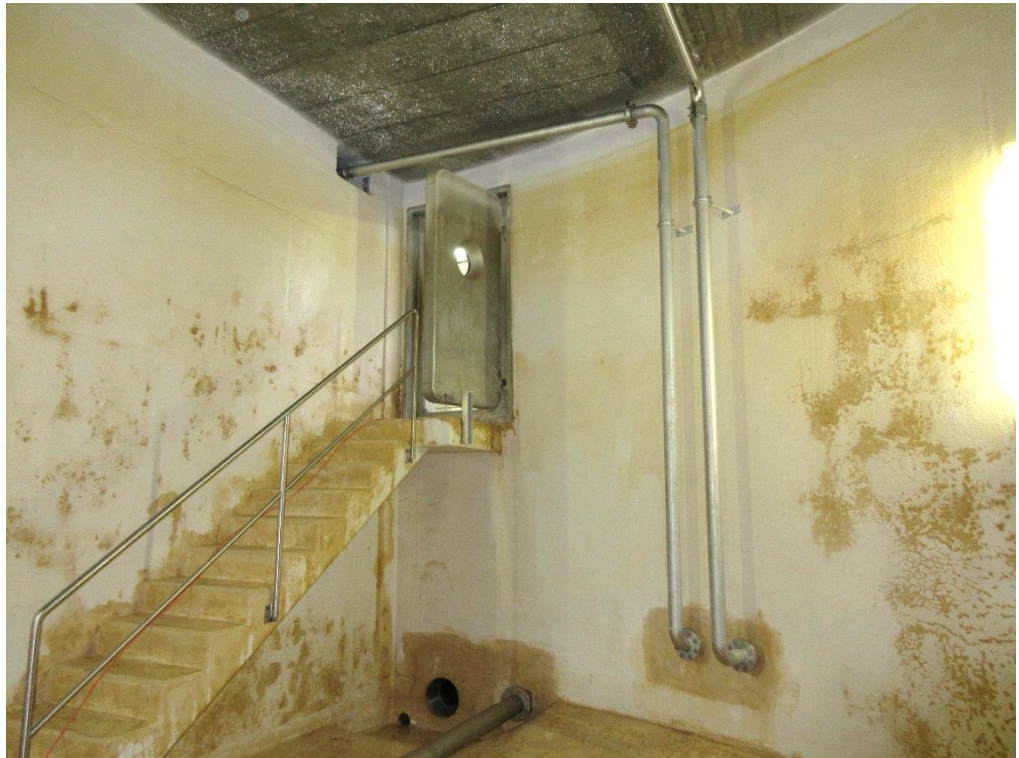


ENTWURF

Sanierung Reservoir Wahlen



Technischer Bericht Bauprojekt

Liestal, 25. Oktober 2017, L3462

Gemeinde Wahlen
Laufenstrasse 2
4246 Wahlen

HOLINGER AG

Galmsstrasse 4, CH-4410 Liestal

Telefon +41 (0)61 926 23 23, Fax +41 (0)61 926 23 24

liestal@holinger.com

Version	Datum	Sachbearbeitung	Freigabe	Verteiler
01	25.10.2017	OBS	KOP	2 x Gemeinde Wahlen 1 x HOLINGER AG

P:\3462_hlt\2_Bauprojekt\5_Berichte\TB_Bauprojekt_Sanierung_Reservoir_Wahlen.docx

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUSGANGSLAGE UND AUFTRAG	4
2	GRUNDLAGEN	4
3	SANIERUNGSMASSNAHMEN	5
3.1	Tragkonstruktion	5
3.2	Kammerinnenflächen	5
3.2.1	Auskleidungssystem	5
3.2.2	Vorkehrungen zur Inspektion	6
3.3	Ausrüstung und Ausbau	7
3.3.1	Verrohrung und Armaturen	7
3.3.2	Steuerung und Elektrotechnik	8
3.3.3	Be- und Entlüftung	9
3.3.4	Weitere Ausstattungen	9
3.3.5	Aussenbereich	10
4	BAUVORGANG / BAULICHE UMSETZUNG	10
4.1	Prüfung / Qualitätssicherung	10
4.2	Bauplatzinstallation	11
4.3	Bauablauf	11
5	KOSTENVORANSCHLAG	12
6	WEITERES VORGEHEN UND TERMINPLAN	13

ANHANG

- Anhang 1 Detailskizzen Sanierungsmassnahmen
- Anhang 2 Bauprogramm

1 AUSGANGSLAGE UND AUFTRAG

Das Reservoir Wahlen (Baujahr 1991/92) weist in den Kammern schadhafte Oberflächenanteile auf. Die Firma KEWATECH GmbH hat, nach Auftritt der ersten Schadstellen, Potentialmessungen durchgeführt. Es wurde ein Gleichstrompotential zwischen der Bewehrung im Beton und den geerdeten Edelstahl-Bauteilen gemessen, welches i.d.R. die festgestellten Prozesse verursacht („Korrosionsbatterie“).

Im Sanierungskonzept [1] wurden daraufhin Varianten für die Sanierung der Kammerinnenflächen sowie weitere erforderliche Massnahmen erfasst und nach ihrer Dringlichkeit eingestuft. Im Rahmen des Sanierungskonzepts wurden ebenfalls Betonuntersuchungen der Bausubstanz durchgeführt.

Auf Basis des Konzepts hat sich die Gemeinde für eine Edelstahlauskleidung und die Ausführung aller drei Prioritätsstufen entschieden. Die HOLINGER AG wurde mit der Erstellung des Bauprojekts auf Basis der Offerte Nr. 159 vom 19. Mai 2017 beauftragt.

