



TECHNISCHER BERICHT

PROJEKT

RAUMBEDARFSSTUDIE GERHALDENBACH

GOETHESTRASSE 38

AUFTRAGGEBER

AVA Actiengesellschaft für Vermögensanlagen, Spisergasse 9a, 9000 St. Gallen

PROJEKT-NR.

3105-0562

VERFASSER

Wälli AG Ingenieure
Heiligkreuzstrasse 5
9008 St. Gallen

DATUM

St. Gallen, 9. Oktober 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage	3
2	Grundlagen	3
2.1	Aufnahmen	3
2.2	Bautechnik	3
2.3	Hydrologie	4
3	Herleitung Raumbedarf	5
4	Bautechnische Gedanken und Randbedingungen	5
4.1	Fundationskote Gebäude	5
4.2	Baugrubensicherung Gebäude	6
4.3	Risikobetrachtung für Ersatz Eindolung	7
5	Festlegungen	9
5.1	Raumbedarf	9
5.2	Fundationskote Gebäude	9
5.3	Baugrube Gebäude	9
5.4	Geotechnische Erkundung	9
6	Beschreibung Projekt Neubau	10
6.1	Allgemein	10
6.2	Geotechnischer Kurzbericht	10
6.3	Baugrube	10
6.4	Fundation	12
7	Vergleich Bauprojekt mit Raumbedragsstudie	12
7.1	Zwingend einzuhaltende Massnahmen	12
7.2	Beurteilung	13
8	Anhang	15
8.1	Ortung der bestehenden Eindolung	15
8.2	Hydraulik einer möglichen künftiger Eindolung	16
8.3	Erforderlicher Grabenquerschnitt (Schemaschnitt)	17
8.4	Raumbedarf (Situation)	18
8.5	Höhenkurvenplan Parz. F2911, Goethestrasse 38	19

Beilagen

- Geotechnischer Kurzbericht, Andres Geotechnik, 25. Oktober 2022
- Pläne:
 - Situation 3105-0562-1 1:200 17.12.2020
 - Schemaschnitt 3105-0562-2 1:50 17.12.2020

1 AUSGANGSLAGE

Auf der Parzelle F2911 an der Goethestrasse 38 in St. Gallen soll geprüft werden, ob und wie ein Neubau erstellt werden kann. Der Gerhaldenbach verläuft eingedolt unter der Parzelle hindurch. Die Eindolung liegt rund 10 m tief unter Terrain. Damit die bestehende Eindolung dereinst ersetzt werden kann, muss genügend Raum für künftige Baumassnahmen freigehalten werden. Der Verlauf des Gewässers soll dabei nicht verändert werden. Es soll ein Bauperimeter festgelegt werden, damit geklärt wird, welcher Teil der Parzelle bebaut werden darf.

Für das bestehende Gebäude gilt die Bestandesgarantie.

2 GRUNDLAGEN

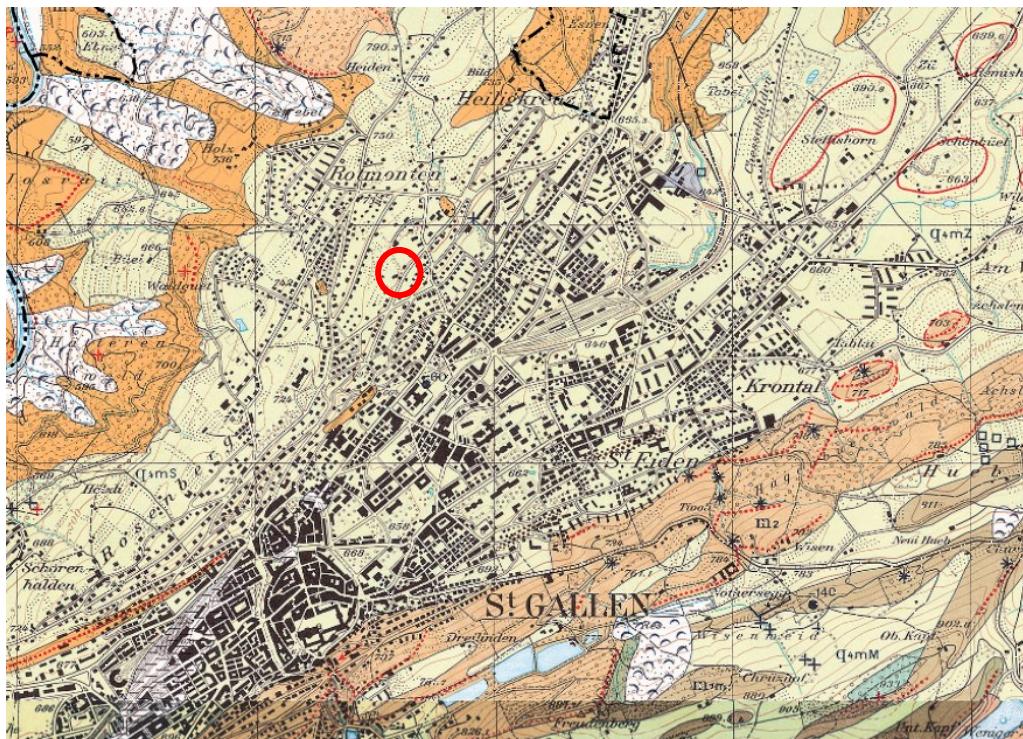
Folgende Grundlagen wurden für die Raumbedarfsstudie verwendet:

2.1 Aufnahmen

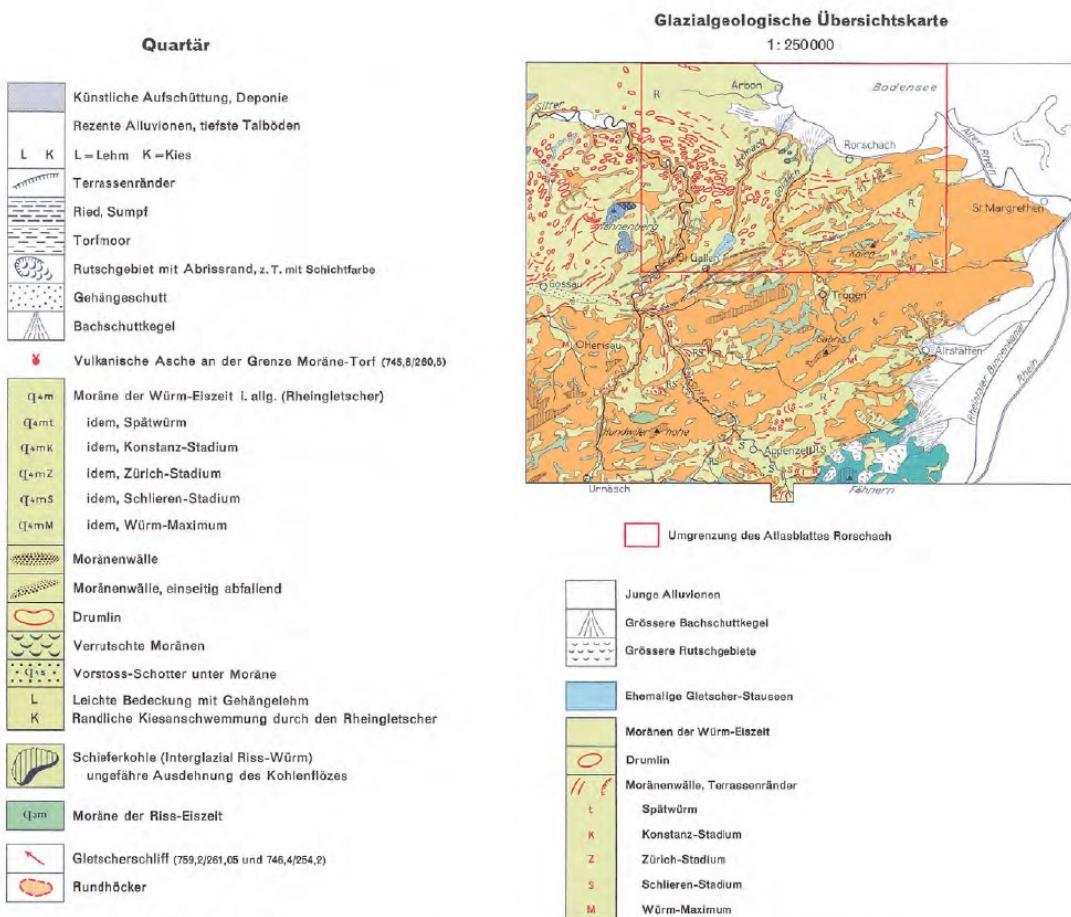
- Leitungsortung Wälli AG Heiden, 26.10.2020 (Sohlhöhen und Verlauf) (Anhang 8.1)
- Grundbuchplan (Geoportal) mit eingetragenem Verlauf des Gerhaldenbaches

2.2 Bautechnik

- Querschnitt über den Grabenbau, HASTAG AG, St. Gallen
- Analyse der Entstehung der Eindolung: Annahme: Aufschüttung durch anstehendes Moränenmaterial (Würm-Eiszeit) während dem Bau der Goethestrasse.



Auszug: geologischer Atlas (Geoportal): Moräne der Würm-Eiszeit, q_{4ms} (Schlieren-Stadium)
(Legende dazu: siehe folgende Seite)



Legende zu vorstehendem Ausschnitt aus der geologischen Karte.

2.3 Hydrologie

Der Hydropunkt 286 aus dem Geoportal (Dezember 2020) liegt oberhalb der Goethestrasse kurz vor dem Beginn der Eindolung. Der gesamte Verlauf des Gewässers liegt in der Bauzone, weshalb das Schutzziel auf ein HO_{100} ausgelegt wird. Der Hydropunkt liefert die zugehörige Dimensionierungs-wassermenge. Sie wird bei der Berücksichtigung der Gefahrenanalyse als „zukünftig“ ausgewiesen. Die Hochwassermenge beträgt **3.5 m³/s**.

Hydropunkt	Hochwasserabfluss HQ_{30} [m ³ /s]	Hochwasserabfluss HQ_{100} [m ³ /s]
286	2.5	3.5

3 HERLEITUNG RAUMBEDARF

Der Verlauf und die Sohlhöhen der bestehenden Eindolung wurden – wie vorstehend beschrieben – im Oktober 2020 geortet. Es zeigt sich, dass die horizontale Linienführung der Ortung vom Eintrag im Grundbuch abweicht. Nach Rücksprache mit den städtischen Amtsstellen wird für die weitere Betrachtung von der tatsächlichen Lage der Eindolung gemäss der erwähnten Ortung ausgegangen.

Damit die Leitung bei einem allfälligen Ausbau nicht mehr so tief liegt, wird ein **Gefälle von 1%** vorgesehen. Der Vorteil dieser geänderten Höhenlage liegt darin, dass erstens – wie erwähnt – die Graventiefe für den Ersatz der Leitung geringer ausfallen kann und zweitens, dass die Leitung dadurch kürzer ausfällt. Mit einem höher gelegenen Endpunkt kann auch noch ein Stück des Baches innerhalb der Nachfolgeparzelle F 0551 offen gelegt werden. Diese Annahme darf zum heutigen Zeitpunkt getroffen werden, da sich der mögliche Endpunkt der Leitung und das Teilstück der Offenlegung in der rechtskräftigen Grünzone (seit 27.5.2013) befinden. Damit ist diese Teilfläche der Parzelle F0551 einer anderweitigen Nutzung entzogen. Der Einlauf der Eindolung bleibt auf der Höhe von 693.14 müM. bestehen. Im Bereich der Parzelle F2911 (Goethestrasse 38) liegt die Sohle des Rohrs somit rund 6.2 m unter der Oberfläche.

Unter der Annahme, dass das Gefälle 1% beträgt, wurde die Grösse der Eindolung bestimmt. Bei diesem Gefälle ist ein Rohr mit Kreisprofil mit einem Innendurchmesser von 1.20 m (**DN 1200**) notwendig (s. Anhang 8.2 Hydraulik).

Für eine Kanal-Baugrube dieser Tiefe ist eine Baugrubensicherung mit Kanaldielen möglich. Im oberen Bereich der Baugrube sollen Kammerplatten (z.B. Krings) angebracht werden, welche zusätzlich zu den Kanaldielen gegen aussen je 10 cm Platz beanspruchen. Unter Berücksichtigung der Rohrwandstärke (je 14 cm, zB Centub-Röser Stahlbetonrohr, Art. 111098), einem Arbeitsraum von je 50 cm und einer Baugrubensicherung mit Kanaldielen (je 10 cm) ergibt sich eine Breite des Grabens von **2.90 m**. Damit werden die Breite der Muffen und die Verdämmung ebenfalls berücksichtigt. (siehe Grabenquerschnitt im Anhang 8.3).

Entscheidend für den benötigten Raumbedarf ist ausserdem der Platzbedarf der Baumaschine ab der Achse der Eindolung. Der Bagger steht für die Aushubarbeiten über der Baugrube. In Fliessrichtung auf die linke Seite ist eine Breite von **0.90 m** notwendig. In diesem Raum kann mit einem Kurzheckbagger gearbeitet werden. Der Abtransport des Aushubs erfolgt auf der in Fliessrichtung rechten Seite. Hier soll ein Dumper fahren können und genügend Platz für Arbeiter vorhanden sein. Dafür wird eine Breite von **2.90 m** (ab Grabenkante) benötigt. Im Totalen wird demzufolge ein Raumbedarf mit einer Breite von **6.70 m** ausgewiesen.

4 BAUTECHNISCHE GEDANKEN UND RANDBEDINGUNGEN

4.1 Fundationskote Gebäude

Da die bestehende Eindolung sehr nahe an einem möglichen, künftigen resp. auch nahe am bestehenden Gebäude verläuft, ist es wichtig, Gedanken über die Fundation des Gebäudes anzustellen.

