

Protokollauszug der Kommission Tiefbau und Werke
Sitzung vom 25. Januar 2023

18 23.03.4 Einzelne Leitungen und quartierweise Erschliessungen
Kanalersatz H5-H2 in Feldbach (GEP-Massnahme Nr. 74)
Projektgenehmigung und Kreditbewilligung

Ausgangslage

Der Feldbach in Hombrechtikon soll im Perimeter Schulhausstrasse bis zur Mündung in den Zürichsee in den Jahren 2023 bis 2025 hochwassersicher ausgebaut werden. Das zugehörige bereinigte Auflageprojekt wurde von der Holinger AG erarbeitet.

Im aktuellen Bestand überquert der Feldbach bei km 1+612.00 eine Mischabwasserkanalisationsleitung in der Haltung H5 – H4. Es handelt sich dabei um eine Haltung DN 800 (Beton) mit einer Länge von 19.46 m. Die Haltung weist Baujahr 1972 auf.

Die Verlegung der Gewässerachse des Feldbachs führt dazu, dass der bestehende Schacht H4 der Mischwasserkanalisation mitten in der Gewässersohle zu liegen käme. Aus diesem Grund muss die Haltung ersetzt werden.

Die Haltung H4 – H3 ist im GEP Hombrechtikon als ungenügend bezüglich der hydraulischen Kapazität vermerkt. Der Ersatz der Haltung H4 – H3 ist als GEP-Massnahme Nr. 74 gemäss GEP-Massnahmenplan (Vergrösserung der Haltung H4-H3 von DN 800 auf DN 1000) formuliert.

Die Haltung H3 – H2 ist mit der aktuellen Dimensionierungswassermenge von 800 l/s am Kapazitätslimit.

Wird dieser Anschluss realisiert, muss in diesem Zusammenhang auch die Haltung H3 – H2 zwingend ersetzt werden, da diese Haltung nicht mehr die Anforderungen der SIA 190:2017, Hydraulik D 0264 hinsichtlich maximal zulässigem Teilfüllungsgrad erfüllt. Hätten die erhöhten Anforderungen der SIA 190 bereits bei Abschluss des GEP 2015 gegolten, wäre eine Vergrösserung der Haltung H3 – H2 bereits in der GEP-Massnahmen-Nr. 74 berücksichtigt worden. Im Sinne der Nutzung von Synergien, damit auf der Parzelle Kat.-Nr. 7016 nicht innert weniger Jahre zweimal eine temporäre Landbeanspruchung (Hochwasserschutz Feldbach und Ersatz H5 – H3, zu einem späteren Zeitpunkt Ersatz H3 – H2) erforderlich wird, ist ein Leitungsersatz H5 – H2 in einem einzigen Projekt anzustreben.

Das Kanalisationsprojekt H5 – H2 ist eng auf das Hochwasserschutzprojekt des Feldbachs abzustimmen

Projektbeschreibung

Linienführung

Die Schächte H5, H3 und H2 werden an selber Lage ersetzt. Schacht H4 wird durch zwei neue Schächte (H4.1 und H4.2) an neuer Lage ausserhalb des neu auszuscheidenden Gewässerraums erstellt. Damit wird die horizontale Linienführung neu definiert.

Die projektierte vertikale Linienführung der Haltungen H5 bis H4.1 weicht vom Bestand ab. Die projektierte vertikale Linienführung der Haltungen H4.1 – H2 übernimmt Höhenlage und Gefälle des Bestandes.

Die Kennwerte der vier Haltungen:

Haltungsbezeichnung	DN [mm]	Länge [m]	Gefälle [‰]
H5 - H4.2	1000	7.24	5.4
H4.2 - H4.1	770/1030	26.70	5.0
H4.1 - H3	1000	55.05	2.3
H3 - H2	1000	76.14	3.4

Damit der Feldbach tiefer liegend unterquert werden kann, wird im Neubau von Schacht H5 eine Höhendifferenz von 38 cm zwischen Ein- und Auslauf erforderlich. Diese Höhendifferenz wird durch eine Schussrinne überwunden.

Querprofil Querung Feldbach

Die heute bestehende Mischabwasserleitung DN 800 unterquert den Feldbach in der Haltung H5 – H4. Bereits heute weist diese Haltung sehr wenig Überdeckung zur Sohle des Feldbachs auf. Die bestehende Mischabwasserleitung ist aufgrund der gepflasterten Bachsohle jedoch gut vor Beschädigung geschützt.

Der Neubau der Haltung H4.2 – H4.1 darf keine grössere Profilhöhe aufweisen als der Bestand DN 800. Jedoch muss die Haltung mehr hydraulische Kapazität aufweisen bei gleichzeitig kleinerem Gefälle.

Aus diesen Gründen wird hier der Einsatz eines dünnwandigen Spezialprofils erforderlich, welches in den Übergängen auf die ober- und unterliegenden Haltungen (H5 – H4.2 und H4.1 – H3) mit DN 1000 kaum hydraulische Verluste durch Querschnittsverengung oder Querschnittsaufweitung aufweist. Die Profil- und Materialwahl fällt daher auf ein Spezialprofil GUP 770/1030 der Firma Amiblu (Hobas).

Aufgrund des statisch ungünstigen Querschnitts des Rohres GUP 770/1030 wird dieses im Verlegeprofil U4 erstellt und über dem Scheitel mit Netzbewehrung zusätzlich verstärkt. Zudem wird das Rohr GUP 770/1030 in der Unterquerung des Feldbachs in ei-

nen Querriegel eingebunden, welcher Tiefenerosion im Bachbett verhindert und das Rohr gegen Anprall von Geschiebe zusätzlich schützt.

Der Bauzustand in der Querung des Feldbachs ist im vorliegenden Bauprojekt noch nicht definiert (V- oder U-Graben, exaktes Aushubvolumen). Diese Definition kann erst im Ausführungsprojekt im Zusammenhang mit dem Ausführungsprojekt des Hochwasserschutzprojektes Feldbach erfolgen, zusammen mit dem exakten Terminplan des Bauablaufs.

Materialisierung

Die Haltungen H5 – H2 sind allesamt mit dem Rohrmaterial GUP projektiert. Bei GUP-Rohren handelt es sich um geschleuderte GFK-Rohre, welche aus geschnittenen Glasfasern, duroplastischen Harzen (z.B. ungesättigten Polyester- oder Vinylesterharzen), Mineralstoffen und Quarzsand bestehen. Durch diesen Querschnittsaufbau weisen GUP-Rohre über alle Rohrstärken sehr geringe Wandstärken auf.

Die projektierten Haltungen mit Rohren DN 1000 sehen jeweils Rohre mit der Nennsteifigkeit SN 5000 vor. Diese Rohre weisen eine Wandstärke von 17 mm auf.

Das Spezialprofil 770/1030 ist mit einer Wandstärke von 30 mm projektiert.

Alle Rohre sind im Profil U4 zu verlegen. Das Spezialprofil 770/1030 ist zusätzlich mit einem Bewehrungsnetz im Scheitel zu verstärken. Als Hüllbeton ist ein Konstruktionsbeton C16/20 zu verwenden. In den Haltungen H4.1 – H2 dient der Hüllbeton zudem als Schutz vor Wurzelwerk. Grund dafür ist die Lage der Haltungen im Perimeter der Pflanzschule.

Das Spezialprofil 770/1030 ist eine Sonderanfertigung der Firma Amiblu (Hobas). Es ist aufgrund der bereits vorhandenen Konterschaltung angezeigt, das Spezialprofil von diesem Hersteller zu beziehen, da die Herstellung einer neuen Konterschaltung äusserst kostenintensiv ist.

Auf dieser Basis ist zu empfehlen, die GUP-Rohre für das gesamte Bauvorhaben bauseitig bei der Firma Amiblu zu kaufen und die Rohre dem Unternehmer zur Verfügung zu stellen.

Die Schächte sind als Betonschächte 1500/600 vorgesehen. Die Rohranbindung erfolgt mittels besandeter Bauwerksstützen.

Werkleitungen

Auf einer Länge von rund 65 m wird die Umlegung des bestehenden EW-Blocks erforderlich. Zum besten Schutz des EW-Blocks wird dieser in der Unterquerung des Feldbachs neu in den Querriegel eingebunden.

