



Gemeinde Regensburg
Wasserversorgung

Neubau Reservoir Kohlägerten

Technischer Bericht
Bauprojekt

K. Lienhard AG
Ingenieurbüro

5033 Buchs-Aarau
Bolimattstrasse 5
Tel. 062 832 82 82

Niederlassungen:
Rapperswil-Jona
St. Gallen
Bern
Raron VS

www.lienhard-ag.ch
info@lienhard-ag.ch

Projekt-Nummer:
11-1097-00

Verfasser:
Samuel Ammann

Telefon direkt:
062 832 82 90

Email:
ammann@lienhard-ag.ch

27. März 2024



Planung | Dokumentation | Unterhalt

1.	Zusammenfassung	1
2.	Ausgangslage und Auftrag	3
3.	Neubau Reservoir Kohlägerten	4
3.1	Standortwahl	4
3.2	Speichervolumen	4
3.3	Geologie	5
3.4	Formgebung und Anordnung	6
3.5	Konstruktion	6
3.6	Statik	7
3.7	Entwässerung, Abdichtung, Isolierung	8
3.8	Installationen, Ausbau	8
3.9	Abbruch bestehendes Reservoir	9
3.10	Leitungsbauten	10
3.11	Quellwasserpumpwerk Höfli	10
3.12	Weiteres Vorgehen	11
4.	Kostenvoranschlag	12

1. Zusammenfassung

Das bestehende Reservoir Kohlägerten besteht aus Anlageteilen unterschiedlicher Jahrgänge, weist diverse Mängel auf und das vorhandene Speichervolumen ist zu gering. Der Gemeinderat hat daher beschlossen, die Planung eines Reservoirneubaus anzugehen.

Der Neubau wird auf dem Grundstück GB Regensberg Nr. 860 (Eigentum der Gemeinde) in unmittelbarer Nähe zum bestehenden Reservoir zu liegen kommen – etwas höher gelegen, für bessere Druckverhältnisse im Versorgungsnetz.

Das Bauwerk wird ein Speichervolumen von 500 m³ aufweisen, die Hälfte davon entfällt auf die Löschreserve. Es wird auf zwei Kammern aufgeteilt, um auch bei Reinigungs- und Unterhaltsarbeiten den Betrieb aufrecht zu erhalten.

Der Untergrund ist felsig – aus ökonomischen Überlegungen soll das Bauwerk daher auf dem unverwitterten Fels fundiert werden, aber nicht zu tief in diesen eindringen. Es kommt daher rund hälftig über und unter der bestehenden Terrainkote zu liegen. Nach Fertigstellung wird das Bauwerk erdüberdeckt, die Böschung weist dabei eine Neigung von max. 2:3 auf, wodurch die Wiese nach wie vor bewirtschaftet werden kann. Das Aushubmaterial ist nur bedingt für die Aufschüttung wiederverwendbar – bei höherem Felsanteil ist es entweder abzuführen oder vor Wiederverwendung zu brechen.

Die beiden Wasserkammern haben je einen lichten Grundriss von 4.95 m auf 14.30 m, die maximale Wassertiefe beträgt 3.60 m. Das Schieberhaus ist vorgelagert, hat einen lichten Grundriss von 5.00 m x 6.00 m und ist in zwei Etagen aufgeteilt, wobei die obere als Eingangsbereich dient und nur 2.00 m breit ist. In den Rohrkeller gelangt man via Treppenabgang. Das Bauwerk wird grösstenteils erdüberdeckt, die sichtbar bleibenden Elemente um den Eingangsbereich werden mit einer Holzfassade verkleidet.

Das gesamte Bauwerk wird in armiertem Ortsbeton erstellt. Die Wasserkammern werden in Beton roh belassen – durch den Einsatz von wasserabführenden Schallungsbahnen entsteht eine dichte, harte, lunkern- und porenfrei Oberfläche. Die Wasserkammern werden nach Fertigstellung einer Dichtheitsprüfung unterzogen, bevor sie erdüberdeckt werden. Im Schieberhaus ist ein Kunststein-Plattenbelag vorgesehen.

