

Gemeinde Schönenbuch
Wasserversorgung



Sanierung Wasserkammern

Wasserturm Schönenbuch

Bauprojekt

10708/MeN/IMa
März 2024

Impressum

Auftragnehmer

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

Auftraggeber

Gemeinde Schönenbuch Wasserversorgung	
Gemeindeverwalter Marcel Friederich Neuweilerstrasse 10 4124 Schönenbuch	
Telefon	+41 61 485 93 33
Mail	m.friederich@schoenenbuch.ch

Änderungsgeschichte

Version	Kommentar	Verfasser	Datum
1.0	Erstfassung	N. Metzger / M. In-dermitte	22.03.2024

Verteiler

Firma, Name	Version	1.0								
Gemeinde Schönenbuch M. Friederich		x								
Gemeinde Schönenbuch Brunnenmeister Ch. Ritschard		x								

Inhaltsverzeichnis

1.	Auftrag	4
1.1	Aufgabenstellung	4
1.2	Grundlagenverzeichnis	4
1.3	Gesetze, Normen, Richtlinien	6
2.	Zustandsanalyse und Massnahmen	7
2.1	Eingangsbereich und Rohrkeller	7
2.1.1	Zugänge	7
2.1.2	Absperrklappe	8
2.1.3	Beleuchtungskonzept / Notbeleuchtung	8
2.2	Vorraum und Einstiegszone zu Reservoirkammern	8
2.2.1	Einstiegsöffnung	8
2.2.2	Belüftung	8
2.2.3	Brandschutz	8
2.3	Wasserkammern	9
2.3.1	Bestehende Innenbeschichtung	9
2.3.2	Neue Innenbeschichtung; Begründung und Materialwahl	9
2.3.3	Füll- und Entnahmeleitung	11
2.3.4	Beleuchtungskonzept	11
3.	Bauphasen und Realisierung	12
3.1	Bauablauf	12
3.2	Installationsplatz	13
3.3	Erschliessung und Logistik	13
3.4	Störfälle und Massnahmen	14
4.	Gesamtkostenschätzung (± 10%)	15
5.	Terminplan	15

Anhänge

- Kostenschätzung vom 22.03.2024
- Fotodokumentation Begehungen Kammern

1. Auftrag

Der Wasserturm dient der Druckhaltung für das Trinkwassernetz der Gemeinde und ist für den Ausgleich von Verbrauchsschwankungen, zur Sicherstellung der Interventionszeiten bei Defekten und zur Bereitstellung der Löschreserve verantwortlich. Gemäss Zustandsuntersuchungen [2,3] müssen diverse Sanierungsmassnahmen ausgeführt werden.

1.1 Aufgabenstellung

Der bestehende Wasserturm wurde im Jahre 1989 als Stahlbetonbauwerk erstellt. Die Wasserkammern besitzen einen runden Grundriss. Die beiden Wasserkammern mit je 300 m³ Inhalt werden von einer Betonwand getrennt. Die Wandhöhe beträgt ca. 6.5 m. Der maximale Wasserstand des Reservoirs liegt auf einer Höhe von 421.20 m ü. M. (Überlaufkote). Die Löschreserve mit 200m³ Inhalt befindet sich in der inneren Kammer. Der Wasserturm hat eine Höhe von rund 32 m.

Die nachfolgenden Punkte wurden definiert und sollen umgesetzt werden:

- Es soll eine unabhängige Belüftung der inneren und äusseren Kammer erstellt werden.
- Der Wasserzulauf soll gedreht werden und eine Kaliberverkleinerung erfolgen (Durchmischung verbessern).
- Die zwei Zugangsöffnungen sind abzudichten bzw. ein druckdichter Deckel einzubauen.
- Die Automatisierung der Löschwasserklappen soll ausgeführt werden.
- Eine zementöse, rein mineralische Beschichtung aller wasserbenetzten Oberflächen soll aufgebracht werden.
- Die Beleuchtung in den Kammern soll erneuert werden.
- Die Beleuchtung im Turm (Zugang) sollen erneuert werden.
- Die Zuleitungen Wasser sind bestehend und soll nicht erneuert werden.
- Die Verrohrung im Rohrkeller soll nicht erneuert werden.
- Eine Abdichtung der Türe (auf dem Turm) soll erfolgen.
- Eine Erneuerung der Haupteingangstüre soll erfolgen.

1.2 Grundlagenverzeichnis

- [1] Wasserturm Grundrisse + Schnitte; C.J. Burger Bau Ing. SIA; 14.04.1988
- [2] Zustandserfassung und Sanierungskonzept; Rapp AG; 09.12.2022
- [3] Zustandsuntersuchung Wasserturm; BBL-Lab; 22.11.2022
- [4] Rohrleitungsschema; Rapp AG; März 1990

Der oben erwähnte Plan [1] dient als Grundlage für die Massenermittlung respektive für die Kostenschätzung.

