

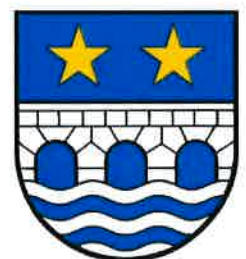
# GEMEINDE MUHEN TENNISWEG

## BAUPROJEKT KANALISATION TENNISWEG



Baden, 2. Mai 2023

Gemeinde Muhlen  
Bauverwaltung  
Schulstrasse 1  
5037 Muhlen



**HOLINGER AG**

Mellingerstrasse 207, CH-5405 Baden

Telefon +41 56 484 85 00

baden@holinger.com

<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Sachbearbeitung</b>	<b>Kontrolle</b>	<b>Verteiler</b>
Entwurf	02.05.2023	Robin Aerts Roman Oberhänkli Livio Pavesi Jonas Pfister	Valters Krams	Gemeinde Muhen HOLINGER AG

D4443\_Technischer\_Bericht Kanalisation Tennsweg, Gemeinde Muhen.docx

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>AUSGANGSLAGE UND AUFTRAG</b>	<b>1</b>
1.1	VERWENDETE DOKUMENTE UND PLANGRUNDLAGEN	1
<b>2</b>	<b>PROJEKTBSCHRIEB</b>	<b>2</b>
2.1	GESAMTSYSTEM	2
2.2	LINIENFÜHRUNG	2
2.2.1	Haltung KS 34.1 – KS 35	3
2.2.2	Ersatzneubau KS 35 – KS 92A	3
2.3	HYDRAULIK	3
2.4	VERLEGEPROFIL	4
2.5	WERKLEITUNGEN	4
2.6	BELAGSARBEITEN UND OBERFLÄCHENINSTANDSETZUNG	4
2.7	DRITTPROJEKTE	5
<b>3</b>	<b>BAUAUSFÜHRUNG</b>	<b>6</b>
3.1	BAUZEIT	6
3.2	GEOLOGIE	6
3.3	INSTALLATION	6
3.4	BAUABLAUF	6
3.5	WASSERHALTUNG	6
3.6	VERKEHR	7
<b>4</b>	<b>KOSTEN</b>	<b>8</b>
4.1	KOSTENVORANSCHLAG	8
4.1.1	Baukosten Kanalbau	8
4.1.2	Baukosten Wasserleitung	8
4.1.3	Baunebenkosten Kanalbau	8
4.1.4	Baunebenkosten Wasserleitung	8
4.2	KOSTENOPTIMIERUNG	8
4.3	PROJEKTKOSTEN	9

## ANHANG

Anhang 1	Resultate Mike Urban
Anhang 2	Kostenvoranschlag

### ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersicht Situation Projektperimeter (rot)	2
Abbildung 2: Längenprofil KS 35 – KS 92	4
Abbildung 3: Wasserhaltung: (1) Wasserhaltung mittels Pumpe ausserhalb Baugrube; (2) Wasserhaltung mittels Überbrückungsrohr innerhalb der Baugrube.	7

### TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Projektierte Haltungen mit Nennweite, Gefälle und Länge	2
Tabelle 2: Kontrollschächte im Projektperimeter mit bestehenden und projektieren Sohlhöhen	3
Tabelle 3: Kostenvoranschlag Projektkosten Kanalbau	9
Tabelle 4: Kostenvoranschlag Projektkosten Wasserleitung	9

### PLANBEILAGEN

Plan-Nr.	Pläne	Massstab	Datum
CHD04443.32.001	Situationsplan	1:200	25.04.2023
CHD04443.32.101	Längenprofil	1:200/50	25.04.2023
CHD04443.32.201	Technische Normalprofile	1:20	25.04.2023

# 1 AUSGANGSLAGE UND AUFTRAG

Die Gemeinde Muhen hat am 06.02.2023 die HOLINGER AG mit der Erarbeitung des Bauprojektes für die Tieferlegung des Kanalabschnitts Tennisweg beauftragt.

Im Bereich des Tenniswegs in der Gemeinde Muhen kommt es bei Starkniederschlägen immer wieder zu Engpässen. Dabei waren die Liegenschaften Tennisweg 3, 5 und 7 in früheren Jahren von Rückstauproblemen betroffen.