2 GRUNDLAGEN

- [1] Sanierungskonzept Reservoir Wahlen, HOLINGER AG, 19.04.2017
- [2] Begehung HOLINGER AG und WV Wahlen vom 16.01.2017
- [3] Elektrochemische Untersuchung des Reservoirs Wahlen, KEWATECH GmbH, 02.09.2015
- [4] Generelle Wasserversorgungsplanung Wahlen (GWP), HOLINGER AG, 26.02.2015
- [5] Konzept Trinkwasserversorgung in Notlagen, Sutter Ingenieure, 2013
- [6] Richtlinien und Merkblätter des SVGW
- [7] DVGW W300; Juni 2005

3 SANIERUNGSMASSNAHMEN

3.1 Tragkonstruktion

An der Tragkonstruktion sind grundsätzlich keine Massnahmen vorgesehen. Es wird davon ausgegangen, dass das Bauwerk dem Stand der Technik entspricht [1]. Der Bau erfordert diverse Kernbohrungen im Gebäude, welche die Tragfähigkeit des Gebäudes jedoch nicht einschränken werden. Ob verstärkende Massnahmen im Bereich einzelner Bohrungen zweckmässig sind, ist in der Ausführungsplanung zu beurteilen.

3.2 Kammerinnenflächen

3.2.1 Auskleidungssystem

Die Oberfläche der Auskleidung wird vollständig aus Edelstahl (1.4404 ugs. auch V4A) ausgeführt. Die minimale Materialstärke ist auf 2 mm festgelegt (lokal können aus statischen Gründen grössere Stärken erforderlich werden. Die Auskleidung erfolgt möglichst modulartig, sprich aus möglichst wenig verschiedenen vorzufertigen Bauteilen. Die Hauptflächen werden mit Standardblechen (z.B. 1.5 x 1500 x 3000 mm) ausgekleidet. ECKelemente, Deckenanschlüsse und Rohrdurchführungen werden in möglichst einfacher Bauweise erstellt, um den Bearbeitungsaufwand tief zu halten.

Materialverarbeitung

Die einzelnen Elemente werden vor Ort verschweisst. Ein Teil der Nähte kann mechanisiert gefertigt werden, die übrigen müssen von Hand ausgeführt werden. Die mechanisierte Schweissung kann nur ausgeführt werden, wenn vorgängig die dünnen Bleche auf eine stabile Unterlage geheftet werden können. Dies ist nur bei Nähten, welche auf einer Unterkonstruktion verlaufen der Fall. Bei händisch geschweissten Nähten werden die Bleche überlappt, um die Schweissnähte ohne Einsatz von Schutzgas auf der Rückseite verschweissen zu können.

Zur Nachbehandlung der Schweissnähte stehen grundsätzlich verschiedene Verfahren zur Verfügung. Die bestgeeigneten Verfahren sind anhand der Unternehmerkompetenz, des Abwasserhandlings und der Verarbeitungsmethodik mit dem evaluierten Unternehmen festzulegen.

Abschlüsse zur Decke

Der Abschluss der Wanne wird an der Wand angebracht, sodass die Arbeitsfuge (Decke-Wand) des Betonbauwerks sichtbar bleibt. Die Abschlüsse müssen möglichst gasdicht ausgeführt werden. Es ist daher eine Abfalzung vorgesehen (L= ca. 150 mm), welche mit Baukleber (und ggf. zwischenliegendem Dichtband) versehen wird und zusätzlich mit Schrauben verankert wird.

Anschlüsse an bestehende Einbauten

Die bestehenden Einbauten (Rohre, Drucktüren) bestehen aus Edelstahl und können mit den vorgesehenen Wandungsblechen verschweisst werden. Die vorhandenen Treppen werden abgebrochen und nach Einbau der Auskleidung durch Edelstahltreppen ersetzt.

Unterkonstruktion

Zwischen dem Edelstahlboden und dem Boden des bestehenden Reservoirs wird eine ca. 3 cm starke Splittschicht eingebaut. Diese dient einerseits der Drainage von anfallendem Wasser und andererseits dem flächigen Lastabtrag der vollen Edelstahlkammern. Es ist eine Unterkonstruktion aus Edelstahlprofilen vorgesehen, um die Formstabilität, den vereinfachten Einbau und eine Rasterbildung der Bodenfläche zu ermöglichen.

Grundsatz der statischen Dimensionierung

Die grössten Belastungen für die Auskleidung liegen im Bodenbereich. Es ergeben sich folgende massgeblichen Betriebszustände:

- Normalbetrieb: Kammervollfüllung bis zum Überlauf.
- Unterhaltsarbeiten: Personenlasten bei leerer Kammer mit allfälligen Gerätschaften.

In beiden Szenarien werden Durchbiegungen der Edelstahlbleche in Kauf genommen, solange diese im elastischen Bereich verlaufen. Die Personenlasten führen in keinem Betriebszustand zu massgebenden Belastungen für die Dimensionierung.

3.2.2 Vorkehrungen zur Inspektion

Entleerung am Tiefpunkt

Als Indikator für eine Undichtheit von Gebäude oder der Edelstahlwanne sind im Rohrkeller jeweils Grundentleerungen aus dem heutigen Kammerboden vorgesehen (Ausführung als Kernbohrung mit Gefälle und eingelegtem Rohr). Über eine Untersuchung der Wasserzusammensetzung kann meist bereits ein erster Rückschluss gemacht werden, ob es sich um von aussen eingesickertes oder um Wasser aus dem Speicher handelt. Die Grundentleerungen sind stets geöffnet.