Ausschnitt Grundlagenplan

Abbildung 1 Schnitt aus Grundlagen [1]

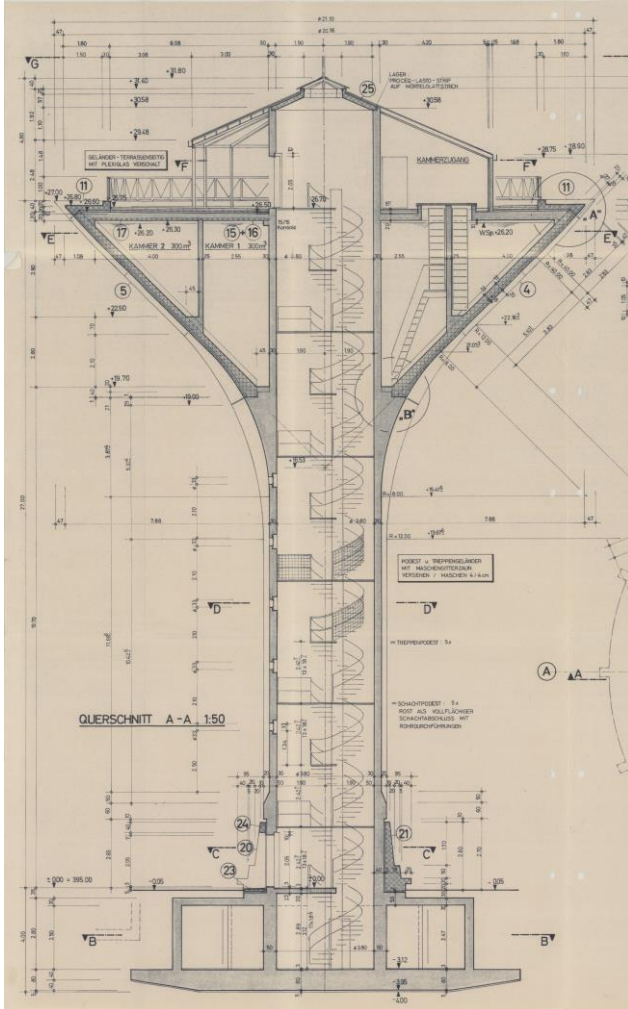
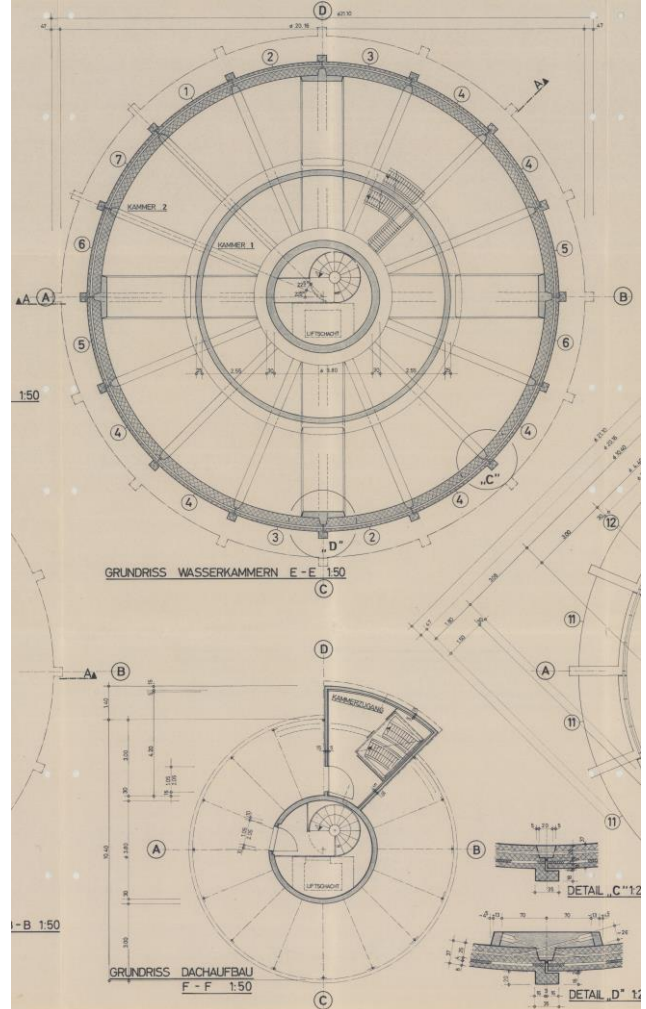


Abbildung 2 Grundriss aus Grundlagen [1]



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)
- Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlichen zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV)
- Sämtliche SVGW Richtlinien, insbesondere die Richtlinien W6 + W12
- Bundesgesetz über die Produkthaftungspflicht (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 Wasserturm wurde zusätzlich zu den vorhandenen Zustandsuntersuchungen [2,3] anhand der Checkliste der SVGW Richtlinie 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	Im BP vorgesehen. Die Einlaufleitung wird verkleinert oder besser verteilt
L2	Entleerung der Wasserkammer	X			
L3	Wasserkammer-Belüftung			X	Im BP vorgesehen. Eine neue Belüftung soll die bestehende ersetzen
L4	Dunkelheit der Wasserkammer			X	Die Beleuchtung in der Wasserkammer muss mit dem Hauptschalter ausgeschaltet werden können.
L5	Überdeckung	X			
L6	Kammeroberfläche		X		Im BP vorgesehen. Neue mineralische Beschichtung Wände, Boden t
L7	Korrosion			X	Im BP vorgesehen.
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			
L13	Analysen/Wasserqualität	X			
L14	Probenahmemöglichkeit	X			

2.1 Eingangsbereich und Rohrkeller

2.1.1 Zugänge

Die Zugangstüre zum Wasserturm ist eine einfach verriegelte Stahltüre. Auf der Innenseite befindet sich ein Stahlblech für die Abdichtung.

> Massnahme: Für die Sicherheit der Wasserversorgung muss die Eingangstüre erneuert werden. Die neue Türe muss der Widerstandsklasse RC 4 entsprechen. Zudem muss die Eingangstüre solid, dicht und unempfindlich gegen Witterungseinflüsse und Kondenswasser sein.

