

SANIERUNG RESERVOIR "VOR DEM BERG"

TECHNISCHER BERICHT BAUPROJEKT



Liestal, 31. März 2020, L3618

Gemeinde Blauen
Dorfstrasse 15
4223 Blauen

HOLINGER AG

Galmsstrasse 4, CH-4410 Liestal

Telefon +41 61 926 23 23

liestal@holinger.com

Version	Datum	Sachbearbeitung	Kontrolle	Verteiler (digital)
1	31.03.2020	Christoph Bohren	Rainer Prüss	1 x Gemeinde Blauen 1 x HOLINGER AG

L3618_BE_Bauprojekt_Sanierung Reservoir Blauen_20200331.docx

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUSGANGSLAGE UND AUFTRAG	4
2	GRUNDLAGEN	5
3	SANIERUNGSMASSNAHMEN	6
3.1	TRAGKONSTRUKTION	6
3.2	KAMMERINNENFLÄCHEN	6
3.2.1	Auskleidungssystem	6
3.2.2	Vorkehrungen zur Inspektion	7
3.3	AUSRÜSTUNG UND AUSBAU	8
3.3.1	Verrohrung und Armaturen	8
3.3.2	Steuerung und Elektrotechnik	9
3.3.3	Be- und Entlüftung	10
3.3.4	Weitere Ausstattungen	10
3.3.5	Aussenbereich und Gebäudeabdichtung	11
4	BAUVORGANG / BAULICHE UMSETZUNG	12
4.1	PRÜFUNG / QUALITÄTSSICHERUNG	12
4.2	BAUPLATZINSTALLATION	12
4.3	BAUABLAUF	13
5	KOSTENVORANSCHLAG	14
6	WEITERES VORGEHEN UND TERMINPLAN	15

ANHANG

Anhang 1	Detailskizzen Sanierungsmassnahmen
Anhang 2	Bauprogramm

1 AUSGANGSLAGE UND AUFTRAG

Im Reservoir "Vor dem Berg" in Blauen (Baujahr 1971, Renovation 2003, Gesamtvolumen 450 m³, davon 200 m³ Löschreserve) wurde 2012 die schadhafte Bodenbeschichtung der Reservoirkammern erneuert. Für die ebenfalls schadhafte Oberflächenanteile an den Wänden sind Massnahmen noch ausstehend. Im Auftrag der Gemeinde Blauen hat die HOLINGER AG dazu ein Sanierungskonzept erstellt. Darin wurden verschiedene Varianten zur Sanierung der Kammerinnenflächen aufgezeigt (Edelstahl, Kunststoff, mineralische Beschichtung). Zudem wurden die weiteren notwendigen Massnahmen eruiert, um das Reservoir wieder auf den heutigen Stand der Technik zu bringen. Auf Grundlage des Sanierungskonzeptes hat sich der Gemeinderat entschieden, die Sanierung der Kammerinnenflächen mit einer Edelstahlauskleidung durchzuführen. Auch die weiteren im Sanierungskonzept aufgezeigten Massnahmen sollen umgesetzt werden.

Mit Schreiben vom 25. September 2019 wurde der Auftrag für die Erstellung des Bauprojektes für die Sanierung des Reservoirs "Vor dem Berg", auf Basis der Offerte vom 16. August 2019, an die HOLINGER AG vergeben.

2 GRUNDLAGEN

- [1] Begehung HOLINGER AG und Gemeinde Blauen vom 17.01.2019
- [2] Begehung rechte Reservoirkammer, HOLINGER AG, 19.03.2019
- [3] Bericht Zustandsuntersuchung Trinkwasserreservoir Blauen, Basler Baulabor, 12.04.2019
- [4] Sanierung Reservoir "Vor dem Berg", Bericht Sanierungskonzept, HOLINGER AG, 17.07.2019
- [5] Generelles Wasserversorgungsprojekt (GWP) Blauen, HOLINGER AG, 31.03.2017
- [6] Trinkwasserversorgung in Notlagen, Sutter AG, 2012
- [7] Richtlinien und Merkblätter des SVGW
- [8] 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 [4]. Die Sanierungsmassnahmen erfordern einzelne 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. Das Material V4A eignet sich sowohl aufgrund der Korrosionsbeständigkeit als auch aufgrund der chemischen Beständigkeit (wichtig bei Reservoir-Reinigung). Die minimale Materialstärke ist auf 2 mm festgelegt (lokal können aus statischen Gründen grössere Stärken erforderlich werden). Die Auskleidung erfolgt möglichst modular, sprich aus möglichst wenig verschiedenen vorzufertigenden Bauteilen. Die Hauptflächen werden mit Standardblechen (z.B. 2.0 x 1500 x 3000 mm) ausgekleidet. ECKELEMEN TE, Deckenanschlüsse und Rohrdurchführungen werden in möglichst einfacher Bauweise erstellt, um den Bearbeitungsaufwand tief zu halten.