Hydraulik

Dimensionierung

Der aktuelle Dimensionierungsabfluss gemäss GEP Hombrechtikon (2015) beträgt im betreffenden Abschnitt H5 – H2 im PLAN-Zustand (Vollüberbauung) rund 800 l/s. Es

wird im vorliegenden Bauprojekt über alle Haltungen der Mischabwasserkanalisation mit einer Dimensionierungswassermenge von rund 900 l/s gerechnet.

Haltung H5 – H4.2

Neubau Kanal (DN 1000) mit folgenden hydraulischen Kenngrössen:

Innendurchmesser:	984 mm
Gefälle:	5.4 ‰
Länge ohne Schacht:	5.74 m
Rauheit:	$K_s = 75 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
Trockenwetterabfluss	ca. 60 l/s
Min. Fliessgeschwindigkeit	eingehalten
Min. Schleppspannung	eingehalten

Diese Dimensionierung erfüllt die Vorgaben gemäss SIA 190:2017, Hydraulik D 0264. Beim Dimensionierungsabfluss von 900 l/s ergeben sich:

Teilfüllungsverhältnis:	55 %
Froude (bei QDIM=900l/s)	0.83
Fliesszustand	strömend (Wechselsprung nach Schusssrinne)

Da die Haltung oberhalb von Schacht H5 ein Gefälle von 25.6‰ aufweist, kommt der Abfluss schießend daher.

Zwischen Ein- und Auslauf in Schacht H5 beträgt die Höhendifferenz 38 cm, welche durch eine Schusssrinne überwunden wird. Folglich ergibt sich ein Wechselsprung in der Haltung H5 – H4.2. Damit der Wechselsprung nicht zu einem Zuschlagen des Rohres führt, ist bereits in dieser kurzen Haltung ein Rohr DN 1000 vorgesehen.

Haltung H4.2 – H4.1

Neubau Kanal mit hydraulischen Kenngrössen:

Rohr:	Spezialprofil
Innendurchmesser:	770 / 1030 mm
Gefälle:	5.0 ‰
Länge ohne Schacht:	25.20 m
Rauheit:	$K_s = 75 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
Trockenwetterabfluss	ca. 60 l/s
Min. Fliessgeschwindigkeit	eingehalten
Min. Schleppspannung	eingehalten

Diese Dimensionierung erfüllt die Vorgaben gemäss SIA 190:2017, Hydraulik D 0264. Beim Dimensionierungsabfluss von 900 l/s ergeben sich:

Teilfüllungsverhältnis:	77 %
Froude (bei QDIM=900l/s)	0.76
Fliesszustand	strömend

Haltung H4.1 – H3

Die Vergrösserung der Haltung H4 nach H3 ist als GEP-Massnahme Nr. 31 bereits vorgesehen.

Neubau Kanal (DN 1000) mit folgenden hydraulischen Kenngrössen:

Innendurchmesser:	984 mm
Gefälle:	2.3 ‰
Rauheit:	$K_s = 75 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
Länge ohne Schacht:	53.55 m
Trockenwetterabfluss	ca. 60 l/s
Min. Fliessgeschwindigkeit	eingehalten
Min. Schleppspannung	eingehalten

Diese Dimensionierung erfüllt die Vorgaben gemäss SIA 190:2017, Hydraulik D 0264. Beim Dimensionierungsabfluss von 900 l/s ergeben sich:

Teilfüllungsverhältnis:	65 %
Froude (bei QDIM=900l/s)	0.66
Fliesszustand	strömend

Haltung H3 – H2

Neubau Kanal (DN 1000) mit folgenden hydraulischen Kenngrössen:

Innendurchmesser:	984 mm
Gefälle:	3.4 ‰
Länge ohne Schacht:	74.64 m
Rauheit:	$K_s = 75 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
Trockenwetterabfluss	ca. 60 l/s
Min. Fliessgeschwindigkeit	eingehalten
Min. Schleppspannung	eingehalten

Diese Dimensionierung erfüllt die Vorgaben gemäss SIA 190:2017, Hydraulik D 0264. Beim Dimensionierungsabfluss von 900 l/s ergeben sich:

Teilfüllungsverhältnis:	65 %
Froude (bei QDIM=900l/s)	0.61
Fliesszustand	strömend

Bauausführung

Termine

Die bauliche Umsetzung des Hochwasserschutzprojektes Feldbach soll voraussichtlich in den Kalenderjahren 2023 und 2024 erfolgen. Die bauliche Umsetzung der Haltungen H5 – H2 der Mischwasserkanalisation ist in der genauen Terminierung vom Hochwasserschutzprojekt abhängig.

Damit die Haltung H4.2 – H4.1 realisiert werden kann, muss vorgängig die Wasserhaltung des Feldbachs erstellt werden. Da die Wasserhaltung des Feldbachs jedoch die Mischabwasserleitung H4.1 – H3 mit geringem Abstand überquert, muss die Haltung H4.1 – H3 vorgängig ersetzt werden.

Aufgrund der Fischeschonzeiten ist die Einrichtung der Wasserhaltung des Feldbachs möglichst auf die Monate von Mai bis September zu planen, ebenso die Bauarbeiten an der Mischabwasserkanalisation.

Bauablauf und Etappierung

Folgende Reihenfolge ist für den Bauablauf einzuhalten:

1. Erstellung Mischabwasserkanalisation H4.1 bis H3
2. Erstellung Wasserhaltung Feldbach (2x DN 600), welche die Mischabwasserkanalisation H4.1 – H3 überquert.
3. Erstellung Mischabwasserkanalisation H4.1 – H5

Die Erstellung der Mischabwasserkanalisation H3 – H2 ist vom Zeitplan her unabhängig von den anderen Haltungen.

Wasserhaltung Mischabwasserkanalisation

Im Grabenprofil ist eine Wasserhaltung DN 450 vorgesehen. Diese ist auf 120 l/s ausgelegt, was der doppelten Trockenwettermenge von 60 l/s entspricht.

Die Wasserhaltung ist jeweils abschnittsweise vor den Abbrucharbeiten des bestehenden Kanals zu installieren. Die Wahl der Abschnittslänge obliegt dabei dem Unternehmer. Nach dem Rohrabbruch ist die Grabensohle zwingend vollflächig zu betonieren, damit bei einem Regenereignis, welches die Wasserhaltung überlastet, das Mischwasser den Graben fluten kann, ohne ungehindert im anstehenden Erdreich versickern zu können.

Die Wasserhaltung des Feldbachs (2x DN 600) ist Bestandteil des Hochwasserschutzprojektes Feldbach.

Projektierungskredit

Für die Bauprojektierung, Phase 32, bewilligte die Kommission Tiefbau und Werke am 10. Dezember 2020 im Zusammenhang mit dem Kanalersatz H5-H3, GEP-Massnahme Nr. 74, einen Kredit von pauschal CHF 19'000.00 inkl. MwSt.

Die Bauprojektierung für die Projekterweiterung H3 – H2 wurde pauschal mit CHF 4'000.00 abgerechnet.

Die Projektierung dient als Grundlage für den vorliegenden Antrag.

Kosten

Für den Kanalersatz H5 – H2 wird mit Gesamtkosten in Höhe von CHF 570'000.00 inkl. 7.7% MwSt. gerechnet. Diese gliedern sich wie folgt:

- Baukosten Tiefbau/Kanalbau exkl. MwSt.	CHF 440'000.00
- Baunebenkosten exkl. MwSt.	CHF 20'000.00
- Honorar Phase 41-53 exkl. MwSt.	CHF 50'000.00
- Unvorhergesehenes und Projektreserven exkl. MwSt.	<u>CHF 20'000.00</u>
- Projektkosten exkl. MwSt.	CHF 530'000.00
- Mehrwertsteuer 7.7% inkl. Rundung	<u>CHF 40'000.00</u>
Projektkosten Kanalbau inkl. 7.7% MwSt.	<u>CHF 570'000.00</u>

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

Abgrenzungen

Folgende Arbeiten werden finanziell vollumfänglich dem Hochwasserschutzprojekt des Feldbachs zugerechnet. Sie sind in den Baukosten Tiefbau/Kanalbau nicht enthalten:

- Aushubarbeiten für das neu zu erstellende Bachprofil des Feldbachs
- Wasserhaltung Feldbach (2x DN 600)
- Erstellung Querriegel über Spezialprofil 770/1030
- Erstellung und Rückbau Baupisten
- Begrünung der Oberflächen nach Abschluss der Bauarbeiten

Die Umlegung des EW-Blocks (65 m) ist Sache der EKZ und ist in den Baukosten nicht enthalten.