Die Zugangstüre zur Einstiegszone auf dem Turm ist eine einfach verriegelte Stahltüre. Auf der Innenseite befindet sich ein Stahlblech für die Abdichtung. Regenwasser dringt teils ins Treppenhaus ein.

> Massnahme: Gegen den Nässeintritt werden die Türen mit einem äusseren Türblatt aus Stahl oder Aluminium sowie mit einer Wetter Nase zusätzlich abgedichtet.

2.1.2 Absperrklappe

Die Absperrklappe zur Aktivierung der Löschwasserreserve ist nicht automatisiert und kann nur vor Ort, mittels Handrad, bedient werden.

> Massnahme: Für die Brandbehörde wird die Löschwasserentnahme automatisiert

2.1.3 Beleuchtungskonzept / Notbeleuchtung

Im Wasserturm befindet sich keine Sicherheitsbeleuchtung. Im Fall eines Stromausfalles hat der Turmschaft keine Beleuchtung. Zum sicheren Verlassen des Gebäudes auch im Falle eines Stromausfalles wird eine Sicherheitsbeleuchtung empfohlen.

> Massnahme: Zum sicheren Verlassen des Gebäudes müssen mindestens tragbare Sicherheitsleuchten platziert werden.

2.2 Vorraum und Einstiegszone zu Reservoirkammern

2.2.1 Einstiegsöffnung

Die Zugangsöffnungen zur inneren und äusseren Kammer liegen oberhalb des Wasserspiegels und sind nicht luftdicht schliessend.

> Massnahme: Ersetzen der Zugangsöffnungen durch einen luftdichten Deckel, mit Schauglas, aus Edelstahl (V2A). Jegliche Bauteile, wie z.B. Deckelstützen/Dämpfer, müssen Trinkwassertauglich sein.

2.2.2 Belüftung

Die Belüftung der beiden Wasserkammern sind nicht getrennt geführt. Die Belüftungsleitung ist mit der inneren Kammer verbunden, die äussere Kammer wird über die innere Kammer belüftet. Die bestehende Luftfilteranlage ist nicht mehr konform resp. entspricht dem Stand der Technik nicht mehr.

> Massnahme: Mit neuer Verrohrung ist die Belüftung separat an jede Kammer, mittels eingelegter Rohrdurchführung in der Betondecke oder Deckel anzuschliessen. Die bestehende Leitung für die innere Kammer kann bestehen bleiben. Für die äussere Kammer ist eine neue Belüftungsleitung zu erstellen. Zudem muss eine neue Luftfilteranlage installiert werden.

2.2.3 Brandschutz

Auf der Terrasse des Wasserturmes befindet sich kein Löschposten. Vorhanden ist ein Wasseranschluss für die Reinigung der Kammern und der Terrasse. Im Normalbetrieb ist keine technischen Brandschutzeinrichtung erforderlich.

- Eine automatische Löschanlage ist nicht erforderlich
- Eine automatische Brandmeldeanlage ist nicht erforderlich
- Einrichtungen zum Rauch- und Wärmeabzug sind nicht erforderlich

> Massnahme: Auf dem Wasserturm (Terrasse/Einstiegszone) ist ein Feuerlöscher zu installieren.

2.3 Wasserkammern

2.3.1 Bestehende Innenbeschichtung

Auf allen Boden- und Wandflächen ist eine dünn-schichtige ca. 2 - 3 mm starke weisse Beschichtung aufgebracht. Lokal wurde die Beschichtung ausgebessert. Zusätzlich zu den Grundlagen wurde der aktuelle Zustand der Beschichtung anhand einer Begehung der Wasserkammern am 01.02.2024 sowie am 09.02.2024 visuell erfasst und kann wie folgt beschrieben werden:

Äussere Kammer:

Die Beschichtung weist Verfärbungen, Fleckenbildung und Ausblühungen auf. Die Bauwerksuntersuchung zeigt einen schlechten Verbund zwischen Dünnbeschichtung und darunterliegendem Beton. Die Beschichtung konnte teils mit dem Messer entfernt werden. Die äussere vorgespannte Fertigteilelementwand weist 1-2 Roststellen pro Element bei den ehemaligen Aufhängungen auf.

Innere Kammer:

Die Beschichtung ist weich, mit Verfärbungen, Fleckenbildung und Ausblühungen. Die Bauwerksuntersuchung zeigt einen schlechten Verbund zwischen Dünnbeschichtung und darunterliegendem Beton. Die Beschichtung konnte teils mit dem Messer entfernt werden.

Die Wanddurchführungen sind schadhaft und zeigen Ausblühungen an den Übergängen zwischen Mörtel und Beton.

2.3.2 Neue Innenbeschichtung; Begründung und Materialwahl

Grundsätzliche Überlegungen und Beurteilungen:

Der SVGW empfiehlt möglichst harte und glatte Oberflächen für Reservoirs bzw. Trinkwasserbehälter. Je grösser die Mörtelhärte und je kleiner der Luftporengehalt, desto grösser der Widerstand gegen mögliche Potenzialdifferenzen in der Wasserkammer. Um bakteriologische Probleme zu vermeiden und eine einfache Reinigung zu ermöglichen, müssen die Oberflächen möglichst glatt, dicht und porenfrei ausgebildet werden.

