

Gemeinde Münchenstein
Wasserversorgung



Sanierung Reservoir

Weihermatt

Bauprojekt

Technischer Bericht

10675 / MeN/ IMA
Dezember 2023

Impressum

Auftragnehmer

<p>Ingenieurbureau A. Aegerter & Dr. O. Bosshardt AG</p> <p>Lautengartenstrasse 6 Postfach 4052 Basel</p> <p>Telefon +41 61 365 22 22 Mail basel@aebo.ch</p> <p>.....</p>
--

Auftraggeber

<p>Gemeindeverwaltung Münchenstein Tiefbau</p> <p>Projektleiterin Tiefbau Sandra Thomann Schulackerstrasse 4 4142 Münchenstein</p> <p>Tel +41 61 416 11 57</p> <p>E-Mail: Sandra.Thomann@muenchenstein.ch</p>
--

Änderungsgeschichte

Version	Kommentar	Verfasser	Datum
1.0	Erstfassung Bauprojekt	N.Metzger / M.Indermitte	21.12.2023

Verteiler

Firma, Name	Version	1.0								
Gemeinde Münchenstein, S.Thomann		x								
Gemeinde Münchenstein, F. Salvini		x								

Inhaltsverzeichnis

1.	Auftrag	4
1.1	Aufgabenstellung	4
1.2	Grundlagen	4
1.3	Gesetze, Normen, Richtlinien	6
2.	Zustandsanalyse und Massnahmen	7
2.1	Bausubstanz Reservoir Weihermatt	7
2.2	Noteinspeisung	7
2.3	Eingangshalle	8
2.4	Galerie und Einstieg in die Reservoirkammern	8
2.5	Rohrkeller	10
2.6	Beschichtung Wasserkammern	11
2.7	Kathodischer Korrosionsschutz (KKS)	12
3.	Gesamtkostenschätzung (± 10 %) / Terminplan	13
3.1	Gesamtkostenschätzung	13
3.2	Terminplanung	13

Beilagen

- Kostenschätzungen vom 21.12.2023

1. Auftrag

Am 30.10.2023 wurde dem Ingenieurbüro Aegerter & Bosshardt AG der Auftrag erteilt, ein Bauprojekt für die Sanierung des Reservoirs durchzuführen und einen Bericht mit Projektplänen, gemäss Offerte, zu erarbeiten. Am 18.12.2023 hat eine gemeinsame Begehung des Reservoirs Weihermatt (ohne Wasserkammern) mit Frau Thomann und Herr Salvini stattgefunden.

1.1 Aufgabenstellung

Das bestehende Reservoir Weihermatt wurde im Jahre 1963 als Stahlbetonbauwerk erstellt. Es besitzt einen rechteckigen Grundriss von ca 37x26 m Seitenlänge. Die beiden Wasserkammern mit je 2500 m³ Inhalt werden von einer diagonal verlaufenden Betonwand getrennt. Die Wandhöhe in den Kammern beträgt ca. 7 m. Der maximale Wasserstand des Reservoirs liegt auf einer Höhe von 358.00 m.ü.M. (Überlaufkote). Die nachfolgenden Punkte wurden definiert und sollen umgesetzt werden:

- Die direkt mit dem Trinkwasser in Kontakt stehenden Oberflächen sind nicht mehr zulässig. Die Fensteröffnungen werden geschlossen respektive zubetoniert. Gleichzeitig werden Einlageteile für Lüftungs- und Probenahmezwecke eingelegt.
- Es sollen zwei neue Drucktüren eingebaut werden.
- Betonierte Treppenanlage abbrechen. Neue Gitterrost-Treppe bis zum Zwischenpodest auf Niveau der neuen Drucktüren im Rohrkeller und neues Podest mit Treppenstufen bis auf Niveau Behälterboden (Behälterseitig in Edelstahl V2A) einbauen.
- Eine 15 mm starke, zementöse, rein mineralische Beschichtung aller wasserbenetzten Oberflächen aufbringen. Zusätzlich ist die Beschichtung der Decke (10 mm stark) in spritzroher Ausführung auszuführen. Diese schützt die Bewehrung zusätzlich und verhindert durch die stark vergrösserte Oberfläche die örtlich ausgeprägte Schwitzwasserbildung.
- Die Beleuchtung in den Kammern und Vorraum soll erneuert (auf LED) werden.
- Die Zuleitung ist bestehend und soll nicht erneuert werden.
- Die Eternitstützen (rund) werden nicht saniert.

