sanierungsmassnahmen Leitungen	3
3.1 Vorgaben Generelle Entwässerungsplanung (GEP)	3
3.2 Sanierungsverfahren Leitungen	3
3.3 Sanierungsmassnahmen Leitungen	4
4. Kostenzusammenstellung	5
4.1 Allgemeines	5
4.2 Vergleich Sanierungskosten Leitungen GEP 2015 mit Auswertung 2022	5
4.3 Kosten Arbeiten pro Arbeitsgattung	6
Anhang	
Anhang 1	Kostenvoranschlag
Anhang 2	Übersicht Sanierungskosten pro Haltung

Planbeilagen

272.21/4.01 Situation 1:1'000

1. Ausgangsanalyse

1.1 Allgemeines

Im Zuge der Generellen Entwässerungsplanung GEP Schwarzhäusern wurde 2015 das bestehende Abwasserkanalnetz bezüglich Zustand und Sanierungsbedarf überprüft. Die vorhandenen Schäden an Schächten und Leitungen wurden in Dringlichkeitsstufen eingeteilt und flossen zusammen mit den Ausbaumassnahmen im GEP-Massnahmenplan mittels Prioritäten, Kostenschätzung und Terminierung ein.

Die ermittelten Informationen aus der Generellen Entwässerungsplanung GEP dienen als strategisches Sanierungsprojekt und sind nun zu einem konkret umzusetzenden Sanierungsprojekt auszuarbeiten.

1.2 Projektumfang

Im Rahmen der GEP-Vorprojekte wurden im gesamten Gebiet der Einwohnergemeinde Schwarzhäusern 12 Leitungen der Dringlichkeitsstufe 2 zugeordnet.

Nun soll im Frühjahr 2023 die Sanierung der Leitungen der Dringlichkeitsstufe 2 (Sanierungszeitraum 5 - 7 Jahre) umgesetzt werden und dafür die Sanierungskosten vorgängig durch die Gemeindeversammlung genehmigt werden.

Die mit der GEP-Erarbeitung geforderte Massnahmenanalyse basiert auf Erfahrungswerten und grob geschätzten Sanierungskosten und ist nun für die Konkretisierung der effektiven Sanierungsarbeiten und Kosten zu verifizieren und zu verfeinern.

2. Grundlagen

2.1 Gesetzliche Grundlagen

- Kantonales Baugesetz (BauG) vom 9. Juni 1985 (Stand 01.01.2016)
- Kantonales Gewässerschutzgesetz (KGSchG) vom 11. November 1996 (Stand 01.01.2007)
- Kantonale Gewässerschutzverordnung (KGV) vom 24. März 1999 (Stand 01.01.2009)

2.2 Technische Grundlagen

- Projektbesprechungen mit der Bauherrschaft (Einwohnergemeinde Schwarzhäusern)
- Ausführungs- und Katasterpläne der Einwohnergemeinde Schwarzhäusern
- Generelle Entwässerungsplanung der Einwohnergemeinde Schwarzhäusern (genehmigt Juli 2015)
- Kanal-TV Aufnahmen GEP Schwarzhäusern (Sommer 2007)

Normen

- SIA Norm 190 "Kanalisation" (Ausgabe 2017)
- SN 592'000:2012 "Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung - Planung und Ausführung" (VSA / suissetec, 2012)

Richtlinien

- VSA-Richtlinie "Betrieblicher Unterhalt von Kanalisationen" (Ausgabe 2014)
- VSA-Richtlinie "Zustandserfassung von Entwässerungsanlagen" (Ausgabe 2014)
- VSA-Richtlinie "Zustandsbeurteilung von Entwässerungsanlagen" (Ausgabe 2007)
- VSA Richtlinie "Baulicher Unterhalt von Entwässerungsanlagen" (Ausgabe 2014)
- Richtlinie "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter" (VSA Verband für Abwasser- und Gewässerschutzfachleute) vom Mai 2019
- Merkblatt "Allgemeine Auflagen für die Grundstücksentwässerung" (Amt für Wasser und Abfall) vom April 2020

3. Sanierungsmassnahmen Leitungen

3.1 Vorgaben Generelle Entwässerungsplanung (GEP)

Das gesamte Leitungsnetz im Eigentum der Einwohnergemeinde Schwarzhäusern umfasst 87 Haltungen mit einer Länge von ca. 7.5 km.

Im Rahmen der generellen Entwässerungsplanung GEP konnten im Jahr 2007 alle gemeindeeigenen 87 Haltungen mittels Kanalfernsehaufnahmen untersucht werden. Die Aufnahmen wurden durch den GEP-Ingenieur begutachtet und anhand der VSA-Richtlinien beurteilt. Aufgrund der Beurteilung wurden die Zustände der Leitungen zunächst in fünf Schadenstufen und im Anschluss aufgrund der Sanierungsdringlichkeit in Dringlichkeitsstufen (Sanierungsstufen) eingeteilt und die Sanierungskosten geschätzt.

