

Wasserversorgung Wolfwil - Fulenbach

Ersatz Wassertransportleitungen

Version 1.00 | 11.08.2022

Bauprojekt

Bericht mit Kostenvoranschlag



Wolfwil (Waldegg), Blickrichtung Schlosshubel

Impressum

Auftragsnummer	SO.N.WV.093.017
QM-Nummer	QM 430
Auftraggeber	Betriebskommission Wasserversorgung Wo – Fu
Datum	11.08.2022
Version	1.00
Autor(en)	Markus Wiederkehr
Freigabe	Pascal Guillod
Verteiler	-
Datei	S:\WV\W93x17\430\00_Bearbeitung\be_220601_Vorabzug.docx
Seitenanzahl	24
Copyright	© Emch+Berger AG Solothurn

Inhalt

1. Einleitung	1
1.1 Ausgangslage	1
1.2 Grundlagen	2
2. Randbedingungen / Vorgaben	4
2.1 Linienführung	4
2.2 Leitungsdimensionen	4
3. Variantenstudie	5
3.1 Leitungsabschnitte	5
3.2 Varianten Abschnitt 1 "Reservoir Schlosshubel – GWPW Eichbänli"	8
3.2.1 Variante A): alte Reservoirleitung	8
3.2.2 Variante B): HDD-Bohrung	9
3.2.3 Variante C): Forstweg	10
3.2.4 Variantenvergleich	12
4. Beschrieb Bauprojekt	13
4.1 Leitungsabschnitte	13
4.1.1 Reservoir Schlosshubel – GWPW Eichbänli	13
4.1.2 Reservoir Schlosshubel – Milchstrasse	14
4.1.3 GWPW Eichbänli – Bachstrasse	15
4.2 Anlagen	16
4.2.1 Reservoir Schlosshubel	16
4.2.2 GWPW Eichbänli	16
4.3 Etappierung	17
5. Kostenvoranschlag Bauprojekt	18
5.1 Baukosten	18
5.2 Vergleich mit Kostenschätzung	21
5.3 Finanzielle Beiträge	21

Zugehörige Planunterlagen:

- Situationen, 1:1000, Plan Nr. WV.093.017.301 / 302 / 303 vom 11.08.2022
- Längenprofil, 1:1000/200, Plan Nr. WV.093.017.312 vom 11.08.2022

Die Wasserversorgung Wolfwil - Fulenbach beabsichtigt ab 2023 die alten Transportleitungen zu ersetzen.

Für die Leitung (1) "Reservoir Schlosshubel – GWPW Eichbänli" sieht die Generelle Wasserversorgungsplanung Wolfwil (GWP Wolfwil) eine Verstärkung von DN 180 mm auf 200 mm vor. Für die beiden anderen Leitungen ist ein Ersatz im selben Durchmesser vorgesehen.

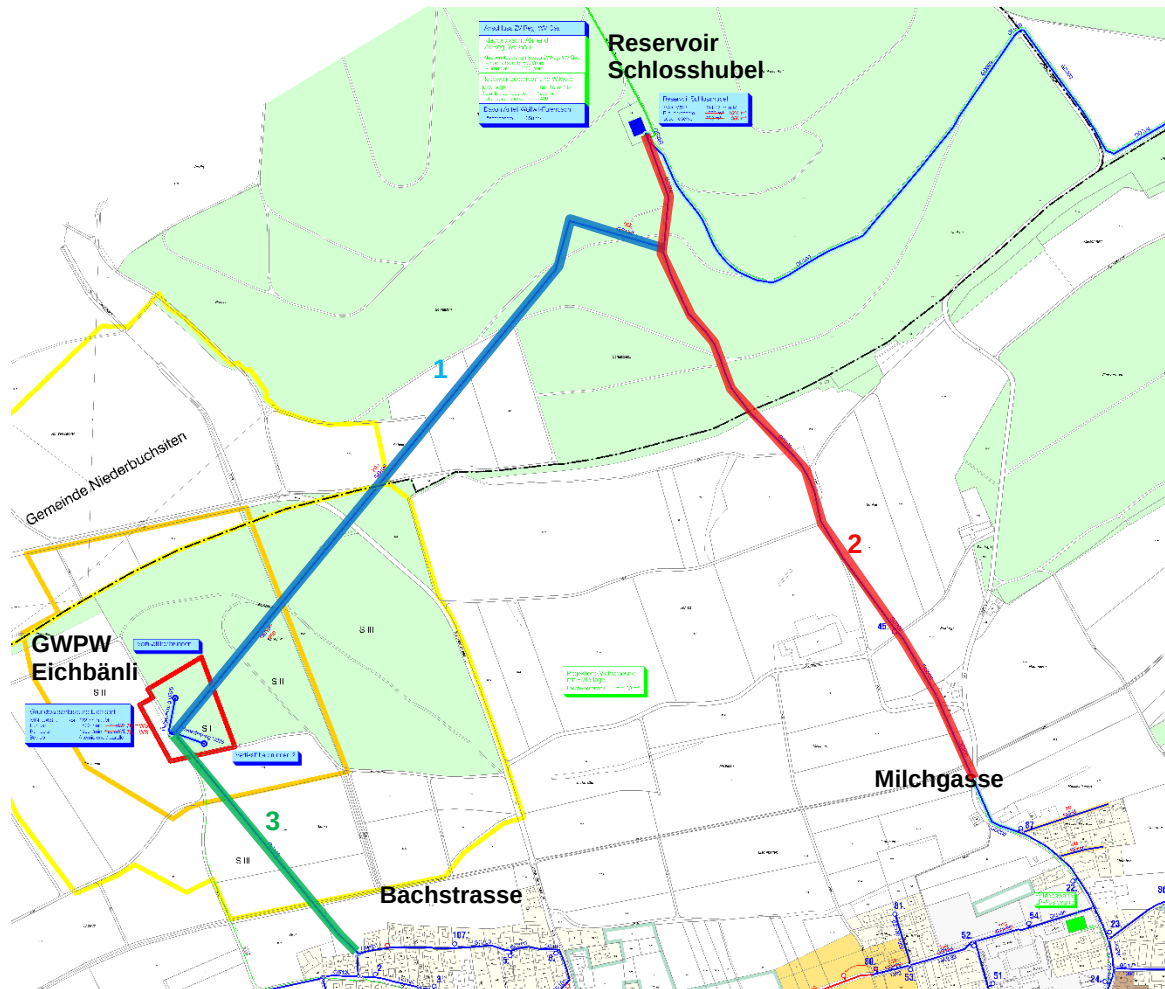


Abbildung 2: Ausschnitt aus GWP Wolfwil (RRB 182, 19.02.2013), Geplanter Leitungsersatz farblich markiert

Am 12.01.2022 beauftragte uns die Betriebskommission Wasserversorgung Wo - Fu mit der Erarbeitung des Bauprojekts "Ersatz Wassertransportleitungen".

1.2 Grundlagen

- Kanton Solothurn
 - o Geoportal, Februar 2022 (Nutzungsplanung, Gewässerschutz, Kataster der belasteten Standorte, Naturgefahrenkarte, Geologie, Bodenbeschaffenheit)
 - o Solothurnische Gebäudeversicherung; Beiträge an Löschwasserversorgungsanlagen, Allgemeine Bedingungen, Ausgabe Dezember 2021
- Gemeinde Wolfwil
 - o Generelle Wasserversorgungsplanung GWP Wolfwil (genehmigt vom Regierungsrat mit Beschluss Nr. 2013/182 vom 19.02.2013)
 - o Bauzonenplan (genehmigt vom Regierungsrat mit Beschluss Nr. 424 vom 28.12.2012)