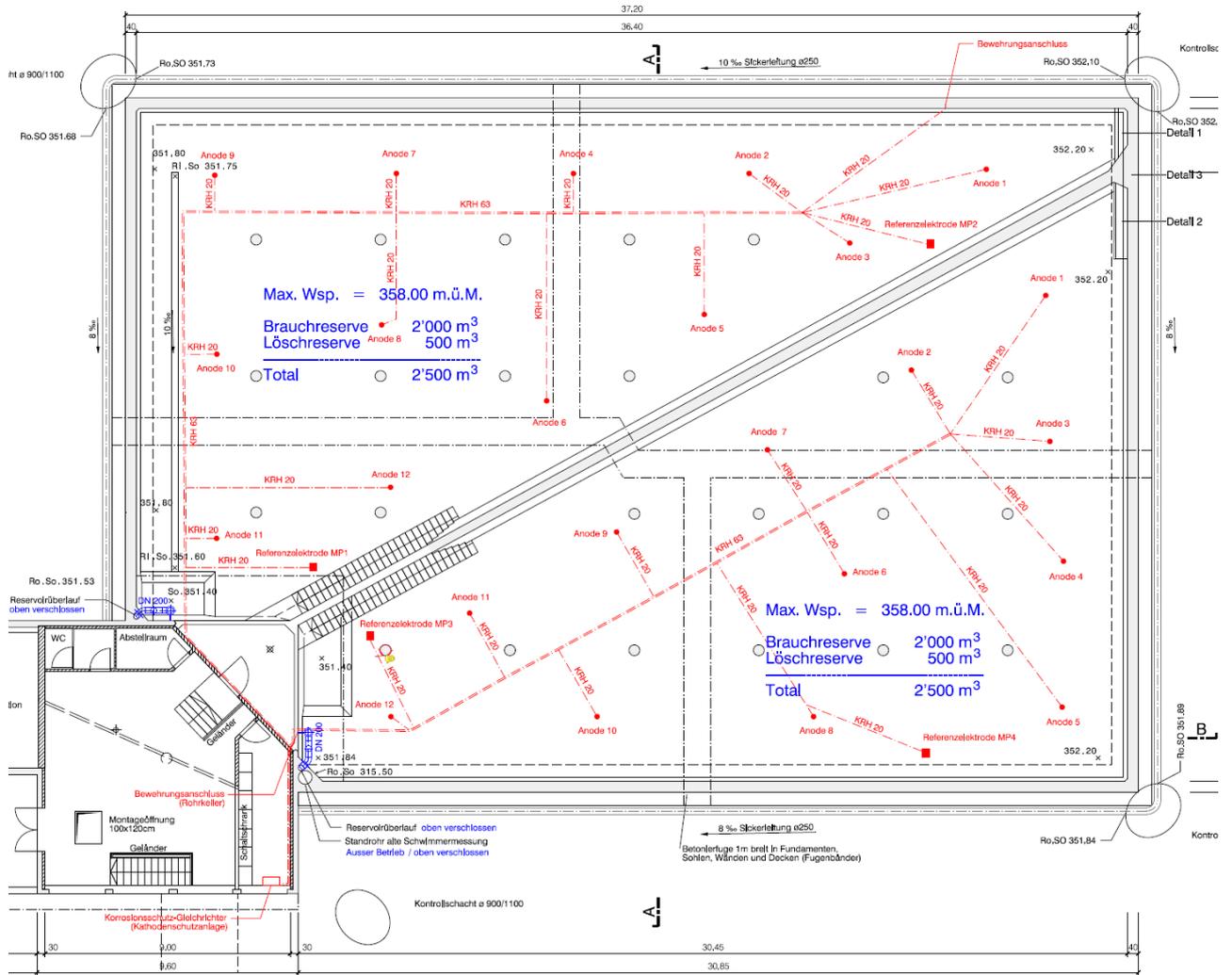
1.2 Grundlagen

Zur Verfügung gestellte Grundlagen:

- Plan des ausgeführten Bauwerks, Sanierung Wasserkammern, Emch+Berger AG, 22.01.2014
- Sanierungsvorschlag und Kostenschätzung, Technischer Bericht, Aegerter & Bosshardt AG, 15.10.2018
- Fotos aus diversen Begehungen der Wasserkammern