Die Aussenwände werden mit Schwarzanstrich und Sickerplatten, die Decken mit Gussasphalt und einer Wärmeisolation versehen. Bei der Holzfassade ist ebenfalls eine Aussenisolation vorgesehen.

In den Wasserkammern wird die Verrohrung in PEHD ausgeführt, im Schieberhaus in Edelstahl. Die Verrohrung wird derart ausgeführt, dass jede Wasserkammer einzeln betrieben werden kann und diese hydraulisch komplett aufgetrennt sind. Auf Löschbogen und -klappe wird verzichtet, die Sicherstellung der Löschreserve wird steuerungstechnisch gewährleistet.

Nach Inbetriebnahme des Neubaus wird das alte Reservoir grundsätzlich obsolet. Es soll jedoch als zusätzliche Löschreserve zumindest so lange beibehalten bleiben, bis das zweite Standbein realisiert ist. Anschliessend kann das alte Reservoir abgebrochen werden. Als zweites Standbein ist eine Verbindung mit Diesdorf vorgesehen. Wenn diese Verbindung erstellt ist, kann ein etwaiges Wasserdefizit ab Dielsdorf bezogen werden.

Die Erschliessungsanlagen müssen vom alten Standort zum neuen verlängert werden; für die Reservoirleitung kommt eine Duktulgussleitung GD DN 200 zum Zug, für die Entwässerung eine PP DN 200 und für Strom und Signalkabel werden zwei Leerrohre verlegt. Die Entwässerungsleitung wird zum alten Reservoir geführt und dort an die bestehende Entwässerungsleitung angeschlossen. Die zwischen Baa- weg und Bannstrasse vorhandene Leitung GG DN 120 mit Jahrgang 1895 wird durch eine Leitung DN 150 ersetzt, sie wird im Berstverfahren in die bestehende Leitung eingezogen.

Da das neue Reservoir etwas höher zu liegen kommt, arbeiten die Pumpen im Quellwasserpumpwerk nicht mehr effizient. Wir empfehlen, die bestehenden Pumpen beizubehalten und zu revidieren (anstatt zu ersetzen), sodass ein problemloser Betrieb sichergestellt werden kann.

Das AWEL legt nahe, einen Antrag zur Anpassung des GWP einzureichen, da der Ersatz des Reservoirs durch einen Neubau in der aktuellen nicht explizit erwähnt wird. Dies kann auf Basis des hier vorliegenden Bauprojekts geschehen.

Die gesamten Projektkosten belaufen sich auf Fr. 1'725'000.00 exklusive Mehrwertsteuer.

2. Ausgangslage und Auftrag

Das Reservoir Kohlgärten der Wasserversorgung Regensburg besteht aus zwei Reservoiranlagen mit unterschiedlichen Baujahren (zwei Kammern Jahrgang 1896 welche die Löschreserve 200 m³ beinhalten und eine Kammer Jahrgang 1965 welche die Brauchreserve von 200 m³ beinhaltet. Das Bauwerk 1896 ist sanierungsbedürftig, das Bauwerk 1965 hat ebenfalls einige Mängel und die Löschreserve ist auf eine unkonventionelle Weise abgesichert. Die Löschreserve sollte gemäss dem Generellen Wasserversorgungsprojekt (GWP) 2018 der Müller Ingenieure AG, Dielsdorf, auf 300 m³ vergrössert werden.

Mit Datum vom 17. Dezember 2021 hat unser Ingenieurbüro eine Variantenstudie erstellt. Diese hat die drei Varianten Sanierung, Teilneubau und Neubau beinhaltet.

Der Gemeinderat Regensburg hat daraufhin beschlossen, die Variante C Neubau des Reservoirs weiter zu verfolgen und hat uns beauftragt, ein Bauprojekt mit Kostenvoranschlag auszuarbeiten.

3. Neubau Reservoir Kohlägerten

3.1 Standortwahl

Die Höhenlage eines Reservoirs bestimmt die statischen Druckverhältnisse im Verteilnetz, sie kann somit nicht beliebig gewählt werden. Im aktuellen GWP der Gemeinde Regensberg wird auf die Lage des bestehenden Reservoirs nicht eingegangen – es wird lediglich erwähnt, dass bei Löschwasserbezug an gewissen Stellen der dynamische Netzdruck zu gering ist, was aber mit geeigneten Leitungsbauten behoben werden kann. Trotzdem wird seitens Wasserversorgung ein etwas höherer Netzdruck gewünscht, der Neubau sollte daher an leicht höherer Lage erstellt werden.