Materialverarbeitung

Die einzelnen Elemente werden vor Ort verschweisst. Ein Grossteil 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 der Fall, welche auf einer Unterkonstruktion verlaufen. 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 und zusätzlich mit Schrauben verankert wird. Die Dichtigkeit wird mit einem Abschluss aus Mörtel sichergestellt.

Anschlüsse an bestehende Einbauten

Die bestehenden Einbauten (Rohre, Drucktüren, Treppen) bestehen aus Edelstahl und können mit den vorgesehenen Wandungsblechen verschweisst werden. Die vorhandenen Bullaugen werden ersetzt und dann ebenfalls mit den Wandungsblechen verschweisst.

Unterkonstruktion

Zwischen Edelstahlboden und bestehendem Kammerboden ist eine ca. 10 cm hohe Unterkonstruktion aus Edelstahlprofilen vorgesehen, um die Formstabilität, den vereinfachten Einbau und eine Rasterbildung der Bodenfläche zu ermöglichen. Der entstehende Hohlraum wird mit Rundsplitt aufgefüllt, welcher einerseits der Drainage von anfallendem Wasser und andererseits dem flächigen Lastabtrag der vollen Edelstahlkammern dient.

Zwischen Edelstahl und bestehender Kammerwand ist eine ca. 2 cm hohe Unterkonstruktion aus Edelstahlprofilen vorgesehen, um den vereinfachten Einbau der vorgefertigten Edelstahlplatten zu ermöglichen. Der entstehende Hohlraum muss für den flächigen Lastabtrag verfüllt werden, beispielsweise mit druckfesten Montageplatten.

Für die Unterkonstruktion kann Edelstahl der Klasse V2A verwendet werden. Die Korrosionsbeständigkeit ist auch bei diesem Material gegeben (bei Auftreten von Kondenswasser im Hinterraum der Auskleidung).

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 Edelstahlwanne sind im Rohrkeller jeweils Grundentleerungen aus dem heutigen Entleerungssumpf vorgesehen. Dazu kann die bestehende Entleerung genutzt werden, welche im Rohrkeller dann nicht mehr bis zum Schacht geführt werden muss (kein Wasseraustritt erwartet). Bei Wasseraustritt kann über eine Untersuchung der Wasserzusammensetzung meist bereits ein erster Rückschluss gemacht werden, ob es sich um von aussen eingesickertes oder um Wasser aus der Edelstahlwanne handelt. Die Grundentleerungen sind stets geöffnet.

Für die komplette Entleerung der Edelstahlwannen sind neue Entleerungsleitungen notwendig. Dazu wird auf Höhe der neuen Edelstahl-Sohle im Entleerungssumpf eine Kernbohrung von der Kammer in den Rohrkeller ausgeführt. Darin wird ein Edelstahlrohr DN100 mm eingelegt, das direkt mit der Edelstahlauskleidung verschweisst wird. Im Rohrkeller werden die neuen Entleerungen beider Kammern wie bisher in den vorhandenen Schacht mit Kanalisations-Anschluss geführt.

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 sowie in den Ecken Wand - 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 eine allfällig undichte Stelle am Boden der Edelstahlwanne lokal eingegrenzt werden.