Der Kostenvoranschlag geht im gesamten Perimeter von normal grabbarem Material aus. Allfällige Mehrkosten aufgrund anstehendem Fels sind in der Position "Unvorhergesehenes und Projektreserven" enthalten.

Das gesamte Projekt ist bezüglich der Baukosten so kalkuliert, dass der Aushub entsorgt wird und die Grabenauffüllung mit Kies 0/45 erfolgt. In der Ausführung soll jedoch nach Möglichkeit qualitativ gutes Aushubmaterial für die Grabenauffüllung verwendet werden.

Baunebenkosten

In den Baunebenkosten sind folgende Punkte enthalten:

- Geometer
- Zaunbau entlang der Parzelle Kat.-Nr. 7017
- Bodenkundliche Baubegleitung
- Notariat

Folgekosten

Die Investitionskosten von CHF 570'000.00 werden während 75 Jahren abgeschrieben. Dies entspricht einer jährlichen Abschreibung von CHF 7'600.00.

Die Kapitalverzinsung beträgt voraussichtlich 3 %, d.h. im ersten Jahr rund CHF 17'100.00 oder durchschnittlich über die gesamte Abschreibungsdauer CHF 8'634.00,

Schlussbetrachtung

Im Zusammenhang mit dem Hochwasserschutzprojekt Feldbach kommt die Haltung H4 im Gewässerraum zu liegen und muss durch zwei neue Schächte ausserhalb des Gewässerraums ersetzt werden.

Die Haltung H3 – H2 ist mit 800 l/s am Kapazitätslimit. Sie ist zwingend zu ersetzen, da diese Haltung nicht mehr die Anforderungen der SIA 190:2017, Hydraulik D 0264 hinsichtlich maximal zulässigem Teilfüllungsgrad erfüllt. Hätten die erhöhten Anforderungen der SIA 190 bereits bei Abschluss des GEP 2015 gegolten, wäre eine Vergrößerung der Haltung H3 – H2 bereits in der GEP-Massnahmen-Nr. 74 berücksichtigt worden.

Der geplante Kanalersatz H5 – H2, GEP – Massnahme Nr. 74, ist im Hinblick auf eine einwandfreie Infrastruktur und den genannten Punkten sinnvoll und zu begrüssen. Er ist eine reine Vollzugsaufgabe und die entsprechenden Ausgaben gelten als gebunden.

Die Kommission Tiefbau und Werke **beschliesst:**

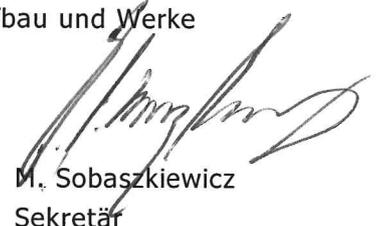
1. Bauprojekt und Kostenvoranschlag des Ingenieurbüros Holinger AG, 8405 Winterthur, Im Hölderli 26, vom 21. Oktober 2022 für den Kanalersatz H5 – H2 werden genehmigt.
2. Der dafür notwendige Bruttokredit von CHF 570'000.00 inkl. MwSt. ($\pm 10\%$) wird, vorbehältlich der Genehmigung des Budgets 2023, zu Lasten der Investitionsrechnung 2023/2024, Konto 7201.5030.00, INV000143, bewilligt.

3. Die Kosten sind im Budget 2024 und im Finanzplan 2022 – 2026 (soweit sie im Zeitpunkt der Erstellung der Finanzplanung bereits bekannt gewesen sind) mit CHF 400'000.00 eingestellt.
4. Der Kanalersatz H5 – H2 ist eine werterhaltende und notwendige Massnahme im Zusammenhang mit dem Hochwasserschutzprojekt Feldbach und der Kapazitätslimite. Er ist eine reine Vollzugsaufgabe; die Ausgaben sind gebunden.
5. Für die Erneuerung des Kanalersatzes H5 – H2 ist kein Staatsbeitrag an die Kosten erhältlich.
6. Der Baubeginn ist durch die Bauleitung zu koordinieren und dem Sekretariat Tiefbau und Werke bekannt zu geben.
7. Der Technische Bericht mit Kostenvoranschlag betreffend Kanalersatz H5 – H2 des Ingenieurbüros Holinger AG, 8405 Winterthur, Im Hölzli 26 vom 21. Oktober 2022 bildet einen Bestandteil dieses Beschlusses.
8. Das Sekretariat Tiefbau und Werke wird beauftragt, diesen Beschluss nach §§ 103 und 7 Gemeindegesetz amtlich auf der Website der Gemeinde Hombrechtikon und im Schaukasten der Gemeindeverwaltung unter «amtliche Publikationen» zu veröffentlichen.
9. Mitteilung durch Protokollauszug an:
 - Holinger AG, Im Hölzli 26, 8405 Winterthur
 - Adelrich Uhr, Klärwerkmeister
 - Martin Hofer, Abteilungsleiter Finanzen und Steuern
 - RGPK Mitglieder (PIXAS)
 - 23.03.4

Kommission Tiefbau und Werke



T. Etter
Präsident



M. Sobaszekiewicz
Sekretär

KANALERSATZ H5 – H2

BAUPROJEKT



Winterthur, 21. Oktober 2022

Gemeinde Hombrechtikon
Feldbachstrasse 12
8634 Hombrechtikon

HOLINGER AG

Im Holderli 26, CH-8405 Winterthur

Telefon +41 52 267 09 00

winterthur@holinger.com

Version	Datum	Sachbearbeitung	Kontrolle	Verteiler
1.0	21.10.2022	F. Bonato J. Pfister C. Tongli	M. Brogli	Hombrechtikon HOLINGER

W2601_BE_Kanalersatz H5-H2_20221021.docx

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUSGANGSLAGE UND AUFTRAG	2
2	GRUNDLAGEN	4
3	PROJEKTBSCHRIEB	5
3.1	LINIENFÜHRUNG	5
3.2	QUERPROFIL QUERUNG FELDBACH	6
3.3	MATERIALISIERUNG	7
3.4	WERKLEITUNGEN	7
4	HYDRAULIK	8
4.1	DIMENSIONIERUNG	8
4.2	HALTUNG H5 – H4.2	8
4.3	HALTUNG H4.2 – H4.1	8
4.4	HALTUNG H4.1 – H3	9
4.5	HALTUNG H3 - H2	9
5	BAUAUSFÜHRUNG	11
5.1	TERMINE	11
5.2	BAUABLAUF UND ETAPPIERUNG	11
5.3	WASSERHALTUNG MISCHABWASSERKANALISATION	11
6	KOSTEN	12
6.1	KOSTENVORANSCHLAG BAUKOSTEN KANALBAU	12
6.2	ABGRENZUNGEN	12
6.3	BAUNEKENKOSTEN	13
6.4	PROJEKTKOSTEN	13

PLANBEILAGEN

W2601.32.001	Situationsplan H5 – H3	1:100	12.10.2022
W2601.32.002	Situationsplan H3 – H2	1:100	12.10.2022
W2601.32.101	Längenprofil H5 – H3	1:100	12.10.2022
W2601.32.102	Längenprofil H3 – H2	1:100	12.10.2022
W2601.32.301	Technisches Normal- und Grabenprofil	1:50	12.10.2022

1 AUSGANGSLAGE UND AUFTRAG

Der Feldbach in Hombrechtikon soll im Perimeter Schulhausstrasse bis zur Mündung in den Zürichsee in den Jahren 2023 bis 2025 hochwassersicher ausgebaut werden. Das zugehörige bereinigte Auflageprojekt [1] wurde von der HOLINGER AG erarbeitet.

Im aktuellen Bestand überquert der Feldbach bei km 1+612.00 eine Mischabwasserkanalisationsleitung in der Haltung H5 – H4. Es handelt sich dabei um eine Haltung DN 800 (Beton) mit einer Länge von 19.46 m. Die Haltung weist Baujahr 1972 auf (50 Jahre).