Wenn es die lokalen Verhältnisse zulassen, ist es in der Regel zweckmässig, einen Reservoirneubau in unmittelbarer Nähe zur bestehenden Anlage zu realisieren. Auf diese Weise lässt sich die bestehende Erschliessung weiterverwenden und die notwendigen baulichen Eingriffe können reduziert werden.

Beides lässt sich gut auf der Parzelle des bestehenden Reservoirs umsetzen. Auf der Wiese etwas oberhalb ist genügend Platz für den Neubau vorhanden, die Erschliessungsbauten beschränken sich dort auf ein Minimum und es wird keine Waldfläche tangiert. Der Neubau kommt somit rund 70 m westlich des bestehenden Reservoirs auf Parzelle GB Regensberg Nr. 860 zu liegen. Diese ist im Eigentum der Gemeinde Regensberg.

3.2 Speichervolumen

Wasserbehälter haben die Aufgabe, die für die Wasserversorgung erforderlichen Wassermengen zu speichern und damit

- den Unterschied zwischen Wasserzufluss und Wasserabgabe auszugleichen,
- Verbrauchsspitzen abzudecken und zu überbrücken,
- den im Rohrnetz erforderlichen Druck zu halten,
- einen Vorrat zur Überbrückung von Betriebsstörungen sowie zur Brandbekämpfung bereitzustellen.

Das Speichervolumen teilt sich grundsätzlich auf den Tagesausgleich, die Störungsreserve und die Löschreserve auf. Gemäss aktuellem GWP (2018) muss die

Brauchreserve (zusammengesetzt aus Tagesausgleich und Störungsreserve) 200 m³ und die Löschreserve 300 m³ betragen, total also 500 m³. Nach Erstellung des GWP wurde die Richtlinie "Versorgung mit Löschwasser" der Feuerwehr Koordination Schweiz FKS überarbeitet, danach benötigt die Wasserversorgung Regensberg nur noch 250 m³ Löschreserve. Dies wurde auch vom AWEL schriftlich bestätigt. In unserer Variantenstudie vom 17. Dezember 2021 wiesen wir jedoch darauf hin, dass eine etwas grössere Brauchreserve sinnvoll sein könnte – somit wurde festgelegt, dass das neue Reservoir ebenfalls ein Speichervolumen von 500 m³ aufweisen soll, jeweils 250 m³ Brauch- und Löschreserve.

3.3 Geologie

Im Rahmen der Standortevaluation wurden durch das Büro Jäckli Geologie AG, Baden, am 18. September 2023 zwei Baggerschlitzte zur Baugrunduntersuchung durchgeführt.

Der Untergrund im Projektgebiet besteht aus einer rund 0.30 m starken Oberflächenschicht, gefolgt vom Fels der Burghorn-Formation. Im oberflächennahen Bereich ist der Fels stark bis vollständig verwittert und weist Eigenschaften ähnlich von Lockergestein mit mitteldichter Lagerung auf. Ab einer Tiefe von 1.50 m bis 2.10 m ist der Fels unverwittert.

Beim vorliegenden Untergrund kann die Baugrube grundsätzlich frei geböscht werden. Im verwitterten Fels darf die Böschungsneigung maximal 2:3 betragen, im unverwitterten Fels etwa 2:1. Beim Übergang der Böschungsneigung ist eine Berme von mindestens 0.80 m vorzusehen. Falls die Böschungen wider Erwarten nicht standfest bleiben, sind sie weiter abzuflachen oder mit einer Filterbetonauflage mit Bewehrungsnetz zu sichern.

Falls Wasseraustritte auftreten, sind diese Bereiche ebenfalls mit einer Filterbetonschicht gegen Materialausschwemmungen zu schützen. Feinanteilreiches Böschungsmaterial reagiert empfindlich auf Meteorwasser, solche Bereiche sollte daher abgedeckt werden (Folien oder Matten). Dasselbe gilt auch für die Baugrubensohle, diese sollte daher möglichst rasch mit einer Magerbetonschicht vor Durchnässung geschützt werden.