Inspektionsöffnungen

Es sind Inspektionsöffnungen vorgesehen, damit bei Wasseraustritt aus der Grundentleerung eingegrenzt werden kann, woher das Wasser kommt. Dazu wird ein Hohlraum zwischen Edelstahlauskleidung und Betonkammer im Bereich der Ecke Boden - Wand geschaffen, welcher mit einer Schlauchkamera befahrbar ist (s. Abbildung 1).

Die Bodenfläche wird mit Profilen unterteilt, welche das Wasser auf dem Boden in Richtung Inspektionskanal umleiten. So kann bei einer eventuellen Undichtigkeit am Boden das Raster eingegrenzt werden.

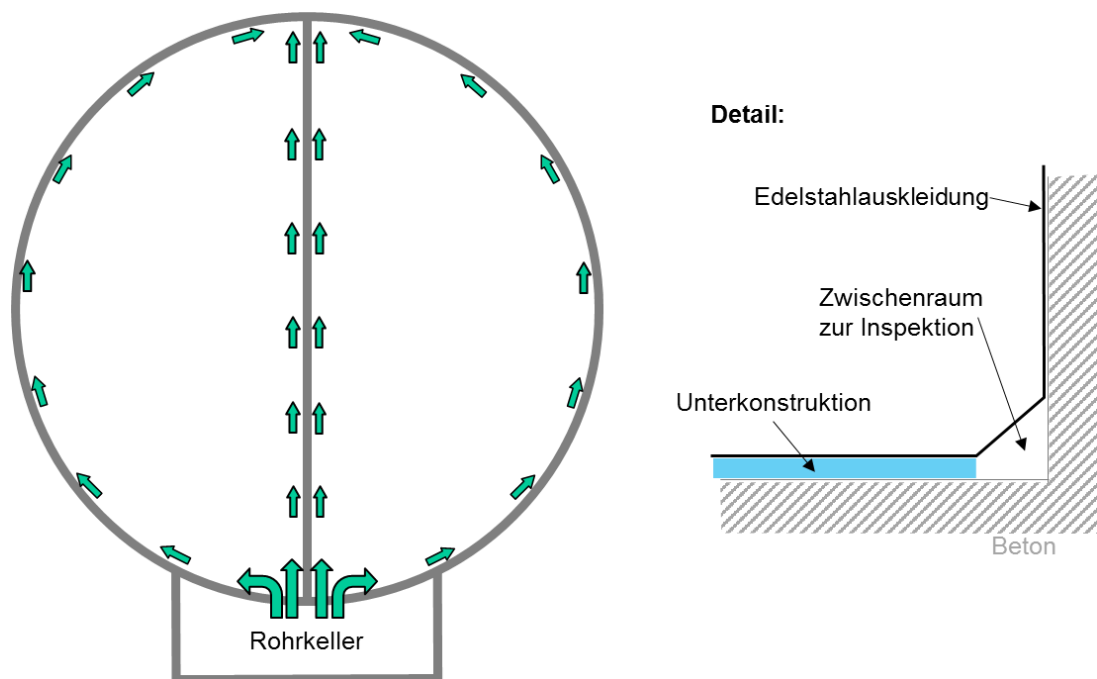


Abbildung 1: Prinzip Inspektionsöffnungen und Detail der Inspektionskanäle

3.3 Ausrüstung und Ausbau

3.3.1 Verrohrung und Armaturen

Es sind folgende Massnahmen vorgesehen

- Edelstahlverrohrung und Gussarmaturen werden konsequent galvanisch mittels Isolierhülsen und Isolierunterlagsscheiben an den Flanschverbindungen aufgetrennt.
- Der Bypass mit dem Wasserzähler für die Nachtminimumsmessung ist in Guss ausgeführt (Verbindung zu Edelstahl ohne Flanschverbindungen). Die Gussverrohrung muss vom Edelstahl abgetrennt werden. Aufgrund der geringen Länge des Bypasses wird dieser komplett neu in Edelstahl erstellt.
- Die Verrohrung der Pumpe des privaten Anschlusses ist ebenfalls aus Guss (Verbindung zu Edelstahl ohne Flanschverbindungen). Die Gussverrohrung wird mit einem Isolierstück vom Edelstahl getrennt.
- Auftrennung und Siphonierung der Kammerüberläufe, neue Verrohrung durch Kernbohrungen in den Rohrkeller führen. Verfüllung bestehender Siphon und luftdichtes Verschliessen der Öffnungen zwischen den beiden Kammern (s. Skizzen 1 und 2 im Anhang 1).
- Demontage Löschbogen und Feuerlöschklappe inkl. Belüftung Löschbogen. Eintritt Belüftungsrohr in Kammer luftdicht verschliessen. Neue Verrohrung: Rohrbogen zwischen T-Stück und Rückschlagklappe sowie Reduktion ab bestehendem Flansch für Anschluss Rückspülpumpe (s. Skizzen 1 und 3 im Anhang 1).

- Montage eines Entleerungshahns auf der Rohrbelüftung der Netzleitung, so dass das stagnierende Wasser periodisch entleert werden kann.
- Funktionskontrolle des Rückflussverhinderers bei der privaten Pumpe für den Hausanschluss.