Die Verlegung der Gewässerachse des Feldbachs führt dazu, dass der bestehende Schacht H4 der Mischwasserkanalisation mitten in der Gewässersohle zu liegen käme. Aus diesem Grund muss die Haltung ersetzt werden. In Abbildung 1 ist die angedachte neue Linienführung der Mischabwasserkanalisation im Vergleich zum Bestand ersichtlich.

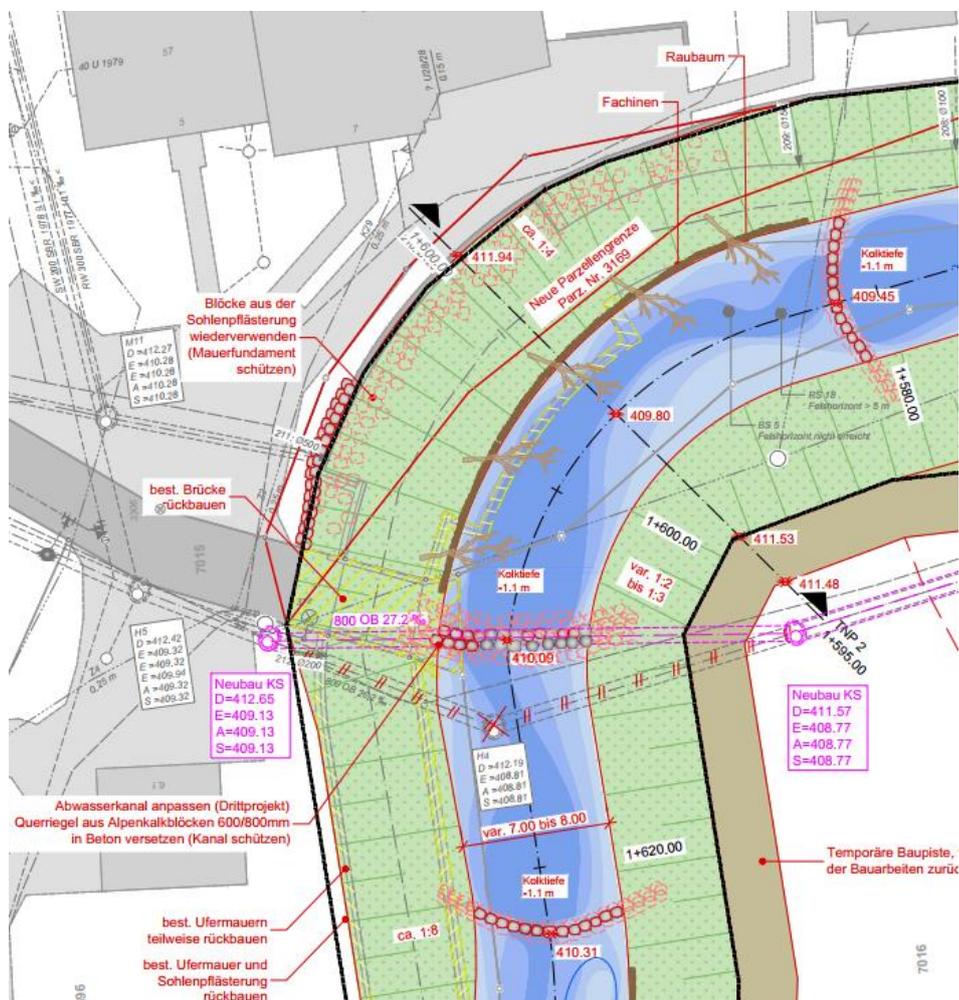


Abbildung 1: Aus Projekt Hochwasserschutz und Revitalisierung Feldbach, Ausschnitt aus Situationsplan Auflageprojekt (W2205.32.005a)

Die Haltung H4 – H3 ist im GEP Hombrechtikon [2] als ungenügend bezüglich der hydraulischen Kapazität vermerkt. Der Ersatz der Haltung H4 – H3 ist als GEP-Massnahme Nr. 74 gemäss GEP-Massnahmenplan (Vergrößerung der Haltung H4-H3 von DN 800 auf DN 1000) formuliert. Sie ist in Abbildung 2 ersichtlich.

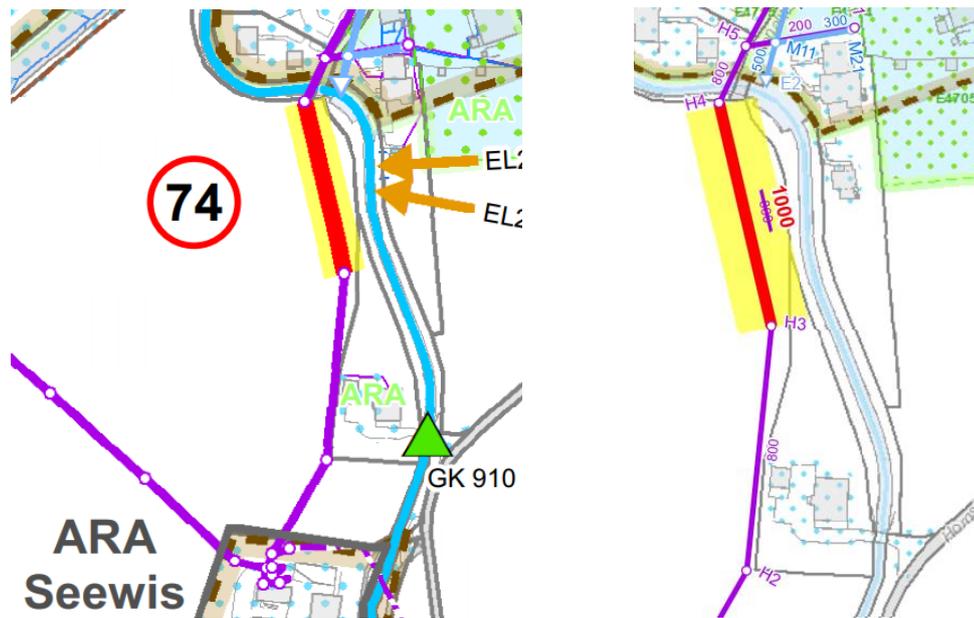


Abbildung 2: Aus GEP Hombrechtikon (2015), Massnahmenplan W2236.12.001, Ausschnitt GEP-Massnahme 74

Die Haltung H3 – H2 ist mit der aktuellen Dimensionierungswassermenge von 800 l/s am Kapazitätsgrenze. Gemäss der Studie zur Zukunft der ARA Schachen in Wolfhausen (Bubikon) [3] ist eine Aufhebung der ARA Schachen mit Ableitung in die ARA Seewis wahrscheinlich. Dies würde eine zusätzliche Dimensionierungswassermenge von 100 l/s zur ARA Seewis hin bedeuten.

Wird dieser Anschluss realisiert, muss in diesem Zusammenhang auch die Haltung H3 – H2 zwingend ersetzt werden, da diese Haltung nicht mehr die Anforderungen der SIA 190:2017, Hydraulik D 0264 hinsichtlich maximal zulässigem Teilfüllungsgrad erfüllt. Hätten die erhöhten Anforderungen der SIA 190 bereits bei Abschluss des GEP 2015 gegolten, wäre eine Vergrösserung der Haltung H3 – H2 bereits in der GEP-Massnahmen-Nr. 74 berücksichtigt worden. Im Sinne der Nutzung von Synergien, damit auf der Parzelle Kat.-Nr. 7016 nicht in-ner weniger Jahre zweimal eine temporäre Landbeanspruchung (Hochwasserschutz Feldbach und Ersatz H5 – H3, zu einem späteren Zeitpunkt Ersatz H3 – H2) erforderlich wird, ist ein Leitungsersatz H5 – H2 in einem einzigen Projekt anzustreben.

Die HOLINGER AG hat von der Gemeinde Hombrechtikon den Auftrag erhalten, den Ersatz der bestehenden Haltungen H5 – H2 in einem eigenen Projekt auf Stufe Bauprojekt auszuarbeiten. Dabei ist das Kanalisationsprojekt eng auf das Hochwasserschutzprojekt des Feldbachs [1] abzustimmen.