Im Rahmen dieser Beurteilung wurden in den GEP-Vorprojekten der Dringlichkeitsstufe 2 gesamthaft 12 Leitungen mit einer Gesamtlänge von ca. 600 m zugeordnet. Dies entspricht ca. 8 % des gesamten Abwassernetzes.

Nachfolgend sind die Leitungen mit den geschätzten effektiven Gesamtkosten der Sanierungen Stufe 2 aufgezeigt:

Sanierungsstufe	Anzahl Leitungen	Sanierungskosten GEP
Stufe 2	12	57'000.00

Tabelle 1: Zusammenstellung Sanierungskosten Leitungen Dringlichkeitsstufe 2 aus GEP Vorprojekte

3.2 Sanierungsverfahren Leitungen

Die Bautechniken im Bereich der Sanierung von nicht begehbaren Kanalisationsleitungen lassen sich in drei Gruppen einteilen:

- Reparatur: Ausbessern der Schäden mittels Kanalroboter (fräsen, spachteln, etc.)
- Renovierung: Einbau eines Inliners, in der Regel auf ganzer Leitungslänge
- Erneuerung: Neuerstellung einer Kanalstrecke

In den nachfolgenden Abschnitten werden diese Bautechniken kurz zusammengefasst:

Reparatur

Unter Reparatur werden Massnahmen zur Behebung örtlich begrenzter Schäden verschiedenster Art verstanden. Bis zu einer Nennweite von 800 mm werden die Reparaturarbeiten in den Betonrohren mit einem Kanalroboter ausgeführt, der die unterschiedlichsten Arbeitsgänge wie Fräsen, Bohren, Injizieren, Spachteln und Schleifen ausführt. Für Kunststoffrohre ist diese Methode nicht geeignet. Es fehlen bis heute die technischen Möglichkeiten (Mörtel, Kleber, usw.).

Bei örtlichen Schäden können sonst auch sogenannte "Quicklocks" eingesetzt werden. Dabei handelt es sich um eine Innenmanschette aus Edelstahl mit EPDM-Dichtung. Der verwendete Quicklock ist vom Durchmesser etwas kleiner als das schadhafte Rohr, wird mit dem eigens dafür entwickelten Packer versetzt und exakt im Inneren des Rohres am Schaden positioniert. Dort wird die Manschette aufgedreht, bis der Quicklock sich fest an die Innenseite des Rohres presst. Ab Nennweite DN 800 (begehbare Bereich) erfolgt die Instandstellung manuell.

Renovierung

Mit der Renovierung soll eine Leitung bezüglich Leistungsfähigkeit und Lebensdauer annähernd einem Neubau gleichkommen. Aufgrund der vorhandenen Erfahrung kann dies mit Einbezug des bestehenden Rohres erreicht werden.

Zur Anwendung kommt in der Regel das Schlauchrelining-Verfahren (Inliner). Ein mit Kunstharz getränkter werkseitig vorgefertigter Trägerschlauch aus Filz, Glasvlies oder -Gewebe wird über einen Kontrollschacht mittels Druck (Luft-, Dampf- oder Wasserdruck) in die Kanalstrecke eingebracht und an die Rohrwandung gepresst. Die Aushärtung des Harzes erfolgt je nach System bei Umgebungstemperatur, durch Wärmezufuhr oder mit UV-Licht. Beim Schlauchrelining entsteht eine muffenlose, eng am bestehenden Rohr anliegende Auskleidung.

Erneuerung

Die Erneuerung in offener Bauweise entspricht einem konventionellen Neubau mit Ausheben des Leitungsgrabens. Sie wird dann angewendet, wenn eine Renovierung aufgrund des Schadensbildes (z.B. Teileinsturz nicht möglich ist oder die Kapazität nach dem Einbau eines Inliners nicht mehr ausreicht).

3.3 Sanierungsmassnahmen Leitungen

Die Verfahren der Sanierungsmassnahmen wurden anhand von Randbedingungen sowie Konsultation der bestehenden Kanalfertsehaufnahmen aus dem Jahre 2007 festgelegt.

In den vergangenen 15 Jahren seit Auswertung der TV-Aufnahmen können sich die vorhandenen Schäden noch verstärkt haben. Vor der eigentlichen Realisierung der Massnahmen sind durch die beauftragte Sanierungsunternehmung die Massnahmen mit der Projektleitung abzusprechen. Anhand von Aufnahmen vor Sanierungsbeginn werden die abschliessenden Massnahmen an den Leitungen festgelegt, wobei die gewählte Leitungssanierung nur bei grober Veränderung des Schadensbildes anzupassen ist.