3.3.2 Steuerung und Elektrotechnik

- Die bestehenden Leuchten in den Kammern werden grundsätzlich beibehalten. Für die Montage werden neue Grundplatten verwendet.
- Um bei Stromausfall die Anlage über ein Notstromaggregat mit Strom versorgen zu können, soll im Schaltschrank ein Notstromanschluss angebracht werden (Klemmleiste). Für Kabeldurchführung durch die Aussenwand siehe Punkt 3.3.5
- Sicherstellung der Löschreserve über das Leitsystem
- Um im Falle eines Leuchtendefekts die Kabel der einzelnen Leuchten nicht demontieren zu müssen, werden die Leuchten auf separate FI-Schalter geführt. Zudem werden alle Kabel einzeln auf Putz aus den Kammern geführt.
- Um die Betriebssicherheit zu erhöhen, ist eine zweite Niveaumessung und deren Implementierung ins Leitsystem sinnvoll, um die Wasserstände in den Kammern getrennt anzeigen zu können und die Validierung der Funktion zu ermöglichen.
- **Erdungskonzept**
Der Einbau der Edelstahlauskleidung macht es notwendig, die Gebäudeerdung neu zu konzipieren. Kernpunkt des Erdungskonzepts ist es, den direkten Wasserkontakt zwischen der Bausubstanz und dem gespeicherten Wasser zu unterbinden, damit die Korrosionsprozesse gestoppt werden können. Durch den Einbau der Edelstahlwanne wird dies erreicht. Bausubstanz und Edelstahlbauteile können gemeinsam direkt geerdet werden (keine Elementbildung, da die Bausubstanz nicht mehr mit dem Wasser in Kontakt steht). Gussbauteile mit direktem Wasserkontakt müssen vom höherwertigen Edelstahl abgetrennt werden. Sämtliche Armaturen ohne Stromverbraucher werden mit Isolierhülsen ausgeführt und müssen nicht an die Erdung angeschlossen werden (Personenschutz gegeben). Elektrifizierte Gussarmaturen/Pumpen werden galvanisch vom Edelstahl getrennt und über eine Abgrenzeinheit geerdet. Ausnahme: Die Durchflussmessung ist innenseitig isolierend beschichtet und kann ohne Abgrenzeinheit zusammen mit den Edelstahlbauteilen und der Bausubstanz geerdet werden.

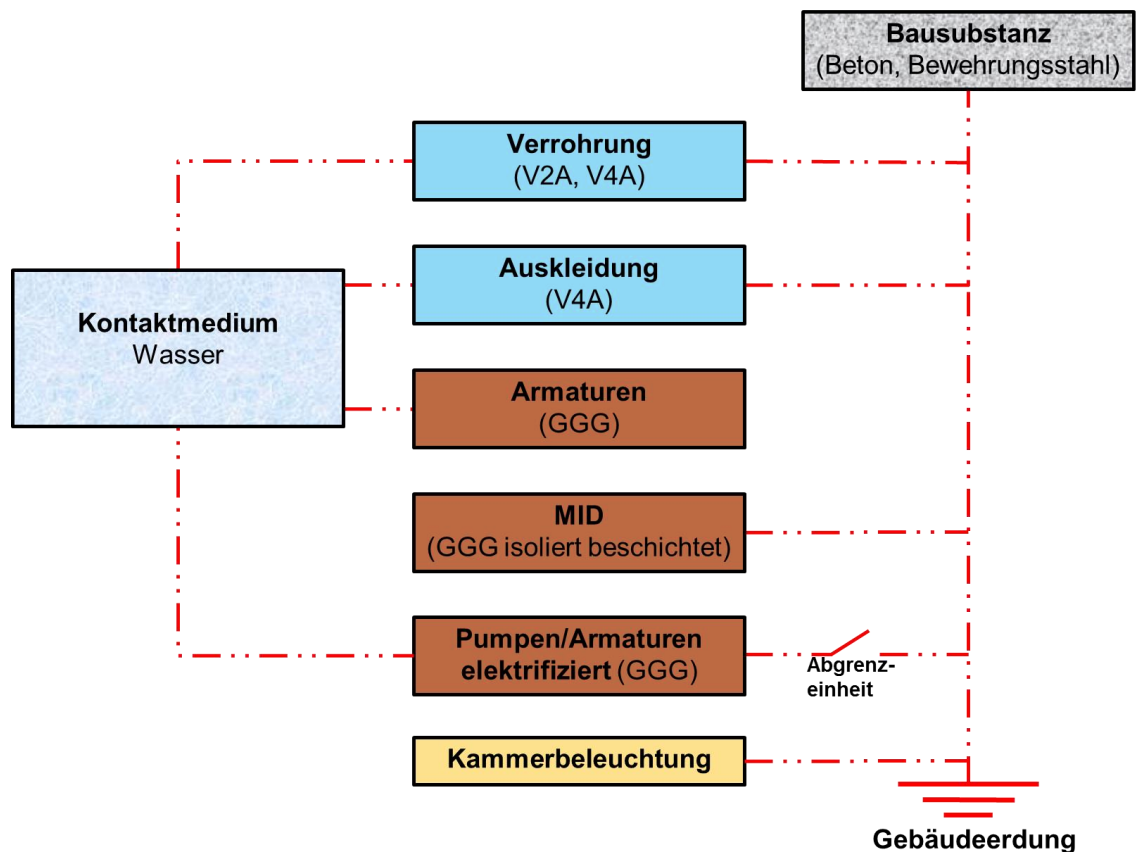


Abbildung 2: Erdungskonzept: Darstellung der Materialverbindungen im Gebäude

3.3.3 Be- und Entlüftung

- Es wird ein zweiter Feinstofffilter eingebaut und die Verrohrung so angepasst, dass die Kammern nach den Filtern völlig voneinander getrennt versorgt werden (siehe Skizze 4 im Anhang 1).

