



**Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt**

Strasseninspektorat

Gemeinde: **Stadel**

Strasse: **348 Kiesstrasse**

Strecke: **Gemeindegrenze bis Grundstrasse**

km/Bauwerk: **14.300 km - 15.130 km**

Vorhaben: **Strassenabwasserbehandlungsanlage SABA**



Projekt-Nr.:

Bearbeitungsstufe:

Bauprojekt

Ausfertigung für :



Inhaltsverzeichnis

- 1 Übersichtsplan 1:2'500
- 2 Technischer Bericht inkl. Anhänge
- 3 Kostenvoranschlag
- 4 Situation 1:500
- 5 Detailplan 1:100 / 1:50
- 6 Situation Orthofoto 1:500
- 7 Landerwerbsplan und –tabelle 1:500

1



Version	Verfasser			Bemerkungen	Format	Plan Nummer
	Datum	Name	Visum			
0	13.03.24	GLE	CN		30/42	94.06243
A						
B						
C						
D						



Bearbeitungsstufe: **Bauprojekt**

Gemeinde: **Stadel**

Strasse: **348 Kiesstrasse**

Strecke: **Gemeindegrenze bis Grundstrasse**

km / Bauwerk: **14.300 km - 15.130 km**

Vorhaben: **Strassenabwasserbehandlungsanlage (SABA)**

Übersichtsplan 1:2500

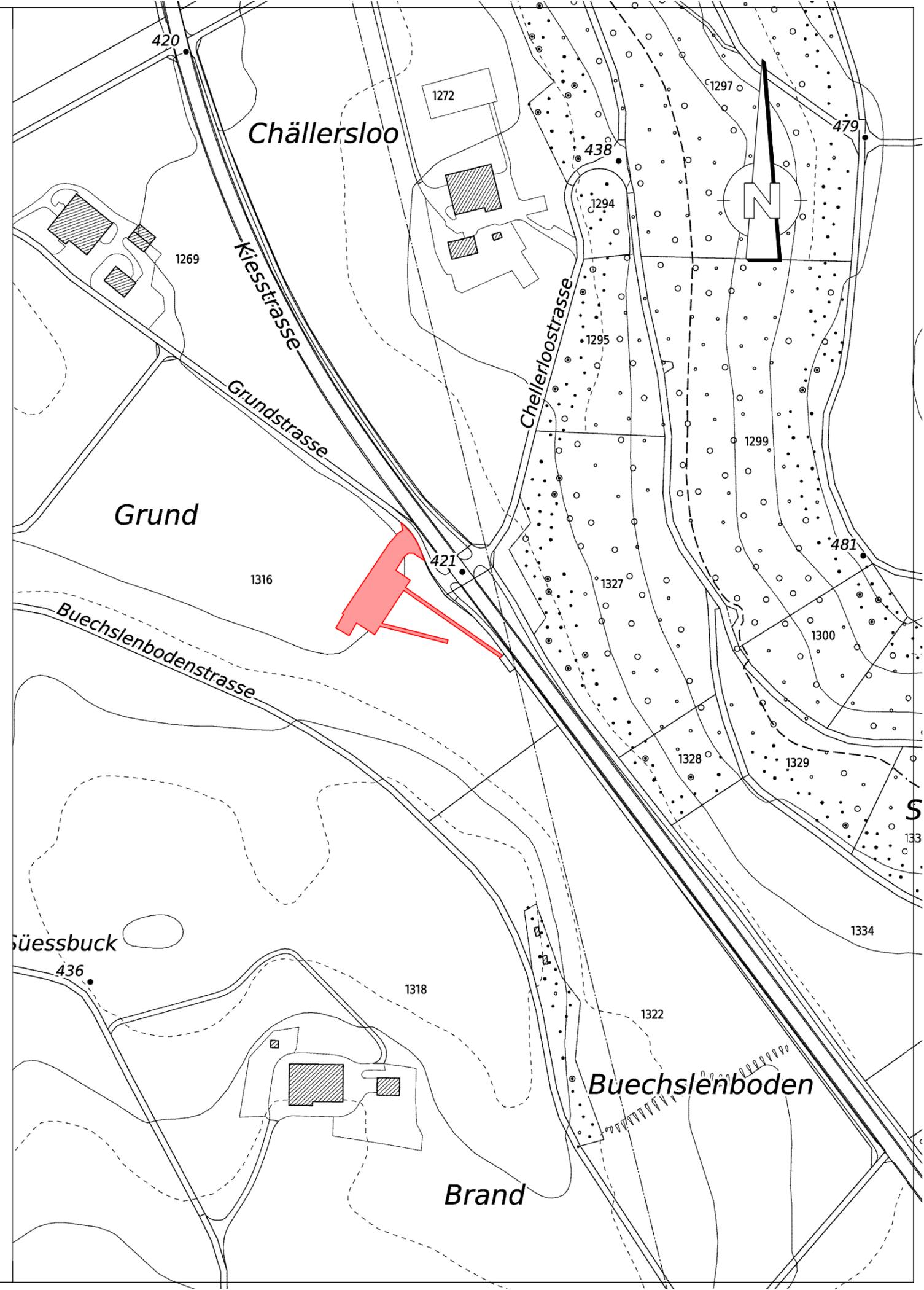
Projekt Nummer: **84S-71004**

Projektverfasser

Müller Ingenieure AG
Ingenieur- und Vermessungsbüro
Geerenstrasse 6, Postfach
8157 Dielsdorf

Telefon 043 / 422 10 00
E-Mail info@mueller-ing.ch

94.06243





Version	Verfasser			Bemerkungen	Format	Plan Nummer
	Datum	Name	Visum			
0	13.03.24	CN	RC		A4	
A						
B						
C						
D						



**Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt**

**Strasseninspektorat
Strassenregion I**

Bearbeitungsstufe: **Bauprojekt**

Gemeinde: **Stadel**

Strasse: **348 Kiesstrasse**

Strecke: **Gemeindegrenze bis Grundstrasse**

km / Bauwerk: **14.300 km - 15.130 km**