Grabarbeiten führen auch bei sehr guter Verdichtung des Grabens fast immer zu Setzungen. Diese können sich sowohl vertikal (häufig zu beobachten) als auch horizontal ausbreiten. Entsprechend kann ein künftiges Gebäude bei einem Ersatz der Eindolung durch die zu erwartenden Setzungen beeinträchtigt werden.

Daraus ergibt sich, dass mögliche Schäden nur dann abgewendet werden können, wenn die Fundationskote des künftigen und auch des heutigen Gebäudes unter der Sohle des künftigen – und noch besser auch des heutigen – Gerinnes liegt. Dies kann auf unterschiedliche Weisen erfolgen:

- Das Gebäude verfügt über so viele Untergeschosse, damit das Unterste davon tiefer liegt als die heutige Eindolung (-10.95m ab Oberkante (OK) heutiges Terrain = ca. 4 Untergeschosse (!)).
- Es wird eine Tiefenfundation eingebbracht. Unter Tiefenfundation versteht man in der Regel eine Fundation mit Bohrpfählen, Mikropfählen, Rammpfählen, etc. Damit werden die Lasten aus dem Gebäude in tiefer liegende Schichten abgetragen.
- Zudem ist die Tiefenfundation auf eine mögliche negative Mantelreibung aus der Grabenverfüllung zu dimensionieren. Diese ergibt sich, wenn sich das Verfüllmaterial im Graben setzt und damit die umliegenden Lockergesteinsschichten, die die Tiefenfundation umgeben, ebenfalls einer Setzung unterworfen werden.
- Es wird empfohlen, dass vor Beginn der Planungsarbeiten ein geotechnisches Gutachten, verbunden mit entsprechenden geotechnischen Aufnahmen den Aufbau des Untergrundes und die Art und Lage allfälliger Boden- und Felsschichten durchgeführt wird. Damit lassen sich verlässliche Aussagen über das wirtschaftlichste Gründungssystem und dessen Verhalten bezüglich zu erwartender Setzungen aus dem Grabenbau treffen.

4.2 Baugrubensicherung Gebäude

Ein künftiges Gebäude darf bis an die Grenze des in der Raumbedarfsstudie ausgewiesenen Baubereiches angebaut werden. Sofern das Gebäude über ein oder mehrere Untergeschosse verfügt, braucht es dazu rein schon aufgrund der Platzverhältnisse einen vertikalen Baugrubenabschluss. Dieser Baugrubenabschluss könnte rein geometrisch als Rühlwand, offene oder überschnittene Bohrpfahlwand oder im günstigsten Falle mittels einer Nagelwand ausgeführt werden. Allen vertikalen oder nahezu vertikalen Baugrubenabschlüssen eigen ist, dass sie einer Abstützung bedürfen. Diese wiederum kann mittels baugrubenseitiger Aussteifung oder mittels einer Rückverankerung im anstehenden Untergrund geschehen. Letzteres ist im vorliegenden Fall im Bereich der Eindolung aber ausgeschlossen. Allfällig Anker würden dann das Trassee der Eindolung queren. Somit würde ein Ersatz der Eindolung verunmöglicht.

Somit bleiben nur vertikale Baugrubenabschlüsse mit einer baugrubenseitigen Aussteifung als mögliche Konstruktionsart für die Aushubsicherung.

Damit ein solcher Baugrubenabschluss zielführend entworfen und erstellt werden kann, empfiehlt es sich, vor Beginn der Planungsarbeiten ein geotechnisches Gutachten (siehe Beschrieb in Kap. 4.1) durchzuführen. Damit können die massgebenden, geotechnischen Dimensionierungsparameter erhoben werden.

Wichtig: Der Baugrubenabschluss darf nicht über die Baulinie (gem. Anhang 8.3 und 8.4) hinausragen

4.3 Risikobetrachtung für Ersatz Eindolung

Ziel einer Risikobetrachtung ist festzustellen, welche Arbeiten beim Ersatz der bestehenden Eindolung zu welchen Risiken für ein allfälliges, dicht daneben stehendes Gebäude haben kann, und wie diesem Risiko begegnet werden kann.

a) Risiken aus dem Grabenbau für das Gebäude

Risiko	Auswirkung	Mögliche Massnahme
Einbringen, Entfernen Grabenverbau (Kammerplatten, Kanaldielen)	Beschädigung und Verschmutzung der Fassade: Die Baugeräte (Bagger) und deren Anbaugeräte könnten bei Fehlmanipulation die Fassade des Gebäudes beschädigen.	Abdeckung der Fassade mit stabilem Vlies oder mit Bretterwand
Graben stürzt ein	Erdmaterial rutscht nach und führt direkt zu horizontalen und sekundär zu vertikalen Setzungen am Gebäude.	normgemäße Dimensionierung des Grabens und dessen Spriessung. Für eine normgemäße Dimensionierung müssen der Aufbau des Untergrundes und eine zuverlässige Abschätzung der Bodenkennwerte vorhanden sein. Ein vorgängig zu erstellendes, geotechnisches Gutachten kann diese Angaben liefern. Ansonsten sind sehr konservativ gewählte Parameter für die Dimensionierung zu wählen.
Setzungen im Nachgang zum Grabenbau	Die Setzungen im Auffüllmaterial führen zu einer Setzung der Gebäudefundation	Das Gebäude soll tiefer als die Sohlenlage der heutigen Eindolung fundiert werden. Zudem ist die Tiefenfundation auf mögliche negative Mantelreibung aus der Grabenverfüllung zu dimensionieren.

b) Risiken aus dem Bau des Gebäudes für die Eindolung

Risiko	Auswirkung	Mögliche Massnahme
Tiefenfundation liegt am falschen Ort oder wird ungernau eingebracht.	Bestehende Eindolung wird beschädigt oder durch Betonablagerungen eingeengt.	Genaue Vermessung und Einmessung der Tiefenfundation inkl. Protokollierung.
Gebäude steht zu nah am künftigen Graben	Die Eindolung kann nur mit aufwändigen Baumassnahmen ersetzt werden.	Strikte Befolgung der Einhaltung der Baugrenzen aus der vorliegenden Raumbedarfsstudie. Kontrolle der Absteckung eines möglichen neuen Gebäudes vor Freigabe der eigentlichen Bauarbeiten. Falls trotzdem zu nahe am künftigen Graben gebaut wird: Kostenabwälzung auf Verantwortliche für falsche Positionierung des Gebäudes.
Baugrube wird rückverankert.	Die Rückverankerung durchquert die künftige Grabenbauanstelle. Damit wird ein Abteufen der Kanaldielen verunmöglicht, resp. beim Vortreiben der Kanaldielen müssen die Anker einzeln freigelegt und durchtrennt werden.	Baugruben-Konzept so anlegen, dass mit einer Baugrubeninternen Abspriessung gesichert werden kann.

5 FESTLEGUNGEN

Die Bebauung der Parzelle F2911 ist aus wasserbaulicher Sicht grundsätzlich möglich. Damit dies möglich ist, sind folgende Festlegungen einzuhalten.