Teile der wasserbenetzten Oberfläche beider Wasserkammern im Wasserturm müssten aus hygienischen und unterhaltstechnischen Gründen neu ausgebildet werden. Dafür kommen grundsätzlich verschiedene Materialien in Frage:

- Zementmörtelbeschichtung
- Innenauskleidung mit rostfreiem Stahl, mit Kunststoff-Platten oder Folien etc.
- Keramische Plattenbeläge

Alle Innenauskleidungen mit CiNi-Stahl, PE-Plattenmaterial etc. haben den massgeblichen Nachteil der Überdeckung der bestehenden Betonoberfläche. Hinter liegende Veränderungen oder Schäden etc. an der Tragstruktur sind nicht mehr erkennbar und werden durch eine zweite Schale oder Folie einfach überdeckt. Vorteil: keine Potenzialdifferenzen mehr.

Keramische Plattenbeläge haben den Nachteil, dass es bei diesem System nachweislich die Fugenmaterialien sind, welche die sanierungsanfällige Schwachstelle bilden. Ausserdem muss mit sich ablösenden Platten gerechnet werden. Das Haftungsvermögen unter

ständigem Dampfdruck durch die Betonaussenwände ist meist nicht genügend. Folge: Erhöhter Unterhalt durch Plattenersatz und Fugensanierungen.

Forschungen des SVGW (Schweiz. Verein des Gas- und Wasserfaches) bezüglich der Sanierungsausführung mit zementösen Innenbeschichtungen haben, bereits vor ca. 15 Jahren, einige neue Erkenntnisse gebracht. Inzwischen hat auch die Zementindustrie reagiert und die früher einschlägig bekannten Dünnschichtbeschichtungen praktisch vom Markt genommen. Heute werden Innenbeschichtungen aus Zementmörtel mit Schichtdicken von mind. 10 mm vom SVGW empfohlen. Die in diesem Zusammenhang weit erfahrenere DVGW (Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches) hat bereits viel früher Dickbeschichtungen zur Ausführung empfohlen und empfiehlt heute eine Mindestschichtstärke von 15 mm.

Im Wasserturm Schönenbuch empfehlen wir eine neue Innenbeschichtung aus rein mineralischem Zementmörtel mit einer Schichtdicke von **15 mm** vorzusehen. Diese Schichtdicke wurde bereits in verschiedenen Vergleichsreservoirs der Region Nordwestschweiz, erfolgreich angewendet.

Die Lebensdauer einer neuen Beschichtung sollte mindestens 40 Jahre betragen und hängt wesentlich von folgenden Faktoren ab.

- Schichtdicke und möglichst kleine Porosität des zementösen Materials.
- Unabhängige, zielgerichtete und griffige Qualitätssicherung vor und während den Bauarbeiten mit dem Ziel einer garantierten, während der ganzen Bauzeit, gleichbleibenden Arbeitsabläufen und Materialqualitäten.
- Ausführung der Arbeiten durch spezialisierte und erfahrene Applikationsfirmen mit entsprechend ausgebildeten Facharbeitern. Untergrundvorbereitung und gleichbleibende, kontrollierte Applikationsbedingungen sind u.a. Voraussetzung für ein gutes Gesamtergebnis.

Die gewählte Schichtdicke von 15mm trägt zu einer Erhöhung der Betonüberdeckung resp. zu einem noch besseren Korrosionsschutz bei.

> Massnahme: Wir empfehlen aus hygienischen und unterhaltstechnischen Gründen eine 15 mm starke, zementöse, rein mineralische Beschichtung aller wasserbenetzten Oberflächen vorzusehen. Die Decke ist in einen guten Zustand und wird nicht beschichtet.

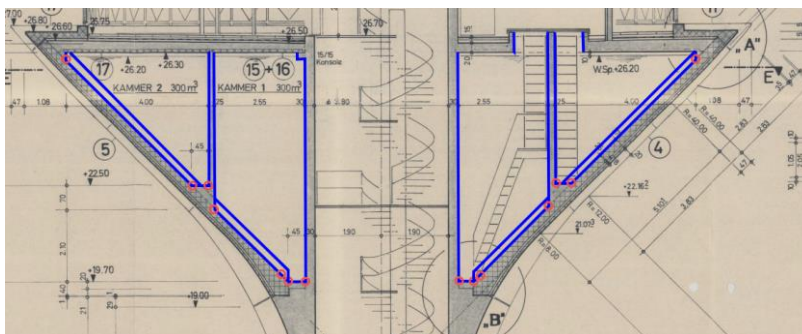


Abbildung 4 Flächen für neue Beschichtung

2.3.3 Füll- und Entnahmeleitung

Zulauf innere und äussere Kammer

Die Ausführung des Zulaufs (DN150) zu den Kammern mit einem 90° Bogen nach oben und Kalibererweiterung führt zu einer ungenügenden Durchmischung des Wassers in der Reservoirkammer.

> Massnahme: Die Zuläufe müssen um 90° abgedreht und mit einer Kaliberverkleinerung (Düse) ausgeführt werden. Ziel ist eine Strömungsgeschwindigkeit von 0.6-1m/s am Austritt. Diese Geschwindigkeit wird mit einer Verengung auf IDØ132mm erreicht.

Überlauf innere und äussere Kammer

Die Überlaufleitungen DN150 der Kammern sind Verbunden resp. in gleichen Leitung. Hier ist bei der Sanierung der Kammer jeweils der Überlauf zu schliessen, um Verschmutzungen beim Bau zu vermeiden.

> Massnahme: Die Überläufe müssen nicht erneuert werden.