3.3.4 Weitere Ausstattungen

- Eine Sanierung der Kammerinnenfläche im Bereich der Treppe wäre sehr aufwändig und wird dennoch eine Schwachstelle bleiben. Um eine langfristige Lösung zu erhalten, ist es vorgesehen die Treppe vorgängig zu entfernen und nach der Beschichtungssanierung eine neue Treppe aus Edelstahl einzubauen (siehe Skizze 2 im Anhang 1).
- Für die Lagerung der Chemikalien (für die Rückspülungsprozesse der UF-Anlage etc.) ist eine Auffangwanne oder ein Chemikalienschrank mit 100 % Auffangvolumen erforderlich.
- Drucktüren: Ersatz Dichtungsringe, Sanierung Flugrost vor Ort
- In der Aussenwand neben der Türe wird eine Wanddurchführung erstellt (PE DN 150 mm, innen mit Blindflansch verschraubt, aussen Wetterschutzgitter).

Dadurch kann bei Bedarf bei geschlossener Türe ein aussenstehendes Notstromaggregat an die vorgesehene Klemmleiste im Schaltschrank angeschlossen werden und/oder Trinkwasser durch Schläuche ins Reservoir eingespiesen werden.

3.3.5 Aussenbereich

- Das Roden der Bäume und grösseren Sträucher auf dem Reservoir wird durch die Gemeinde selbst ausgeführt und ist nicht Bestandteil des Projekts.

4 BAUVORGANG / BAULICHE UMSETZUNG

4.1 Prüfung / Qualitätssicherung

Prüfgrund	Prüfverfahren
Qualität der erstellten Schweissnähte überprüfen	Farbeindringprüfung (PT), visuelle Prüfung (VT)
Dichtheit der Kammer	Dichtheitsprüfung nach SVGW W6
Prüfung der Keimfreiheit des Wassers nach Kammerdesinfektion	Bakteriologische Untersuchung des Wassers
Prüfung Trinkwasser auf Rückstände eingesetzter Stoffe (z.B. Fluoreszenz-Farbe der Farbeindringprüfung)	Chemische Untersuchung des Wassers auf spezifische Stoffe
Eignung der Materialien für den Trinkwassereinsatz	Zertifikate (SVGW, DVGW) nachweisbare Unbedenklichkeit Ausschluss Trinkwasserkontakt
Einhaltung der Vorschriften bei Elektroinstallationen	Abnahme durch Starkstrominspektorat

4.2 Bauplatzinstallation

Installation	Beschreibung
Strom	Hauptsicherung 40 A Anschlüsse 25 A resp. 15 A abgesichert
Wasser	Anschluss in Schieberkammer vorhanden (ohne Druck)
Abwasser Sauberabwasser	Der Entleerungssumpf des Reservoirs, der Verwurf der Quellen und das Spülwasser der Ultrafiltrationsanlage werden grundsätzlich über eine Leitung durch das alte Reservoir hindurch direkt in das Grottebächli geführt. Bei einer chemischen Rückspülung der Ultrafiltrationsanlage wird das Spülwasser im alten Reservoir zur Neutralisation ca. 3 Tage zurückgehalten und anschliessend ebenfalls in das Grottebächli geleitet.
Abwasser Schmutzabwasser	Kein Anschluss an Schmutzwasser- oder Mischwasserkanalisation. Gemäss LK gibt es bei der Liegenschaft Stürmenweg 2 einen Mischwasserschacht (Distanz Luftlinie ca. 90 m). Alternativ ist auch das auffangen in einem Tank vor Ort mit regelmässiger Leerung, oder Abfuhr denkbar. Durch den Bau entstehen keine grossen Mengen Abwasser.
Erschliessung	Zugänglich über öffentliches Strassennetz, Zufahrt via Stürmenweg (asphaltiert bis zum Reservoir, Breite mindestens 3 m, Gefälle maximal ca. 15 %). Begrenzte Parkmöglichkeit, Lagerflächen und Wendemöglichkeiten beim Reservoir. Anfahrt mit Lastwagen ohne Anhänger oder Sattelzüge möglich.
Gewässerschutz	Am Rand des Gewässerschutzbereichs A _u -> keine speziellen Massnahmen für Reservoirsanierung

4.3 Bauablauf

Die Sanierung erfolgt grundsätzlich unter ständigem Betrieb von mindestens einer Wasserkammer. Der geplante Bauablauf ist im Bauprogramm im Anhang 2 ersichtlich.

5 KOSTENVORANSCHLAG

Die aufgeführten Preise basieren auf Erfahrungswerten aus ähnlichen Projekten und Richtofferten von Unternehmen. Die Preise wurden dem aktuellen Preisniveau angeglichen (Stand: Oktober 2017). Die Kostengenauigkeit beträgt +/- 10 %.

Der Kostenvoranschlag beinhaltet sämtliche Sanierungsmassnahmen des Reservoirs, gegliedert nach Arbeitsgattung für die Vergabe.