Beim Projektareal fallen die Gesteinsschichten mit ca. 40° nach Süden ab – dies ist insbesondere für die Nord- und Ostseite der Baugrube heikel. Während des Baus muss daher diesem Bereich besondere Beachtung geschenkt werden.

Basierend auf den Resultaten der Baugrunduntersuchung wurde das Bauwerk so projektiert, dass es auf dem unverwitterten Fels fundiert werden kann, aber nicht zu tief in diesen eindringt. Das Bauwerk liegt daher etwa je hälftig unter bzw. über der bestehenden Terrainkote. Dadurch ist eine ökonomische Realisierung des Baus gewährleistet.

Das Aushubmaterial ist nur bedingt wiederverwendbar – um es als Schüttgut verwenden zu können, müssen Blöcke grösser 20 cm gebrochen werden (insb. Fels-aushub) und es muss vor Durchnässung geschützt werden (Mergel).

3.4 Formgebung und Anordnung

Das Reservoir besteht aus zwei rechteckigen Kammern mit einem Inhalt von je 250 m³ und einem vorgelagerten Schieberhaus. Die beiden Wasserkammern haben eine Grösse von jeweils 4.95 m x 14.30 m, die maximale Wassertiefe beträgt 3.60 m. Der höchste Wasserspiegel kommt auf 671.45 m ü. M. zu liegen. Das Schieberhaus hat eine Grundfläche von 5.00 m x 6.00 m und eine lichte Höhe von 5.40 m, welche in zwei Etagen unterteilt ist. Der Zugang erfolgt zur oberen Etage (bodeneben mit der Zufahrt), von wo eine Treppe in den Rohrkeller führt. Ein Zwischenpodest beim Abgang dient als Zugang zu den Wasserkammern.

Die Wasserkammern und das Schieberhaus werden erdüberdeckt – einerseits als Wärmedämmung, andererseits zur Kaschierung des Bauwerks, um das Bauwerk in die Landschaft einzupassen. Die Schüttungen werden mit einer maximalen Böschungsnegung von 2:3 ausgeführt. Dies erlaubt auch weiterhin eine extensive Nutzung der Grünfläche oder deren Bepflanzung. Die sichtbaren Flächen des Eingangsbereichs werden mit einer Holzfassade verkleidet.

Die Zufahrt erfolgt vom Kohlägertenweg her. Vor dem Reservoir ist ein kleiner Vorplatz vorgesehen, um ein Fahrzeug parkieren und wenden zu können. Der Vorplatz wird mit Belag versehen, um den Schmutzeintrag in das Reservoir möglichst gering zu halten.

3.5 Konstruktion

Das neue Reservoir wird in armiertem Ortsbeton erstellt. Zuerst wird ein Ausgleichs- und Trennbeton mit einer Stärke von rund 10 cm aufgebracht. Die Bodenplatte der Kammern ist 40 cm stark geplant. Auf der Bodenplatte aufgesetzt sind die Umfassungswände, ebenfalls mit einer Stärke von 40 cm. Die Aussenwände

haben eine Höhe von ca. 4.80 m. Die Schieberhauswände werden mit den beiden Reservoirkammern statisch verbunden.

Die Reservoirkammern werden in Beton roh ausgeführt. Mit dem Einsatz von wasserabführenden Schalungsbahnen wird die Oberfläche des Sichtbetons entwässert und entlüftet. Das Resultat ist eine dichte, harte, lunkern- und porenfreie Oberfläche.

Die Decke der Kammern hat eine Stärke von 40 – 46 cm. Sie weist damit ein beidseitiges Gefälle auf. Der Boden des Schieberhauses liegt rund 1 m tiefer als der Behälterboden. Auf diese Weise können die Leitungen auf optimaler Höhe in die Kammern geführt werden.

Das Eingangsgeschoss wird ebenfalls in Beton ausgeführt, Treppenabgang und Zwischenpodest werden mit Gitterrosten erstellt.