2.3.4 Beleuchtungskonzept

Die Beleuchtung in den Wasserkammern ist teilweise defekt. Zudem sind die Lampen nicht SVGW anerkannt. Die Beleuchtung verfügt über keine Zeitschaltung oder Kopplung mit der Türschliessung (Hauptschalter) und kann daher unabsichtlich aktiviert bleiben was eine Verkeimung des Trinkwassers begünstigt.

> Massnahme: Die Beleuchtung muss in den Wasserkammern erneuert werden. Dabei ist zwingend darauf zu achten, dass die Hygieneanforderungen an sämtlich einzusetzenden Materialien erfüllt werden. Zudem soll die Beleuchtung mit der Türschliessung gekoppelt werden. Im weiteren sollen die Leuchten im Turm und im Rohrkeller auf LED umgerüstet werden sowie best. Steckdosen erneuert werden.

3. Bauphasen und Realisierung

3.1 Bauablauf

Die Bauarbeiten werden hauptsächlich in den Wasserkammern ausgeführt. Je eine Kammer bleibt in Betrieb. Beide Kammer können aus Versorgungsgründen nicht gleichzeitig ausser Betrieb genommen werden.

Bauphase Vorbereitungsarbeiten:

- Vorarbeiten in den Kammern (Schliessen von Öffnungen, Entfernung Beleuchtung usw..)
- Einbau neue Einstiegstüren bzw. Deckel
- Die Termine und Häufigkeit der Ausserbetriebnahme der Kammer für die Vorarbeiten werden im Ausführungsprojekt detailliert mit dem Brunnenmeister definiert

Bauphase Beschichtungsarbeiten je Kammer:

- Baustelleninstallation
- Erstellung provisorischer Abdichtungen / Schutzmassnahmen
- Vorbereitungsarbeiten in der Kammer
- Abtrag best. Beschichtung / Untergrundvorbereitungen
- Einbau neue dickschichtige Beschichtung (Boden + Wände)
- Qualitätssicherung während den Bauarbeiten mittels Kontroll- und Prüfplan
- Einbau Installationen wie Treppe, Beleuchtung usw.
- Reinigung und Desinfektion

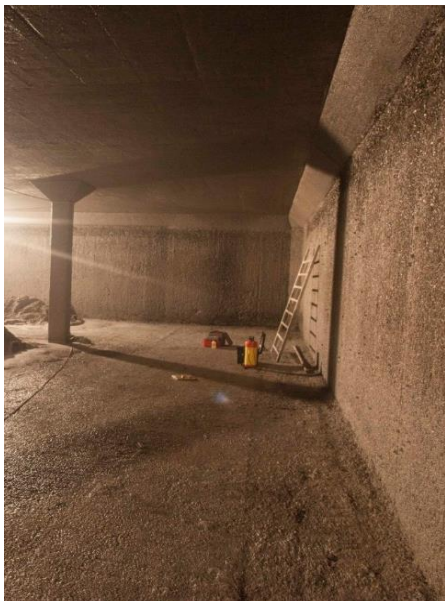


Abbildung 5 Beispiel Untergrundvorbereitung Mittels HDW

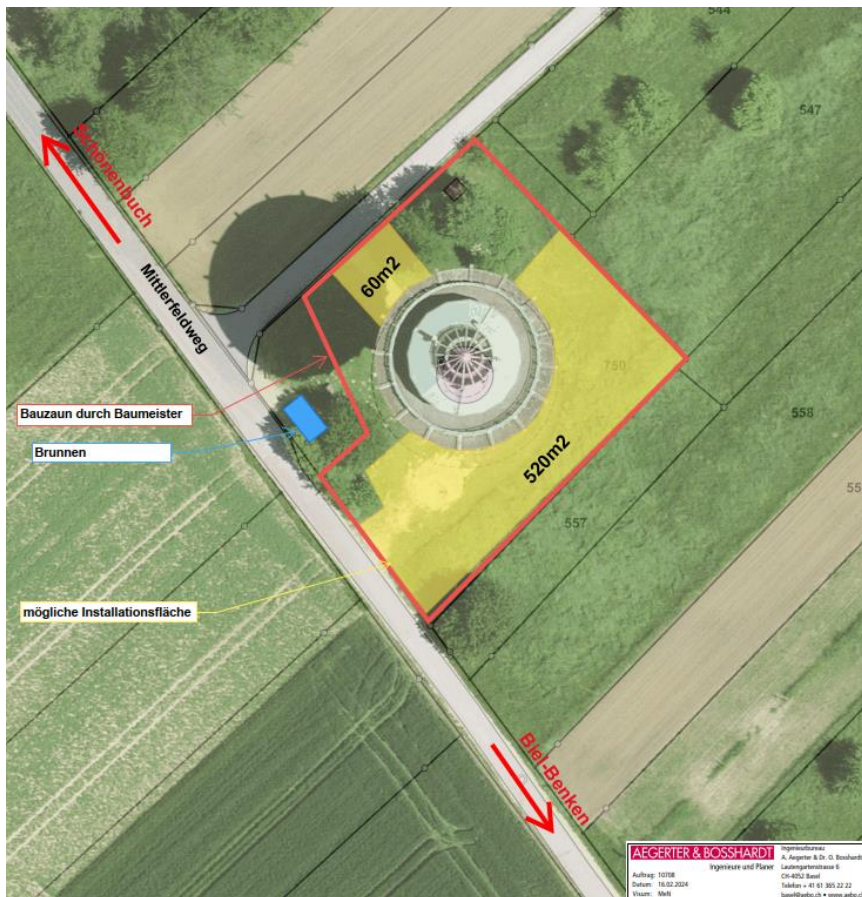


Abbildung 6 Bohrkernentnahme fertige Beschichtung

3.2 Installationsplatz

Als Installationsplatz wird die Fläche auf der Parzelle 750 benutzt. Die Nutzung der Fläche ist mit dem Brunnenmeister abgesprochen. Ca. 580m² Fläche werden für die Baustelleninstallation während der Bauzeit vorübergehend beansprucht. Die Trennung zwischen Installationsplatz und Strasse sowie Felder wird mittels Condicta Gitter erfolgen.