5.1 Raumbedarf

Für den künftigen Ersatz der Eindolung des Gerhaldenbaches ist ein Korridor von gesamthaft 6.70 m notwendig. Für die Pläne einer neuen Überbauung der Parzelle ist entscheidend, dass auf der Ostseite parallel zur bestehenden Achse des Gewässers gemäss der Leitungsortung mindestens 2.35 m Raum reserviert wird. Dieser Raum wird für die Bauarbeiten benötigt.

5.2 Fundationskote Gebäude

Damit bei künftigen Baumassnahmen an der Eindolung des Gerhaldenbaches keine Setzungen oder sonstige Schäden an den dannzumal bestehenden Gebäulichkeiten auf der Parzelle F2911 entstehen können, ist das Gebäude tiefer als die heutige Lage der Eindolung zu fundieren.

5.3 Baugrube Gebäude

Eine allfällige Baugrube für das Gebäude muss so konstruiert werden, dass die Rückhaltekräfte entlang der Eindolung mittels einer baugrubeninternen Spriessung abgetragen werden. Eine Rückverankerung im Bereich des künftigen Grabenprofiles ist ausdrücklich untersagt. Die Baugrubensicherung darf nicht über die Baulinie hinausragen. Das Baugrubenprojekt für den Bereich entlang der Eindolung des Gerhaldenbaches ist vor Beginn der Bauarbeiten der Abt. Wasserbau der Stadt St. Gallen vorzulegen.

5.4 Geotechnische Erkundung

Vor Beginn der Gebäudeplanung soll eine geotechnische Erkundung durchgeführt werden. Damit werden die Grundlagen geschaffen für:

- Festlegung der Fundationskote des Gebäudes
- Festlegung der Art und Weise der Tiefenfundation des Gebäudes
- Ermittlung der Bodenkennwerte für die Planung einer allfälligen Baugrube

6 BESCHREIBUNG PROJEKT NEUBAU

6.1 Allgemein

Ein Entwurf dieser Studie (Stand Mai 2021) wurde mit den Behörden vorbesprochen. Dieser wurde als realistisch eingestuft und deshalb als Grundlage für die Ausarbeitung eines Bauprojekts verwendet. Der Abstand zum bestehenden Kanal wird eingehalten. Das bestehende Gebäude soll abgebrochen werden und einem Neubau weichen. Folgender Grundriss stellt das Erdgeschoss dar:

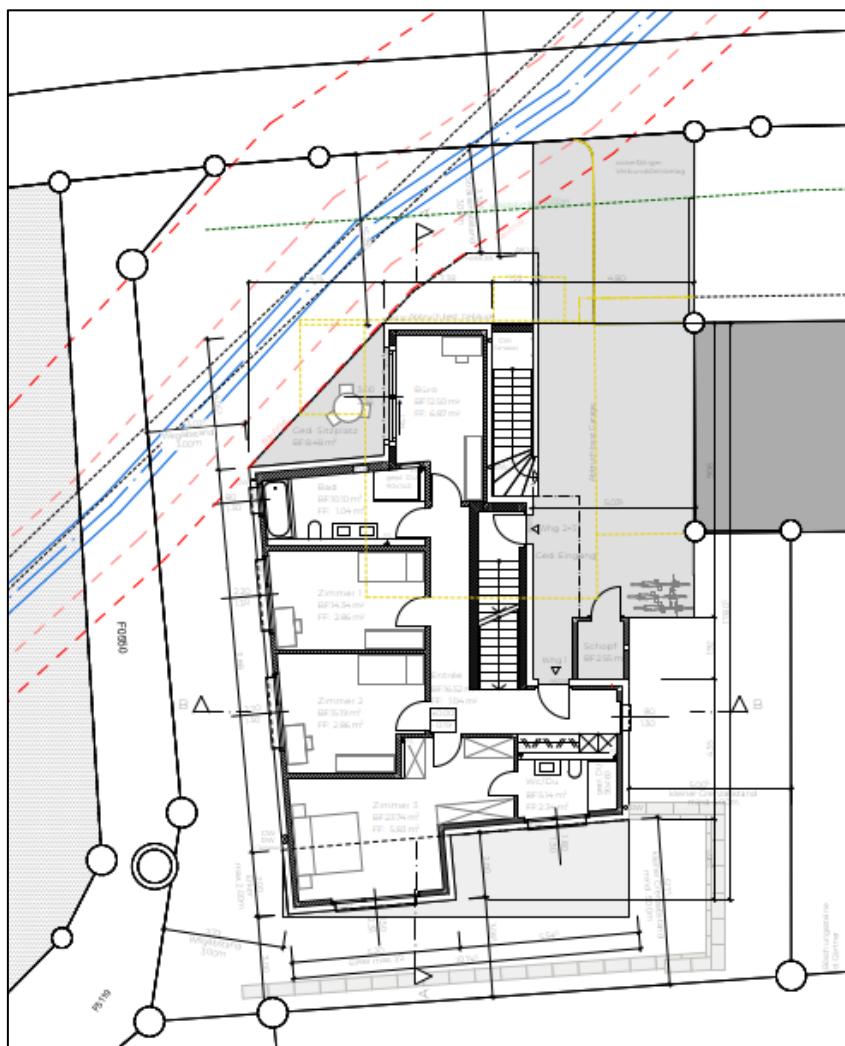


Abbildung 1: Grundriss des geplanten Neubaus, Erdgeschoss

6.2 Geotechnischer Kurzbericht

Nachdem der Entwurf dieser Studie zur Weiterbearbeitung des Projekts freigegeben wurde, hat die Firma Andres Geotechnik einen Kurzbericht zur geologischen Situation verfasst (Oktober 2022). Darin werden die Grundlagen zum Baugrund beschrieben. Zudem werden Angaben gemacht, wie der geplante Neubau in Bezug auf die Baugrubensicherung und die Fundation erstellt werden soll. Diese Angaben werden in dieser Studie wieder aufgenommen und zusammengefasst. Der gesamte Bericht zur Geologie ist als Beilage vorhanden.

6.3 Baugrube

Es ist auch ein Kellergeschoss geplant. Für dessen Umsetzung wird eine Baugrube erstellt. Die Tiefe der Baugrube beträgt rund 3m. Dort wo es die Platzverhältnisse zulassen, können Böschungen von

1:1 bis 3:2 erstellt werden. Gemäss geotechnischem Kurzbericht ist es erforderlich bei einer Neigung von 1:1 die Böschungen in Bereichen mit lokalen Instabilitäten mit einem mindestens 15 cm starken, netzarmierten Filterbeton abzusichern. Diese Abdeckung sollte etwa 30 bis 40 cm unterhalb der Baugrubensohle verlaufen. Sie erfüllt die Funktion einer Fußsicherung und dient gleichzeitig als Drainagegraben zur Ableitung des Baugrubenwassers. In 1:1-Böschungsbereichen, die nicht mit Sickerbeton abgedeckt sind, muss mindestens eine Plastikfolie zum Schutz vor Verwitterung angebracht werden. Bei einer Böschungsneigung von 3:2 ist eine durchgehende Filterbetonabdeckung von 20 cm erforderlich, ergänzt durch einen Fuß von 60 x 70 cm, wobei die zusätzliche Last durch den darüberliegenden Gehweg zu berücksichtigen ist.