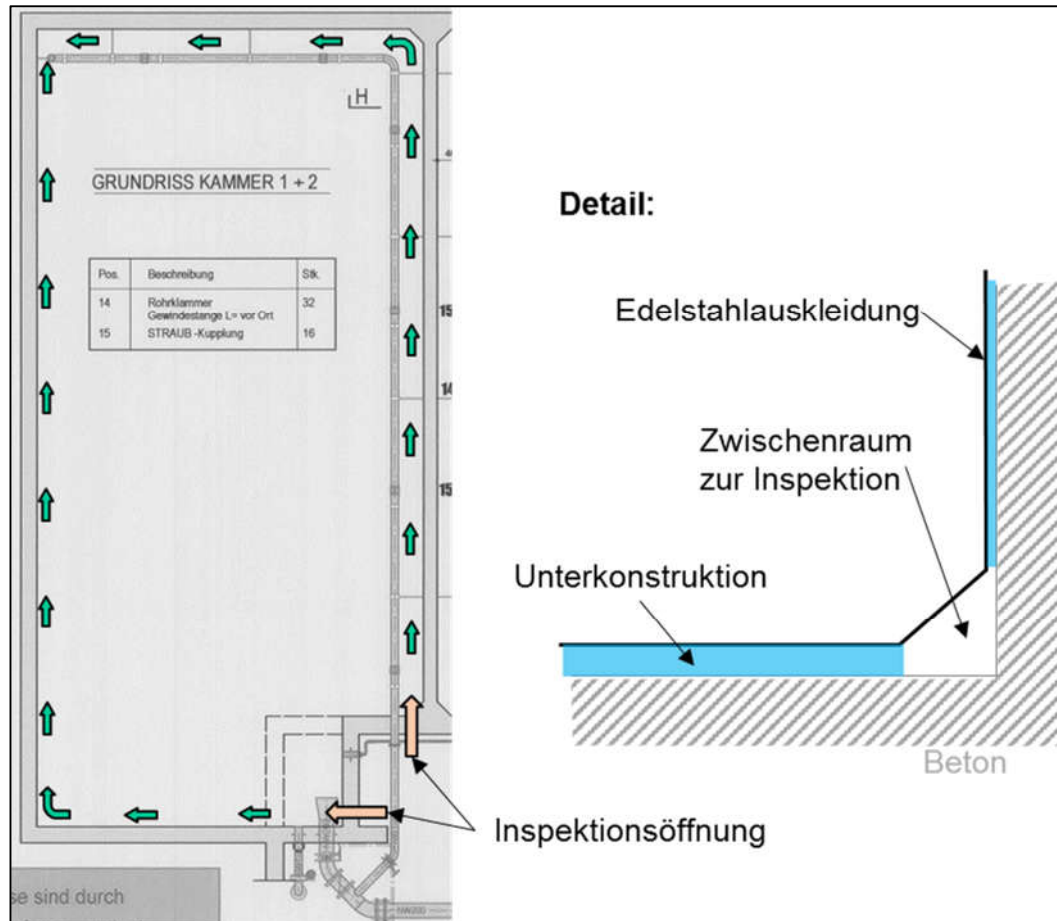


Abbildung 1: Prinzip Inspektionsöffnungen und Detail der Inspektionskanäle.

3.3 AUSTRÜSTUNG UND AUSBAU

3.3.1 Verrohrung und Armaturen

Es sind folgende Massnahmen vorgesehen:

- Separate Siphonierung der Kammerüberläufe im Rohrkeller inkl. dazu notwendige Anpassung der Verrohrung (siehe Skizze 1 in Anhang 1)
- Demontage Löschbogen und Feuerlöschklappe inkl. Belüftung Löschbogen. Eintritt Belüftungsrohr in linke Kammer luftdicht verschliessen. Neues Rohrstück zur Verbindung der bestehenden Verrohrung inkl. Ein- und Ausbaustück und 1"-Nippel mit Kugelhahn für Anschluss Notchlorierung. (siehe Skizze 2 in Anhang 1).
- Demontage, Rückbau und Abdichtung bestehende Niveaumessung inkl. Rohrleitung.
- Einkürzen der bestehenden Grundentleerungen im Rohrkeller, Aufhebung des Anschlusses an den bestehenden Abwasserschacht (siehe Skizze 3 in Anhang 1)

- Neue Entleerungsleitungen aus Edelstahl-Wanne beider Kammern. Anschluss an bestehenden Abwasserschacht nach Schieber mit demontierbarem Rohrstück (geflanscht) für allfälliges Provisorium (Blinddeckel mit Storz 75 für netzunabhängige Kammerbefüllung). Vor Schieber 1/2"-Abgang mit Kugelhahn, Niveaumessung, Entlüftungsventil (siehe Skizze 3 in Anhang 1).
- Neue Probenahmehähnen: Montage 1/2"-Abgang auf bestehenden Zulauf- und Entnahmeleitungen beider Kammern mit Kugelhahn und Probenahmehahn (4 Stück).