Vorhaben: **Strassenabwasserbehandlungsanlage (SABA)**

Technischer Bericht

Projekt Nummer: **84S-71004**

Projektverfasser

Müller Ingenieure AG
Ingenieur- und Vermessungsbüro
Geerenstrasse 6, Postfach
8157 Dielsdorf

Telefon 043 / 422 10 00
E-Mail info@mueller-ing.ch

94.06243

Dokumentenkontrolle	
Autor	Claudia Neukom
Telefon	043 422 10 00
E-Mail	claudia.neukom@mueller-ing.ch
Erstellt am	13.03.2024
Status	Bauprojekt
Klassifizierung	-
Dateiname	Technischer Bericht SABA Kiesstrasse



Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung.....	4
2	Ausgangslage / Begründung des Vorhabens	5
2.1	Einleitung	5
2.2	Vorhaben Dritter	5
3	Vorgaben.....	6
3.1	Projektziele	6
3.2	Dimensionierungsgrundlagen.....	6
3.3	Projektorganisation	6
4	Zustandserfassung.....	7
4.1	Geotechnische Untersuchungen	7
4.2	Bestehende Anlagen	7
4.2.1	Staatsstrassen	7
4.2.2	Strassenentwässerung.....	7
4.2.3	Versickerungsanlage	7
4.2.4	Weitere Anlagen	7
5	Umwelt	9
5.1	Luftreinhaltung und Klimaschutz	9
5.2	Lärm.....	9
5.3	Erschütterungen	9
5.4	Grundwasser.....	9
5.5	Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme.....	9
5.5.1	Gefahrenkarte Naturgefahren	9
5.6	Abwasser, wassergefährdende Stoffe.....	9
5.7	Boden.....	10
5.7.1	Fruchtfolgeflächen (FFF).....	11
5.7.2	Umgang mit Boden beim Bauen	12
5.7.3	Rekultivierungsziel.....	14
5.7.4	Drainagen	14
5.8	Belastete Standorte	14
5.9	Abfall, Entsorgung	14
5.10	Umweltgefährdende Organismen.....	14
5.11	Störfallvorsorge.....	14
5.12	Wald.....	15
5.13	Flora, Fauna, Lebensräume	15
5.14	Landschaft und Ortsbild.....	15
5.15	Kulturdenkmäler, archäologische Stätten.....	15
6	Projekt	16
6.1	Projektbeschreibung	16