Auf der Wasserturm Plattform ist ein Installationsplatz für die Zwischenlagerung von Kleingeräten vorgesehen.



3.3 Erschliessung und Logistik

Die Zufahrt zum Installationsplatz erfolgt über das öffentliche Strassennetz. Die Baustellenlogistik für die Arbeiten in den Wasserkammern bzw. auf dem Turm wird hauptsächlich über ein provisorisches Aussengerüst mit Lift sichergestellt.

3.4 Störfälle und Massnahmen

Während der Sanierung der jeweiligen Kammer (innen/aussen) muss für die Versorgungseinheit eine Kammer immer in Betrieb sein.

Infolge der Bauarbeiten an oder in der einen Kammer, darf es zu keiner Verschmutzung der betriebenen Wasserkammer führen.

Folgende Schutzmassnahmen sind zurzeit vorgesehen:

- Einbau der luftdichten Einstiegsdeckel wird vor den schmutzintensiven Arbeiten (Beschichtung) ausgeführt.
- Einstiegsdeckel werden zusätzlich provisorisch während den Bauarbeiten abgedichtet.
- Die Überlauföffnungen welche beide Kammern verbinden, sind zu schliessen. (jeweils nur bei der leeren Kammer)
- Das Personal auf der Baustelle wird mittels Instruktion über die Schutzmassnahmen instruiert

Diese und weitere Schutzmassnahmen werden im Ausführungsprojekt präzisiert und falls erforderlich terminlich dargestellt.

Folgende vorsorgliche Betriebliche Massnahmen werden im Ausführungsprojekt vorbereitet:

- Informationsschreiben im Havariefall
- Merkblätter
- Netzbetrieb via Nachbargemeinde/n regeln / vereinbaren / sicherstellen

4. Gesamtkostenschätzung ($\pm 10\%$)

Die Investitionskosten belaufen sich (exkl. MwSt.) auf rund 501'000.00 CHF.

Kostenübersicht:

– Neue Innenbeschichtung der Kammern inkl. BM:	CHF	330'000.-
– Metallbau: Türe, Deckel, Rohrleitungen:	CHF	72'000.-
– Elektroarbeiten: Lampen, Steckdosen, Notleuchte	CHF	25'000.-
– Belüftung: Luftfilteranlage und Leitung	CHF	5'000.-
– Diverses + Unvorhergesehenes, Runden ca. 8.0%	CHF	37'000.-
– Honorar Phase 2 Ingenieurleistungen und Bauleitung	CHF	32'000.-
<u>Gesamtkosten (exkl. MwSt.)</u>	<u>CHF</u>	<u>501'000.-</u>

5. Terminplan

Im Projekt sind folgende Termine vorgesehen:

Vorarbeiten Kammer innen	Sep. 24
Ausführung bis Inbetriebnahme, Kammer aussen	Okt. 24 bis Jan. 25
Ausführung bis Inbetriebnahme, Kammer innen	Feb. 25 bis Mai 25