3.3.2 Steuerung und Elektrotechnik

Es sind folgende Massnahmen vorgesehen:

- Um bei Stromausfall die Anlage über ein Notstromaggregat mit Strom versorgen zu können, soll im Schaltschrank ein Notstromanschluss angebracht werden (inkl. Schalter für Netzsicherung). Für Kabeldurchführung durch die Aussenwand siehe Punkt 3.3.5.
- Gemäss jetzigem Planungsstand und in Absprache mit der Gemeinde Blauen soll die bestehende Kammerbeleuchtung beibehalten werden. Es ist jedoch der Ersatz schadhafter Beleuchtungskabel und Kabelkanäle in den Kammern (Trinkwassertauglichkeit) vorgesehen. Im Betriebsraum Installation von separaten FI pro Leuchte, damit diese bei Bedarf separat ausser Betrieb genommen werden können.
- Luftdichter Verschluss aller Kabeldurchführungen (Beleuchtung) aus den Reservoirkammern.
- 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. Die alte Niveaumessung wird aufgehoben, auf den neuen Entleerungsleitungen wird je eine Niveaumessung installiert.
- Demontage der Kathodischen Korrosionsschutz-Anlage.
- **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.

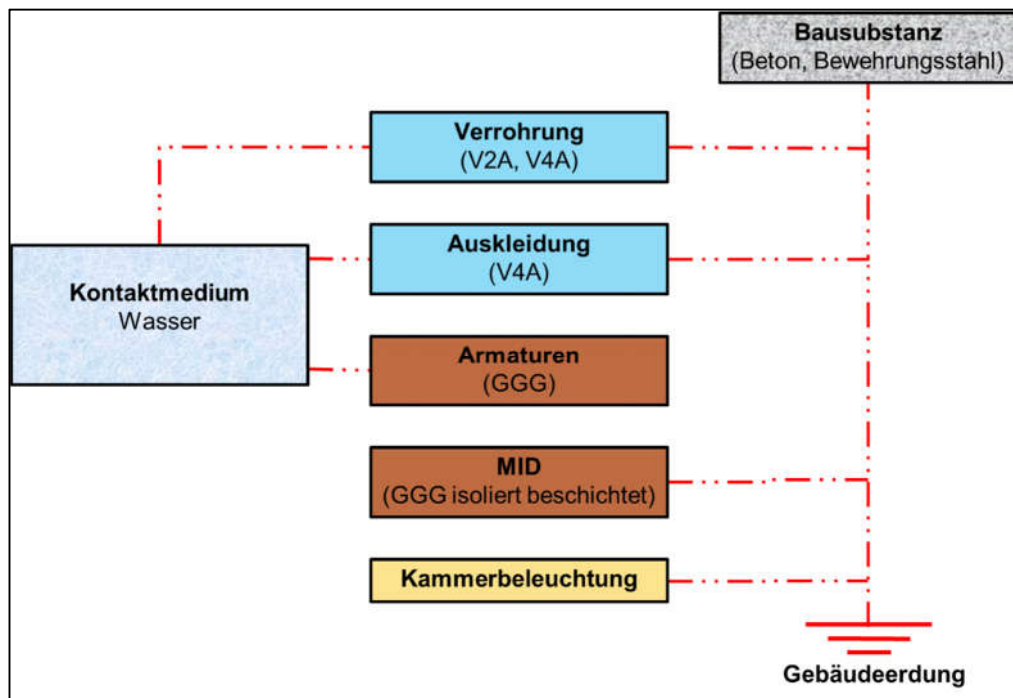


Abbildung 2: Erdungskonzept, Darstellung der Materialverbindungen im Gebäude.

3.3.3 Be- und Entlüftung

- Einbau zweiter Feinstofffilter, Ersatz des bestehenden Filters und Anpassung der Verrohrung für komplett unabhängige Kammerbelüftung (siehe Skizze 4 in Anhang 1). Auch die drei bestehenden Öffnungen zwischen den Reservoirkammern müssen luftdicht verschlossen werden.
- Für die Entfeuchtung von Betriebsraum und Rohrkeller soll das vorhandene mobile Entfeuchtungsgerät durch einen fix installierten Adsorptionsentfeuchter ersetzt werden.

3.3.4 Weitere Ausstattungen

- Die bestehenden Schauluken weisen eine teils schadhafte Innenbeschichtung auf und sind schon sehr lange im Einsatz. Damit die Schauluken dicht mit der Edelstahlauskleidung verbunden werden können, ist ein Ersatz der Schauluken vorgesehen.
- Zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit gemäss SUVA ist das Erstellen eines Geländers an der Wendeltreppe zum Rohrkeller, sowie eine Erhöhung der Geländer im Betriebsraum (falls < 100cm) notwendig.
- Drucktüren: Ersatz Dichtungsringe, Sanierung Flugrost vor Ort
- Die bestehenden Edelstahltreppen müssen vorgängig zur Sanierung der Kammerinnenflächen demontiert und nach den Sanierungsarbeiten wieder eingebaut werden. Eine Reinigung/Oberflächenbehandlung soll die Kalkablagerungen auf der bestehenden Treppe beseitigen.