6.2	Lage	16
6.3	Projektierungselemente	17
6.3.1	Strassenabwasserbehandlungsanlage (SABA)	17
6.3.2	Einleitbauwerk	20
6.3.3	Auslaufbauwerk	21
6.3.4	Versickerungsanlage	21
6.3.5	Leitungen	23
6.3.6	Zufahrts- und Unterhaltsweg	23
6.4	Projektrisiken	24
6.5	Varianten.....	25
7	Bauablauf und provisorische Wasserhaltung	26
8	Betrieb und Unterhalt	30
9	Koordination	31
9.1	Projektkoordination mit den möglichen involvierten Stellen	31
10	Erwerb von Grund und Rechten	31
11	Kosten	31
11.1	Grundlage Kostenermittlung.....	31
11.2	Kostenrisiken	31
11.3	Kostenbeteiligung Dritter	32
12	Terminplan	32
13	Verschiedenes	32
14	Inhaltsverzeichnis Projektmappe	32
15	Anhänge	32
15.1	Aktennotiz Friedlipartner AG vom 27.04.2023 (Untersuchung Versickerungsverhältnisse)...	32
15.2	Aktennotiz Friedlipartner AG vom 17.11.2023 (Dimensionierung Versickerungsanlage)	32
15.3	Auszüge Regenwasserrechner	32
15.4	Variantenskizzen	32



1 Zusammenfassung

Die Umfahrungs-/Kiesstrasse in den Gemeinden Neerach und Stadel zählt zum Strassennetz des Kanton Zürich und wird im Kataster als Regionale Verbindungsstrasse Nr. 348 geführt. Es wurde festgestellt, dass an der Kiesstrasse Strassenabwasser einer unterirdischen Versickerungsanlage zugeführt wird. Alte Ausführungsakten dokumentieren die im Jahr 1974 erstellte Versickerungsanlage mit vorgeschaltetem Ölabscheider. Versickerungsversuche haben gezeigt, dass die bestehende unterirdische Versickerungsanlage das anfallende Regenwasser nicht mehr versickern kann. Diese Art der Strassenentwässerung ist gemäss der Richtlinie «Gewässerschutz an Strassen, Strassenentwässerung» nicht mehr zulässig.

Das durchgeführte Variantenstudium hat ergeben, dass ein Retentionsfilterbecken an der vorgesehenen Stelle am geeignetsten ist. Es soll eine neue Versickerungsanlage neben dem aktuellen Standort erstellt werden.

Das Projekt umfasst den Neubau eines Retentionsfilterbeckens (RFB) inkl. Einleit- und Auslaufbauwerken und einem Zufahrtsweg. Ausserdem wird die bestehende Versickerungsanlage ausser Betrieb genommen und ein Ersatzneubau an leicht veränderter Lage erstellt. Für die neuen Bauwerke sind Anpassungen am Leitungsnetz notwendig.



2 Ausgangslage / Begründung des Vorhabens

2.1 Einleitung

Die Umfahrungs-/Kiesstrasse in den Gemeinden Neerach und Stadel zählt zum Strassennetz des Kanton Zürich und wird im Kataster als Regionale Verbindungsstrasse Nr. 348 geführt. Von Frühling bis Herbst 2021 wurde die Fahrbahn instand gestellt sowie Schäden an der Strassenentwässerung behoben. In einem zweiten Schritt wird nun eine Strassenabwasserbehandlungsanlage (SABA) für den Bereich zwischen km 14.30 – km 15.13 erstellt.