Da die Böschungen in den Bereich des eingedolten Gewässers gelangen, müssen die Böschungssicherungen vor dem Beginn der Auffüllung wieder rückgebaut werden. Es dürfen keine Betonschichten im ausgeschiedenen Bereich verbleiben, um den Unterhalt des Kanals zu sichern.

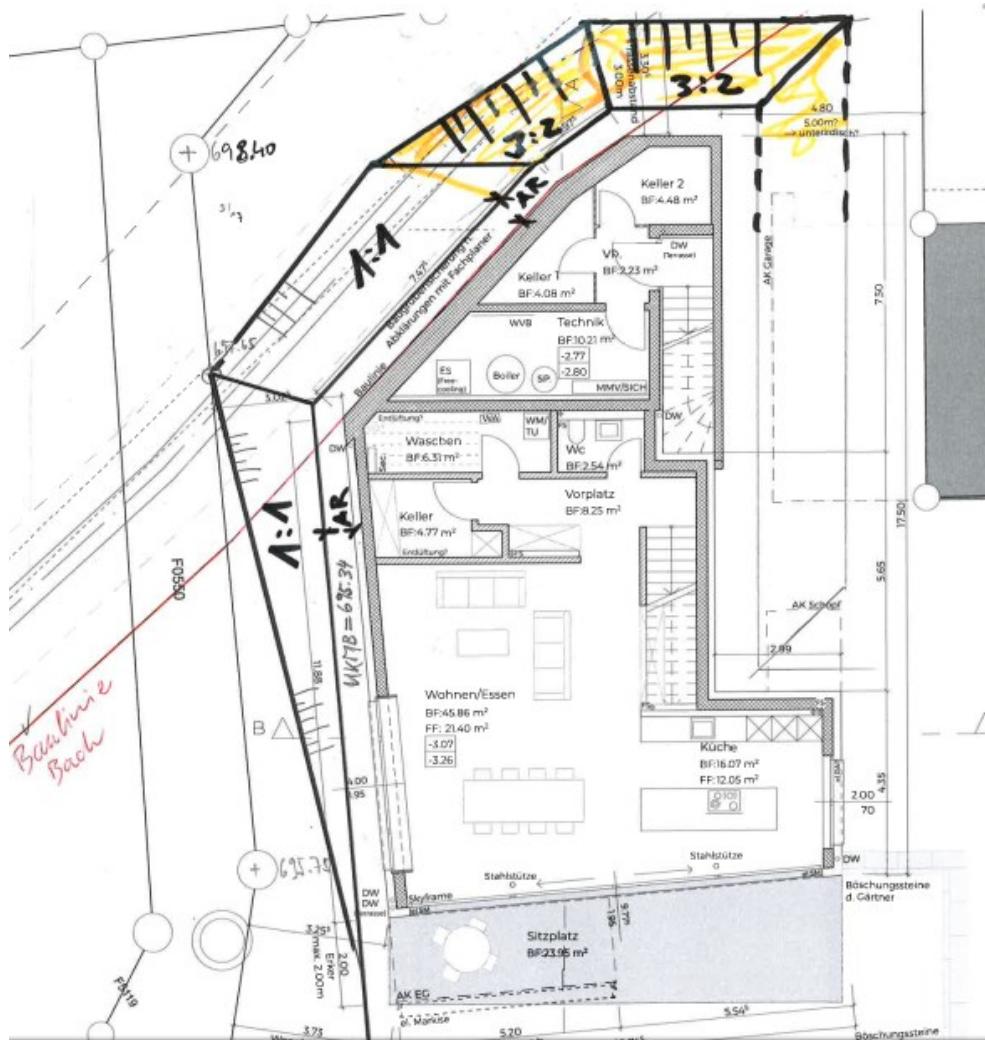


Abbildung 2: Skizze der Baugrube mit den Böschungsneigungen

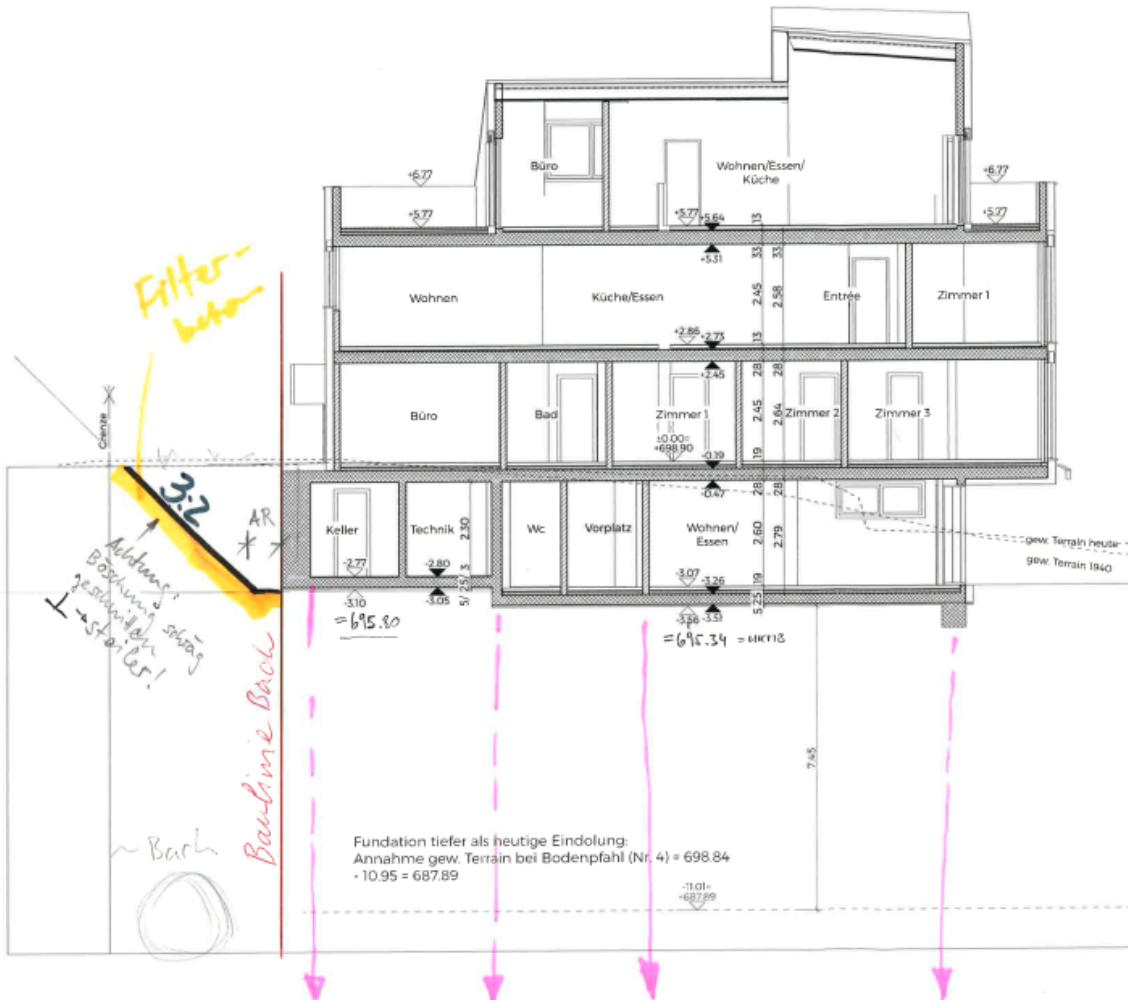


Abbildung 3: Skizze eines Gebäudeschnitts mit geplanter Baugrube und angedeuteter Tiefenfundation