Die GEP aus dem Jahr 2000 sieht entsprechend einer Vergrößerung des Kanalisationsabschnitts im Tennisweg vor. Eine erste Entlastungsleitung zur Hauptstrasse (von KS 36 nach KS 91Z) wurde bereits vor Erstellung der GEP erstellt. Die Kanalisationsvergrößerung im Tennisweg wurde bislang nicht realisiert, dafür als Sofortmassnahme eine zusätzliche Entlastungsleitung von KS34.1 nach KS91Z. Diese Entlastungsleitung wurde im Jahr 2011 erstellt, wodurch zumindest die Rückstauprobleme der Liegenschaften Tennisweg 5 und 7 gelöst werden konnten. Die genauere Betrachtung hat ergeben, dass das Gefälle der Haltung KS 35 bis KS 36 von nur 1‰ der Auslöser der immer noch ungelösten Rückstauproblematik in die Liegenschaft Tennisweg 3 ist. Entsprechend wurde im Rahmen eines Vorprojekts eine Tieferlegung und Vergrößerung der Entlastungsleitung KS 35 bis KS 92B konzeptionell vorgeschlagen.

Diese Lösung aus dem Vorprojekt [1] soll nun auf Stufe Bauprojekt ausgearbeitet werden.

## 1.1 VERWENDETE DOKUMENTE UND PLANGRUNDLAGEN

- [1] HOLINGER AG, Vorprojekt Kanalisation Tennisweg, 14.12.2021
- [2] VSA, Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, 2019
- [3] Hydraulik – Technische Dokumentation zur SIA 190:2017, 2019
- [4] IG Koch + Partner, Balz & Partner AG, GEP Muhen, 1999 / 2000
- [5] GEP Muhen, 2000
- [6] Siedlungsentwässerung Kanton Aargau, Departement Bau Verkehr und Umwelt, Abteilung für Umwelt, 2023

## 2 PROJEKTBECHRIEB

### 2.1 GESAMTSYSTEM

Um den hydraulischen Engpass im Bereich des Tenniswegs zu beheben, ist eine Absenkung und Kalibervergrößerung der Mischabwasserleitung ab KS 35 bis KS 92A vorgesehen. (Abbildung 1).

Die hydraulische Kapazität der bestehenden Leitung im Tennisweg (KS 35 bis KS 92A) wird durch einen Ersatzneubau mit grösserem Gefälle und Durchmesser in diesem Abschnitt deutlich erhöht und kann somit die anfallende Mischabwassermenge ableiten.

Bei den im Projekt vorgesehenen Rohren handelt es sich um bewehrte Stahlbetonrohre mit Glockenmuffen (CENTUB-Röser oder gleichwertig). In der Projektierung wurden die Masse (Wandstärken, Rohrlängen) aus dem aktuellen Lieferprogramm von Creabeton verwendet.