Bei fast allen der 12 zu sanierenden Leitungen der Stufe 2 sind die seitlichen Einläufe nicht dicht eingebaut und müssen nun fachgerecht in die jeweiligen Hauptleitungen eingebunden werden. Weitere Mängel sind harte Ablagerungen welche mittels Fräsarbeiten entfernt werden.

Die zu sanierenden Leitungen mit den Schäden, Sanierungsmassnahmen und den ermittelten Sanierungskosten sind im Anhang 2 aufgelistet.

4. Kostenzusammenstellung

4.1 Allgemeines

Der detaillierte Kostenvoranschlag ist im Anhang des Berichtes angefügt.

Die Kostenberechnung wurde anhand von Vorausmassen mit Erfahrungswerten sowie Unternehmerpreisen realisierter, ähnlich gelagerter Objekte für die Phase "Bauprojekt" mit einer Kostengenauigkeit von $\pm 10\%$ ermittelt. Enthalten sind alle Kosten für Kanalsanierungsarbeiten und den damit verbundenen Instandstellungsarbeiten, Honorare für Planer und Bauleitung, sowie die Aufwendungen für die Baunebenkosten (Plandrucke, Werkabnahmen, Gebühren, etc.) und die Mehrwertsteuer.

Der Kostenvoranschlag hat seine Gültigkeit bei der Ausführung gemäss vorliegendem Projekt. Das Bauprojekt beruht auf einem Ausbaustandard, der durch den Projektverfasser aufgrund von verschiedenen Vorgesprächen mit der Bauherrschaft ausgearbeitet wurde.

In der Gesamtsumme sind Reserven für unvorhergesehene Massnahmen von rund 4 % der Bausumme enthalten. Die Teuerung bis zum Zeitpunkt der Ausführung ist in diesen Kosten nicht eingerechnet.

Die Sanierungskosten wurden gesamthaft für die Sanierungsstufe 2 errechnet.

4.2 Vergleich Sanierungskosten Leitungen GEP 2015 mit Auswertung 2022

Die nachfolgende Tabelle zeigt im Vergleich die Sanierungskosten gemäss GEP Vorprojekte 2015 und nach Detailauswertung 2022. Dargestellt sind die Sanierungskosten inkl. Kosten für Zusatzaufwendungen und Mehrwertsteuer.

Sanierungsstufe	Sanierungskosten GEP 2015	Sanierungskosten 2022
Sanierungen Leitungen Stufe 1	57'000.00	66'000.00

Tabelle 2: Vergleich Sanierungskosten Leitungen und Schächte GEP und Auswertung 2022

Die Kostendifferenz der Detailauswertung 2022 gegenüber der Schätzung aus der GEP-Bearbeitung ergibt sich aus der vertieften Bearbeitung der Massnahmen mit dieser Projektierung sowie aufgrund der in den letzten Jahren gesammelten Erfahrungswerten aus gleichgelagerten Projekten.

4.3 Kosten Arbeiten pro Arbeitsgattung

Die Sanierungskosten wurden gesamthaft für die GEP Sanierungsstufe 2 errechnet.

Arbeitsgattung	Totalkosten
Kanalsanierer	48'000.00
Honorare	11'000.00
Diverse Baunebenkosten	2'300.00
Mehrwertsteuer (7.7 %.)	4'700.00
Gesamtkosten	66'000.00

Tabelle 3: Sanierungskosten GEP Stufe 2 pro Gattung brutto inkl. Mehrwertsteuer

Projektbericht - Leitungssanierungen GEP Stufe 2
Einwohnergemeinde Schwarzhäusern
GEP Massnahme Leitungssanierungen
Projekt-Nr. 272.21

Anhang

- Anhang 1 Kostenvoranschlag
- Anhang 2 Übersicht Sanierungskosten pro Haltung

Planbeilagen

272.21/4.01 Situation 1:1'000

Kostenvoranschlag Bauprojekt

Bauvorhaben	GEP Massnahme Leitungssanierungen	Datum	02.05.2022
		Projekt	272.21
Bauherrschaft	Einwohnergemeinde Schwarzhäusern Gemeindeschreiberei Klebenstrasse 2 4911 Schwarzhäusern	Tel.	+41 62 922 20 23
		Fax	+41 62 922 20 24
Bauleitung	Scheidegger AG Bauingenieure & Planer Jurastrasse 29 4900 Langenthal	Tel.	+41 62 916 50 10
		Fax	+41 62 916 50 11