2 GRUNDLAGEN

Folgende Grundlagen wurden für das vorliegende Projekt verwendet:

- [1] HOLINGER AG, Hochwasserschutz und Revitalisierung Feldbach – bereinigtes Auflageprojekt, 02.09.2022
- [2] HOLINGER AG, GEP Hombrechtikon, 2015
- [3] HOLINGER AG und Hunziker Betatech AG, ARA Schachen, Wolfhausen, Variantenstudium Zukunft 2060, Version 2 vom 08.06.2022

3 PROJEKTBSCHRIEB

3.1 LINIENFÜHRUNG

Die horizontale und vertikale Linienführung der Mischabwasserkanalisation ist auf folgenden Plänen einsehbar:

- W2601.32.001, Situationsplan H5 – H3
- W2601.32.002, Situationsplan H3 – H2
- W2601.32.101, Längenprofil H5 – H3
- W2601.32.102, Längenprofil H3 – H2

Die Schächte H5, H3 und H2 werden an selber Lage ersetzt. Schacht H4 wird durch zwei neue Schächte (H4.1 und H4.2) an neuer Lage ausserhalb des neu auszuscheidenden Gewässerraums erstellt. Damit wird die horizontale Linienführung neu definiert. Die neue Lage der Schächte H4.1 und H4.2 ist in Abbildung 3 ersichtlich.

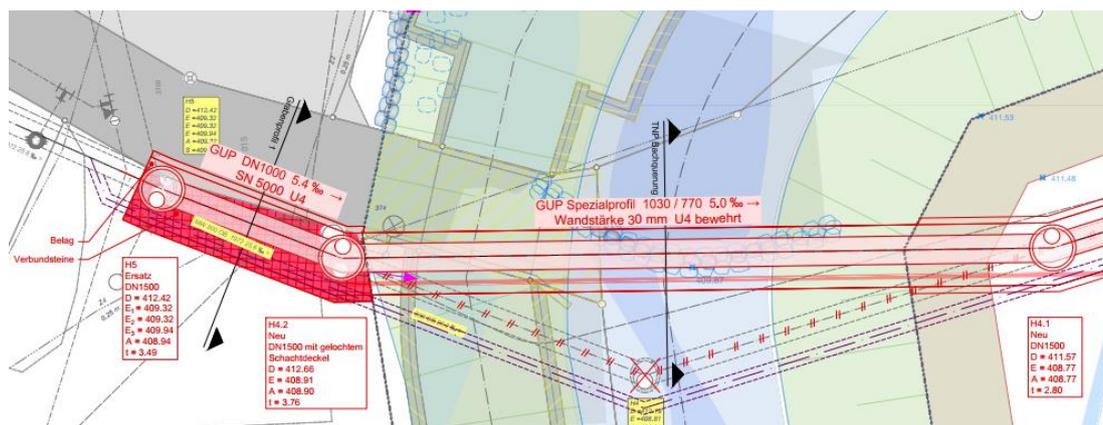


Abbildung 3: Ausschnitt aus Plan W2601.32.001

Die projektierte vertikale Linienführung der Haltungen H5 bis H4.1 weicht vom Bestand ab. Die projektierte vertikale Linienführung der Haltungen H4.1 – H2 übernimmt Höhenlage und Gefälle des Bestandes. Die Kennwerte der vier Haltung finden sich in Tabelle 1.

Tabelle 1: Haltungsbeschreibung, Länge jeweils von Schachtmitte zu Schachtmitte gemessen

Haltungsbezeichnung	DN [mm]	Länge [m]	Gefälle [‰]
H5 - H4.2	1000	7.24	5.4
H4.2 - H4.1	770/1030	26.70	5.0
H4.1 - H3	1000	55.05	2.3
H3 - H2	1000	76.14	3.4

Damit der Feldbach tiefer liegend unterquert werden kann, wird im Neubau von Schacht H5 eine Höhendifferenz von 38 cm zwischen Ein- und Auslauf erforderlich. Diese Höhendifferenz wird durch eine Schussrinne überwunden.

3.2 QUERPROFIL QUERUNG FELDBACH

Das Querprofil der Mischabwasserkanalisation in der Unterquerung des Feldbachs ist auf dem Plan W2601.32.301 einsehbar.

Die heute bestehende Mischabwasserleitung DN 800 unterquert den Feldbach in der Haltung H5 – H4. Bereits heute weist diese Haltung sehr wenig Überdeckung zur Sohle des Feldbachs auf. Die bestehende Mischabwasserleitung ist aufgrund der gepflasterten Bachsohle jedoch gut vor Beschädigung geschützt.

Der Neubau der Haltung H4.2 – H4.1 darf keine grössere Profilhöhe aufweisen als der Bestand DN 800. Jedoch muss die Haltung mehr hydraulische Kapazität aufweisen bei gleichzeitig kleinerem Gefälle.

Aus diesen Gründen wird hier der Einsatz eines dünnwandigen Spezialprofils erforderlich, welches in den Übergängen auf die ober- und unterliegenden Haltungen (H5 – H4.2 und H4.1 – H3) mit DN 1000 kaum hydraulische Verluste durch Querschnittsverengung oder Querschnittsaufweitung aufweist. Die Profil- und Materialwahl fällt daher auf ein Spezialprofil GUP 770/1030 der Firma Amiblu (Hobas). Die Geometrie des Spezialprofils ist in Abbildung 4 ersichtlich.

Neurohr aus GFK
DN 770 x 1030

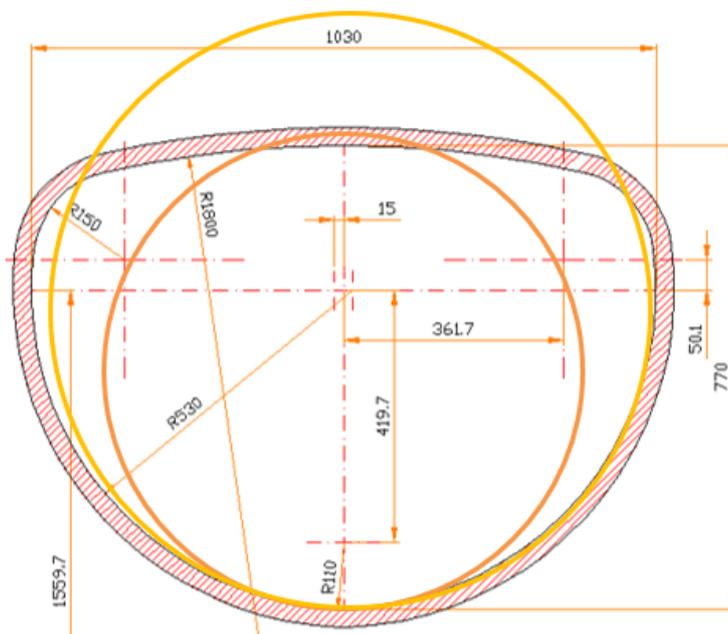


Abbildung 4: Querschnitt Spezialprofil 770/1030 im Vergleich mit Kreisrohren (Innendurchmesser) DN 800 und DN 1000

Aufgrund des statisch ungünstigen Querschnitts des Rohres GUP 770/1030 wird dieses im Verlegeprofil U4 erstellt und über dem Scheitel mit Netzbewehrung zusätzlich verstärkt. Zudem wird das Rohr GUP 770/1030 in der Unterquerung des Feldbachs in einen Querriegel eingebunden, welcher Tiefenerosion im Bachbett verhindert und das Rohr gegen Anprall von Geschiebe zusätzlich schützt.

Der Bauzustand in der Querung des Feldbachs ist im vorliegenden Bauprojekt noch nicht de-

finiert (V- oder U-Graben, exaktes Aushubvolumen). Diese Definition kann erst im Ausführungsprojekt im Zusammenhang mit dem Ausführungsprojekt des Hochwasserschutzprojektes Feldbach [1] erfolgen, zusammen mit dem exakten Terminplan des Bauablaufs.

3.3 MATERIALISIERUNG

Materialisierung der Mischabwasserkanalisation ist auf den Grabenprofilen auf dem Plan W2601.32.301 einsehbar.

Die Haltungen H5 – H2 sind allesamt mit dem Rohrmaterial GUP projektiert. Bei GUP-Rohren handelt es sich um geschleuderte GFK-Rohre, welche aus geschnittenen Glasfasern, duroplastischen Harzen (z.B. ungesättigten Polyester- oder Vinylesterharzen), Mineralstoffen und Quarzsand bestehen. Durch diesen Querschnittsaufbau weisen GUP-Rohre über alle Rohrstärken sehr geringe Wandstärken auf.