- Gesamtplan (genehmigt vom Regierungsrat mit Beschluss Nr. 228 vom 27.01.1998)
- Schutzzonenplan PW Eichbänli (genehmigt vom Regierungsrat mit Beschluss Nr. 2015/2165 vom 22.12.2015)
- Werkleitungskataster (WebGis, 17.01.2022)
- Gemeinde Fulenbach
 - Generelle Wasserversorgungsplanung GWP Fulenbach (genehmigt vom Regierungsrat mit Beschluss Nr. 1888 vom 03.11.2013)
- Gemeinde Niederbuchsiten
 - Gesamtplan (genehmigt vom Regierungsrat mit Beschluss Nr. 743 vom 03.04.2001)
- Wasserversorgung Wolfwil – Fulenbach
 - Pumpwerk Wolfwil (Eichbänli), Ausführungsplan (Emch+Berger AG Solothurn, 12.04.1968)
 - Reservoir Schlosshubel, Plan des ausgeführten Bauwerks (Nr. WV.093.012.601 / 602, Emch+Berger AG Solothurn, 28.10.2013)
 - Kanalfernsehaufnahmen, alte Reservoirleitung "Reservoir Schlosshubel – GWPW Eichbänli" (KFS Kanal-Service AG, Oensingen vom 31.03.2022 und 27.04.2022)
 - Projektstartsitzung vom 25.01.2021 mit Vertreter der BK WV Wo - Fu
 - Begehung vom 08.02.2022 mit Frau Melanie Ackermann, Präsidentin BK WV Wo - Fu und Herr André Bichsel, Brunnenmeister WV Wo - Fu
 - Projektbesprechung an Betriebskommissionssitzung WV Wo - Fu vom 02.03.2022 in Fulenbach
- Verschiedenes
 - Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW)
 - W4 / März 2013: Wasserverteilung

2. Randbedingungen / Vorgaben

2.1 Linienführung

Die Transportleitungen werden gemäss GWP Wolfwil ersetzt. Die Linienführung ist grundsätzlich in der GWP vorgegeben. Änderungen der Linienführung werden nur im Falle einer Optimierung der Wasserversorgung vorgenommen. Dabei werden die Grundsätze für Transportleitungen des schweizerischen Vereins des Gas- und Wasserfachs berücksichtigt (SVGW, Richtlinie W4):

- Direkte Linienführung durch freies Gelände
- Stetiges Gefälle, damit Luft entweicht
- Ausgewiesene Hoch- und Tiefpunkte

Die Transportleitung 1 "Reservoir Schlosshubel – GWPW Eichbänli" (auch Pumpenleitung) ist heute an der Leitung 2 "Reservoir Schlosshubel – Milchgasse" angeschlossen. Um die Wasserqualität bei allfälligen Überschreitungen von Grenzwerten beeinflussen zu können (bspw. Chlorothalonil-Metaboliten), ist die Pumpenleitung separat in das Reservoir einzuführen. Dadurch wird ermöglicht, dass Wasser aus der Verbindungsleitung des Zweckverbands Regionale Wasserversorgung Gäu (ZV WV Reg Gäu) mit dem Wasser aus dem Grundwasservorkommen Eichbänli gezielt gemischt werden kann. Dies ermöglicht der WV Wo - Fu auf allfällige Belastungen des Grundwassers reagieren zu können.

2.2 Leitungsdimensionen

Die Leitungsdimensionen sind im GWP Wolfwil vorgegeben:

- Abschnitt 1 "Reservoir Schlosshubel – GWPW Eichbänli"; Leitungsverstärkung von DN 180 mm auf DN 200 mm
- Abschnitt 2 "Reservoir Schlosshubel – Milchgasse"; DN 200 mm wird beibehalten
- Abschnitt 3 "GWPW Eichbänli – Bachstrasse"; DN 150 mm wird beibehalten

3. Variantenstudie

3.1 Leitungsabschnitte

Tabelle 1: Leitungsabschnitte und mögliche Varianten

Abschnitt 1 "Reservoir Schlosshubel – GWPW Eichbänli"	
 Abbildung 3: Übersicht Abschnitt "Reservoir – GWPW" — Leitung "Reservoir – GWPW" — Leitung "Reservoir – Milchgasse" — Leitung "Reservoir - MS Ewigkeit" — Variante A, alte Reservoirleitung (ausser Betrieb) — Variante B — Variante C	
Generell	- Transportleitung, GG 180 / GD 150 mm, Länge 1'345 m; Grundwasser wird zur Wasserspeicherung ins Reservoir Schlosshubel gefördert. - Die Leitung ist heute bei Punkt 1 an der Leitung "Reservoir – Milchgasse" angeschlossen. Ursprünglich verlief sie bei Punkt 2 weiter nördlich, separat in das Reservoir (alte Reservoirleitung, gelb markiert). Durch den Zusammenschluss bei Punkt 1 wird das Grundwasser "Eichbänli" mit dem Wasser im Versorgungsnetz gemischt. Eine gezielte Wassermischung mit dem Wasser aus der Verbindungsleitung ZV Reg WV Gäu ist heute nicht möglich. - Ab dem GWPW bis "Schlattrain" bzw. bis zu Punkt 2 ist die Leitung auf kürzestem Weg, durch freies Gelände verlegt. - Die Leitung kann über die Entleerungsleitung im GWPW gespült werden. - Um die Leitung vom Abschnitt 2 "Reservoir – Milchgasse" zu entkoppeln und separat in das Reservoir einzuführen, werden für den Abschnitt "Schlattrain – Reservoir" Varianten geprüft. Der Abschnitt "GWPW – Schlattrain" entspricht der bestehenden Linienführung und ist bei allen Varianten gleich.
Topografie	- Höhendifferenz GWPW zu Reservoir ca. 63 m - Stärkerer Geländeanstieg ab Schlattrain - Die 90° Richtungsänderung bei Punkt 2 folgt dem Geländeabfall zur Leitung "Reservoir – Milchgasse" => <i>Daraus folgt bei Punkt 2 ein Hochpunkt, Schachtbauwerk mit Entlüftungsventil.</i> - Tiefpunkt beim GWPW - Burglindfläche zwischen "Schlattrain und Reservoir" - 75 % der Leitung verlaufen durch Wald, 25 % durch bewirtschaftete Flächen
Bodenbeschaffenheit	- Waldboden keine bis viele Steine, extrem bis mässig empfindlicher Waldboden - Gehängeschutt (Sand kiesig bis lehmreich)
Varianten:	- A): alte Reservoirleitung, Länge 1'190 m - o <i>Linienführung alte Reservoirleitung (Baujahr 1933/1934)</i> - o <i>Nutzung alte Leitung für Berstliningverfahren (Leitung wurde sondiert, und aufgenommen)</i> - o <i>Separate Einführung ins Reservoir</i>

- *Hochpunkt bei Punkt 2 wird aufgehoben*
- B): HDD-Bohrung, Länge 1'170 m
 - *Neue Linienführung ab Schlattrain*
 - *ca. 210 m gesteuerte Horizontalspülbohrung (HDD-Bohrung) durch Burglindfläche*
 - *Kürzester Weg zwischen GWPW und Reservoir*
 - *Separate Einführung ins Reservoir*
 - *Hochpunkt bei Punkt 2 wird aufgehoben*
- C): Forstweg, Länge 1'270 m
 - *Verlegung in Forstweg bei Schlattrain, ca. 160 m*
 - *Leitung "Reservoir – Milchgasse" ab Querung Forstweg für Berstlining nutzbar*
=> *Bei der Variante B, Abschnitt 2 "Reservoir – Milchgasse" wird dieser Leitungsabschnitt ausser Betrieb genommen und könnte somit für ein Berstlining genutzt werden.*
 - *Hochpunkt bei Punkt 2 wird aufgehoben*

Abschnitt 2 "Reservoir Schlosshubel – Milchgasse"

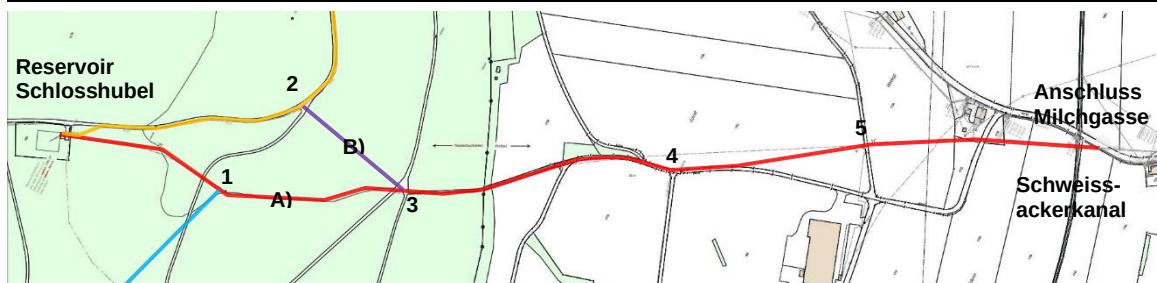


Abbildung 4:

- Leitung "Reservoir – Milchgasse" , entspricht Variante A
- Leitung "Reservoir – MS Ewigkeit"
- Leitung "Reservoir – GWPW"
- Variante B

Generell	- Transportleitung, GG DN 200 mm, Länge 1'136 m; Wasser wird vom Reservoir in das Versorgungsnetz gespiesen. - Die Leitung unterquert den Schweissackerkanal vermutlich mit einer Etage. Der Grundwasserspiegel steigt im Bereich Schweissackerkanal teilweise auf Niveau Erdoberfläche an. - An der Transportleitung sind fünf Hausanschlüsse angeschlossen sowie ein Hydrant (Punkt 5). - Die Leitung kann über den Hydrant gespült werden. - Im Zusammenhang mit der Entkoppelung der Leitung 1 "Reservoir – GWPW" von der Leitung 2 "Reservoir – Milchgasse" werden für den Abschnitt "Reservoir – Punkt 3" Varianten geprüft. Der Abschnitt "Punkt 3 – Milchgasse" entspricht der bestehenden Linienführung und ist für alle Varianten gleich.
Topografie	- Höhendifferenz Anschluss Milchgasse zu Reservoir ca. 66 m - Stetiger Geländeabfall Reservoir bis Punkt 4, danach leichter Anstieg zu Punkt 5 und wieder abfallend zum Schweissackerkanal ○ <i>Hochpunkt Bereich Hydrant (Punkt 5)</i> => <i>gemäss Brunnenmeister bestehen aktuell keine Probleme allfälliger Lufteinschlüsse</i> ○ <i>Tiefpunkt bei Schweissackerkanal => vermutlich Leitungsetage</i> - 42 % der Leitung verlaufen durch Wald, 58 % durch bewirtschaftete Flächen
Bodenbeschaffenheit	- Gehängeschutt (Sand kiesig bis lehmreich) - Waldboden keine bis viele Steine, extrem bis mässig empfindlicher Waldboden

- | | |
|-----------|--|
| Varianten | <ul style="list-style-type: none"> - A): Bestehende Linienführung, Länge 1'136 m <ul style="list-style-type: none"> o Ersatz entlang bestehender Leitung o Anschluss Transportleitung "Reservoir – GWPW" bei Punkt 1 aufheben - B): Neue Linienführung, Länge 895 m <ul style="list-style-type: none"> o Neues Trasse für den Abschnitt "Punkt 2 - Punkt 3", o ca. 135 m gesteuerte Horizontalspülbohrung für neues Trasse o Anschluss an Leitung 4 "Reservoir – MS Ewigkeit" (Punkt 2) <p>=> Durch den Anschluss verkürzt sich der Abschnitt um 241 m. Da es sich bei den beiden Leitungen nicht um direkte Grundwasser Förderleitungen handelt, hat der Zusammenschluss im Hinblick auf Wassermischung keine Auswirkung.</p> |
| Bemerkung | <ul style="list-style-type: none"> - Die Betriebskommission WV Wo - Fu hat an der Sitzung vom 02.03.2022 entschieden, falls die Variante B realisierbar ist, die Variante A nicht weiter zu verfolgen. |

Abschnitt 3 "GWPW Eichbänli - Bachstrasse"

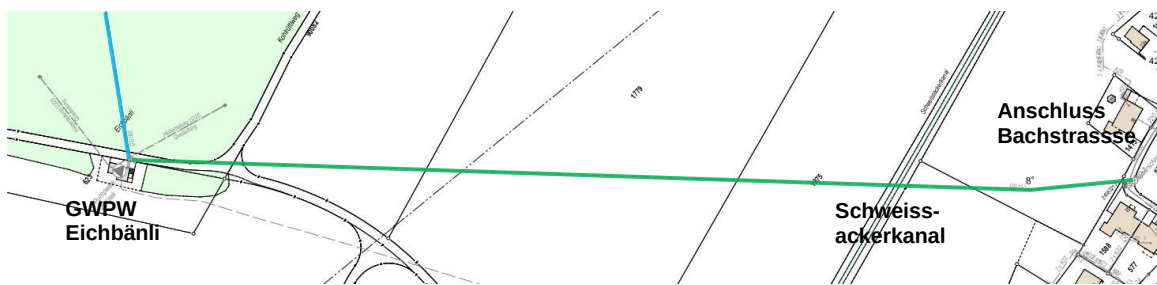


Abbildung 5: — Leitung "GWPW – Bachstrasse" — Leitung "Reservoir – GWPW"

- | | |
|---------------------|--|
| Generell | <ul style="list-style-type: none"> - Transportleitung, GG 150 mm, Länge 448 m; gefördertes Grundwasser kann direkt ins Versorgungsgebiet befördert werden. - Die Leitung unterquert den Schweissackerkanal vermutlich mit einer Etage. Der Grundwasserspiegel steigt im Bereich Schweissackerkanal teilweise auf Niveau Erdoberfläche an. - Die Leitung kann über die Hydranten in der Bachstrasse gespült werden. - Die Linienführung führt auf kürzestem Weg in das Versorgungsgebiet. - Es werden keine Varianten geprüft. |
| Topografie | <ul style="list-style-type: none"> - Das GWPW liegt ca. 1 m tiefer als der Anschluss an der Bachstrasse - Leichter Geländeabfall zum Schweissackerkanal - Tiefpunkt bei Schweissackerkanal => vermutlich Leitungsetage - Leitung führt durch bewirtschaftete Flächen |
| Bodenbeschaffenheit | <ul style="list-style-type: none"> - Lockergestein, lehmreicher Kies / Auenlehm siltig bis tonig |

3.2 Varianten Abschnitt 1 "Reservoir Schlosshubel – GWPW Eichbänli"

3.2.1 Variante A): alte Reservoirleitung

Linienführung

Bei der Variante A wird die Linienführung der bestehenden Leitung GG DN 180 mm bis zum Schachtbauwerk bei Punkt 1 beibehalten (s. Abb. 6). Ab dem Schachtbauwerk wird der alten Reservoirleitung (Baujahr vermutlich 1933/34, => *Bau GWPW Eichbänli*) gefolgt. Die alte Reservoirleitung verläuft ab dem Schachtbauwerk bei Punkt 1 nördlich über die Burglindfläche hoch und dann östlich zum Reservoir (Abb. 6, gelbe Linie).

Leitungslänge: 1'190 m



Abbildung 6: Linienführung Abschnitt 1 "Reservoir Schlosshubel – GWPW Eichbänli", Variante A

Der Leitungsverlauf ist ab dem GWPW Eichbänli bis zum Schlattrain geradlinig. Ab dem Schlattrain bis zum Reservoir sind 4 Bögen vorhanden. Davon befindet sich der erste Bogen nach dem Schachtbauwerk (Punkt 1) in einem Steilhang.

Nutzung alter Reservoirleitung

Die alte Reservoirleitung ab Schachtbauwerk (Punkt 1) bis kurz vor das Reservoir wurde vorgängig sondiert und mittels Kanalfernsehaufnahmen auf ihren Zustand überprüft. Die Sondagen bzw. die Fernsehaufnahmen haben gezeigt, dass die Leitung vorhanden ist und für das Berstliningverfahren nutzbar ist. Anhand der Fernsehaufnahmen konnten die Richtungsänderungen dem Gelände zugeordnet werden.