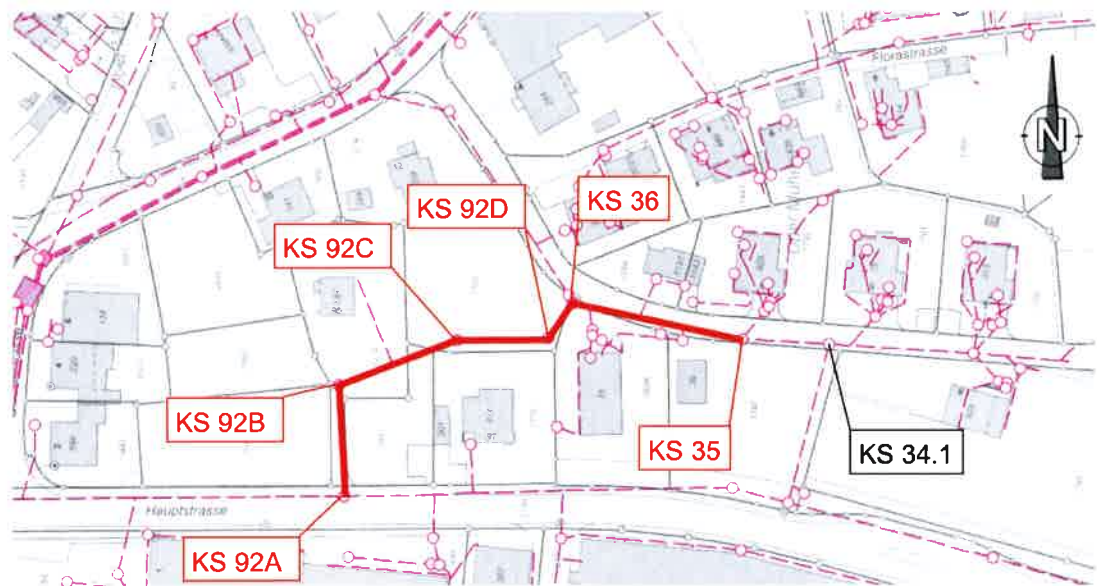


Abbildung 1: Übersicht Situation Projektperimeter (rot)

### 2.2 LINIENFÜHRUNG

Für ein besseres Verständnis dieses Unterkapitels empfiehlt sich der Bezug folgender Pläne: CHD04443.32.001, CHD04443.32.101, CHD04443.32.201

Tabelle 1 enthält eine Auflistung der projektierten Haltungen, sowie deren Nennweite, Gefälle und Länge.

Tabelle 1: Projektierte Haltungen mit Nennweite, Gefälle und Länge

Haltungen		DN [mm]	Gefälle [‰]	Länge [m]
von	bis			
35	36	400	13.8	35.71
36	92D	400	13.8	8.68
92D	92C	400	13.8	19.00
92C	92B	400	13.8	25.84
92B	92A	400	13.8	22.95
Total				112.18

### 2.2.1 Haltung KS 34.1 – KS 35

Die bestehende Haltung KS 34.1 – KS 35 wurde im Jahr 2011 vom Schacht KS 34.1 abgetrennt. Das anfallende Mischabwasser wird seither in Richtung KS 91Z geführt. Somit ist die Haltung KS 34.1 – KS 35 faktisch ausser betrieb.

Nach einer Befahrung mittels Kanal-TV kann die Haltung verfüllt werden. KS 35 bleibt als Startschacht in Richtung KS 36 bestehen.

### 2.2.2 Ersatzneubau KS 35 – KS 92A

Die Schächte und Haltungen von KS 35 – KS 92A werden um bis zu 65 cm tiefer gelegt. Die horizontale Lage der Leitungen bleibt dabei bestehen. Die Leitungen weisen dabei ein über die gesamte Länge gleichmässiges Gefälle von 13.8‰ auf. Die neuen Rohrleitungen werden mit einem Innenrohrdurchmesser von DN 400 erstellt. Anschlüsse der Grundstücks- sowie Strassenentwässerung sind aufgrund der tieferen Lage anzupassen.

Folgende Anpassungen gegenüber dem Bestand werden in der Linienführung vorgenommen:

- Der Neubau von KS 35 – KS 92A wird gegenüber dem Bestand um bis zu 60 cm tiefer gebaut. Damit wird in den Haltungen mehr Gefälle und somit mehr Fliessgeschwindigkeit generiert, siehe Tabelle 2.
- Die Nennweite wird von DN 250 auf DN 400 erhöht, was eine Kapazitätserhöhung mit sich bringt.

**Tabelle 2: Kontrollschächte im Projektperimeter mit bestehenden und projektierten Sohlhöhen**

Schacht [-]	Höhe Best. [m-ü.M.]	Höhe Proj. [m.ü.M.]	Differenz [m]
KS 35	434.74	434.55	- 0.19
KS 36	434.70	434.07	- 0.63
KS 92D	434.53	433.95	- 0.58
KS 92C	434.14	433.68	- 0.46
KS 92B	433.63	433.33	- 0.30

## 2.3 HYDRAULIK

Für die Planung und Überprüfung der Leitungsdurchmesser und -gefälle wird das Projekt in einem hydrodynamischen Modell (MIKE+) abgebildet. Grundlage hierfür bilden die Abflussmengen aus dem GEP (z=5, Vollüberbauung) und das hydrodynamische Modell des VGEP. Auf diese Weise können die Leitungsdurchmesser und das Gefälle optimal angepasst werden.

Die Dimensionierung erfolgt unter Abgleich mit der technischen Dokumentation Hydraulik zur Norm SIA 190:2017. Die Haltungen in der Berechnung verfügen über einen Strickler-Beiwert von  $75 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ .

Die grafischen Resultate aus MIKE+ sind in Abbildung 2 einsehbar und zeigen, dass der Abfluss ohne Rückstau oder Zuschlagen abgeführt werden kann.

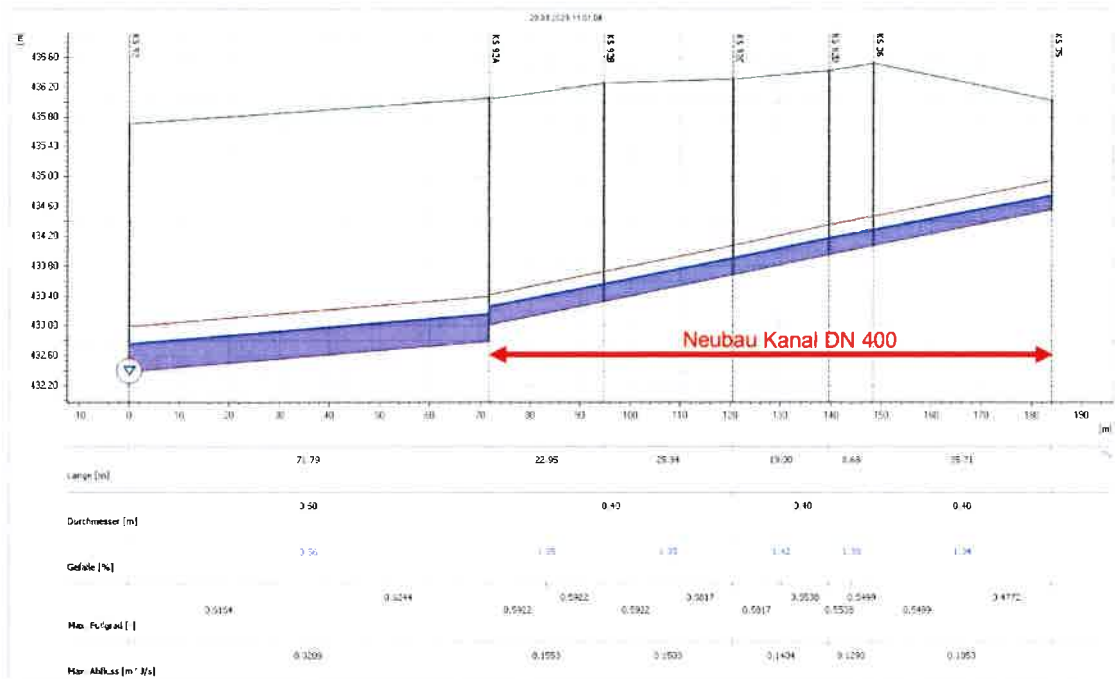


Abbildung 2: Längenprofil KS 35 – KS 92

## 2.4 VERLEGEPROFIL

Das vorliegende Bauprojekt basiert auf den Annahmen der Verwendung von CENTUB-Röser Stahlbetonrohren (oder gleichwertig) im Verlegeprofil U4. Im Rahmen des Ausführungsprojekts empfiehlt es sich zu prüfen, ob eine Reduktion der Umhüllung auf das Verlegeprofil U3 statisch realisierbar ist.

## 2.5 WERKLEITUNGEN

Durch die Abtiefung des Kanals sind die Kreuzungspunkte mit anderen Werkleitungen trotz grösserer Nennweite unproblematisch. Die Lage des Kanals ist tief genug, um alle anderen Werkleitungen zu unterqueren.

Die Wasserversorgungsleitung wird im Bereich der Haltung (KS 92B – KS 92A) im selben Graben ersetzt. Hierfür wird die neu zu erstellende Abwasserleitung im Graben nicht ausgemittelt, sondern linksseitig (Blickrichtung von KS 92A nach 92B) mit 25 cm ab Grabenspriesung erstellt. Die Wasserleitung bis zum T-Stück Hydrant FZM DN125, anschliessend PE63, wird am rechten Grabenrand erstellt (siehe TNP 1).

Die Dimensionierung und Materialisierung der neu geplanten Wasserleitung sind im Zuge der Erarbeitung des Ausführungsprojektes zwingend mit dem Brunnenmeister zu verifizieren.