3.3.5 Aussenbereich und Gebäudeabdichtung

- Zur Gewährleistung der Absturzsicherheit auf dem Reservoirgebäude ist die Installation eines Geländers/Zauns erforderlich.
- In der Aussenwand neben der Türe wird eine Wanddurchführung erstellt (PE DN 250 mm, innen mit Blindflansch verschraubt, aussen Wetterschutzgitter, siehe Skizze 4 in Anhang 1). Dadurch kann bei Bedarf bei geschlossener Türe ein aussenstehendes Notstromaggregat an den vorgesehenen Notstromanschluss im Schaltschrank angeschlossen werden und/oder Trinkwasser durch Schläuche ins Reservoir eingespeist werden.

4 BAUVORGANG / BAULICHE UMSETZUNG

4.1 PRÜFUNG / QUALITÄTSSICHERUNG

Prüfgrund	Prüfverfahren
Qualität der erstellten Schweissnähte	visuelle Prüfung (VT), 100% der Schweissnähte
Dichtheit der Kammer	Wasseranfall bei Grundentleerungen Kamerabefahrung der Inspektionskanäle
Keimfreiheit des Wassers nach Kammerdesinfektion	Bakteriologische Untersuchung des Wassers
Eignung der Materialien für den Trinkwassereinsatz	Zertifikate (SVGW, DVGW) nachweisbare Unbedenklichkeit Ausschluss Trinkwasserkontakt
Einhaltung der Vorschriften bei Elektroinstallationen	Installationsanzeige und Sicherheitsnachweis

4.2 BAUPLATZINSTALLATION

Installation	Beschreibung
Strom	Hauptsicherung 40 A
Wasser	Kein Wasserhahn vorhanden Im Rohrkeller Storz an Reservoir-Anschlussleitung für provisorische Wasserentnahme vorhanden (Bezug mit mobiler Pumpe möglich).
Abwasser Sauberabwasser	Kammerüberlauf und Entleerung führen im Rohrkeller in einen Schacht mit Anschluss an die öffentliche Kanalisation (Kapazität unbekannt).
Abwasser Schmutzabwasser	Kammerüberlauf und Entleerung führen im Rohrkeller in einen Schacht mit Anschluss an die öffentliche Kanalisation (Kapazität unbekannt). Durch den Bau entstehen keine grossen Mengen Abwasser.
Erschliessung	Zugänglich über öffentliches Strassennetz. Asphaltiert bis ca. 500 m vor dem Reservoir, danach Kiesweg mit Breite 3 m). Begrenzte Parkmöglichkeit, Lagerflächen und Wendemöglichkeiten beim Reservoir. Anfahrt mit Lastwagen ohne Anhänger möglich.
Gewässerschutz	Gewässerschutzbereich A _u -> keine speziellen Massnahmen für Reservoirsanierung

4.3 BAUABLAUF

Die Sanierung erfolgt grundsätzlich unter ständigem Betrieb von mindestens einer Wasserkammer (Ausnahme Ausbau Löschbogen). Ein provisorischer Bauablauf ist im Bauprogramm im Anhang 2 ersichtlich. Das Bauprogramm ist im Ausführungsprojekt zu konkretisieren.

5 KOSTENVORANSCHLAG

Die aufgeführten Preise basieren auf Erfahrungswerten aus ähnlichen Projekten und Richtofferten von Unternehmen. Die Preise wurden dem aktuellen Preisniveau angeglichen (Stand: Januar 2020). Die Kostengenauigkeit beträgt +/- 10 %.

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

POSITION	KOSTEN [CHF]
Baumeisterarbeiten	19'000.-
Schlosserarbeiten Edelstahl (Auskleidung)	210'000.-
Schlosserarbeiten allgemein (Treppen, Geländer, Kleinarbeiten)	12'000.-
Rohrleitungen (inkl. Demontage) und Armaturen	38'000.-
Lüftungsanlagen (Luftfilter, Entfeuchtung)	11'000.-
Elektroinstallationen	10'000.-
Steuerung / Schaltanlagen	10'000.-
Diverses und Unvorhergesehenes 10%	31'000.-
Baukosten Total	341'000.-
Honorare und Baunebenkosten (inkl. Konzept + Bauprojekt)	69'000.-
Projektkosten Total exkl. MwSt., gerundet	410'000.-
MwSt. 7.7 %, gerundet	32'000.-
Projektkosten Total inkl. MwSt.	442'000.-

Bemerkung: Die Kosten für die Edelstahl-Auskleidung sind sehr stark abhängig vom globalen Edelstahlpreis, welcher teilweise grossen Preisschwankungen unterworfen ist. Der Kostenvoranschlag basiert auf dem jetzigen Stand und beinhaltet eine geringe Reserve. Ein grösserer Preisanstieg würde aber entsprechend höhere Kosten bedeuten (unter Umständen mehr als +10 %).