POSITION	KOSTEN [CHF]
Baumeisterarbeiten	22'000.-
Schlosserarbeiten Edelstahl (Auskleidung + Treppen)	269'000.-
Rohrleitungen (inkl. Demontage) und Armaturen	26'000.-
Lüftungsanlagen (Entfeuchtung, Luftfilter)	4'000.-
Elektroinstallationen	15'000.-
Steuerung / Schaltanlagen	12'000.-
Diverses und Unvorhergesehenes 10%	35'000.-
Baukosten Total	383'000.-
Honorare und Baunebenkosten (inkl. Sanierungskonzept)	80'000.-
Projektkosten Total exkl. MwSt., gerundet	463'000.-
MwSt. 8% & Rundung	37'000.-
Projektkosten Total inkl. MwSt.	500'000.-

Bemerkungen:

- Ein Anstieg der Beschaffungskosten für Edelstahl von 50% im Zeitraum bis zur Ausschreibung des Projektes würde Zusatzkosten von rund CHF 50'000.- auf die totalen Projektkosten verursachen.
- Die GWP-Massnahme Nr. 2 [4] ist im obigen Kostenvoranschlag ebenfalls mit eingerechnet (CHF 7'000.-).

6 WEITERES VORGEHEN UND TERMINPLAN

Wir empfehlen Ihnen folgendes Vorgehen zur Sanierung des Reservoirs:

Sanierung Reservoir Wahlen	Jahr		2017					2018												
	Quartal		3		4			1			2			3			4			
	Monat		Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Fertigstellung Bauprojekt																				
Kreditbeschluss an Gemeindeversammlung																				
Ausführungsprojekt und Submission																				
Realisierung																				
Projektabschluss und Dokumentation																				