6.4 Fundation

Um den Baugrund besser einzuschätzen, wurden Kernbohrungen verwendet, welche 1995 im Baufeld erstellt wurden. Die Resultate zeigen, dass unter dem Humus eine Auffüllung liegt, auf welche verwitterte Moräne folgt. Darunter liegt eine kompakte Moränenschicht. Die Auffüllung sowie die verwitterte Moräne sind als setzungsempfindlich eingestuft worden und deshalb als nicht tragfähig zu beurteilen. Deswegen ist gemäss geotechnischem Bericht eine Gründung der tragenden Elemente bis in die kompakte Moräne unumgänglich, was eine Pfahlfundation erfordert. Die Tiefe der kompakten Moräne wird auf rund 9 -12m eingestuft.

Somit kann die erforderliche Bohrtiefe grösser sein als die Tiefe des Kanals. Damit die Setzungen minimiert werden, um den Kanal zu schützen, werden gebohrte Pfahltypen vorgeschlagen, wobei Mikropfähle die wahrscheinlich beste Lösung darstellen.

7 VERGLEICH BAUPROJEKT MIT RAUMBEDRAFSSTUDIE

7.1 Zwingend einzuhaltende Massnahmen

- Tiefenfundation Neubau
- Externe Kontrolle des Rückbaus der Filterbetonabdeckung auf den Böschungen im Bereich der Eindolung vor Hinterfüllung des Gebäudes
- Einhaltung der Abstände (Baulinien)

7.2 Beurteilung

In diesem Abschnitt wird beurteilt, ob die bautechnischen Gedanken, Randbedingungen und Festlegungen im Projekt des Neubaus berücksichtigt und eingehalten werden.

Vorgabe		Beschreibung Projekt	Beurteilung
Einhaltung Abstände	Baulinien berücksichtigen	Der Neubau liegt ausserhalb der in der Raumstudie festgelegten Baulinien	✓
Fundationskote Gebäude	Zwei Möglichkeiten: <ul style="list-style-type: none"> - Fundationskote tiefer als Kanal - Tiefenfundation mit kleiner Mantelreibung 	So viele Untergeschosse, dass die Fundationskote tiefer liegt als der bestehende Kanal, wird nicht eingehalten. Jedoch soll eine Tiefenfundation mit Mikropfählen erstellt werden, welche Setzungen im Graben möglichst gering halten soll	✓
Baugrubensicherung	<ul style="list-style-type: none"> - Keine Anker oder Baugrubenabschlüsse innerhalb der Baulinien 	Der Baugrubenabschluss wird mit Böschungen gesichert, welche mit netzarmiertem Filterbeton verstärkt werden. Diese werden nach Abschluss der Bauarbeiten wieder rückgebaut. Dies soll von einer externen Stelle kontrolliert werden	✓
Risiken aus dem Grabenbau für das Gebäude	<ul style="list-style-type: none"> - Einbringen, Entfernen Grabenverbau: Schäden Fassade - Graben stürzt ein - Setzungen im Nachgang 	Die Fassade soll beim Einbringen und Entfernen des Grabenverbaus geschützt werden normgemäss Dimensionierung des Grabens und dessen Spiegelung gemäss Angaben aus geotechnischem Bericht Gebäude verfügt über eine Tiefenfundation	✓ ✓ ✓
Risiken aus dem Bau des Gebäudes für die Eindolung	<ul style="list-style-type: none"> - Tiefenfundation liegt am falschen Ort oder wird ungenau eingebracht. - Gebäude steht zu nah am künftigen Graben - Baugrube wird rückverankert. 	Genaue Vermessung und Einmessung der Tiefenfundation inkl. Protokollierung Einhaltung der Baulinien kein vertikaler Baugrubenabschluss, somit keine Rückverankerung notwendig	✓ ✓ ✓

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das geplante Neubauprojekt die Festlegungen einhält. Die Abstände zur Eindolung werden gemäss den Baulinien eingehalten. Das Gebäude wird mit einer Tiefenfundation gesichert, um Setzungen möglichst zu verhindern. Die Baugrube wird so erstellt, dass zukünftige Arbeiten am Kanal weiterhin möglich sind.