6 WEITERES VORGEHEN UND TERMINPLAN

In Absprache mit der Gemeinde wird folgender Terminplan angestrebt:

Sanierung Reservoir Blauen	Jahr	2020												2021											
	Quartal	1			2			3			4			1			2			3			4		
	Monat	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Bauprojekt																									
Kreditbeschluss Gemeindeversammlung																									
Ausführungsprojekt und Submission																									
Auftragsvergabe Edelstahl durch Gemeinde																									
Realisierung																									
Projektabschluss und Dokumentation																									

Liestal, 31. März 2020

Verfasser: Christoph Bohren

HOLINGER AG



Christoph Bohren
Projektingenieur

christoph.bohren@holinger.com
+41 61 926 23 13

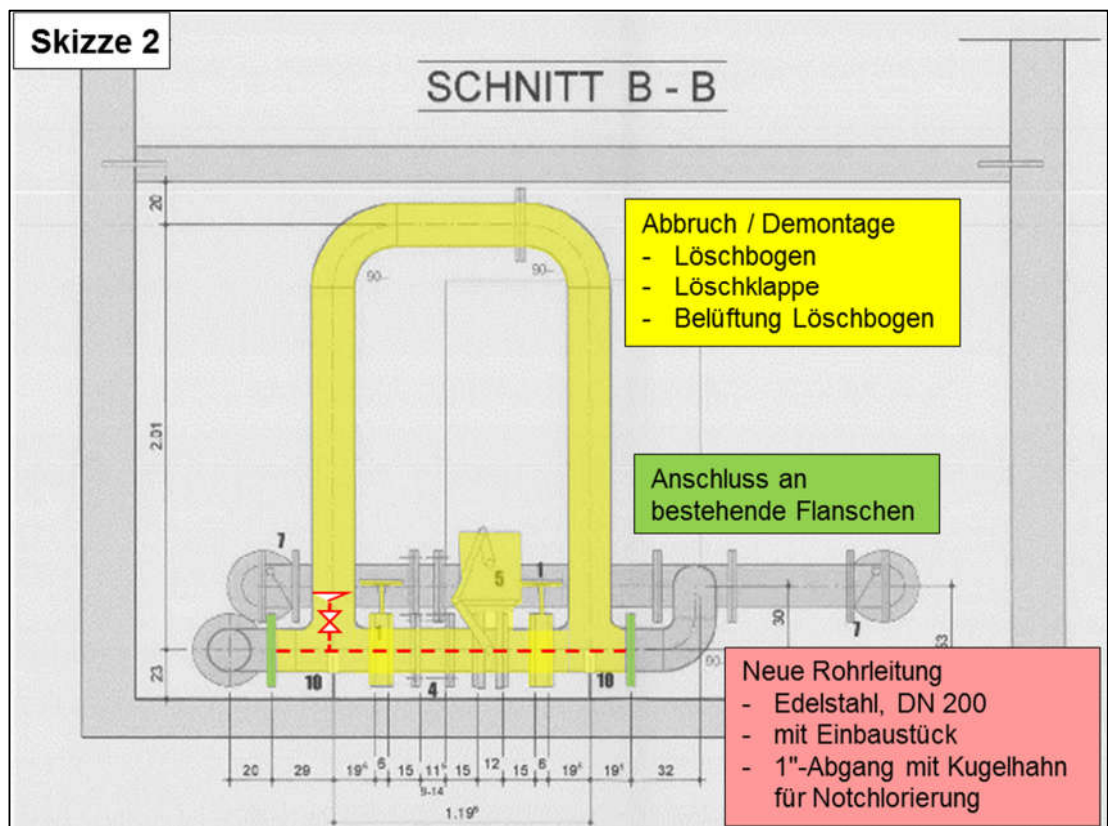
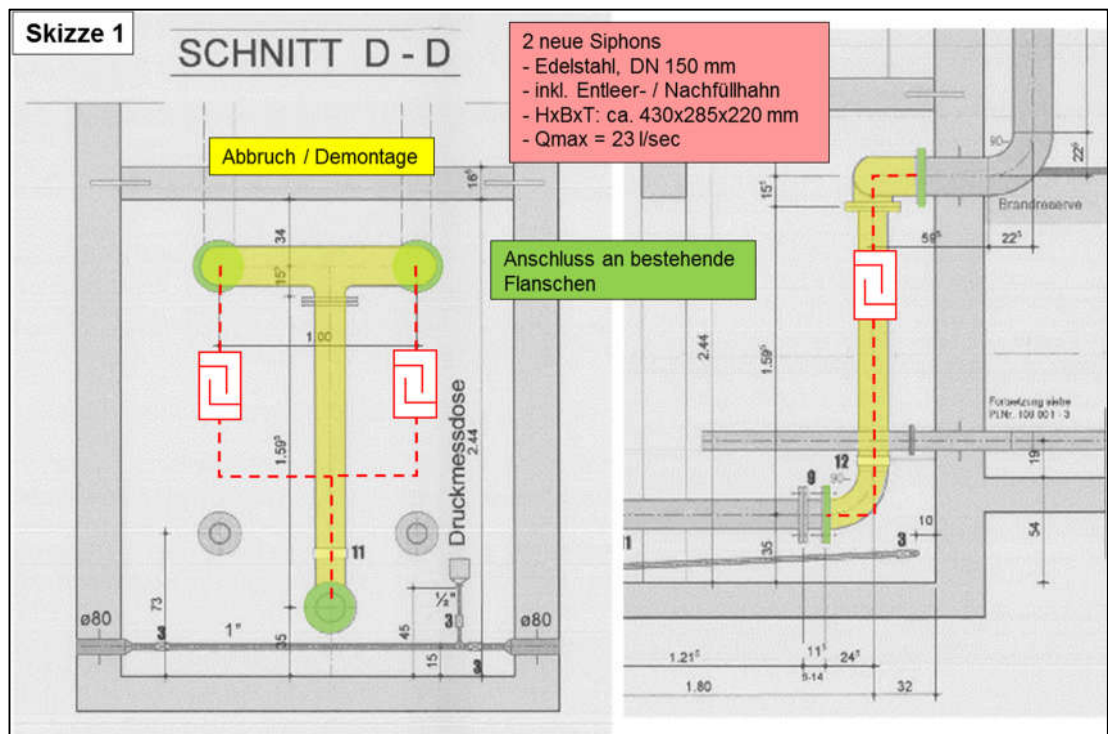