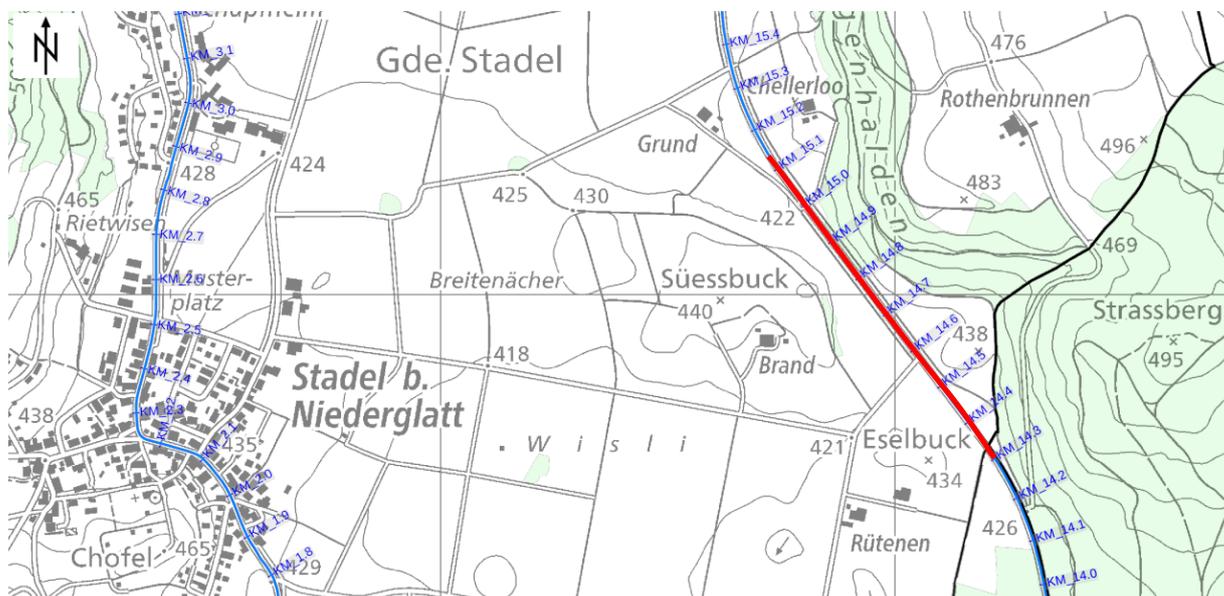


Abbildung 1: Übersicht Entwässerungsperimeter Kiesstrasse

2.2 Vorhaben Dritter

Keine Vorhaben bekannt.