Die projektierten Haltungen mit Rohren DN 1000 sehen jeweils Rohre mit der Nennsteifigkeit SN 5000 vor. Diese Rohre weisen eine Wandstärke von 17 mm auf. Das Spezialprofil 770/1030 ist mit einer Wandstärke von 30 mm projektiert.

Alle Rohre sind im Profil U4 zu verlegen. Das Spezialprofil 770/1030 ist zusätzlich mit einem Bewehrungsnetz im Scheitel zu verstärken. Als Hüllbeton ist ein Konstruktionsbeton C16/20 zu verwenden. In den Haltungen H4.1 – H2 dient der Hüllbeton zudem als Schutz vor Wurzelwerk. Grund dafür ist die Lage der Haltungen im Perimeter der Pflanzschule.

Das Spezialprofil 770/1030 ist eine Sonderanfertigung der Firma Amiblu (Hobas). Es ist aufgrund der bereits vorhandenen Konterschaltung angezeigt, das Spezialprofil von diesem Hersteller zu beziehen, da die Herstellung einer neuen Konterschaltung äusserst kostenintensiv ist.

Auf dieser Basis ist zu empfehlen, die GUP-Rohre für das gesamte Bauvorhaben bauseitig bei der Firma Amiblu zu kaufen und die Rohre dem Unternehmer zur Verfügung zu stellen.

Die Schächte sind als Betonschächte 1500/600 vorgesehen. Die Rohranbindung erfolgt mittels besandeter Bauwerksstützen.

3.4 WERKLEITUNGEN

Auf einer Länge von rund 65 m wird die Umliegung des bestehenden EW-Blocks erforderlich. Zum besten Schutz des EW-Blocks wird dieser in der Unterquerung des Feldbachs neu in den Querriegel eingebunden.

4 HYDRAULIK

4.1 DIMENSIONIERUNG

Der aktuelle Dimensionierungsabfluss gemäss GEP Hombrechtikon (2015) beträgt im betreffenden Abschnitt H5 – H2 im PLAN-Zustand (Vollüberbauung) rund 800 l/s. Bei einem allfälligen Anschluss der ARA Schachen (Wolfhausen, Gemeinde Bubikon) werden zusätzliche 100 l/s zum aktuell im GEP Hombrechtikon vorgesehenen Abfluss hinzukommen. Somit wird im vorliegenden Bauprojekt über alle Haltungen der Mischabwasserkanalisation mit einer Dimensionierungswassermenge von rund 900 l/s gerechnet.

4.2 HALTUNG H5 – H4.2

Neubau Kanal (DN 1000) mit folgenden hydraulischen Kenngrössen:

Innendurchmesser:	984 mm
Gefälle:	5.4 ‰
Länge ohne Schacht:	5.74 m
Rauheit:	$K_s = 75 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
Trockenwetterabfluss	ca. 60 l/s
Min. Fliessgeschwindigkeit	eingehalten
Min. Schleppspannung	eingehalten

Diese Dimensionierung erfüllt die Vorgaben gemäss SIA 190:2017, Hydraulik D 0264.

Beim Dimensionierungsabfluss von 900 l/s ergeben sich:

Teilfüllungsverhältnis:	55 %
Froude (bei QDIM=900l/s)	0.83
Fliesszustand	strömend (Wechselsprung nach Schussrinne)

Da die Haltung oberhalb von Schacht H5 ein Gefälle von 25.6‰ aufweist, kommt der Abfluss schiessend daher.

Zwischen Ein- und Auslauf in Schacht H5 beträgt die Höhendifferenz 38 cm, welche durch eine Schussrinne überwunden wird. Folglich ergibt sich ein Wechselsprung in der Haltung H5 – H4.2. Damit der Wechselsprung nicht zu einem Zuschlagen des Rohres führt, ist bereits in dieser kurzen Haltung ein Rohr DN 1000 vorgesehen.

4.3 HALTUNG H4.2 – H4.1

Neubau Kanal mit hydraulischen Kenngrössen:

Rohr:	Spezialprofil
Innendurchmesser:	770 / 1030 mm
Gefälle:	5.0 ‰
Länge ohne Schacht:	25.20 m
Rauheit:	$K_s = 75 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
Trockenwetterabfluss	ca. 60 l/s

Min. Fließgeschwindigkeit eingehalten

Min. Schleppspannung eingehalten

Diese Dimensionierung erfüllt die Vorgaben gemäss SIA 190:2017, Hydraulik D 0264.

Beim Dimensionierungsabfluss von 900 l/s ergeben sich:

Teilfüllungsverhältnis: 77 %

Froude (bei QDIM=900l/s) 0.76

Fließzustand strömend

4.4 **HALTUNG H4.1 – H3**

Die Vergrößerung der Haltung H4 nach H3 ist als GEP-Massnahme Nr. 31 bereits vorgesehen.

Neubau Kanal (DN 1000) mit folgenden hydraulischen Kenngrößen:

Innendurchmesser: 984 mm

Gefälle: 2.3 ‰

Rauheit: $K_s = 75 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$

Länge ohne Schacht: 53.55 m

Trockenwetterabfluss ca. 60 l/s

Min. Fließgeschwindigkeit eingehalten

Min. Schleppspannung eingehalten

Diese Dimensionierung erfüllt die Vorgaben gemäss SIA 190:2017, Hydraulik D 0264.

Beim Dimensionierungsabfluss von 900 l/s ergeben sich:

Teilfüllungsverhältnis: 65 %

Froude (bei QDIM=900l/s) 0.66

Fließzustand strömend

4.5 **HALTUNG H3 - H2**

Neubau Kanal (DN 1000) mit folgenden hydraulischen Kenngrößen:

Innendurchmesser: 984 mm

Gefälle: 3.4 ‰

Länge ohne Schacht: 74.64 m

Rauheit: $K_s = 75 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$

Trockenwetterabfluss ca. 60 l/s

Min. Fließgeschwindigkeit eingehalten

Min. Schleppspannung eingehalten

Diese Dimensionierung erfüllt die Vorgaben gemäss SIA 190:2017, Hydraulik D 0264.

Beim Dimensionierungsabfluss von 900 l/s ergeben sich:

Teilfüllungsverhältnis: 65 %

Froude (bei QDIM=900l/s)	0.61
Fliesszustand	strömend

5 BAUAUSFÜHRUNG

5.1 TERMINE

Die bauliche Umsetzung des Hochwasserschutzprojekts Feldbach [1] soll voraussichtlich in den Kalenderjahren 2023 und 2024 erfolgen. Die bauliche Umsetzung der Haltungen H5 – H2 der Mischwasserkanalisation ist in der genauen Terminierung vom Hochwasserschutzprojekt abhängig.

Damit die Haltung H4.2 – H4.1 realisiert werden kann, muss vorgängig die Wasserhaltung des Feldbachs erstellt werden. Da die Wasserhaltung des Feldbachs jedoch die Mischabwasserleitung H4.1 – H3 mit geringem Abstand überquert, muss die Haltung H4.1 – H3 vorgängig ersetzt werden.

Aufgrund der Fischschonzeiten ist die Einrichtung der Wasserhaltung des Feldbachs möglichst auf die Monate vom Mai bis September zu planen, ebenso die Bauarbeiten an der Mischabwasserkanalisation.

5.2 BAUABLAUF UND ETAPPIERUNG

Folgende Reihenfolge ist für den Bauablauf einzuhalten:

1. Erstellung Mischabwasserkanalisation H4.1 bis H3
2. Erstellung Wasserhaltung Feldbach (2x DN 600), welche die Mischabwasserkanalisation H4.1 – H3 überquert.
3. Erstellung Mischabwasserkanalisation H4.1 – H5

Die Erstellung der Mischabwasserkanalisation H3 – H2 ist vom Zeitplan her unabhängig von den anderen Haltungen.

5.3 WASSERHALTUNG MISCHABWASSERKANALISATION

Im Grabenprofil ist eine Wasserhaltung DN 450 vorgesehen. Diese ist auf 120 l/s ausgelegt, was der doppelten Trockenwettermenge von 60 l/s entspricht.