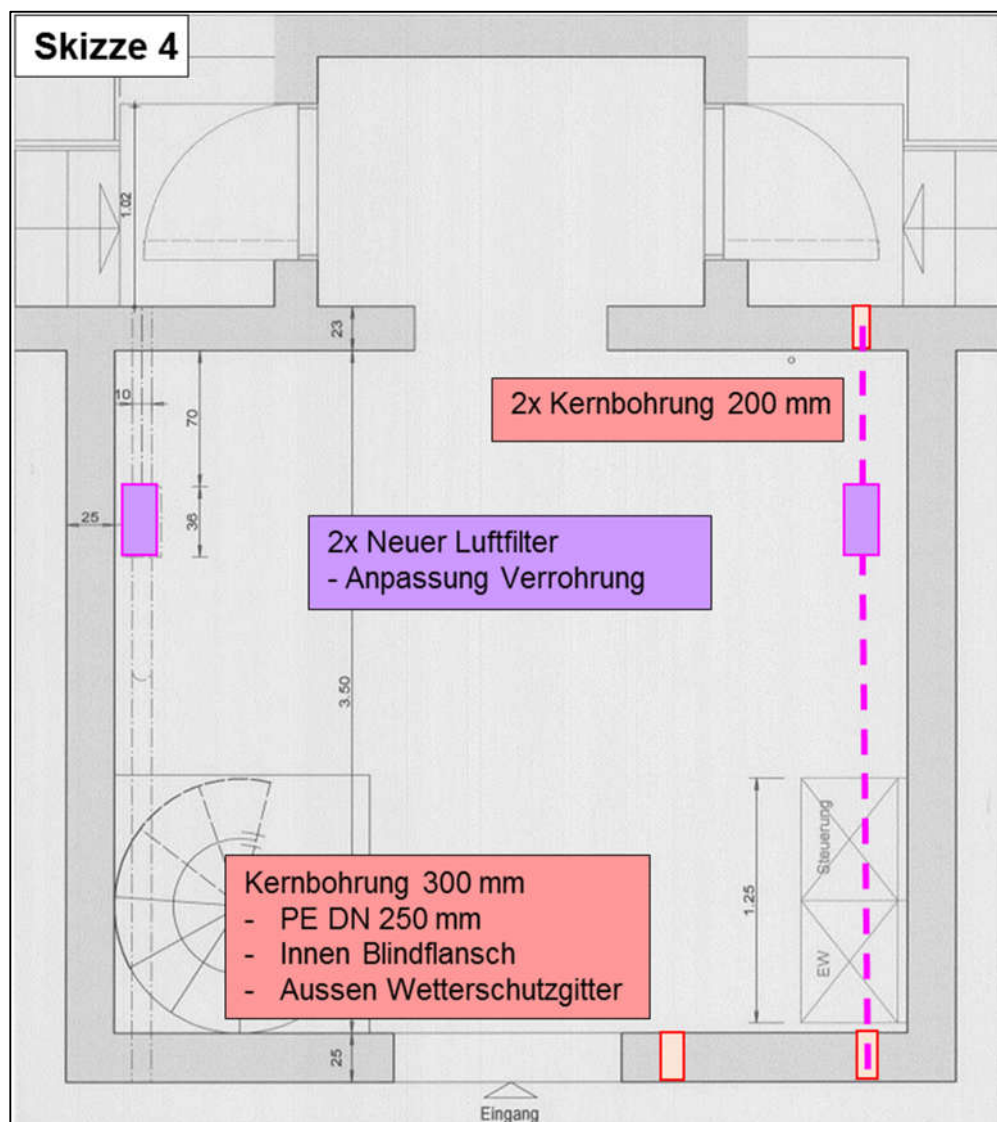
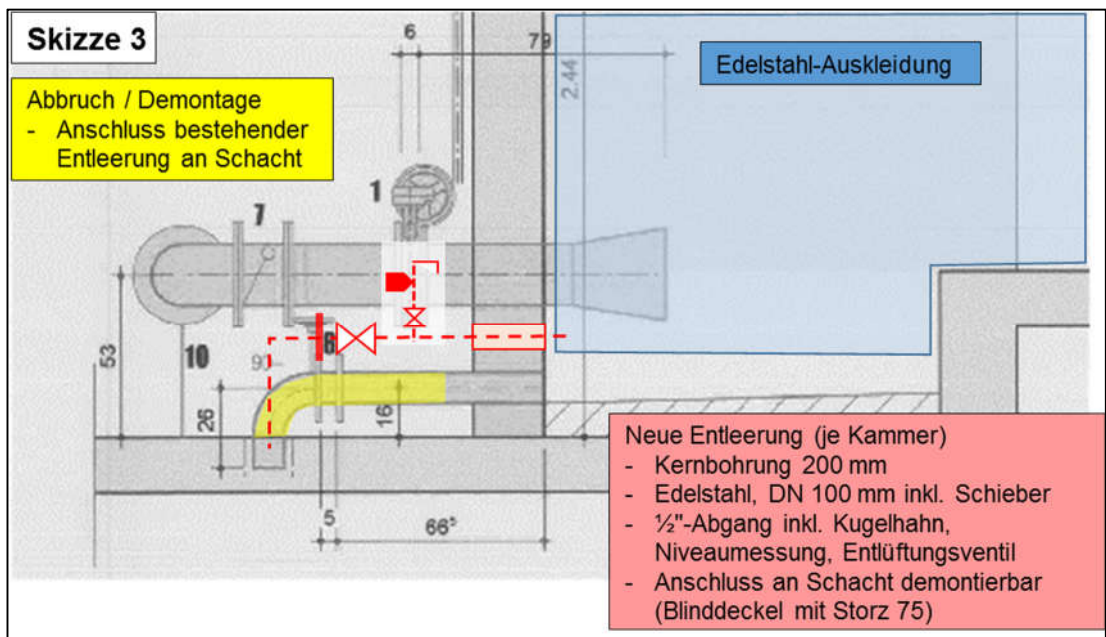
Rainer Prüss
Geschäftsbereichsleiter
Wasserversorgung / Hydrogeologie

rainer.pruess@holinger.com
+41 61 926 23 65

ANHANG 1

DETAILSKIZZEN SANIERUNGSMASSNAHMEN





ANHANG 2

BAUPROGRAMM

Gemeinde Blauen
Bauprogramm Sanierung Reservoir "Vor dem Berg"
STAND 31.03.2020