Bauverfahren

Der Ersatz der Leitung ist im Berstliningverfahren¹ vorgesehen. Das Berstliningverfahren eignet sich insbesondere bei Leitungen aus Grauguss mit wenig Bögen und Abgängen. Richtungsänderungen können bis maximal 5° ohne Zwischengrube geberstet werden. Die bestehende Leitung DN 180 mm wird mittels Berstkopf aufgebrochen. Beim Zurückziehen des Berstgestänges wird das Mediumrohr eingezogen. Als Mediumrohr werden Kunststoffrohre mit Schutzmantel verwendet. Für das Verfahren sind Maschinen- und Einzugsgruben zu erstellen. Die maximale Distanz zwischen Maschinen- und Einzugsgrube, sollte 125 m nicht überschreiten. Die Leitung führt zu 75 % durch bewaldetes Gebiet. Die Gruben werden nach Möglichkeit bei zugänglichen Forstwegen erstellt. Bei den Richtungsänderungen ab Schlattrain sind Gruben in unwegsamem Gelände notwendig. Rodungen und

¹ Beim Berstliningverfahren handelt es sich um eine grabenlose Leitungssanierung. Dabei wird das bestehende Rohr aufgebrochen und gleichzeitig ein neues Rohr gleicher oder grösserer Nennweite eingezogen.

Baupisten zur Erschliessung sind teilweise notwendig. Gruben im Steilhang müssen mit einem Schreitbagger erstellt werden. Aus den Kanalfernsehaufnahmen vom 27.04.2022 geht hervor, dass mindestens eine Grube im Steilhang notwendig ist. Insgesamt sind 7 Maschinen- und 6 Einzugsgruben notwendig.

Rohrleitung

Die bestehende Leitung hat eine Nennweite von DN 180 mm und besteht aus Grauguss². Der Ersatz erfolgt gemäss GWPW Wolfwil in der Nennweite DN 200 mm.

Für die neue Leitung ist ein Kunststoffrohr aus PE-100 vorgesehen. Da Kunststoff keine elektrischen Signale leitet, wird ein PE-Rohr mit zusätzlichem Leiterband empfohlen. Dadurch werden Leckortungen möglich.

Vorgesehene Rohrleitung:

Material	PE 100 RC S-5, PN16 mit Schutzmantel und Leiterbänder zur Leckortung
Dimension	OD / ID 250 / 204.6 mm

Kostenschätzung

Preisbasis 4. Quartal 2021, Kostengenauigkeit +/- 20 %

Bauarbeiten	Fr. 542'000.00
Baunebenkosten	Fr. 90'000.00
Reserve	Fr. 55'000.00
Total, exkl. MWSt	Fr. 687'000.00
Total, inkl. 7.7 % MWSt. (gerundet)	Fr. 740'000.00

3.2.2 Variante B): HDD-Bohrung

Linienführung

Bei der Variante B wird die Linienführung der bestehenden Leitung GG DN 180 mm bis zum Schlattrain beibehalten (s. Abb. 7). Ab Schlattrain bis zum Reservoir wird ein neues Trasse erstellt.

Leitungslänge: 1'170 m

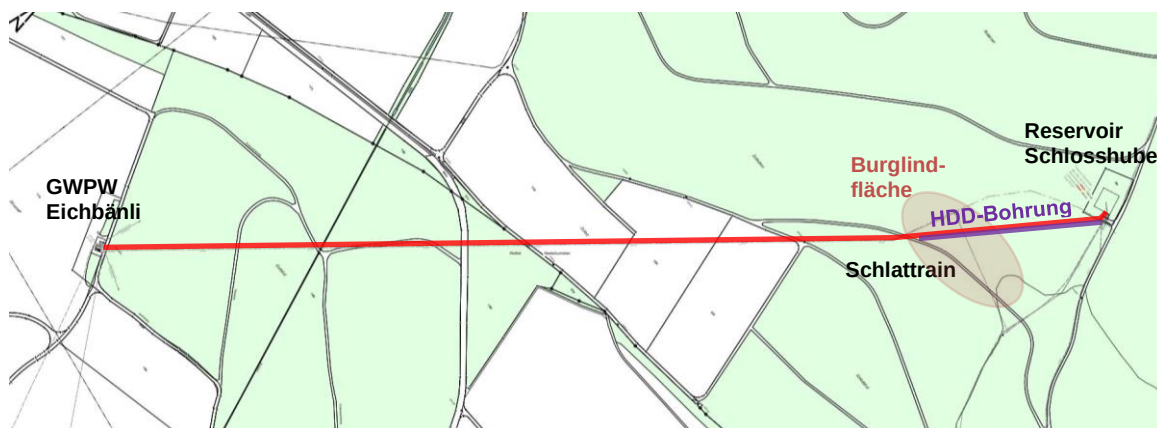


Abbildung 7: Linienführung Abschnitt 1 "Reservoir Schlosshubel – GWPW Eichbänli", Variante B

² 180 mm Nennweiten entsprechen älteren Leitungen. Grauguss ist gegenüber heutigen Gussleitungen (Guss duktil) brüchig und daher anfälliger für bspw. Leitungsbrüche.

Bauverfahren

Im Abschnitt "GWPW – Schlattrain" wird die Leitung analog der Variante A im Berstliningverfahren ersetzt. Das neue Trasse ab Schlattrain wird im Horizontalspülverfahren (HDD-Bohrung) erstellt. Dabei wird ein unterirdischer Kanal gebohrt, welcher mit einer Betonit Mischung gestützt wird. Die neue Rohrleitung wird beim Rückzug der Bohrgestänge in den Kanal eingezogen. Wie beim Berstliningverfahren ist auch für die HDD-Bohrung bei Kunststoffrohren ein PE-Rohr mit Schutzmantel zu verwenden. Für die Bohrung ist eine Start- und eine Zielgrube notwendig. Die Distanz der Bohrung beträgt ca. 215 m und kann ohne Zwischengruben erstellt werden. Das Berstliningverfahren erfolgt analog der Variante A. Insgesamt sind für das Berstlining 5 Maschinen- und 4 Einzugsgruben und für die HDD-Bohrung jeweils eine Start- und Zielgrube notwendig.

Rohrleitung

Für die Ersatzmassnahme wird folgende Rohrleitung vorgesehen (entspricht Variante A):

Material PE 100 RC S-5, PN16 mit Schutzmantel und Leiterbänder zur Leckortung
Dimension OD / ID 250 / 204.6 mm

Kostenschätzung

Preisbasis 4. Quartal 2021, Kostengenauigkeit +/- 20 %

Bauarbeiten	Fr. 574'000.00
Baunebenkosten	Fr. 95'000.00
Reserve	Fr. 60'000.00
Total, exkl. MWSt	Fr. 729'000.00
Total, inkl. 7.7 % MWSt. (gerundet)	Fr. 786'000.00

3.2.3 Variante C): Forstweg

Linienführung

Bei der Variante C wird analog der Variante B die Linienführung der bestehenden Leitung GG DN 180 mm bis zum Schlattrain beibehalten (s. Abb. 8). Ab Schlattrain wird ein neues Trasse über den Forstweg bis zur Leitung "Reservoir – Milchgasse" erstellt. Länge ca. 160 m. Für den letzten Abschnitt "Forstweg – Reservoir" wird wiederum die Linienführung der bestehenden Leitung GG DN 200 mm beibehalten.