## 2.6 BELAGSARBEITEN UND OBERFLÄCHENINSTANDSETZUNG

Die Randabschlüsse im Grabenbereich sind abbrechen und werden ersetzt. Die Tragschicht und Deckschicht sollen nur im Bereich des offenen Grabens von Kanal- und Werkleitungsbau abgebrochen und ersetzt werden.

Es ist ein Belagsaufbau von 11 cm vorgesehen, bestehend aus 7 cm Trag- und 4 cm Deckschicht, gebettet auf einer 40 cm starken Fundationsschicht.

Nicht bituminöse Oberflächen werden abgebrochen oder abgetragen. Nach Fertigstellung



der Kanal- und Werkleitungsarbeiten werden die Oberflächen gemäss bestand wieder hergestellt.

## **2.7 DRITTPROJEKTE**

Im Projektperimeter liegen keine bekannten Überschneidungen mit Drittprojekten vor.

### **3 BAUAUSFÜHRUNG**

#### **3.1 BAUZEIT**

Es wird von einer totalen Bauzeit von ca. 8 Wochen ausgegangen. Der Bauablauf wird in Kapitel 3.4 detailliert erläutert.

#### **3.2 GEOLOGIE**

Im Rahmen des Bauprojekts wurden keine Baugrunduntersuchungen durchgeführt. Für die Abschätzung der Bauzeit wird von gut baggerbarem Kies ausgegangen.

#### **3.3 INSTALLATION**

Die Wahl einer geeigneten Installationsfläche ist grundsätzlich Sache des Unternehmers. Eine potenzielle nutzbare Fläche bietet die Parzelle 1785, welche heute als Lager / Magazin dient.

#### **3.4 BAUABLAUF**

Der Bauablauf der Mischwasserkanalisation erfolgt im offenen Graben linear entgegen der Fliessrichtung von unten nach oben. Während den Kanalbauarbeiten ist jeweils in allen Bereichen eine Wasserhaltung gemäss Kapitel 3.5 einzurichten.

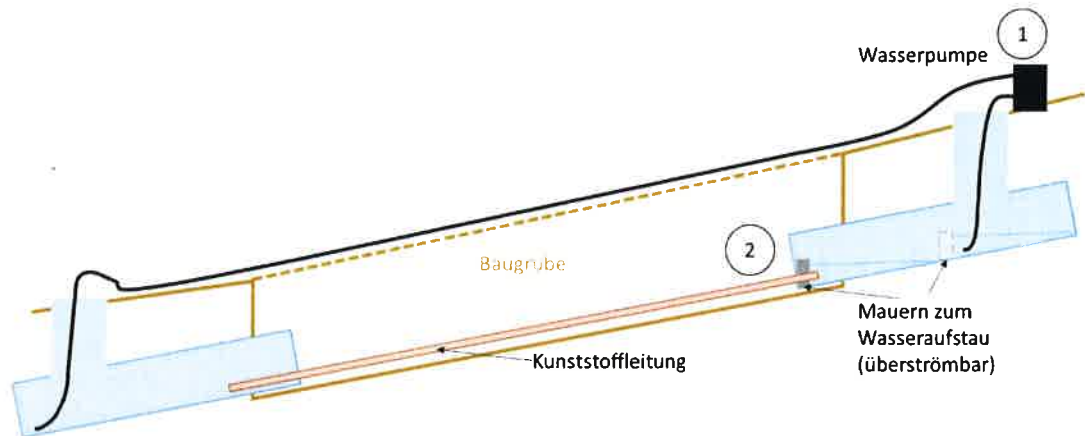
Für den Kanalersatz in Abschnitt KS 92A – 92B ist eine Umsetzung eines Wasserprovisoriums erforderlich, damit die Wasserversorgung der angeschlossenen Liegenschaft während der Bauarbeiten sichergestellt werden kann.

#### **3.5 WASSERHALTUNG**

Der Mischwasserkanal wird auf der gesamten Projektlänge unter Betrieb, in derselben Linieneinführung wie der Bestand, vertieft ersetzt. In diesem Bereich ist eine Wasserhaltung notwendig.