Kostenvoranschlag $\pm 10\%$

Preisbasis: Winter 2023

Sanierung Wasserturm Schönenbuch

Innenbeschichtung Kammern

Beschichtungen und Schutzmassnahmen CHF 320'000.00

Reprofilierungen/Betonersatz CHF 10'000.00

Zwischentotal Beschichtungsarbeiten / Baumeisterarbeiten CHF 330'000.00

Metallbau: Türe, Deckel, Rohrleitungen CHF 72'000.00

Elektroarbeiten: Lampen, Steckdosen, Notleuchten, Steuerung CHF 25'000.00

Belüftung: Luftfilteranlage und Leitungen CHF 5'000.00

Zwischentotal CHF 432'000.00

Ingenieurhonorar Ausführungsprojekt, Bauleitung, Inbetriebnahm CHF 32'000.00

Zwischentotal Gesamtkosten CHF 464'000.00

Diverses und Unvorhergesehenes ca. 8.0% CHF 37'120.00

Zwischentotal (gerundet, exkl. MwSt.) CHF 501'120.00

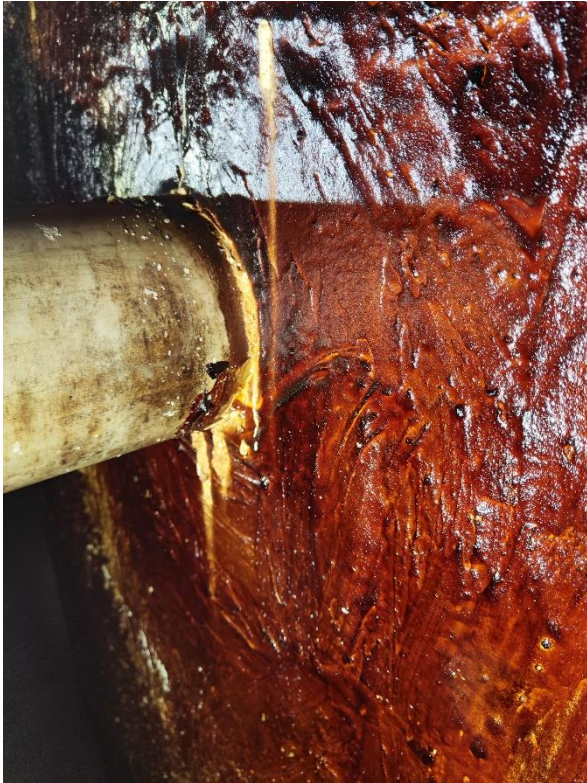
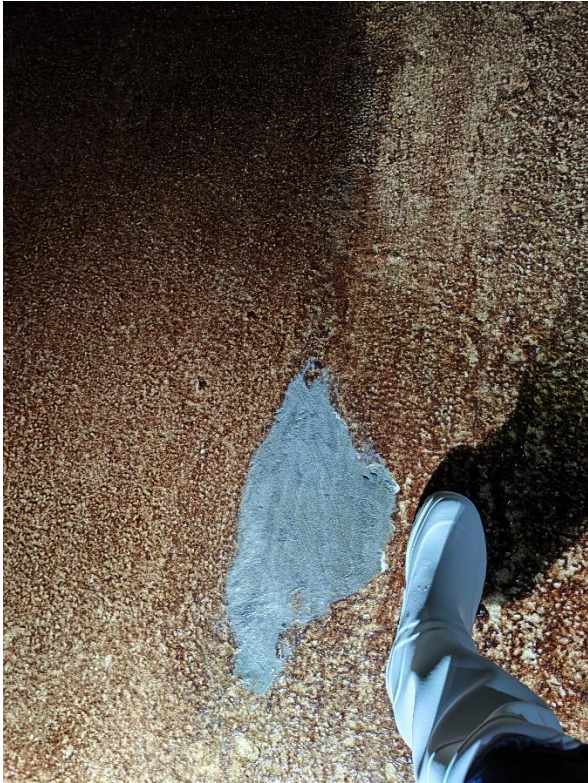
MwSt. 8.1% CHF 40'090.00

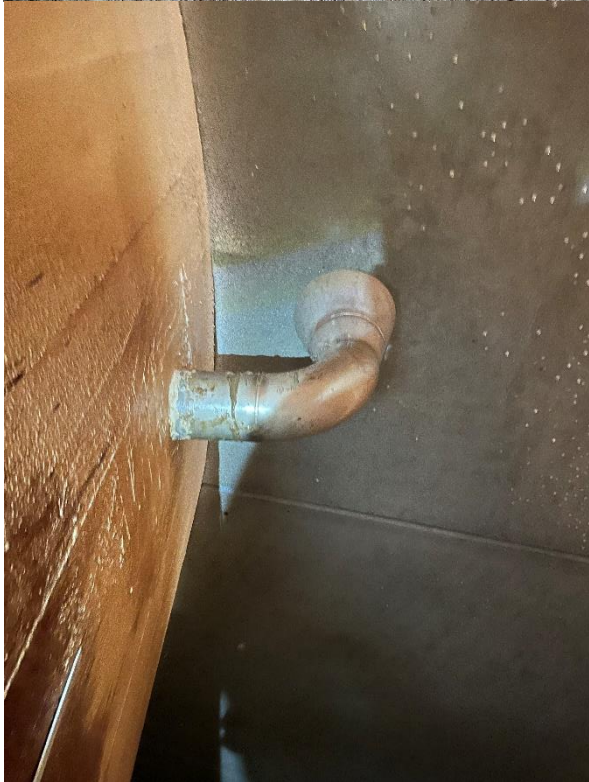
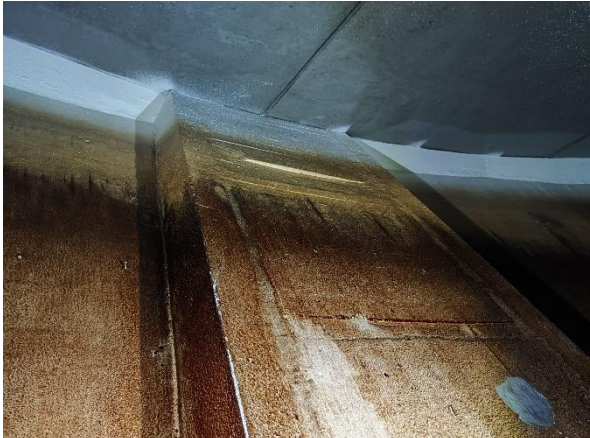
Kosten Total (inkl. MwSt.) CHF 541'210.00

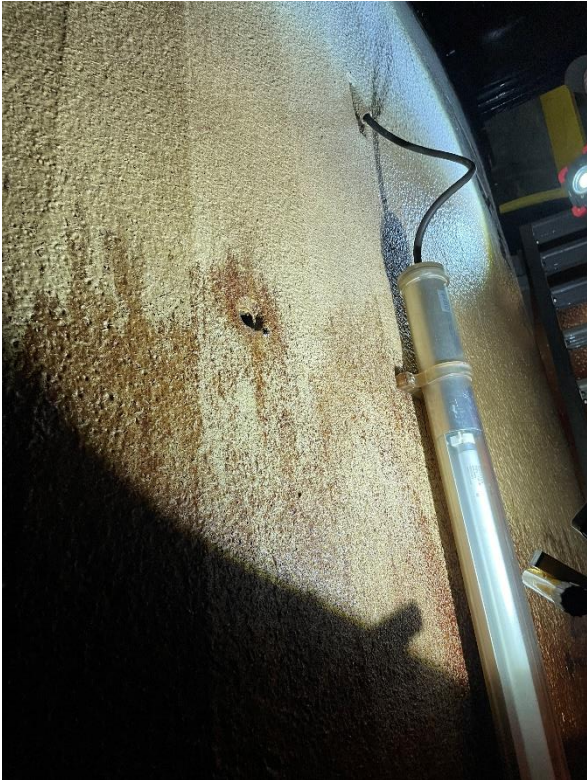
Kosten in KV nicht enthalten:

- Teuerung und marktbedingte Preisänderungen
- Aufwendungen füllen und entleeren Wasserturm
- Massnahmen im Havariefall
- Provisorien Wassertanks

Kammer 1 (äussere Kammer)

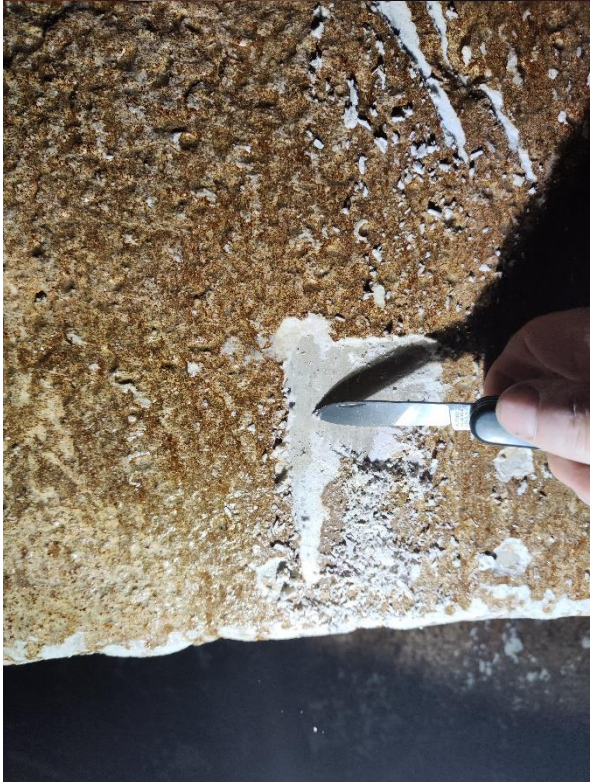


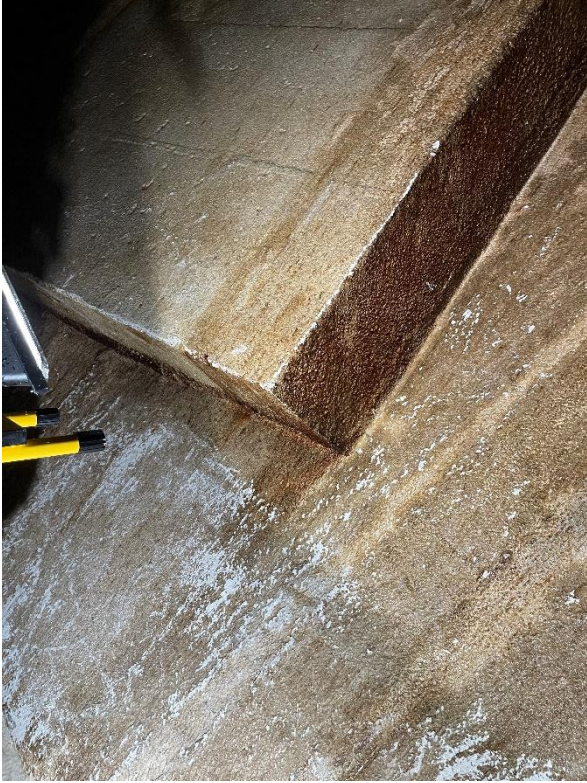


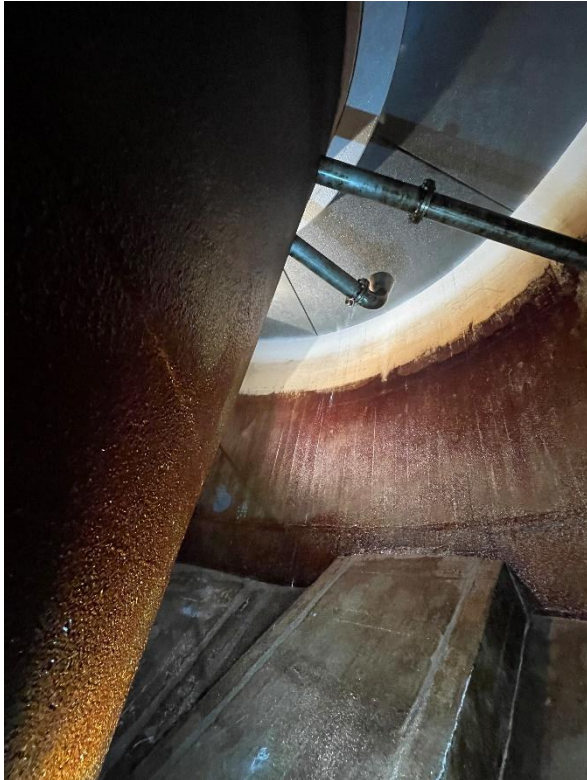


Kammer 2 (innerer Kammer)









Wasserturm