Leitungslänge: 1'270 m

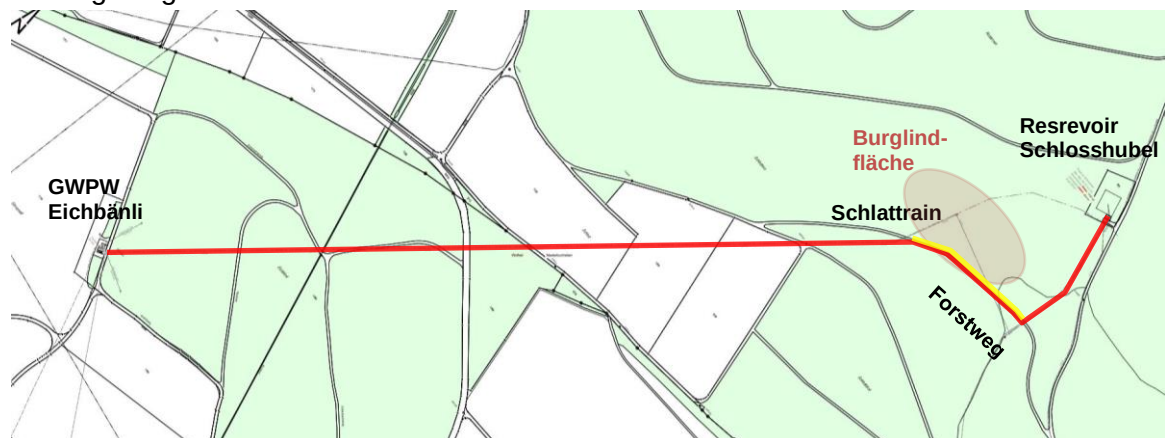


Abbildung 8: Linienführung Abschnitt 1 "Reservoir Schlosshubel – GWPW Eichbänli", Variante C

Bauverfahren

Im Abschnitt "GWPW – Schlattrain" wird die Leitung analog der Variante A und B im Berstliningverfahren ersetzt. Im Forstweg wird die Leitung im konventionellen Verfahren verlegt. Der Forstweg wird anschliessend wieder instand gesetzt. Für den Abschnitt "Forstweg – Reservoir" kann die bestehende Leitung GG DN 200 mm für das Berstliningverfahren genutzt werden, da die Leitung 2 "Reservoir – Milchgasse" neu an die Leitung 4 "Reservoir – MS Ewigkeit" angeschlossen wird und in diesem Abschnitt ausserbetrieb genommen wird. Insgesamt werden 1'085 m Leitung im Berstliningverfahren ersetzt und 185 m im konventionellen Verfahren neu verlegt. Davon 160 m in Forstwegen und 25 m durch bewaldete Flächen (Schlattrain bis Forstweg). Für das Berstlining sind insgesamt 7 Maschinen- und 5 Einzugsgruben notwendig.

Rohrleitung

Für den Ersatz ist folgende Rohrleitung vorgesehen (entspricht Variante A und B):

Material	PE 100 RC S-5, PN16 mit Schutzmantel und Leiterbänder zur Leckortung
Dimension	OD / ID 250 / 204.6 mm

Für den Abschnitt im Forstweg kann aufgrund des Bauverfahrens auf eine Schutzummantelung verzichtet werden. Die Leitbänder für die Leckortung sind nach wie vor zu empfehlen. Hier gilt es abzuklären ob, diese Rohrausführung so erhältlich ist.

Kostenschätzung

Preisbasis 4. Quartal 2021, Kostengenauigkeit +/- 20 %

Bauarbeiten	Fr. 568'000.00
Baunebenkosten	Fr. 93'000.00
Reserve	Fr. 59'000.00
Total, exkl. MWSt	Fr. 720'000.00
Total, inkl. 7.7 % MWSt. (gerundet)	Fr. 776'000.00

3.2.4 Variantenvergleich

Tabelle 2: Variantenvergleich

	Variante A): alte Reservoirleitung	Variante B): HDD-Bohrung	Variante C): Forstweg
Kurzbeschrieb	Gesamter Leitungsersatz im Berstliningverfahren. Nutzung alter Reservoirleitung ab Schachtbauwerk (Punkt 1, Abb. 6).	Neue Linienführung ab Schlattrain (s. Abb. 7). Horizontalspülbohrung für neues Trasse.	Neue Linienführung ab Schlattrain. Verlegung in Forstweg ca. 160 m (s. Abb. 8). Nutzung bestehender Leitungsabschnitt GG DN 200 mm für Berstliningverfahren.
Linienführung	 Direkter Weg GWPW – Reservoir  Leichte horizontale Richtungsänderungen	 Kürzester / direktester Weg GWPW – Reservoir Keine horizontalen Richtungsänderungen	 Umweg über Forstweg  Markante Richtungsänderungen notwendig
Leitungslänge	 1'190 m	 1'170 m	 1'270 m
Bau	 Baukosten CHF 740'000.00  Kostenrisiko: Bereich Steilhang (Burglindfläche) => <i>Berstlining, Risiken aufgrund erschwerter Zugangsbedingungen</i>	 Baukosten CHF 786'00.00  Kostenrisiko: Bereich Steilhang (Burglindfläche) => <i>Horizontalspülbohrung, Risiken aufgrund beschränkt bekannten Untergrunds</i>	 Baukosten CHF 776'000.00  Kostenrisiko: Umgehung Steilhang (Burglindfläche) => <i>Terrain bekannt (Forstweg) Risiken gering</i>
Betrieb, Unterhalt	 75 % der Leitungen befinden sich in bewaldeten Flächen  Waldunterhalt für Leitungstrasse in bewaldeten Flächen (2 m freie Baum Zone)	 72 % der Leitungen befinden sich in bewaldeten Flächen  Waldunterhalt für Leitungstrasse in bewaldeten Flächen (2 m freie Baum Zone)	 60 % der Leitungen befinden sich in bewaldeten Flächen  Waldunterhalt für Leitungstrasse in bewaldeten Flächen (2 m freie Baum Zone)
Empfehlung	Variante A): alte Reservoirleitung		
Entscheid	Variante A): alte Reservoirleitung³		

³ Eingang Entscheid der Betriebskommission WV Wo - Fu am Dienstag, 14.06.2022

4. Beschrieb Bauprojekt

4.1 Leitungsabschnitte

4.1.1 Reservoir Schlosshubel – GWPW Eichbänli

Linienführung

Wie bereits im Variantenstudium beschrieben, wird die Linienführung der bestehenden Graugussleitung DN 180 mm bis zum Entlüftungsschacht bei Punkt 1 beibehalten (s. Abb. 9). Danach wird weiter der noch vorhandenen Reservoirleitung aus dem Jahr 1933/34 bis zum Reservoir Schlosshubel gefolgt.

Die effektive Länge beträgt neu 1'200 m



Abbildung 9: Linienführung Abschnitt 1 "Reservoir Schlosshubel – GWPW Eichbänli"

Rohrleitung

Ersatz DN 180 mm mit DN 200 mm gemäss GWP Wolfwil. Für die neue Leitung ist ein Kunststoffrohr aus PE-100 RC vorgesehen. Im Zusammenhang mit dem Bauverfahren wird ein Rohr mit Schutzmantel verwendet. Damit Leckortungen möglich sind wird ein Rohr mit zusätzlichen Leiterbänder, welche elektrische Signale leiten verwendet.

Material PE 100 RC S-5, PN16 mit Schutzmantel und Leiterbänder zur Leckortung
Dimension OD / ID 250 / 204.6 mm, in Stangen à 12 m

⇒ Die Verbindungen sind mittels herkömmlichen Elektro-Schweissmuffen und Stumpfschweissungen möglich. Lediglich um Unterbrechungen des Leiterbands zu verhindern sind spezielle Nachumhüllungen bei den Verbindungen notwendig.

Bauverfahren

Die Leitung wird im grabenlosen Berstliningverfahren ersetzt. Die Maschinen- und Einzugsgruben sind an den zugänglichen Wegpunkten angeordnet, sodass grössere Rodungen entfallen. Die Distanzen zwischen den Gruben belaufen sich auf rund 125 m. Insgesamt sind 7 Maschinen- und 6 Einzugsgruben notwendig. Im Abschnitt GWPW Eichbänli bis zum Entlüftungsschacht führt entlang der bestehenden Leitung gemäss Katasterdaten ein Signalkabel. Die Lage ist vorgängig zu sondieren. Der Entlüftungsschacht wird zurückgebaut.

4.1.2 Reservoir Schlosshubel – Milchstrasse

Linienführung

Die Wassertransportleitung wird neu bei Punkt 1 (s. Abb. 10) an die Leitung 4 "Reservoir – MS Ewigkeit" angeschlossen. Dafür wird bei Punkt 2 eine neue Linienführung gewählt. Für den Abschnitt "Punkt 2 – Milchgasse" wird die Linienführung der bestehenden Leitung GG DN 200 mm beibehalten. Die zu ersetzende Leitung verringert sich um 241 m.

Leitungslänge 895 m.