Liestal, 25. Oktober 2017

Verfasser: Steffen Oberholzer / Pinkas Kopp

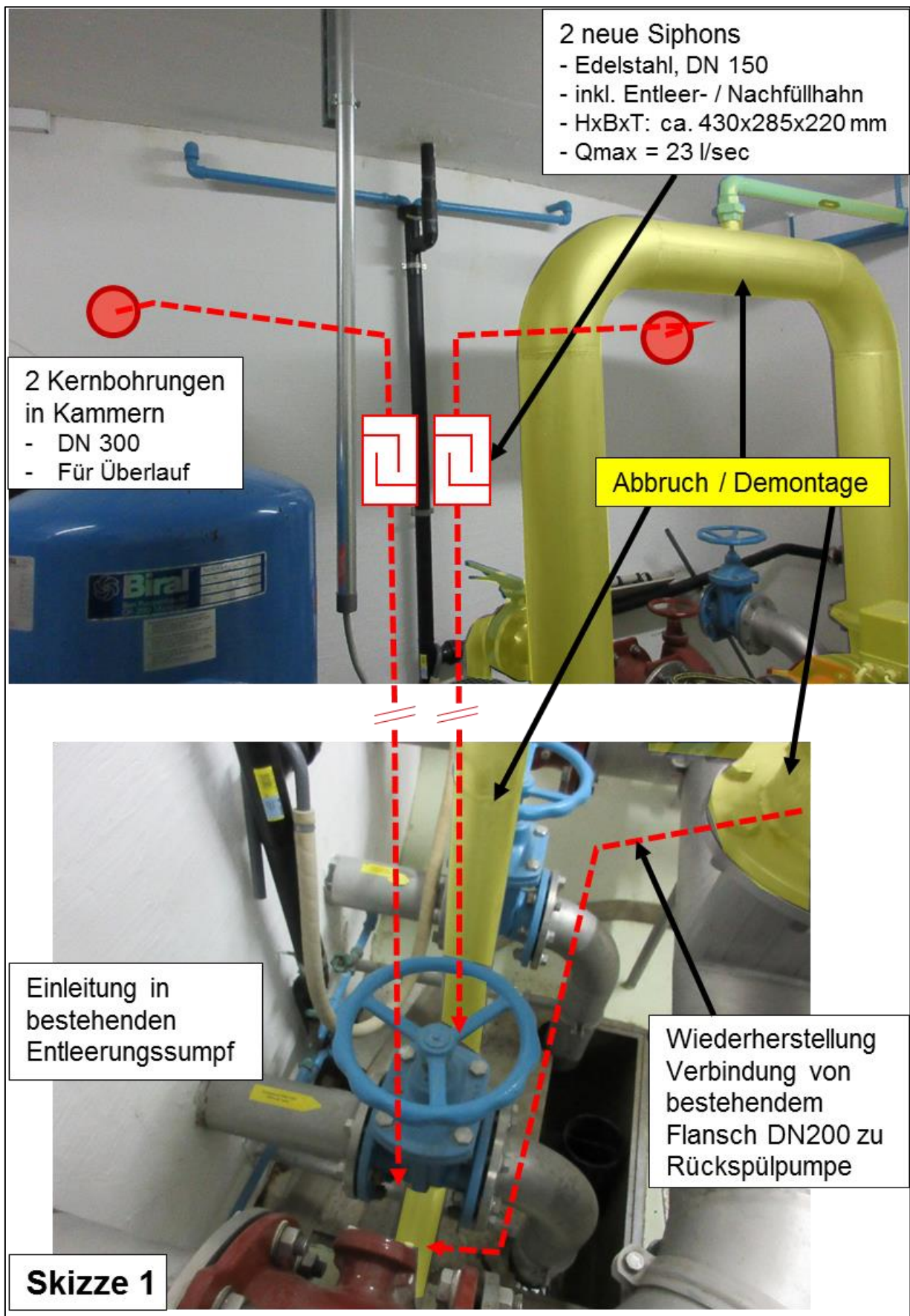
HOLINGER AG

Pinkas Kopp
Projektleiter

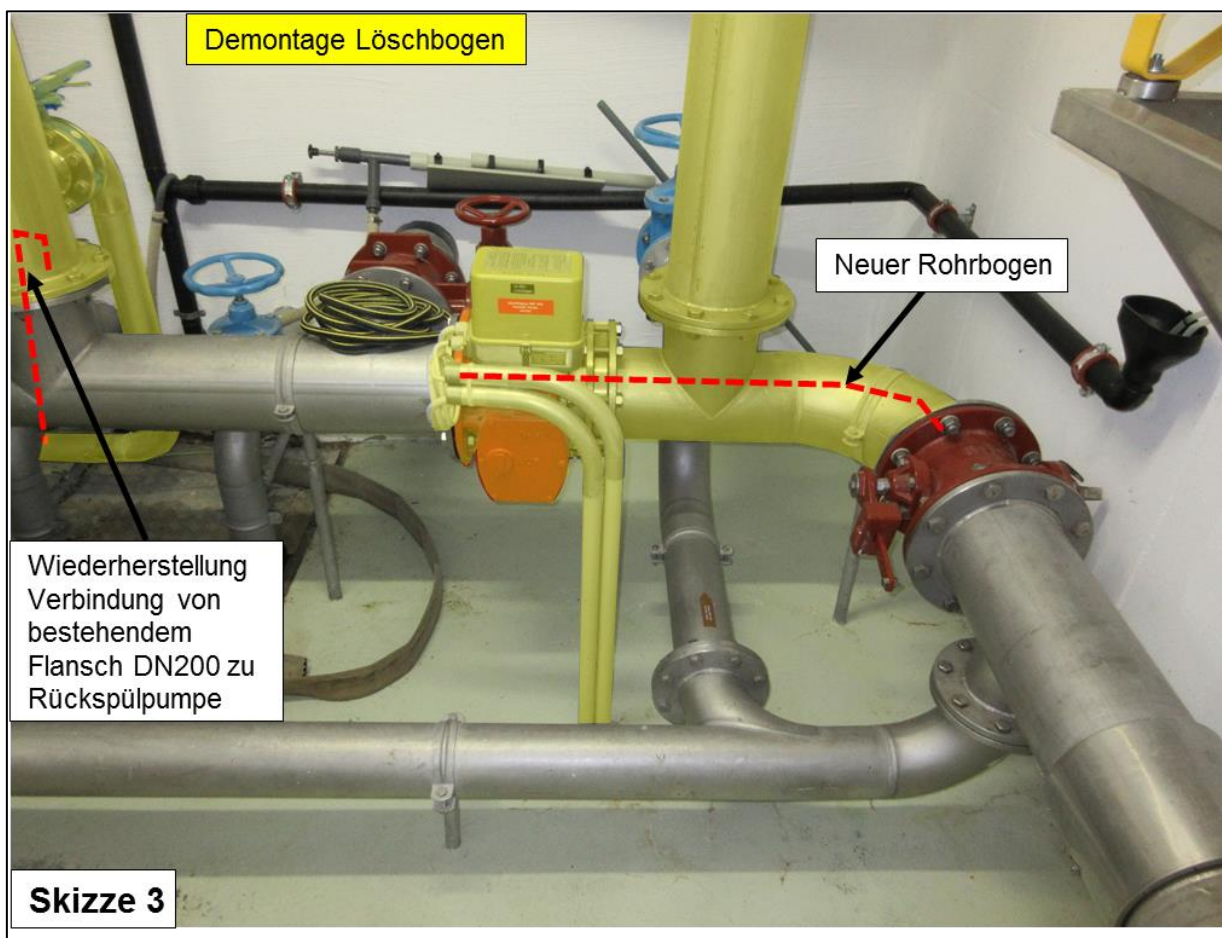
Steffen Oberholzer
Projektingenieur

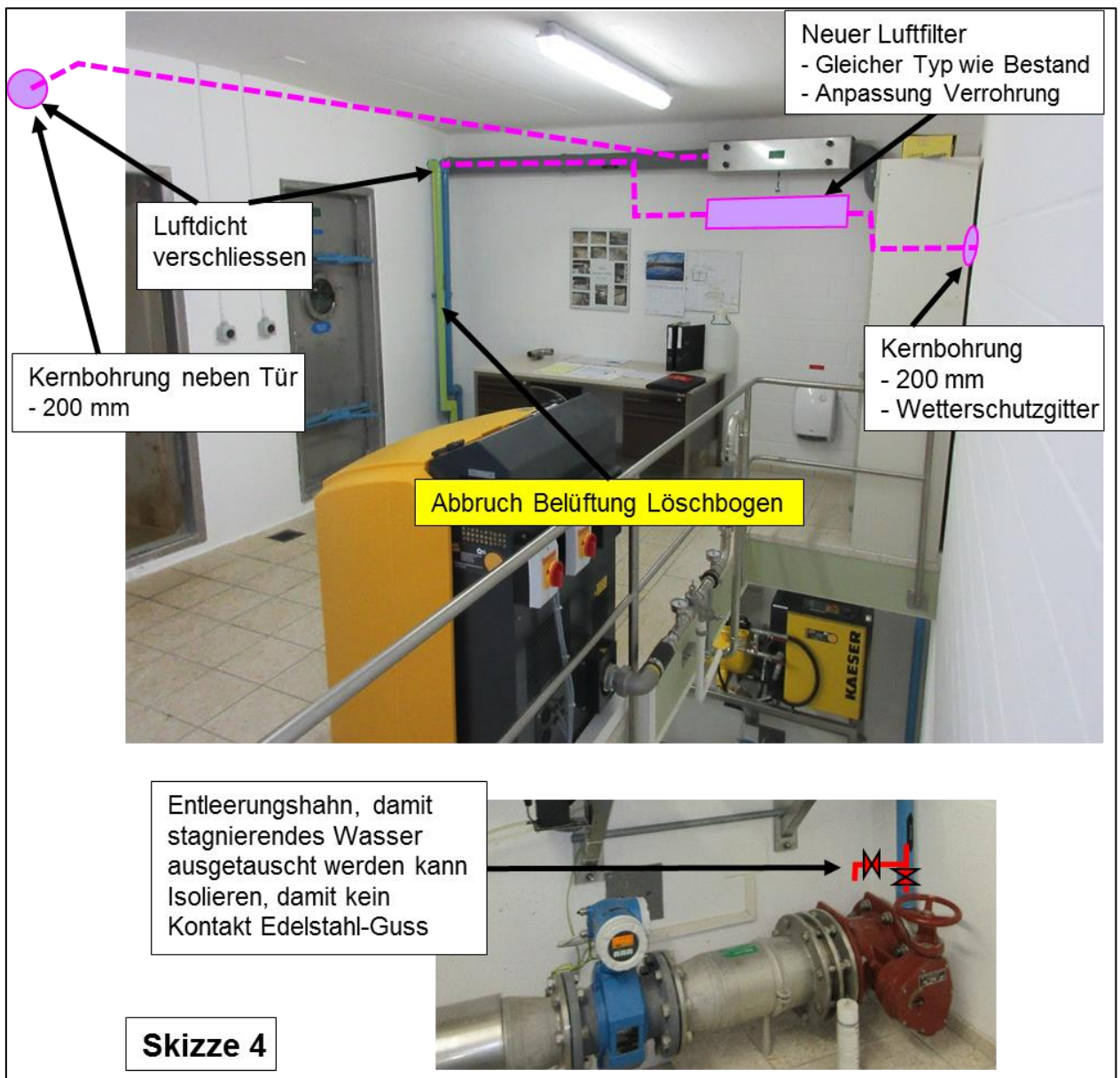
Anhang 1

Detailskizzen Sanierungsmassnahmen









Anhang 2

Bauprogramm

BAUPROGRAMM

Sanierung Reservoir Wahlen, WV Wahlen

ENTWURF

25.10.2017

Kalender von/bis					21.05.18	02.11.18	Verant- wortlich	2018																											
Nr	Vorgang	Tage	Anfang	Ende	Mai	Juni				Juli				August				September				Oktober													
					21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44							
1	Baubeginn		04.06.18	04.06.18			◆																												
2	Entleerung Kammer links	1	04.06.18	04.06.18			■																												
3	Demontage Löschbogen + Einbau neuer Rohrbogen (Löschbogenbelüftung verschliessen)	2	05.06.18	06.06.18			■																												
4	Ersatz Bypass, Isolierung Pumpe+Armaturen	1	07.06.18	07.06.18			■																												
5	Montage Entleerungshahn Netzleitung (Achtung Stürmenweg 2!)	1	08.06.18	08.06.18			■																												
6	Verschliessen der Kammervverbindungen (so dass Siphon für Kammer rechts noch funktioniert)	1	08.06.18	08.06.18			■																												
7	Montage Belüftung, Luftfilter, Überlauf inkl. Siphon, Niveaumessung links	5	11.06.18	15.06.18				■																											
8	Abbruch Treppe Kammer links inkl. Ausbesserung, Kernbohrungen Kammer links und Aussen	5	11.06.18	15.06.18				■																											
9	Vergiessen/Abdichten der Wanddurchführungen Kammer links + aussen	1	15.06.18	15.06.18				■																											
10	Montage Edelstahl Kammer links inkl. Anschlüsse/Übergänge und Treppe	24	18.06.18	19.07.18					■	■	■	■	■	■																					
11	Beleuchtung Kammer links	2	18.07.18	19.07.18																															