3.6 Statik

Für das Reservoir wird hochwertiger Beton nach der Norm SN EN 206-1 verwendet. Die Druckfestigkeitsklasse ist mit C25/30 (minimale Zylinder- bzw. Würfeldruckfestigkeit in N/mm²), die Expositionsklasse mit XC4 (Karbonatisierung, wechselnd nass und trocken) und die Konsistenzklasse mit C3 (weich) definiert. Zur besseren Haftung kommen hochwertige Stähle der Sorte B500B zur Anwendung. Die Überdeckung der Armierung gegenüber wasserbeaufschlagten Flächen haben wir mit 50 mm vorgesehen. Damit wird eine grösste Sicherheit der Armierung gegen Korrosion gewährleistet. Mit einer grossen Armierungsüberdeckung wird auch die Nutzungsdauer der Anlage massiv vergrössert. Entscheidend für eine wirtschaftliche Bemessung und eine rissfreie Konstruktion sind die zu treffende und wirklichkeitsnahe Erfassung der Belastungszustände und des räumlichen Tragverhaltens des Bauwerkes. Zur Gewährleistung einer möglichst rissfreien Konstruktion werden die maximalen Betonzugspannungen und die maximalen Stahlspannungen gegenüber der SIA-Norm 262 reduziert.

Die Kammern werden unmittelbar nach der Fertigstellung einer Dichtheitsprüfung unterzogen. Dazu werden die Kammern einzeln mit Wasser gefüllt und müssen dabei den gestellten hohen Anforderungen auf Dichtheit entsprechen.

3.7 Entwässerung, Abdichtung, Isolierung

Die ganze Reservoiranlage wird mit einer Sickerleitung DN 125 mm mit einem minimalen Gefälle von 1.0 % umschlossen. Die Sickerleitungen werden mit Kontrollschächten versehen, sodass die Leitungen gespült werden können. Allfälliges Meteor- oder Hangwasser muss in jedem Fall durch die Sickerleitungen abgeführt werden. Die Aussenwände der Reservoiranlage werden mit einem Schwarzanstrich und Filterplatten versehen, sodass anfallendes Wasser jederzeit und ungestört den Sickerleitungen zugeführt werden kann.

Die Behälter- und Schieberhausdecken werden mit einem Gussasphalt abgedichtet und mit einer Wärmeisolation von 10 cm Stärke versehen. Mit dem Aufbau wird erreicht, dass vor allem die Tropfwasserbildung in den Kammern unterbunden wird. Die Überdeckung der Behälterdecken ist mit mindestens 1.00 m Aushubmaterial und Humus vorgesehen.

Beim Eingangsbereich werden die Wände und das Dach mit einer Aussenisolation versehen.

3.8 Installationen, Ausbau

Alle Leitungen im Schieberhaus werden in Edelstahl V2a, in den Reservoirkammern in PEHD ausgeführt. Die Füllleitungen DN 150 werden zuhinterst in die Kammern geführt. Der Wasseraustritt erfolgt über der maximalen Wasserspiegelhöhe. Damit wird eine optimale Durchflutung der Kammern erreicht.

Für jede Kammer ist ein Überlauf DN 150 vorgesehen, sodass im Störfall überschüssiges Wasser abgeführt werden kann. Die Entleerung erfolgt über Leerlaufleitungen DN 100 mm.

Die Entnahme erfolgt vorne bei der Mittelwand, an der jeweils tiefsten Stelle der Kammer. Diese Netzleitung hat einen Durchmesser von 200 mm. Zur Haltung der Löschreserve von 250 m³ wird ein Alarmsignal über die Steuerung an die Verantwortlichen der Wasserversorgung gesendet, sobald vorgängig definierte minimale Wasserstände in den Kammern unterschritten werden. Dadurch kann auf Löschbogen und -klappe verzichtet werden.

Die beiden Kammern können unabhängig voneinander betrieben werden. Sowohl die Füllleitungen wie auch die Entnahme können über eine einzelne Kammer laufen. Dies ist beispielsweise bei der Reservoir-Reinigung notwendig.

Die Zu- und Abflüsse werden über einen induktiven Durchflussmesser registriert und laufend in die Betriebswarte übertragen. Der Wasserstand wird mit Drucktransmittern auf den Entleerungsleitungen erfasst und im Reservoir sowie in der Betriebswarte registriert.