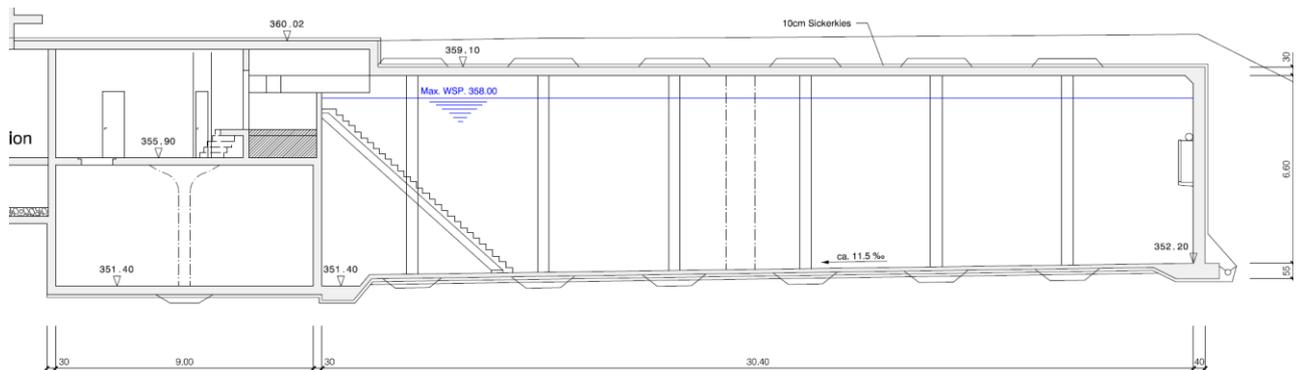
Grundriss Reservoir

Abbildung 1 Grundriss Reservoir



Schnitt durch Vorraum, Rohrkeller und Reservoirkammer:

Abbildung 2 Schnitt durch Vorraum, Rohrkeller und Reservoirkammer



1.3 Gesetze, Normen, Richtlinien

Generell sind folgende rechtliche Grundlagen sowie die Normen und Richtlinien für die Sanierung von Reservoiren und Pumpwerken massgebend:

- Lebensmittelgesetz (LMG) + Hygieneverordnung (HyV)
- Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung (LGV)
- Verordnung über Fremd- und Inhaltsstoffe in Lebensmitteln (FIV)
- Trink-, Quell- und Mineralwasserverordnung (TVO)
- Sämtliche SVGW Richtlinien, insbesondere die Richtlinien W6 + W12
- Bundesgesetz über die Produkthaftpflicht (PrHG)
- Kant. Verordnung über die WV sowie die Nutzung + Schutz des GW vom 13.1.1998
- Weisungen und Verfügungen des Kantonalen Laboratoriums

Für die Sanierung von Schäden an Reservoir-Innenbeschichtungen aus Zementmörtel sind diverse weitere Normen und Richtlinien und insbesondere bereits gemachte Erfahrungen und die daraus gewonnen relevanten Qualitätsanforderungen zu berücksichtigen:

- Untersuchungsprojekt SVGW und SBV, Methoden-Resultate-Folgerungen
- Weiterbildungsveranstaltung des SVGW vom 07.01.2003 im Kongresshaus Zürich
- DIN EN 1508 und DVGW-Merkblatt W 300 + 316 + 347 + 270
- Diverse Literatur, vorwiegend aus dem deutschsprachigen Raum
- Bregenzer Rohrleitungstage, Instandhaltung und Neubau von Trinkwasserbehältern vom 14.09.2005 in Friedrichshafen (D).
- DVGW, Kolloquium der Wasserspeicherung vom 25.09.2008 + 28.10.2009 in Koblenz (D).
- Erfahrungen von Aegerter & Bosshardt bei bereits erfolgten Sanierungen mittels rein mineralischen Dickbeschichtungen in den nachfolgenden Reservoiren:
 - Galms 2022/2023 (WV Lausen BL)
 - Stockhalden 2019/2020 (WV Lausen BL)
 - Klusberg 2017/2018 (WV Aesch)
 - Zentrale West 2016-2018 (Hardwasser AG)
 - Spitalholz 2013/2014 (WV Arlesheim)
 - Hollen + Rebberg 2013/2014 (WWR, Wasserwerk Reinach und Umgebung)
 - Hägenberg + Hart 2010/2011 (WVB, Wasserverbund Birstal)
 - Vor em Berg 2010/2011 (WV Blauen)
 - Bruderholz 2011 (WWR)
 - Schönenbuchstrasse 2010 (WV Allschwil)
 - Uf em Berg 2009/2010 (WV Kaiseraugst AG)
 - Bettingen BS 2008/2009 (Industrielle Werke Basel)
 - Froloo 2006/2008 (WWR)
 - Felsen 2004 (WV Hellikon AG)
 - Rütihard 2002/2003 (WV Birsfelden)