St. Gallen, 9. Oktober 2024
Wälli AG Ingenieure



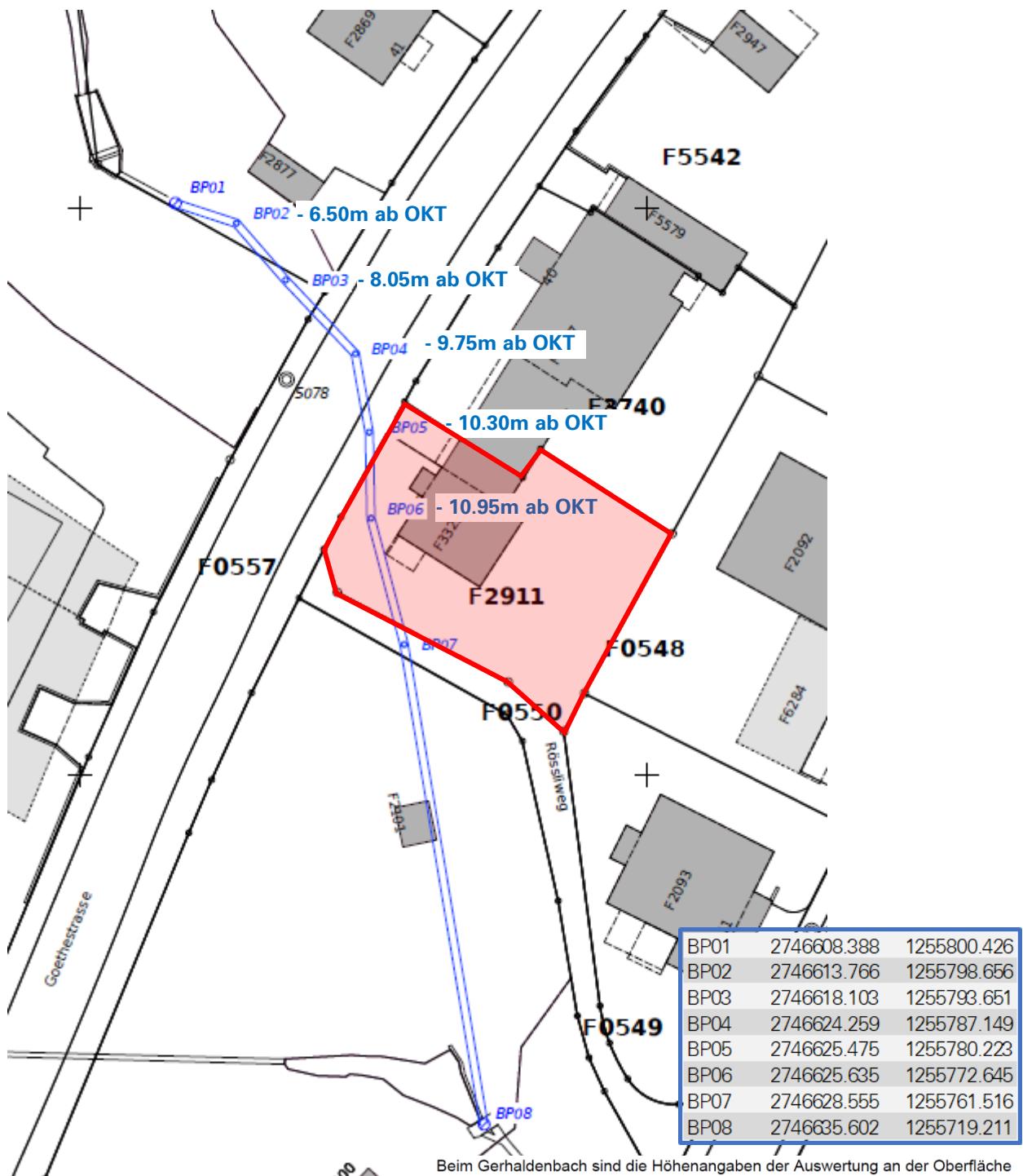
Tobias Rüesch
dipl. Ing ETH/SIA



Tobias Wetzel
MSc ETH Umwelting.

8 ANHANG

8.1 Ortung der bestehenden Eindolung



Ausschnitt aus der Ortung der bestehenden Eindolung (26. Oktober 2020)

Part 2: *Constitutive relations of the soil skeleton* 175

Das Ortungsgerät

Punkt 2: -6.50m

Punkt 3: -8,05m

Punkt 4: -9.75m

Punkt 6: -10.95m

Sie beziehen sich a

Tiefenangaben sind nicht zu 100% verbindlich.

8.2 Hydraulik einer möglichen künftiger Eindolung

Datum : 18.12.2020
 Objekt : 3105-0562
 Goethestrasse 38, St. Gallen
 Raumbedarfstudie Gerhaldenbach

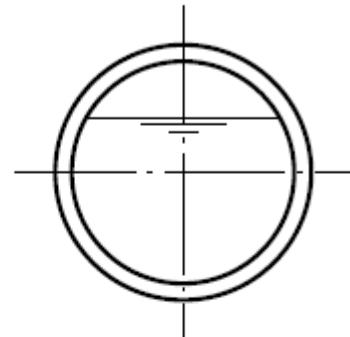
ABFLUSSMENGE / ABFLUSSTIEFE

Kreis - Profil

Eingaben :

Berechnung nach Strickler
 (Thormann berücksichtigt)

Gefälle	J = 10.00 %
Widerstandsbeiwert	ks = 80.00
Nennweite	NW = 1200 mm
Abflussmenge	Q = 3.500 m ³ /s



Resultate :

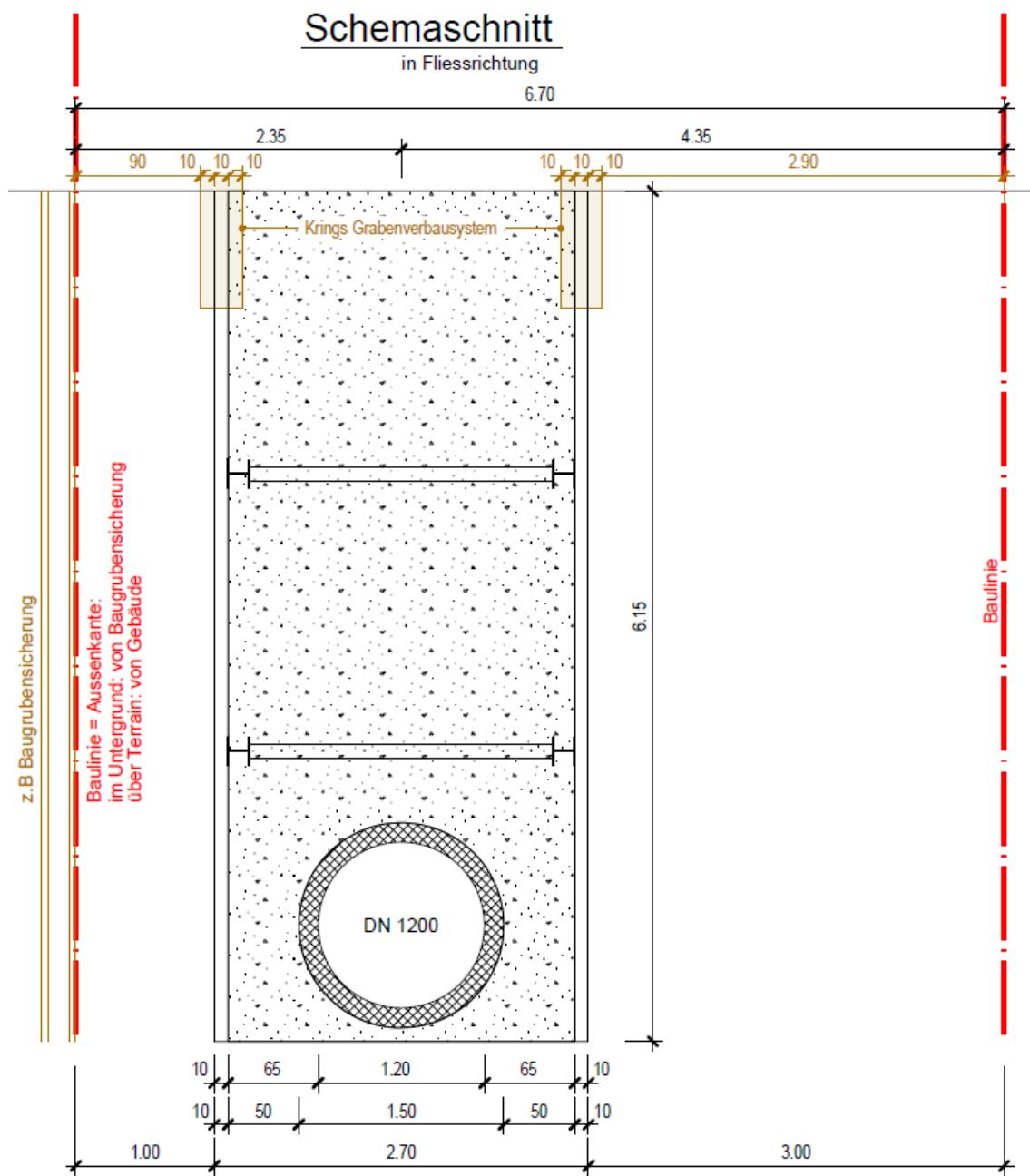
Abflusstiefe	hN = 0.90 m	hk = 1.02 m
Energiehöhe	H = 1.66 m	HK = 1.61 m
Geschwindigkeit	vN = 3.87 m/s	vk = 3.42 m/s
Maximaler Abfluss (ohne Thormann)	Qmax = 4.055 m ³ /s	vmax = 4.09 m/s
Füllhöhe bei max. Abfluss	hmax = 0.98 m	Fmax = 0.992 m
	= 81.96 %	
Bei Füllhöhe 85% (ohne Thormann)	Q85 = 4.178 m ³ /s	v85 = 4.08 m/s
	h85 = 1.02 m	F85 = 1.025 m ²
Volle Füllung (volle Reibung)	Qv = 4.055 m ³ /s	vv = 3.59 m/s
	hv = 1.20 m	Fv = 1.131 m ²