Für die Überwachung der Wasserqualität wird je Kammer ein Probeentnahmehahn angebracht. Zur Behälterreinigung ist ein Schlauchhaspel vorgesehen, sodass die Wände mit Wasserdruck periodisch gereinigt werden können. Dazu ist eine Druckerhöhungsanlage notwendig, welche ebenfalls im Rohrkeller installiert wird.

Durch die Wasserspiegelbewegungen wird Luft aus dem Reservoir ausgestossen und wieder eingesaugt. Die Luft wird über auswechselbare Feinstaubfilter zur Schieberhausfassade geleitet. Zur Trocknung der Luft im Schieberhaus ist eine Entfeuchtungsanlage nach dem Adsorptionsprinzip vorgesehen.

Die Reservoiranlage verfügt über eine feste Lichtinstallation. Die Wasserkammern werden durch Nassraumleuchten gut ausgeleuchtet.

Die Wände des Schieberhauses werden in Beton roh belassen. Sämtliche Innenwände und Decken des Schieberhauses werden gestrichen.

Es ist vorgesehen, den Boden des Schieberhauses mit einem Kunststein-Plattenbelag zu versehen.

3.9 Abbruch bestehendes Reservoir

Mit der Inbetriebnahme des neuen Reservoirs wird das bestehende Bauwerk grundsätzlich obsolet. Obwohl im Neubau nach heutigem Kenntnisstand und den gängigen Normen und Regelwerken auch für die künftigen Bedürfnisse genügend Speichervolumen vorhanden ist, möchte die Wasserversorgung am alten Bauwerk festhalten. Das Bauwerk soll mindestens bis zur Realisierung des zweiten Standbeins erhalten bleiben und eine zusätzliche Löschreserve bereithalten.

Das alte Reservoir wird nach Inbetriebnahme des neuen Reservoirs zu einem reinen Löschwasserbehälter umfunktioniert. Für die Löschwasserentnahme wird ein neuer Hydrant auf die alte, nicht weiter benötigte Reservoirleitung am östlichen Rank des Kohlägertenwegs erstellt. Für die Befüllung des Behälters wird ein Hausanschluss ab der neuen Reservoirleitung erstellt. Die Befüllung erfolgt über dem maximalen Wasserspiegel, damit ist die Trennung zwischen Trink- und Brauchwasser gewährleistet. Sie erfolgt nicht automatisiert – Wasserstandskontrolle und allfälliges Nachfüllen von Wasser erfolgen händisch durch den Brunnenmeister.

Eine Automatisierung des Vorgangs ist zwar möglich, aufgrund des provisorischen Charakters des Löschwasserbehälters wurde dies vorderhand nicht so eingeplant.

Die Machbarkeit und Sinnhaftigkeit der Umnutzung des Reservoirs sowie der Standort des Entnahmehydranten wurde mit den Verantwortlichen der Feuerwehr und dem kantonalen Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft besprochen und als gut bzw. realisierbar befunden.

3.10 Leitungsbauten

Da das neue Reservoir rund 100 m weiter westlich zu liegen kommt, sind auch die Werkleitungen entsprechend zu verlängern.

Sämtliche Werkleitungen werden vom Neubau bis zum Baaweg entlang des Kohlägertenwegs verlegt, der Kohlägertenweg dient dabei als Baupiste (Minimierung des Eingriffs in das Kulturland). Der Leitungsgraben beinhaltet:

- Reservoirleitung Duktilguss mit Zementmörtelumhüllung GD FZM DN 200,
- Entwässerungsleitung PP DN 200,
- zwei Leerrohre KR 92/80, je eines für Strom und Signalkabel.

Beim Baaweg trennt sich die Reservoirleitung auf und wird wie anhin in zwei Strängen zur Bauzone geführt. Die Leitung AZ DN 150 (1966) wird weiterverwendet, zwischen Baaweg und dieser Leitung muss daher nur eine kurze Etappe GD FZM DN 150 verlegt werden (Strom und Signalkabel werden hier mitgezogen und ebenfalls dort an die bestehenden Kabel angeschlossen). Der andere Leitungsstrang muss zumindest teilweise ersetzt werden, dazu wird eine neue Leitung DN 150 im Berstverfahren in die alte GG DN 120 (1895) eingezogen. Bei der Aufzweigung im Baaweg wird je Leitung ein Schieber verbaut, die Schieberkappen sollen dabei im Baaweg selbst zu liegen kommen.