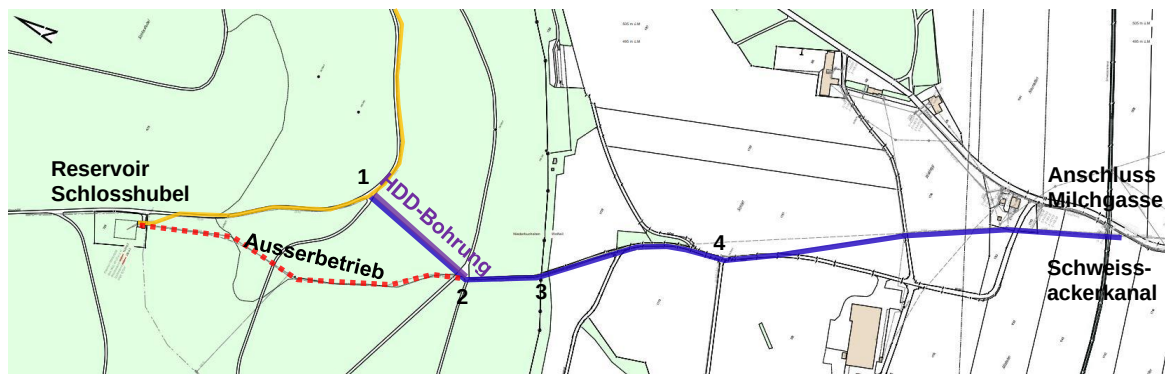


Abbildung 10: Neue Linienführung Abschnitt 2 "Reservoir Schlosshubel – Milchgasse"

Durch die Änderung der Linienführung kann der bestehende Abschnitt "Reservoir – Punkt 2" ausserbetrieb genommen werden und ist somit nutzbar für den Abschnitt 1 "Reservoir Schlosshubel – GWPW Eichbänli".

Druckverhältnisse

Der Anschluss an die Leitung 4 "Reservoir – MS Ewigkeit" (GD DN 300 mm) führt nur zu einer kleinen Änderung der Druckverhältnissen in den Versorgungsleitungen. Die notwendigen Leistungen für den Löschschutz wurden überprüft und sind nach wie vor erfüllt.

Bauverfahren

Das neue Trasse für den Anschluss an die Leitung 4 "Reservoir – MS Ewigkeit" führt durch bewaldete Fläche und wird, um aufwendige Rodungen zu vermeiden, im grabenlosen Verfahren mittels Horizontalspülbohrung erstellt. Die Länge beträgt ca. 135 m.

Zwischen Punkt 2 und 3 liegt die bestehende Leitung ausserhalb des Waldwegs. Der Abschnitt beträgt 80 m. Die neue Wasserleitung ist im konventionellen Verfahren in den Bereich des Waldwegs zu verlegen.

Für den Abschnitt "Punkt 3 – Schweissackerkanal" ist das Berstliningverfahren vorgesehen. Die bestehende Leitung GG DN 200 mm wird im selben Durchmesser ersetzt. Dadurch entsteht gegenüber dem Abschnitt Reservoir Schlosshubel – GWPW Eichbänli, eine kleinere Verdrängung in das umliegende Erdmaterial. Die Lage des Signalkabels ist vorgängig zu sondieren. In diesem Abschnitt sind 5 Hausanschlüsse und 1 Hydrant neu anzuschliessen. Die Standorte befinden sich jeweils bei Maschinen- bzw. Einzugsgruben und können innerhalb der Gruben neu angeschlossen werden.

Die Unterquerung des Schweissackerkanals ist ebenfalls mittels Horizontalspülbohrung vorgesehen. Es ist davon auszugehen, dass sich die Leitung unterhalb des Kanals im Grundwasser befindet⁴. Für ein Ersatz im konventionellen Verfahren müsste der

⁴ Geländeversätze für Unterquerungen von Gewässern oder dgl. werden in der Regel mit Leitungsetagen überwunden.

Grundwasserspiegel lokal abgesenkt werden. Mit der Bohrung können diese Aufwendungen umgangen werden, denn das Verfahren funktioniert auch im Grundwasser. Die Start- und die Zielgrube werden auf Niveau bestehender Leitung oberhalb des Grundwasserspiegels erstellt. Die Breite des Schweissackerkanals beträgt ca. 2 m. Um den notwendigen Radius für die Unterquerung zu erreichen sind ca. 25 m Bohrung notwendig. Insgesamt sind für das Berstliningverfahren 4 Maschinen- und 3 Einzugsgruben und für die Horizontalspülbohrung jeweils 2 Start- und Zielgruben notwendig.

Rohrleitung

Material	PE 100 RC S-5, PN16 mit Schutzmantel und Leiterbänder zur Leckortung
Dimension	OD / ID 250 / 204.6 mm

4.1.3 GWPW Eichbänli – Bachstrasse

Linienführung

Die Linienführung der bestehenden Leitung GG DN 150 mm wird beibehalten. Der Geländeverlauf nimmt vom GWPW zum Schweissackerkanal hin ab und bildet mit der Unterquerung des Kanals einen Tiefpunkt. Zum Anschluss Bachstrasse hebt sich das Gelände wiederum an. Allfällige Lufteinschlüsse können beidseitig des Tiefpunkts entweichen.

Leitungslänge 448 m.



Abbildung 11: Linienführung Abschnitt 3 "GWPW Eichbänli – Bachstrasse"

Bauverfahren

Die Abschnitte "GWPW – Schweissackerkanal" sowie "Schweissackerkanal - Anschluss Bachstrasse" sind im Berstliningverfahren vorgesehen. Die Unterquerung des Kanals ist im Horizontalspülbohrverfahren vorgesehen. Es stellt sich dieselbe Problematik wie beim Abschnitt 2. Die Leitung befindet sich unterhalb des Kanals im Grundwasser und der Geländeversatz ist vermutlich mit einer Leitungsetage ausgeführt worden. Der Abschnitt für die HDD-Bohrung beträgt ca. 25 m.

Die notwendigen Gruben (Maschinen-, Einzugs-, Start- / Zielgruben) befinden sich in bewirtschafteten Flächen. Grundsätzlich können die bewirtschafteten Flächen bei trockener Witterung mit Raupenbagger befahren werden. Für den Transport von schwerem Gerät wie Berst- bzw. Bohrmaschine sind teilweise Baupisten notwendig.

Insgesamt sind für das Berstliningverfahren 3 Maschinen- und 2 Einzugsgruben und für die Horizontalspülbohrung jeweils 1 Start- und Zielgrube notwendig.

Rohrleitung

Material	PE 100 RC S-5, PN16 mit Schutzmantel und Leiterbänder zur Leckortung
Dimension	OD / ID 180 / 147.2 mm

4.2 Anlagen**4.2.1 Reservoir Schlosshubel**

Die Transportleitung Abschnitt 1 "Reservoir Schlosshubel – GWPW Eichbänli" kann ausserhalb des Reservoirs an der bestehenden Leitung des Abschnitts 2 angeschlossen werden. Dies ist möglich, da der Abschnitt 2 neu ca. 260 m südlich an der Leitung 4 "Reservoir – MS Ewigkeit" angeschlossen wird.

⇒ Für eine gezielte Wassermischung des Grundwassers Eichbänli mit dem Wasser aus dem Gäu müssen die Leitungen separat in die Reservoirkammer geführt werden. Die notwendigen Anpassungen im Rohrkeller erfolgen zu einem späteren Zeitpunkt.

Im Rahmen der Qualitätsüberwachung wurde festgestellt, dass in der Bypassleitung "ZV Reg. WV Gäu" – "Reservoir – MS Ewigkeit" stehendes Wasser (totes Wasser) vorhanden ist. Im Rahmen der Ersatzmassnahmen für die Wassertransportleitungen ist die Bypassleitung aufzuheben.