Die Wasserhaltung ist jeweils abschnittsweise vor den Abbrucharbeiten des bestehenden Kanals zu installieren. Die Wahl der Abschnittslänge obliegt dabei dem Unternehmer. Nach dem Rohrabbruch ist die Grabensohle zwingend vollflächig zu betonieren, damit bei einem Regenereignis, welches die Wasserhaltung überlastet, das Mischwasser den Graben fluten kann, ohne ungehindert im anstehenden Erdreich versickern zu können.

Die Wasserhaltung des Feldbachs (2x DN 600) ist Bestandteil des Hochwasserschutzprojekts Feldbach.

6 KOSTEN

6.1 KOSTENVORANSCHLAG BAUKOSTEN KANALBAU

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

Tabelle 2: Kostenvoranschlag Baukosten Kanalbau H5-H2

Pos	Menge	EP	Kosten
1 Baustelleneinrichtung	ca. 7%	373'030 CHF	CHF 26'110
2 Befestigte Oberfläche abbrechen und entsorgen	30 m2	20 CHF/m2	CHF 600
3 Humus und Oberboden abtr. und auf Zwischendepot lagern	280 m3	14 CHF/m3	CHF 3'920
4 Aushub normal grabbar inkl. Entsorgung	810 m3	60 CHF/m3	CHF 48'600
5 Grabenverbau einbauen, vorhalten und ausbauen	700 m2	50 CHF/m2	CHF 35'000
6 Wasserhaltung mittels Bypass	165 m	150 CHF/m	CHF 24'750
7 Kanal abbrechen und entsorgen	167 m	100 CHF/m	CHF 16'700
8 Magerbetonsohle liefern und einbringen	70 m3	150 CHF/m3	CHF 10'500
9 Rohr DN1000 liefern und versetzen	134 m	590 CHF/m	CHF 79'060
10 Rohr 770/1030 liefern und versetzen	25 m	1'300 CHF/m	CHF 32'500
11 Schächte 1500/600 liefert und erstellen	5 Stk	7'000 CHF/Stk.	CHF 35'000
12 Schalung Hüllbeton einseitig erstellen	190 m2	45 CHF/m2	CHF 8'550
13 Hüllbeton liefern und einbringen	185 m3	160 CHF/m3	CHF 29'600
14 Kiesgemisch 0/45 liefern	350 m3	40 CHF/m3	CHF 14'000
15 Graben auffüllen und verdichten	350 m3	25 CHF/m3	CHF 8'750
16 Dichtheitsprüfung und Kanal-TV	1 pl.	15'000 CHF/pl.	CHF 15'000
17 Instandstellung befestigte Oberfläche H5 - H4.2	30 m2	150 CHF/m2	CHF 4'500
18 Oberboden und Humus anlegen ab Zwischenlager	400 m2	15 CHF/m2	CHF 6'000
19 Kleinpositionen und Regiearbeit	ca. 10%	399'140 CHF	CHF 39'910
20 Rundung			CHF 950
Summe Baukosten			CHF 440'000

Es ist von Baukosten von total 440'000 CHF auszugehen. Dies ergibt heruntergebrochen Laufmeterkosten von rund 2'650 CHF/m'.

6.2 ABGRENZUNGEN

Folgende Arbeiten werden finanziell vollumfänglich dem Hochwasserschutzprojekt des Feldbachs zugerechnet. Sie sind in den Baukosten im Kapitel 6.1 nicht enthalten:

- Aushubarbeiten für das neu zu erstellende Bachprofil des Feldbachs
- Wasserhaltung Feldbach (2x DN 600)
- Erstellung Querriegel über Spezialprofil 770/1030
- Erstellung und Rückbau Baupisten
- Begrünung der Oberflächen nach Abschluss der Bauarbeiten

Die Umlegung des EW-Blocks (65 m) ist Sache der EKZ und ist in den Baukosten im Kapitel 6.1 nicht enthalten.

Der Kostenvoranschlag geht im gesamten Perimeter von normal grabbarem Material aus. Allfällige Mehrkosten aufgrund anstehendem Fels sind im Kapitel 6.4 in der Position "Unvorhergesehenes und Projektreserven" enthalten.

Das gesamte Projekt ist bezüglich der Baukosten so kalkuliert, dass der Aushub entsorgt

wird und die Grabenauffüllung mit Kies 0/45 erfolgt. In der Ausführung soll jedoch nach Möglichkeit qualitativ gutes Aushubmaterial für die Grabenauffüllung verwendet werden.

6.3 BAUNESENKOSTEN

In den Baunebenkosten sind folgende Punkte enthalten:

- Geometer
- Zaunbau entlang der Parzelle Kat.-Nr. 7017
- Bodenkundliche Baubegleitung
- Notariat

6.4 PROJEKTKOSTEN

Die Projektkosten beinhalten nebst den Baukosten Positionen für Unvorhergesehenes und Projektreserven, Honorar und Projektierung, Baunebenkosten und Mehrwertsteuer. In Tabelle 3 sind die Projektkosten zusammengestellt.

Tabelle 3: Kostenvoranschlag Projektkosten Kanalbau H5-H2

Leistung Kanalbau	Kosten [CHF]
Baukosten	CHF 440'000
Baukosten Tiefbau (exkl. MwSt.)	CHF 440'000
Mehrwertsteuer (MwSt.)	7.7% CHF 33'880
Baukosten Tiefbau (inkl. MwSt.)	CHF 473'880
Unvorhergesehenes und Projektreserven	CHF 20'000
Honorar und Projektierung	CHF 50'000
Baunebenkosten	CHF 20'000
UVG, Honorar- und Baunebenkosten (exkl. MwSt.)	CHF 90'000
Mehrwertsteuer (MwSt.)	7.7% CHF 6'930
UVG, Honorar- und Baunebenkosten (inkl. MwSt.)	CHF 96'930
Projektkosten (exkl. MwSt.)	CHF 530'000
Mehrwertsteuer (MwSt.)	7.7% CHF 40'810
Rundung	-CHF 810
Projektkosten Kanalbau (+/- 10%, inkl. MwSt.)	CHF 570'000

Es ist von Projektkosten von total 570'000 CHF auszugehen. Dies ergibt heruntergebrochen Laufmeterkosten von rund 3'430 CHF/m'.

Winterthur, 21. Oktober 2022

Der Freundliche Grüsse

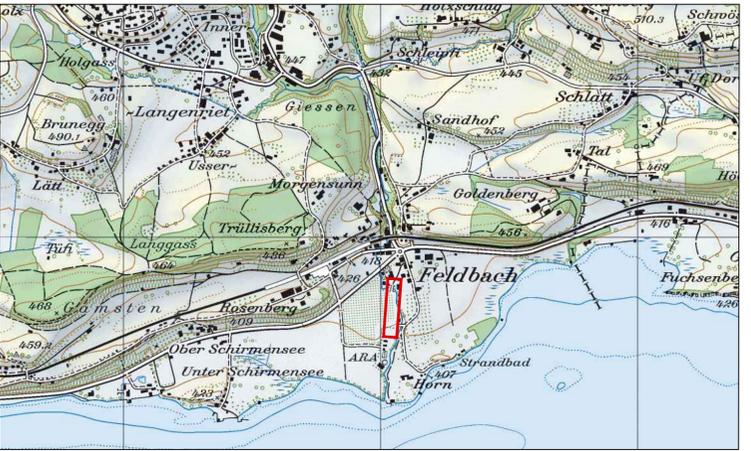
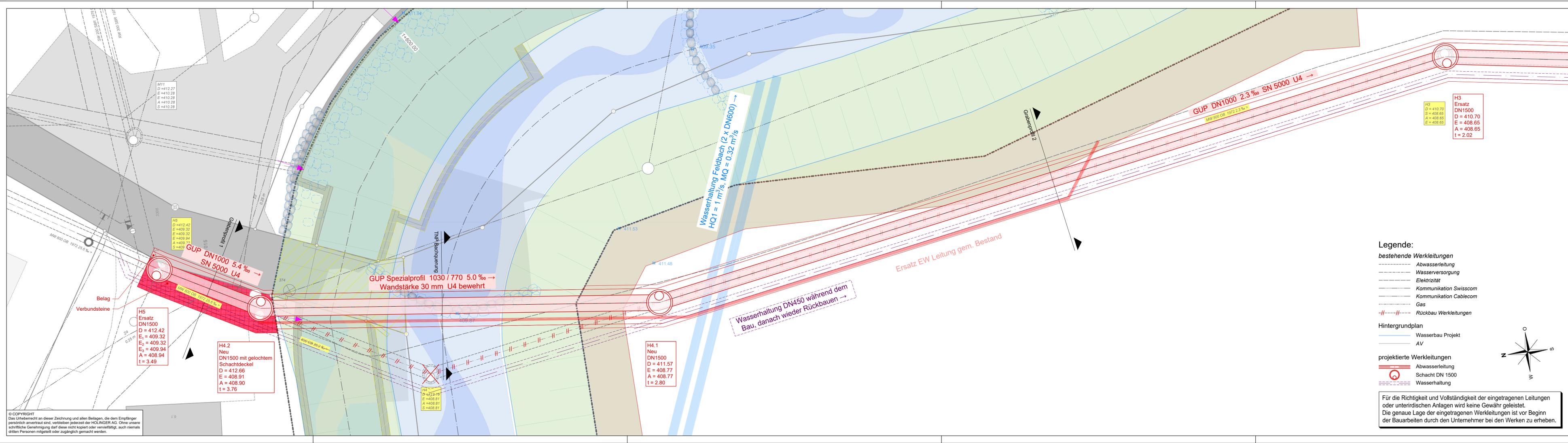
HOLINGER AG