Ebenfalls im Baaweg wird ein Energieumwandlungsschacht für die Entwässerungsleitung erstellt. Diese wird anschliessend weitergeführt und an die bestehende Entwässerungsleitung des alten Reservoirs angeschlossen.

3.11 Quellwasserpumpwerk Höfli

Das Reservoir Kohlägerten wird vom Quellwasserpumpwerk (QWPW) Höfli mit Wasser befüllt. Die höhere Lage des neuen Reservoirs beeinflusst die Förderleis-

tung der Pumpen – beim hier vorliegenden Fall gelangen die vorhandenen Pumpen gerade an den Rand ihres Einsatzbereiches. Um das Problem zu beheben, können die Pumpen entweder ersetzt oder revidiert werden. Neue Pumpen wären zwar günstiger als die Revision der bestehenden Pumpen, allerdings müsste beim Pumpenersatz die Verrohrung im QWPW angepasst werden und die Lebensdauer der neuen Pumpen wäre erfahrungsgemäss tiefer. In der Summe dürften beide Varianten etwa gleich viel kosten – wir empfehlen daher, die bestehenden Pumpen zu revidieren und weiter zu verwenden.

3.12 Weiteres Vorgehen

Das bestehende GWP erwähnt zwar, dass das bestehende Reservoir zu klein ist und Mängel aufweist, der Reservoirneubau wird jedoch nicht konkret erwähnt. Das AWEL schlägt daher vor, das GWP ergänzen und einen Antrag zur Anpassung des GWP einzureichen, um dem Vorhaben ein planerisches Fundament zu verleihen. Ein solcher Antrag kann auf Basis dieses Bauprojektes erarbeitet und beim AWEL eingereicht werden.

4. Kostenvoranschlag

1.	Tiefbauarbeiten (Baugrube und Werkleitungsbau)	Fr.	291'000.00
2.	Spezialtiefbau Werkleitungen	Fr.	100'000.00
3.	Baumeisterarbeiten	Fr.	408'000.00
4.	Mauerdurchführungen	Fr.	6'000.00
5.	Türen und Tore	Fr.	37'000.00
6.	Werkleitungen für Wasser	Fr.	104'000.00
7.	Flachdacharbeiten	Fr.	36'000.00
8.	Dämmung, Fassade	Fr.	25'000.00
9.	Mechanisch-hydraulische Ausrüstung	Fr.	100'000.00
10.	Pumpen QWPW Höfli	Fr.	19'000.00
11.	Sanitärarbeiten	Fr.	25'000.00
12.	Elektroarbeiten	Fr.	42'000.00
13.	Steuerung	Fr.	61'000.00
14.	Metallbauarbeiten	Fr.	45'000.00
15.	Kunststeinarbeiten	Fr.	17'000.00
16.	Malerarbeiten	Fr.	5'000.00
17.	Entschädigungen und Gebühren	Fr.	24'000.00
18.	Baureinigung	Fr.	10'000.00
19.	Verschiedenes und Unvorhergesehenes	Fr.	135'000.00
20.	Honorare	Fr.	235'000.00
Total exkl. Mehrwertsteuer		Fr.	1'725'000.00
Mehrwertsteuer 8.1 %		Fr.	139'725.00
Total inkl. Mehrwertsteuer		Fr.	1'864'725.00

4. Kostenvoranschlag

Die Genauigkeit der Kosten beträgt +/- 10 % gemäss SIA-Norm 103.

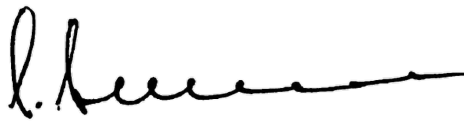
Preisbasis: Schweizerischer Baupreisindex Oktober 2023 = 114.1 (Basis Oktober 2020 =100)

K. Lienhard AG
Ingenieurbüro



MARTIN WEHRLI
2024.04.22 08:48:39 +02'00'

Martin Wehrli
Geschäftsleiter



Samuel Ammann
Projektleiter