Während der Arbeitszeiten muss beim abgebrochenen Kanal jeweils im oben liegenden Schacht das Schmutzwasser gestaut und in den unten liegenden Schacht gepumpt werden. Die zu pumpende Wassermenge richtet sich nach der jeweiligen doppelten maximalen Trockenwettermenge ( $Q_{TW} = 0.43 \text{ l/s}$ ).

Ausserhalb der Arbeitszeiten und bei Regenwetter soll das offene Kanalstück jeweils mit einem provisorischen Kunststoffrohr überbrückt werden. Ist das provisorische Kunststoffrohr kleiner als der abzubrechende Kanal, muss für den Überlastfall eine Notüberlauföffnung vorgesehen werden. Wenn dieses Verfahren zum Einsatz kommt, muss die Grabensohle zwingend flächendeckend betoniert sein. So ist gewährleistet, dass das austretende Mischabwasser die offene Grabensohle nicht erodiert und nicht in den Untergrund eindringt.



**Abbildung 3: Wasserhaltung: (1) Wasserhaltung mittels Pumpe ausserhalb Baugrube; (2) Wasserhaltung mittels Überbrückungsrohr innerhalb der Baugrube.**

### 3.6 VERKEHR

Während der Bauausführung im Bereich des Tenniswegs ist eine lokale Vollsperrung der Strasse im Abschnitt KS 35 bis KS 36 erforderlich. Die Zufahrt zu den Liegenschaften ober- und unterhalb des offenen Bauabschnitts bleibt von der Gehenstrasse und dem Eichhaldenring her gewährleistet. Für den Fussgängerverkehr wird der Durchgang entlang des Tenniswegs weiterhin ermöglicht.

Die private Zufahrt zur Parzelle 1212 wird während den Arbeiten im entsprechenden Abschnitt ebenfalls gesperrt. Hier bietet sich gegebenenfalls die Möglichkeit zur Erschliessung über den angrenzenden Parkplatz der Nachbarparzelle.

Für die vom offenen Bauabschnitt betroffenen Anwohner ist einerseits sicherzustellen, dass die Gebäude für Fussgänger zugänglich bleiben, sowie dass genügend Ersatzparkplätze während den Bauphasen zur Verfügung stehen.

## 4 KOSTEN

### 4.1 KOSTENVORANSCHLAG

Der Kostenvoranschlag (Genauigkeit +/- 10%) weist die Kosten gemäss des vorliegenden Bauprojekts aus (Kostengrundlage April 2023).

#### 4.1.1 Baukosten Kanalbau

Der Kostenvoranschlag weist Baukosten für den Kanalbau von CHF 242'000 (exkl. Reserven, exkl. MwSt.) aus. Darin sind keine Kosten für Wasserversorgungleitungen enthalten.

Die Baukosten Kanalbau sind in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** detailliert aufgeschlüsselt.

In den hier aufgeführten Baukosten wird stets von unverschmutztem Material (Belag, Boden, Aushub) ausgegangen.

#### 4.1.2 Baukosten Wasserleitung

Der Kostenvoranschlag weist Baukosten für den Bau der Wasserleitung von CHF 20'000 (exkl. Reserven, exkl. MwSt.) aus. Davon belaufen sich CHF 8'300 auf Baumeisterarbeiten und CHF 11'700 auf Sanitärarbeiten.

Die Baukosten der Baumeisterarbeiten Wasserleitung sind in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** detailliert aufgeschlüsselt.

#### 4.1.3 Baunebenkosten Kanalbau

Es ist mit folgenden Baunebenkosten zu rechnen:

- Einmassarbeiten und Nachführung LIS CHF 3'000
- Grenzrekonstruktionen CHF 4'000
- Wiederinstandstellungen CHF 3'000

Insgesamt sind die Baunebenkosten mit CHF 10'000 zu veranschlagen.

#### 4.1.4 Baunebenkosten Wasserleitung

Es ist mit folgenden Baunebenkosten zu rechnen:

- Einmassarbeiten und Nachführung LIS CHF 500

Insgesamt sind die Baunebenkosten mit CHF 500 zu veranschlagen.

### 4.2 KOSTENOPTIMIERUNG

Aufgrund des Unbekannten Untergrundes wurde für die Kostenschätzung angenommen, dass das Aushubmaterial abgeführt und der Kanalgraben mit zugeführtem Kiesmaterial verfüllt wird. Sollte sich während den Aushubarbeiten zeigen, dass das vorhandene Aushubmaterial wiederverwendet werden kann, so entfallen entsprechend Transport- und Deponiegebühren.