2. Zustandsanalyse und Massnahmen

Der Zustand des Reservoirs wurde zusätzlich anhand der Checkliste der W12 Leitlinie der guten Verfahrenspraxis (GVP) analysiert. Die Massnahmen daraus und weitere Massnahmen sind in den folgenden Kapiteln präzisiert.

Abbildung 3 Checkliste aus W12

Checkliste zu Modul L: Speicherung

	Leitlinienpunkt	GVP-Vorgaben erfüllt?			Kommentar / Abweichungen von den Vorgaben
		ja	nein	z. T.	
L1	Erneuerung des Speicherinhaltes / Zirkulation in Wasserkammern	X			
L2	Entleerung der Wasserkammer	X			
L3	Wasserkammer-Belüftung	X			
L4	Dunkelheit der Wasserkammer	X			
L5	Überdeckung	X			
L6	Kammeroberfläche		X		Im BP vorgesehen. Neue mineralische Beschichtung Wände, Boden und Decke
L7	Korrosion			X	Im BP vorgesehen. Der kathodische Korrosionsschutz ist vorhanden. Wird entfernt und auf die neue Beschichtung eingestellt + montiert.
L8	Überlauf	X			
L9	Bezugsleitung	X			
L10	Reinigung	X			
L11	Beleuchtung der Wasserkammer			X	Im BP vorgesehen. Es sind neue LED Leuchten mit SVGW-Zertifikat vorgesehen.
L12	Raumklima			X	Im BP vorgesehen. Lüftung bestehend i.o. Offene Wasserflächen werden mittels Wänden geschlossen.
L13	Analysen/Wasserqualität	X			
L14	Probenahmemöglichkeit	X			

2.1 Bausubstanz Reservoir Weihermatt

Die Sichtbare Aussenwand hat ein paar wenige Sichtbare Risse. Die Lebensdauer von Betonbauwerken wird auf 80-100 Jahre geschätzt. Alle Leitungen und Rohre welche ausserhalb des Reservoirs enden wurden mit einem Gitternetz verschlossen. Die Fenster in der Eingangshalle wurden von aussen mit einem Stahlgitter (Einbruchssicherung) erstellt. Im Reservoir gibt es keine Anzeichen von eingetretenem Wasser.

- Es liegt keine Probe von der Bausubstanz vor.

>Massnahme: Die Bausubstanz des Reservoir Weihermatt wird als nicht renovationsbedürftig eingestuft. Wenn keine Bohrkernprobe in den Trinkwasserkammern erstellt wurde ist es empfehlenswert bei der nächsten Reinigung eine Probe zu entnehmen. Anhand der Proben kann die Bausubstanz definiert werden und zudem die aktuelle Beschichtung und die Qualität des Betons überprüft werden.

2.2 Noteinspeisung

Das Reservoir Weihermatt besitzt ein Stufenpumpwerk für die Hochzone. Wenn Anpassungen bei der Elektrotechnik und den Schaltanlagen geplant werden, würde sich grundsätzlich empfehlen, eine Notstromeinspeisung vorzusehen. Im Idealfall befindet sich der Anschluss ausserhalb des Gebäudes.

- Ein effektives Versorgungskonzept für das Szenario Stromausfall gibt es noch nicht.
> **Massnahme: Es werden keine Abänderung bei der Elektrotechnik und den Schaltanlagen erstellt, daraus empfiehlt sich aktuell keine Änderungen vorzusehen, bis ein Versorgungskonzept (TWN) erstellt wurden.**

2.3 Eingangshalle

Die Eingangshalle befindet sich in einem guten Zustand. Von der Eingangshalle gelangt man über eine Treppe nach oben zur Galerie oder über eine Treppe nach unten zum Rohrkeller.