12	QS	2	18.07.18	19.07.18																															
13	Reserve	5	20.07.18	26.07.18																															
14	Füllung Kammer links inkl. Wasserprobe / Entleerung Kammer rechts	2	27.07.18	30.07.18																															
15	Kernbohrung Kammer rechts	1	31.07.18	31.07.18																															
16	Montage Überlauf/Siphon und Niveaumessung rechts, Demontage Löschbogenbelüftung	5	02.08.18	08.08.18																															
17	Siphon verfüllen, Kammervverbindungen abdichten, Treppe Abbrechen, Vergiessen Überlauf	5	02.08.18	08.08.18																															
18	Montage Edelstahl Kammer rechts inkl. Anschlüsse/Übergänge und Treppe	26	09.08.18	13.09.18																															
19	Beleuchtung Kammer rechts	2	12.09.18	13.09.18																															
20	QS	2	12.09.18	13.09.18																															
21	Reserve	5	14.09.18	20.09.18																															
22	Füllung Kammer rechts inkl. Wasserprobe	2	21.09.18	24.09.18																															
23	Elekroinstallationen Betriebsraum (Notstromanschluss, Anschluss Beleuchtung, Messungen)	4	25.09.18	28.09.18																															
24	Anpassung Leitsystem	2	27.09.18	28.09.18																															
25	Fertigstellungsarbeiten / Reserve	10	01.10.18	12.10.18																															
26																																			
27	Res. Wahlen in Betrieb (beide Kammern)	10	21.05.18	01.06.18																															
28	Achtung: Res ganz ausser Betrieb -> Versorgung via PW von Laufen	5	04.06.18	08.06.18																															
29	Nur Kammer rechts in Betrieb	36	11.06.18	30.07.18																															
30	nur Kammer links in Betrieb (bereits saniert)	39	31.07.18	24.09.18																															
31	Beide Kammern saniert und wieder in Betrieb	40	25.09.18	19.11.18																															
32																																			
33																																			