### 4.3 PROJEKTKOSTEN

Der Kostenvoranschlag Kanalbau der Projektkosten (+/- 10%) beläuft sich inkl. allen Reserven, Honoraren, Baunebenkosten und MwSt. auf CHF 322'000 (Tabelle 3). Die Projektkosten Wasserleitung (+/- 10%) werden mit CHF 27'000 (Tabelle 4) beziffert.

**Tabelle 3: Kostenvoranschlag Projektkosten Kanalbau**

Pos	Menge	EP	Kosten
1 Baustelleneinrichtung	16000 CHF		CHF 16'000
2 Baumeisterarbeiten Kanalbauprojekt	213000 CHF		CHF 213'000
3 Kleinpositionen und Regiearbeit	13000 CHF		CHF 13'000
4 Rundung			
<b>Summe Baukosten</b>			<b>CHF 242'000</b>
<b>Leistung Kanalbau</b>			<b>Kosten [CHF]</b>
Baukosten			CHF 242'000
<b>Baukosten Tiefbau (exkl. MwSt.)</b>			<b>CHF 242'000</b>
Mehrwertsteuer (MwSt.)			7.7% CHF 18'634
<b>Baukosten Tiefbau (inkl. MwSt.)</b>			<b>CHF 260'634</b>
Unvorhergesehenes und Projektreserven			CHF 10'000
Honorar und Projektierung			CHF 37'000
Baunebenkosten			CHF 10'000
<b>UVG, Honorar- und Baunebenkosten (exkl. MwSt.)</b>			<b>CHF 57'000</b>
Mehrwertsteuer (MwSt.)			7.7% CHF 4'389
<b>UVG, Honorar- und Baunebenkosten (inkl. MwSt.)</b>			<b>CHF 61'389</b>
Projektkosten (exkl. MwSt.)			CHF 299'000
Mehrwertsteuer (MwSt.)			7.7% CHF 23'023
Rundung			-CHF 23
<b>Projektkosten Kanalbau (+/- 10%, inkl. MwSt.)</b>			<b>CHF 322'000</b>

**Tabelle 4: Kostenvoranschlag Projektkosten Wasserleitung**

Pos	Menge	EP	Kosten
1 Baumeisterarbeiten	8300 CHF		CHF 8'300
2 Sanitärarbeiten	11700 CHF		CHF 11'700
<b>Summe Baukosten</b>			<b>CHF 20'000</b>
<b>Leistung Wasserleitung</b>			<b>Kosten [CHF]</b>
Baukosten			CHF 20'000
<b>Baukosten (exkl. MwSt.)</b>			<b>CHF 20'000</b>
Mehrwertsteuer (MwSt.)			7.7% CHF 1'540
<b>Baukosten (inkl. MwSt.)</b>			<b>CHF 21'540</b>
Unvorhergesehenes und Projektreserven			CHF 1'500
Honorar und Projektierung			CHF 3'000
Baunebenkosten			CHF 500
<b>UVG, Honorar- und Baunebenkosten (exkl. MwSt.)</b>			<b>CHF 5'000</b>
Mehrwertsteuer (MwSt.)			7.7% CHF 385
<b>UVG, Honorar- und Baunebenkosten (inkl. MwSt.)</b>			<b>CHF 5'385</b>
Projektkosten (exkl. MwSt.)			CHF 25'000
Mehrwertsteuer (MwSt.)			7.7% CHF 1'925
Rundung			CHF 75
<b>Projektkosten Wasserleitung (+/- 10%, inkl. MwSt.)</b>			<b>CHF 27'000</b>

In Summe (Kanalbau und Wasserleitung) ist von einem Kostenvoranschlag auf Niveau Projektkosten von insgesamt CHF 349'000 auszugehen. Wir empfehlen, diesen Betrag für den Budgetprozess der Gemeinde zu verwenden.

Baden, 02.05.2023

**HOLINGER AG**

Valters Krams  
Geschäftsbereichsleiter  
Siedlungsentwässerung  
valters.krams@holinger.com  
+41 56 484 85 21

Jonas Pfister  
Projektleiter

jonas.pfister@holinger.com  
+41 52 267 09 40