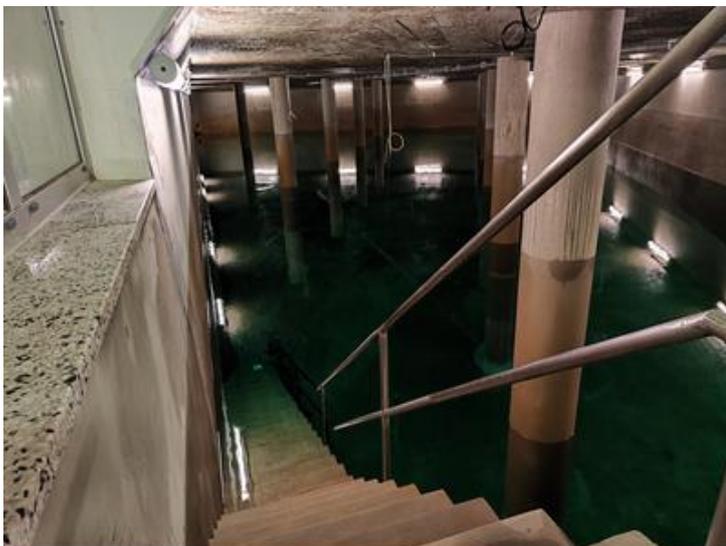
- Der bestehende Zugang vor der Eingangshalle zur Galerie erfolgt über eine kurze Treppe. Die Treppe wurde einseitig mit einem Geländer ausgebaut welches nicht der SUVA Norm entspricht.
> **Massnahme: Aufgrund von vermehrten Besucher (Schulklassen) im Reservoir muss die Treppe der SUVA entsprechend ausgebildet werden. Beidseitig der Treppe müssen neue Geländer erstellt werden welche leicht wieder Demontierbar sind. Diese können Feuerverzinkt erstellt werden. Empfohlen wird eine Duplex Beschichtung.**
- Bei der Begehung des Reservoirs ist die Beleuchtung in der Eingangshalle aufgefallen. Aufgrund der Umbauarbeiten sollten diese auch erneuert werden
> **Massnahme: Erneuerung der Beleuchtung auf LED**

2.4 Galerie und Einstieg in die Reservoirkammern

Der Zugang zu den Reservoirkammern führt durch einen Raum, der mit Glasscheiben von den Reservoirkammern getrennt wird (in der Folge Galerie genannt). Der Einstieg erfolgt durch Fenster via Betontreppe in die Kammern.

Die Galerie befindet sich generell in einem guten Zustand und ist zum Eingangsbereich durch eine Türe getrennt. Durch einen Fenstereinstieg gelangt man zu den Behältern und somit an die freie Wasseroberfläche des Reservoirs.

Abbildung 4 Sicht mit Betontreppe



- Die bestehenden Einrichtungen erlauben den direkten Zugang zu den Reservoirkammern unter Betrieb, was gemäss SVGW-Richtlinie W4 nicht mehr konform resp. Stand der Technik ist.
> **Massnahme: Die Fensteröffnungen werden geschlossen respektive zubetoniert. Gleichzeitig werden Einlageteile für Lüftungs- und Elektrozwecke eingelegt. Für Schulklassen und zur Beobachtung der Wasseroberfläche werden Einblicköffnungen installiert.**
- Die betonierte Treppe ist mit den obigen Massnahmen überflüssig und soll abgebrochen werden.
> **Massnahme: Abbruch betonierte Treppenanlage. Neue Gitterrost-Treppe bis zum Zwischenpodest auf Niveau der neuen Drucktüren im Rohrkeller und neues Podest mit Treppenstufen bis auf Niveau Behälterboden (Behälterseitig in Edelstahl V2A oder V4A).**
- Die beiden bestehenden Luftfilteranlagen entsprechen dem Stand der Technik.
> **Massnahme: Entsprechend würden diese Filter via angepasstem Rohrsystem separat an jede Kammer mittels eingelegter Rohrdurchführung, aus CrNiMo-Stahl, in der neuen Betonwand angeschlossen werden.**

Mit diesen Massnahmen ist ein freier Zugang während dem Betrieb der Kammern nicht mehr möglich (Was gemäss der SVGW-Richtlinie W4 explizit erwünscht ist). Hingegen wird während der Revisions- oder Reinigungsarbeiten ein vollständig unabhängiger Betrieb jeder Reservoirkammer für sich gewährleistet. Damit können die wesentlichen Anforderungen an eine zeitgemässe Reservoiranlage erfüllt werden.