Michael Brögli
GBL Siedlungsentwässerung
michael.broegli@holinger.com
052 267 09 42



Jonas Pfister
Projektleiter
jonas.pfister@holinger.com
052 267 09 40



Rev. Index	Beschreibung
-	-

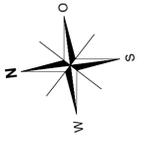
HOLINGER AG
 Im Haldenli 26, CH-8405 Winterthur
 Telefon +41 (0)52 267 09 00
 winterthur@holinger.com, www.holinger.com

Zertifiziert ISO 9001



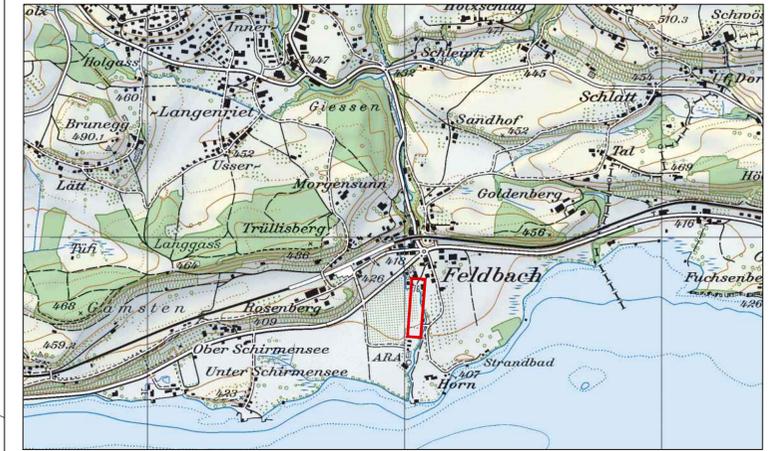
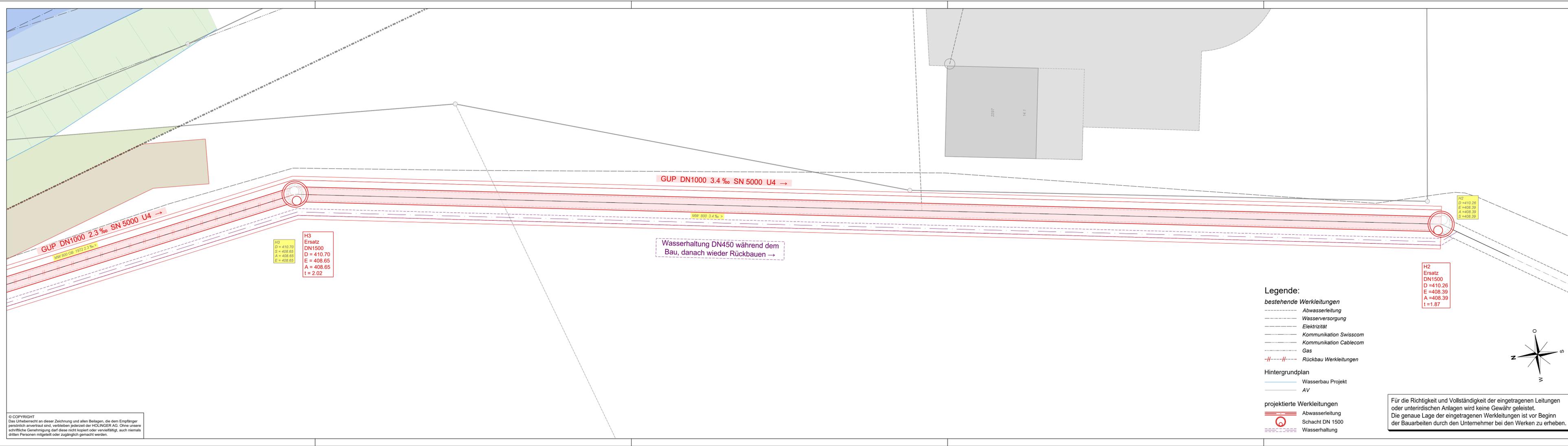
Gemeinde Hombrechtikon		Datum	Gez.	Kontr.	Visum
		12.10.2022	ZWY	PFJ	
		a)			
		b)			
		c)			
		d)			
		e)			
		f)			
Format		1260 x 297			
Archiv					
Massstab 1:100		Bauprojekt			
Nummer		W2601.32.001			

- Legende:**
- bestehende Werkleitungen**
- Abwasserleitung
 - Wasserversorgung
 - Elektrizität
 - Kommunikation Swisscom
 - Kommunikation Cablecom
 - Gas
 - Rückbau Werkleitungen
- Hintergrundplan**
- Wasserbau Projekt
 - AV
- projektierte Werkleitungen**
- Abwasserleitung
 - Schacht DN 1500
 - Wasserhaltung



Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der eingetragenen Leitungen oder unterirdischen Anlagen wird keine Gewähr geleistet. Die genaue Lage der eingetragenen Werkleitungen ist vor Beginn der Bauarbeiten durch den Unternehmer bei den Werken zu erheben.

© COPYRIGHT
 Das Urheberrecht an dieser Zeichnung und allen Beilagen, die dem Empfänger persönlich anvertraut sind, verbleibt jederzeit bei der HOLINGER AG. Ohne unsere schriftliche Genehmigung darf diese nicht kopiert oder vervielfältigt, auch niemals dritten Personen mitgeteilt oder zugänglich gemacht werden.



Rev. Index	Beschreibung
-	-

HOLINGER AG
 Im Haldenli 26, CH-8405 Winterthur
 Telefon +41 (0)52 267 09 00
 winterthur@holinger.com, www.holinger.com
 Zertifiziert ISO 9001



Gemeinde Hombrechtikon

Feldbach Kanalersatz H5 bis H2
Situationsplan H3 - H2

Datum	Gez.	Kontr.	Visum
12.10.2022	ZWY	PFJ	
a)			
b)			
c)			
d)			
e)			
f)			

Format 1260 x 297

Archiv

Massstab 1:100

Nummer **W2601.32.002**

Bauprojekt

- Legende:**
- bestehende Werkleitungen*
- Abwasserleitung
 - Wasserversorgung
 - Elektrizität
 - Kommunikation Swisscom
 - Kommunikation Cablecom
 - Gas
 - - - - - Rückbau Werkleitungen
- Hintergrundplan*
- Wasserbau Projekt
 - AV
- projektierte Werkleitungen*
- ===== Abwasserleitung
 - Schacht DN 1500
 - Wasserhaltung

Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der eingetragenen Leitungen oder unterirdischen Anlagen wird keine Gewähr geleistet. Die genaue Lage der eingetragenen Werkleitungen ist vor Beginn der Bauarbeiten durch den Unternehmer bei den Werken zu erheben.

© COPYRIGHT
 Das Urheberrecht an dieser Zeichnung und allen Beilagen, die dem Empfänger persönlich anvertraut sind, verbleibt jederzeit bei HOLINGER AG. Ohne unsere schriftliche Genehmigung darf diese nicht kopiert oder vervielfältigt, auch niemals dritten Personen mitgeteilt oder zugänglich gemacht werden.