KAG	Bezeichnung / Objekt	Total
	Gesamttotal	66'000.00
100	Vorbereitung, Spezialtiefbau, Instandsetzung, Umgebung	48'000.00
800	Uebrige Aufwendungen	18'000.00

Ort, Datum

Bauleitung

KAG / Objekt / Bezeichnung	Brutto	Total
----------------------------	--------	-------

Gesamttotal		66'000.00
--------------------	--	------------------

100 Vorbereitung, Spezialtiefbau, Instandsetzung, Umgebung		48'000.00
---	--	------------------

135	Instandsetzung von Abwasserleitungen	48'000.00
-----	--------------------------------------	-----------

800 Uebrige Aufwendungen		18'000.00
---------------------------------	--	------------------

833	Vervielfältigungen und Plankopien	400.00
-----	-----------------------------------	--------

872	Honorare: Bauingenieur	11'000.00
-----	------------------------	-----------

883	Unvorhergesehenes	1'881.35
-----	-------------------	----------

884	Mehrwertsteuer	4'718.65
-----	----------------	----------

Übersicht Sanierungskosten pro Haltung, Vergleich GEP und Auswertung 2022

von Schacht	bis Schacht	Länge [m]	DN [mm]	Mängel 2022	Sanierungsmassnahmen 2022	Sanierungskosten Auswertung 2022 (inkl. MwSt u. Engineering)	Sanierungskosten GEP 2015 (inkl. MwSt. u. Engineering)
1007	1006	41.65	700	Einlauf (1) unvollständig eingebunden mit leichtem Wassereinbruch / Harte Ablagerungen / Muffen verkalkt / Muffe leichter Wassereinbruch bei 5 m	Einlauf (1) fachgerecht einbinden /Roboterarbeiten Fräsen u. Spachteln / Manschette setzen	4'500	9'000
1009	1008	32.28	700	Einlauf (0) unvollständig eingebunden / Harte Ablagerungen / Muffen verkalkt / Muffe leichter Wassereinbruch bei 19 m	Einlauf (0) fachgerecht einbinden /Roboterarbeiten Fräsen u. Spachteln / Manschette setzen	4'000	5'000
1014	1013	51.86	700	Einlauf (1) unvollständig eingebunden / Harte Ablagerungen	Einlauf (1) fachgerecht einbinden /Roboterarbeiten Fräsen	2'500	1'500
1015	1014	20.81	700	Einlauf (1) unvollständig eingebunden / Harte Ablagerungen	Einlauf (1) fachgerecht einbinden /Roboterarbeiten Fräsen	2'000	1'500
1016	1015	28.20	600	Einlauf (2) unvollständig eingebunden / Harte Ablagerungen	Einlauf (2) fachgerecht einbinden /Roboterarbeiten Fräsen	4'500	3'000
1019	1018	74.82	600	Einlauf (6) unvollständig eingebunden / Harte Ablagerungen / Wurzeleinwuchs bei E1 / Sand in Leitung bei 39 m	Einlauf (5) fachgerecht einbinden /Roboterarbeiten Fräsen	9'500	3'000
1020	1019	71.44	350	Einlauf (6) unvollständig eingebunden / Harte Ablagerungen / Leichte Scherbenbildung bei 38 m	Einlauf (6) fachgerecht einbinden /Roboterarbeiten Fräsen u. Spachteln	9'500	9'000
1303	1302	59.22	300	Einlauf (1) unvollständig eingebunden / Harte Ablagerungen / Sand in Leitung bei 2-5 m u. 33-46 m / Loch bei 14.5 m 3 Uhr	Einlauf (6) fachgerecht einbinden /Roboterarbeiten Fräsen u. Spachteln	2'500	2'000
1401	1016	68.53	300	Einlauf (6) unvollständig eingebunden / Harte Ablagerungen / Sand in Leitung bei 12-16 m	Einlauf (6) fachgerecht einbinden /Roboterarbeiten Fräsen	9'000	7'500
1404	1403	43.11	300	Einlauf (4) unvollständig eingebunden / Harte Ablagerungen	Einlauf (4) fachgerecht einbinden /Roboterarbeiten Fräsen	6'000	6'000
1501	1014	53.09	300	Einlauf (3) unvollständig eingebunden / Harte Ablagerungen	Einlauf (3) fachgerecht einbinden /Roboterarbeiten Fräsen	5'500	4'500
1601	1013	49.79	300	Einlauf (4) unvollständig eingebunden / Harte Ablagerungen / Muffe versetzt bei 44 und 46 m	Einlauf (4) fachgerecht einbinden /Roboterarbeiten Fräsen u. Spachteln	6'500	5'000
Total geschätzte Sanierungskosten gerundet						66'000	57'000

Nutzungsart der Haltungen:

Mischwasser entlastetes Mischwasser Schmutzwasser Regenwasser