Abbildung 5 Heutige Situation mit Einstieg von Oben

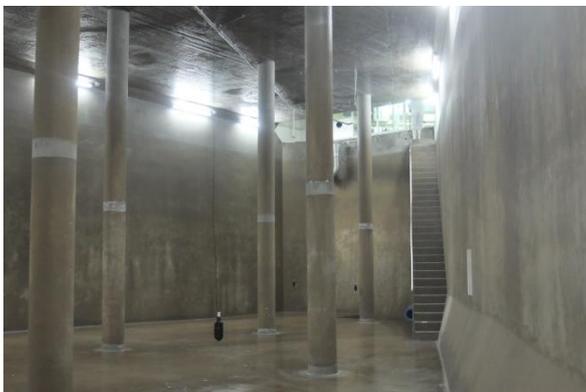


Abbildung 6 Beispiel sanierte Kammer mit Drucktüre



Abbildung 11 Edelstahlleitung im Rohrkeller



Abbildung 12 Bestehende Überlaufleitung mit Siphon



Abbildung 13 Neu beschichtete Entleerungsleitung



2.6 Beschichtung Wasserkammern

Der aktuelle Zustand sowie der Sanierungsvorschlag ist im «Sanierungsvorschlag und Kostenschätzung, Technischer Bericht, Aegerter & Bosshardt AG, 15.10.2018» ersichtlich und wird daher nicht mehr im Detail erwähnt.

Auf allen Boden- und Wandflächen ist eine dünnere ca. 1.5 mm starke graue Zementmörtelbeschichtung (Sika Top Seal 101, Sanierung von 1988) aufgebracht. Die Decke ist nicht beschichtet und die Konstruktionsbetonoberfläche ist ersichtlich. Im Rahmen der Sanierung 2014 wurde die Beschichtung lokal erneuert (Sika Top Seal-107). Dabei wurden insbesondere die Arbeitsfugen bei den Stützen abgedichtet.

Der aktuelle Zustand der Beschichtung wurde anhand einer Begehung der Kammer 1 am 09.03.2018 visuell erfasst und kann wie folgt beschrieben werden:

- Verbreitet an Wand- und vereinzelt an Bodenflächen haben sich Blasen in der Beschichtung (Durchmesser 2-20mm) gebildet. Die Blasen beinhalten Wasser. Bei geringer mechanischer Einwirkung oder Druckveränderung platzt die Blase und die Be-

schichtung fällt ab. Hinter der defekten Beschichtungsstelle wird der Konstruktionsbeton ersichtlich.

Die Schutzfunktion der Beschichtung gegenüber dem Konstruktionsbeton ist durch die Auflösungserscheinungen und die zunehmende Undichtheit nicht mehr gegeben. Aus hygienischer Sicht sind die Blasen mit dem eingelagerten Wasser ungünstig.

Die Stützen wurden mit einer Eternitschalung verkleidet.

> Massnahme: Es soll aus hygienischen und unterhaltstechnischen Gründen eine 15 mm starke, zementöse, rein mineralische Beschichtung aller wasserbenetzten Oberflächen erstellt werden. Zusätzlich sollte die Beschichtung der Decke (10 mm stark) in spritzroher Ausführung erstellt werden. Diese schützt die Bewehrung zusätzlich und verhindert durch die stark vergrösserte Oberfläche die örtlich ausgeprägte Schwitzwasserbildung. Die Stützen werden nicht neu Beschichtet. Wie bereits bei der lokalen Erneuerung werden die Arbeitsfugen bei den Stützen abgedichtet.