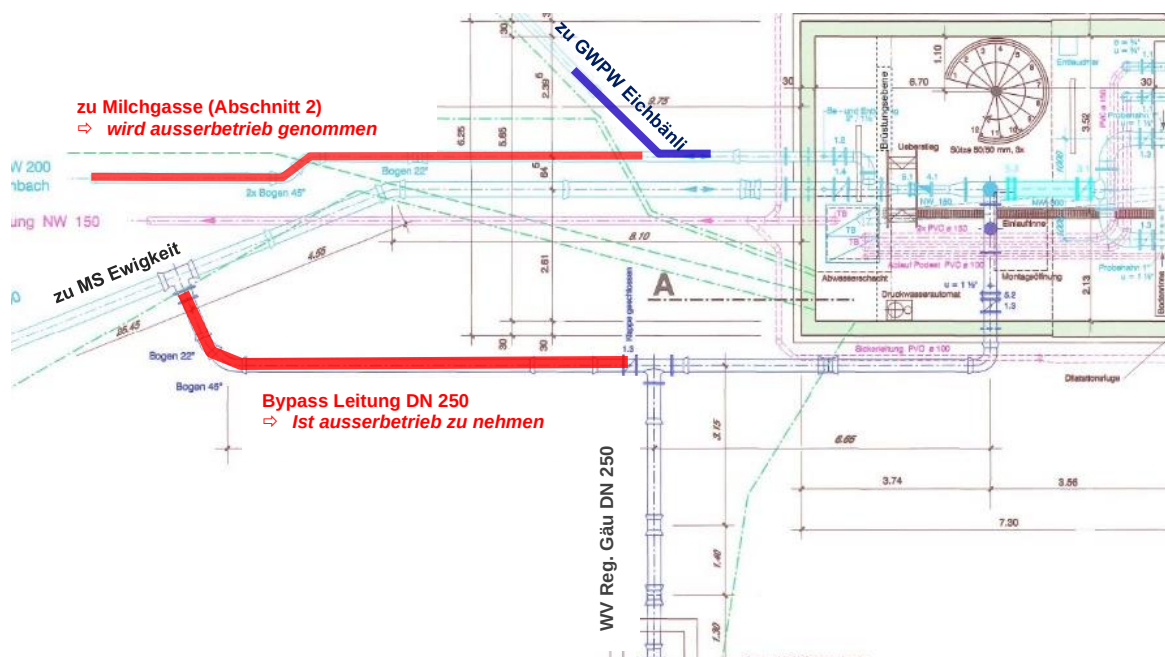


Abbildung 12: Ausschnitt PdaB Reservoir schlosshubel, 28.10.2013, Grundriss Rohrkeller

4.2.2 GWPW Eichbänli

Die Anschlüsse für die Abschnitte 1 "Reservoir – GWPW" und 2 "GWPW – Bachstrasse" sind die Leitungen heute ausserhalb des GWPWs zusammengeführt. Die Schieber befinden sich im angrenzenden Flurweg. Neu sollen die Schieber im Rohrkeller des GWPWs bedient werden können.

zu Pumpen

Im Rohrkeller wurde ein Teil der Rohrleitungen im Rahmen der Erneuerung, für die Wassermessung mit Chromstahlleitungen erneuert. Die Leitungen, welche noch nicht mit Chromstahl erneuert wurden, sollen ebenfalls in Chromstahl erneuert werden.

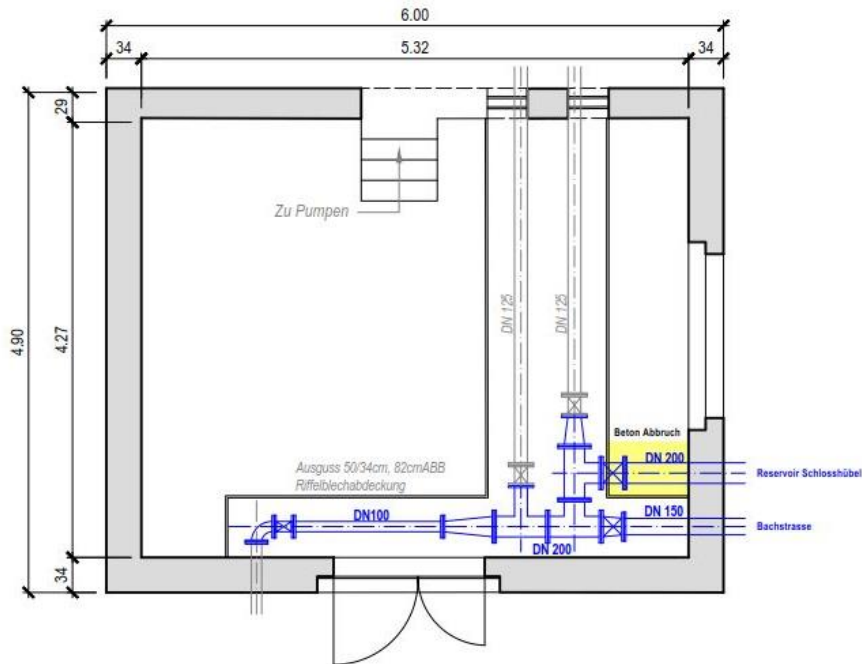


Abbildung 13: Anpassungen, Rohrkeller GWPW Eichbänli, neue Grossrohrinstallation (blau)

Notwendige Anpassungen:

- Baumeister
 - Zusätzliche Einführung, => *Kernbohrung und Anpassung best. Gebäudeeinführung*
 - Teilabbruch Podest, => *bestehender Leitungskanal ist zu schmal, zusätzlicher Platzbedarf, gelb markierter Bereich*
- Grossrohr
 - Absperrschieber
1x DN 200 mm, 1x DN 200/150 mm (Reduktionsschieber), 1x DN 100 mm (Entleerung)
 - Rohrleitungen (Chromstahl)
Hauptverteilung in DN 200 mm, Abgang Bachstrasse DN 150 mm, Entleerung DN 100 mm

4.3 Etappierung

Um die Wasserversorgung während der Umsetzung der Ersatzmassnahmen zu gewährleisten sind die Abschnitte in Etappen zu ersetzen.

Folgende Etappierung ist vorgesehen:

1. Etappe
Abschnitt 3 "GWPW Eichbänli – Bachstrasse"
⇒ *Die Wasserversorgung ist über die Abschnitte 1 und 2 gewährleistet*
2. Etappe
Abschnitt 1 "Reservoir Schlosshubel – GWPW Eichbänli"
⇒ *Die Wasserversorgung ist über die Abschnitte 2 und 3 gewährleistet*
⇒ *Das Reservoir kann vom GWPW Eichbänli über das Siedlungsgebiet aufgefüllt werden.*

3. Etappe

Abschnitt 2 "Reservoir Schlosshubel – Milchgasse"

⇒ Die Wasserversorgung ist über die Abschnitte 1 und 2 gewährleistet

Um die Löschwasserreserve sicherzustellen ist während den Ersatzmassnahmen jeweils zu prüfen, ob zusätzlich Wasser vom ZV Region WV Gäu angefordert werden muss.

5. Kostenvoranschlag Bauprojekt

5.1 Baukosten

Die Baukosten wurden detailliert nach Normpositionskatalog NPK (Vorausmasse) aufgrund von Richtofferten und Erfahrungswerten vergleichbarer Bauten in der Region ermittelt.

Preisbasis: 4. Quartal 2021; Kostengenauigkeit: +/- 10 %

Abschnitt 1 "Reservoir Schlosshubel – GWPW Eichbänli"

Total Bauarbeiten		Fr. 560'000.00
- Grabarbeiten	Fr. 255'000.00	
o NPK 111 Regie	Fr. 19'000.00	
o NPK 113 Baustelleneinrichtung (inkl. Erschliessung)	Fr. 33'000.00	
o NPK 116 Holzen und Roden	Fr. 7'000.00	
o NPK 151 Bauarbeiten für Werkleitungen	Fr. 47'000.00	
o NPK 152 Rohrvortrieb	Fr. 149'000.00	
- Rohrlegungsarbeiten	Fr. 305'000.00	
o NPK 412 Werkleitungen; öffentliche Leitung	Fr. 305'000.00	
Total Baunebenkosten und Honorare		Fr. 103'000.00
- Bewilligungen, Gebühren (Baugesuch ARP, AVT, Publikationen)	Fr. 3'000.00	
- Entschädigungen (Ertragsausfall)	Fr. 1'000.00	
- Honorar und Nebenkosten Bauingenieur (Bauprojekt, Ausschreibung und Realisierung)	Fr. 99'000.00	
Reserve für Verschiedenes / Unvorhergesehenes (ca. 5%)		Fr. 33'000.00
Total		Fr. 696'000.00
7.7 % MWSt. (gerundet)		Fr. 54'000.00
Total, inkl. MWSt.		Fr. 750'000.00