Normalabfluss :

Wasserspiegelbreite	B = 1.04 m
Benetzte Fläche	F = 0.905 m ²
Benetzter Umfang	P = 2.69 m
Schwerpunkt ab Wsp	zs = 0.40 m
Wasserdruck	W = 3.55 kN
Froude - Zahl	Fr = 1.33
Füllungsgrad	= 0.86
Füllhöhe	= 74.60 %

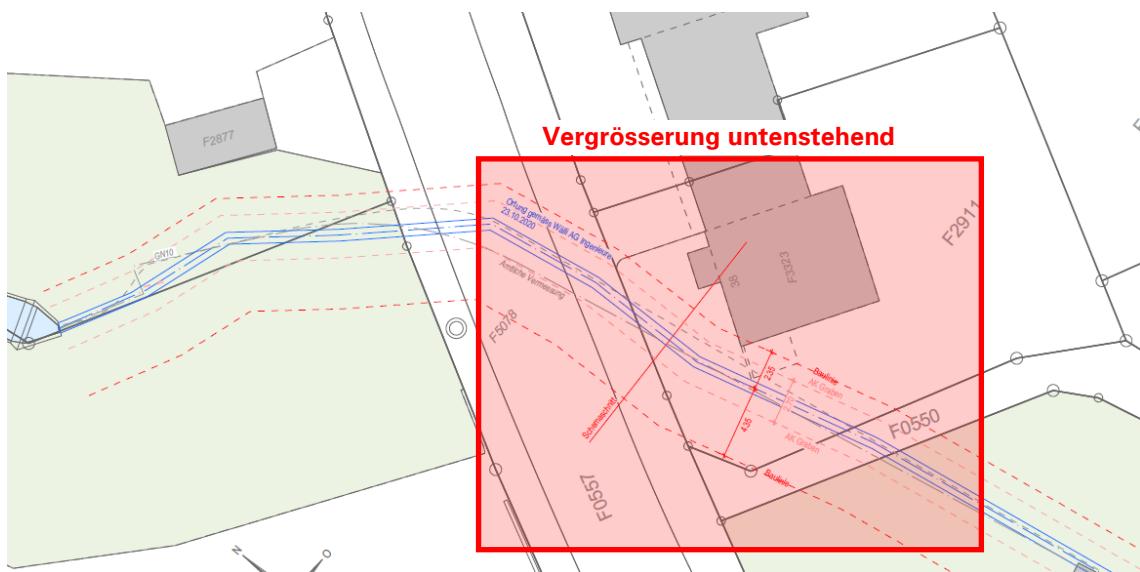
Schiessender Abfluss Füllhöhe < 85%
 min. Abflussgeschwindigkeit (1.00 m/s) nach SIA190 2000 erfüllt

8.3 Erforderlicher Grabenquerschnitt (Schemaschnitt)

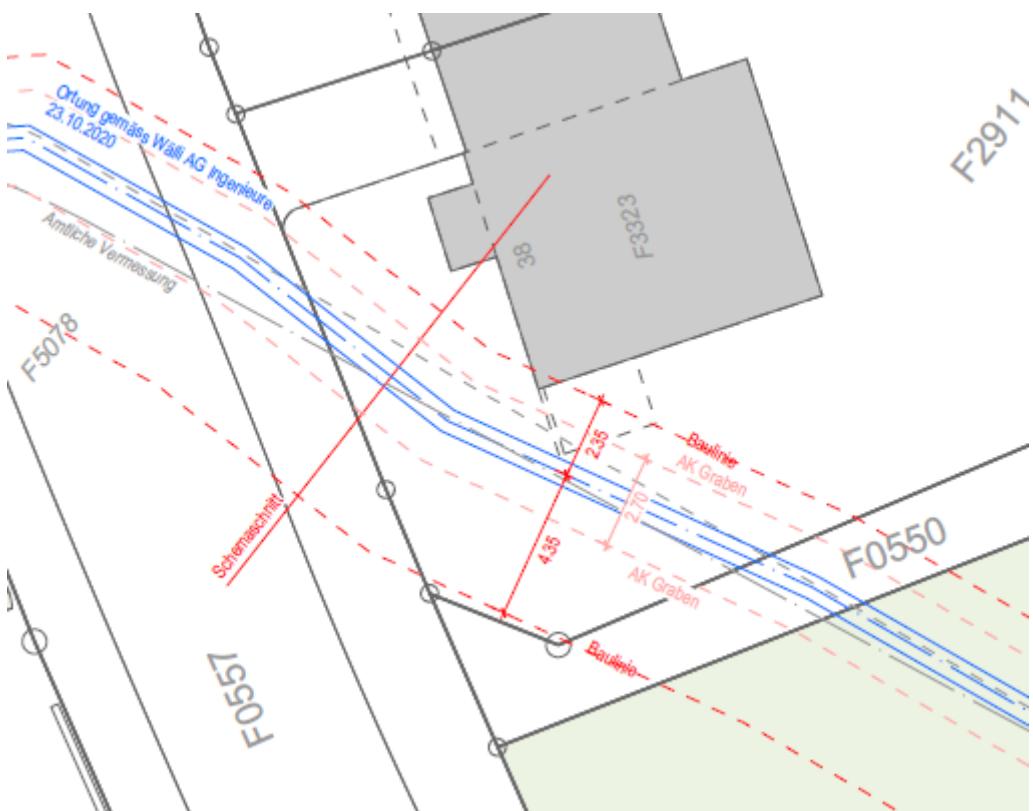


Ausschnitt aus Plan „3105-0562-2 Goethestrasse 38, Schemaschnitt 1:50, 13.04.2021 / wal“

8.4 Raumbedarf (Situation)



Ausschnitt aus Plan „3105-0562-1 Goethestrasse 38, Situation 1:200, 13.04.2021 / wal“



Vergrösserung aus vorstehender Übersicht

8.5 Höhenkurvenplan Parz. F2911, Goethestrasse 38