Abbildung 14 Beispiel Untergrundvorbereitung Mittels HDW

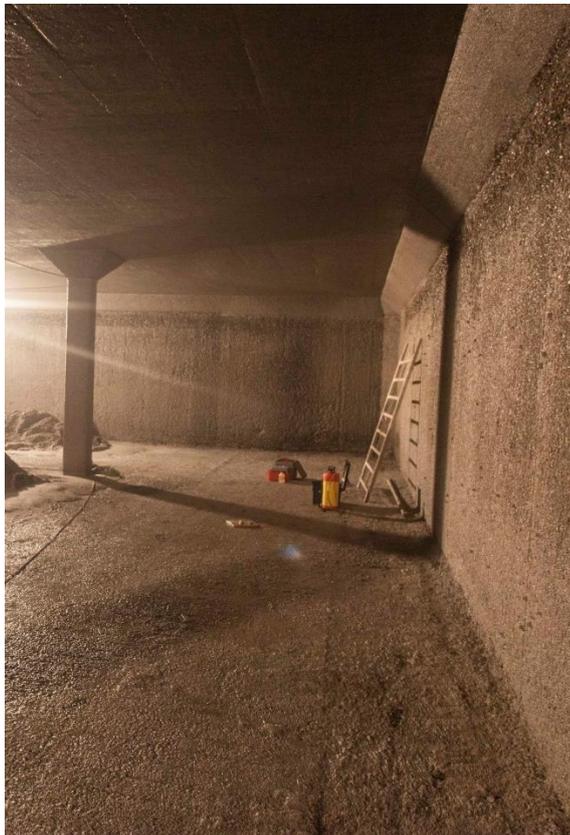


Abbildung 15 Bohrkernentnahme, fertige Beschichtung



2.7 Kathodischer Korrosionsschutz (KKS)

- Der bestehende Kathodische Korrosionsschutz wurde im Jahre 2013 durch die Firma Corroprot AG erstellt. Der Zustand wurde am 19.12.2023 telefonisch beim Verantwortlichen (Herr Werder) abgefragt. Die Anlage befindet sich in einem guten Zustand und kann wiederverwendet werden. Die Lebensdauer der Anlage liegt zwischen 15 und 25 Jahren.

> Massnahme: Bei einer Beschichtungsanpassung muss die Anlage neu Eingestellt werden. Für die Beschichtungsarbeiten muss die KKS demontiert und anschliessend wieder montiert werden.

- Die aktuelle Beleuchtung ist fehlerhaft. Bei der Begehung funktionierten drei Lampen in den Kammern nicht. Die Einspeisung erfolgt in der Lampe. Für einen Austausch der Lampen muss auf eine Reinigung der Kammern gewartet werden.

> Massnahme: Es müssen neue SVGW zertifizierte LED Lampen eingebaut werden. Die Einspeisung erfolgt mit einem externen Netzteil, welches sicher ausserhalb der Wasserkammer befindet.

3. Gesamtkostenschätzung (± 10 %) / Terminplan

3.1 Gesamtkostenschätzung

Die in der Beilage zusammengestellten Kostenschätzungen haben eine Genauigkeit von ± 10%.

Die Investitionskosten sind hier dargestellt. (exkl. MwSt.)

- Neue Innenbeschichtung der Kammern:	CHF	569'000.-
- Baumeister: Schliessen der Fensteröffnungen, Abbrüche	CHF	109'000.-
- Metallbau: Drucktüren, Treppen, Podeste, Einlagen	CHF	68'000.-
- Verschiedenes: Demontage/Montage Elektro/KKS, Maler u.ä.	CHF	58'000.-
- Diverses + Unvorhergesehenes, Rundung ca. 5%	CHF	40'000.-
- Honorar Ingenieurleistungen und Bauleitung,	CHF	95'000.-

TOTAL, komplette Instandstellung **CHF 940'000.-**

3.2 Terminplanung

Vorgesehene Eckdaten der Instandstellung:

Bauprojekt + Submission	März bis Aug. 2024
Ausführung bis Inbetriebnahme, Kammer rechts	Okt. bis Feb. 2025
Ausführung bis Inbetriebnahme, Kammer links	März bis Juli 2025

Optimierung der Bauzeit

Eine Optimierung der Bauzeit könnte durch eine gleichzeitige Ausserbetriebnahme beider Wasserkammern erfolgen. Folgende Vorteile würden dabei entstehen. Die Bauzeit würde sich um etwa 2 Monate verkürzen. Die Bauunternehmer benötigen nur eine Installation, dies führt zu einer Minderung der Baukosten. Die Qualität der Arbeiten sowie die Sicherheit des Trinkwassers werden verbessert. Die Trinkwasserqualität wird verbessert aufgrund der Abgeschlossenen Arbeiten während des Füllen der Wasserkammern.

Für die Ausserbetriebnahme des Reservoirs müssen noch verschiedenen Abklärungen erfolgen. Wie funktioniert die Wasserversorgung für die Hochzone? Wie funktioniert die Versorgung im Szenario eines Ausfalles vom Reservoir von Arlesheim? Wie hoch sind die Kosten für diesen Aufwand (Einkaufskosten Wasser Arlesheim)?