Abschnitt 2 "Reservoir Schlosshubel – Milchgasse"

Total Bauarbeiten		Fr. 479'000.00
- Grabarbeiten	Fr. 244'000.00	
o NPK 111 Regie	Fr. 18'000.00	
o NPK 113 Baustelleneinrichtung (inkl. Erschliessung)	Fr. 27'000.00	
o NPK 151 Bauarbeiten für Werkleitungen	Fr. 47'000.00	

○ NPK 152	Rohrvortrieb	Fr.	152'000.00
-	Rohrlegungsarbeiten	Fr.	235'000.00
○ NPK 412	Werkleitungen; öffentliche Leitung	Fr.	227'000.00
○ NPK 412	Werkleitungen; 5x Hausanschlüsse	Fr.	8'000.00
Total Baunebenkosten und Honorare			Fr. 88'000.00
-	Bewilligungen, Gebühren (Baugesuch ARP, Publikationen)	Fr.	2'000.00
-	Entschädigungen (Ertragsausfall)	Fr.	1'000.00
-	Honorar und Nebenkosten Bauingenieur (Bauprojekt, Ausschreibung und Realisierung)	Fr.	85'000.00
Reserve für Verschiedenes / Unvorhergesehenes (ca. 5%)			Fr. 29'000.00
Total			Fr. 596'000.00
7.7 % MWSt. (gerundet)			Fr. 46'000.00
Total, inkl. MWSt.			Fr. 642'000.00

Abschnitt 3 "GWPW Eichbänli – Bachstrasse"

Total Bauarbeiten			Fr. 198'000.00
-	Grabarbeiten	Fr.	129'000.00
○ NPK 111	Regie	Fr.	10'000.00
○ NPK 113	Baustelleneinrichtung (inkl. Erschliessung)	Fr.	34'000.00
○ NPK 151	Bauarbeiten für Werkleitungen	Fr.	21'000.00
○ NPK 152	Rohrvortrieb	Fr.	64'000.00
-	Rohrlegungsarbeiten	Fr.	69'000.00
○ NPK 412	Werkleitungen; öffentliche Leitung	Fr.	69'000.00
Total Baunebenkosten und Honorare			Fr. 41'000.00
-	Bewilligungen, Gebühren (Baugesuch ARP, Publikationen)	Fr.	1'500.00
-	Entschädigungen (Ertragsausfall)	Fr.	4'500.00
-	Honorar und Nebenkosten Bauingenieur (Bauprojekt, Ausschreibung und Realisierung)	Fr.	35'000.00
Reserve für Verschiedenes / Unvorhergesehenes (ca. 5%)			Fr. 12'000.00
Total			Fr. 251'000.00
7.7 % MWSt. (gerundet)			Fr. 20'000.00
Total, inkl. MWSt.			Fr. 271'000.00

Anschluss GWPW Eichbänli

Total Bauarbeiten		Fr.	27'000.00
- Baumeister (Anschluss GWPW Eichbänli)	Fr.	7'000.00	
o NPK 111 <i>Regie</i>	Fr.	500.00	
o NPK 113 <i>Baustelleneinrichtung</i>	Fr.	500.00	
o NPK 117 <i>Abbrüche und Demontagen</i>	Fr.	2'000.00	
o NPK 314 <i>Maurerarbeiten</i>	Fr.	4'000.00	
- Grossrohrinstallation	Fr.	20'000.00	
o NPK 412 <i>Grossrohrinstallation</i>	Fr.	20'000.00	
Total Baunebenkosten und Honorare		Fr.	6'000.00
- Bewilligungen, Gebühren (Baugesuch AFU, ARP)	Fr.	1'000.00	
- Honorar und Nebenkosten Bauingenieur (<i>Bauprojekt, Ausschreibung und Realisierung</i>)	Fr.	5'000.00	
Reserve für Verschiedenes / Unvorhergesehenes (ca. 5%)		Fr.	2'000.00
Total		Fr.	35'000.00
7.7 % MWSt. (gerundet)		Fr.	3'000.00
Total, inkl. MWSt.		Fr.	38'000.00

Rekapitulation

- Abschnitt1 "Reservoir Schlosshubel – GWPW Eichbänli"	Fr.	750'000.00
- Abschnitt 2 "Reservoir Schlosshubel – Milchgasse"	Fr.	642'000.00
- Abschnitt 3 "GWPW Eichbänli – Bachstrasse"	Fr.	271'000.00
- Anschluss GWPW Eichbänli	Fr.	38'000.00
Total, inkl. MWSt.	Fr.	1'701'000.00

Bemerkungen zum Kostenvoranschlag

- Im Kostenvoranschlag nicht enthalten sind
 - o bewilligte Vorleistungen (Zustandsuntersuchungen) und Finanzierungskosten (bspw. Bankzinsen)
 - o Reservoir Schlosshubel, separate Rohreinführung in Reservoirkammer für eine gezielte Wassermischung
 - o Ersatz der Heberleitungen DN 225 mm GWPW Eichbänli
 - o Integration Leckortung in Leitstelle
- Annahme zur Ermittlung der Kosten
 - o Die Kosten für die grabenlosen Verfahren sowie für die Rohrlieferung wurden aufgrund von Richtofferten (Stand Juni / August 2022) ermittelt.
 - o Die Teuerung für die allgemeinen Tiefbauarbeiten betragen seit 4. Quartal 2021 rund 15 %. Auf die Gesamtkosten machen dies ca. 3 % aus. Die Preise wurden nicht angehoben.

5.2 Vergleich mit Kostenschätzung

Im Vorabzug für die Variantenstudie vom 01.06.2022 (separater Bericht) wurden untenstehende Kostenschätzungen der einzelnen Abschnitte in den Richtkosten ausgewiesen. Der Kostenvoranschlag ist gegenüber der Kostenschätzung Fr. 15'000.00 höher. Die Differenz ist auf eine detailliertere Kostenermittlung zurückzuführen.

Abschnitt	Kostenschätzung (01.06.2022)	Kostenvoranschlag
1. "Reservoir Schlosshubel - GWPW Eichbänli"	Fr. 740'000.00	Fr. 750'000.00
2. "Reservoir Schlosshubel – Milchgasse"	Fr. 622'000.00	Fr. 642'000.00
3. "GWPW Eichbänli – Bachstrasse"	Fr. 286'000.00	Fr. 271'000.00
Anschluss GWPW Eichbänli	Fr. 38'000.00	Fr. 38'000.00
Total, inkl. MWSt.	Fr.1'686'000.00	Fr.1'701'000.00

5.3 Finanzielle Beiträge

Solothurnische Gebäudeversicherung

Zur Förderung der Brandverhütung und des Feuerwesens richtet die Gebäudeversicherung Beiträge an die Ausbauten einer Wasserversorgung aus. Nach den im Jahre 2022 gültigen Sätzen werden für die Wasserversorgung Wolfwil – Fulenbach folgende Beiträge ausgerichtet:

- Allgemeine Bauarbeiten 21.10 %
- Einrichtungen, die nur der Brandbekämpfung dienen 41.10 %

Nicht alle Kosten sind beitragsberechtigt. Baunebenkosten wie Mehrwertsteuer, Bewilligungsgebühren, Entschädigungen sowie Vorleistungen werden nicht berücksichtigt. Die Wasserversorgung Wo – Fu kann für das vorliegende Bauprojekt mit Beiträgen zwischen 15 und 17 % der Gesamtkosten rechnen. Dies entspricht ca. Fr. 270'000.00.

Hinweise: Die Beitragssätze werden jährlich neu festgelegt.

Die definitive Beitragszusicherung mit Festlegung der Beitragshöhe erfolgt aufgrund des Beitragsgesuchs auf Stufe Bauprojekt.

Solothurn, 11. August 2022

Emch+Berger AG Solothurn


Pascal Guillod


i.A. Markus Wiederkehr