3 Vorgaben

3.1 Projektziele

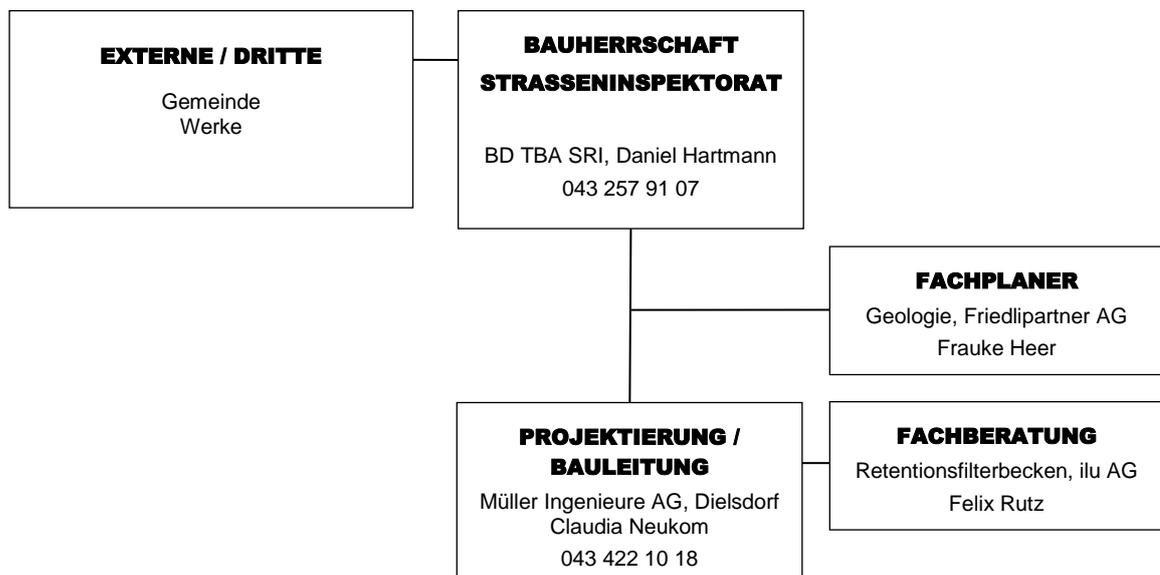
- Reduktion der Belastung des Grundwassers durch die Versickerung von unbehandeltem Strassenabwasser
- Reduktion der Überflutungshäufigkeit von Landwirtschaftsland wegen Rückstau aus der bestehenden Versickerungsanlage
- Anpassung der Strassenentwässerung an die geltenden Richtlinien und Normen

3.2 Dimensionierungsgrundlagen

- Gewässerschutz an Strassen, Strassenentwässerung, Teil 2, TBA/AWEL (Ausgabe 15.08.2018)
- SIA 190 Kanalisation
- Versickerungsversuche, Friedlipartner AG (Datum: 28.06.2023)
- Verkehrsbelastung (DTV2016) 3'605 Fz/d mit 20.4% Schwerverkehr, Stand 2016, Gesamtverkehrsmodell Kt. Zürich
- Verkehrsbelastung GVM Prognose DTV2030 3'789 Fz/d mit 19.2% Schwerverkehr
- SN 640 350, Regenintensitäten
- SN 640 353, Abfluss
- SN 640 357, Bemessung der Leitungen

3.3 Projektorganisation

Auftraggeberin ist die Baudirektion des Kantons Zürich (BD), Tiefbauamt (TBA), Strasseninspektorat, Strassenregion I.





4 Zustandserfassung

4.1 Geotechnische Untersuchungen

Am 30.03.2023 wurde ein Versickerungsversuch innerhalb des schwach siltigen Schotters in einer Tiefe von ca. 4 m ab OK Terrain durchgeführt. Dabei wurde die Sickerleistung des angetroffenen Schotters auf ca. 5 – 10 l/min pro m² geschätzt. Die Eignung für die Versickerung von vorbehandeltem Strassenabwasser ist grundsätzlich gegeben.

Vertiefte Angaben können der Aktennotiz «Untersuchung Versickerungsverhältnisse», Friedlipartner AG vom 27.04.2023 entnommen werden.

4.2 Bestehende Anlagen

4.2.1 Staatsstrassen

Die Kiesstrasse (348) ist eine regionale Verbindungsstrasse (RVS). Sie ist als Ausnahme-transportroute ‚Typ I bestehend‘, ID 3484.0 & 2942.0, klassifiziert.

4.2.2 Strassenentwässerung

Das Strassenabwasser wird im Bestand über einen Ölabscheider einer unterirdischen Versickerungsanlage (Sickerschacht) zugeführt. Dies entspricht nicht mehr den Anforderungen des Gewässerschutzes. Zudem funktioniert die bestehende Versickerungsanlage nicht mehr zuverlässig, weshalb die Strassenentwässerung saniert werden soll.

4.2.3 Versickerungsanlage

Die bestehende Versickerungsanlage ist nicht mehr in der Lage, das anfallende Wasser zuverlässig zur Versickerung zu bringen. Gemäss Angabe des Grundeigentümers überläuft der Versickerungsschacht bereits bei kleineren Regenereignissen. Da sich kein Oberflächengewässer für die Ableitung des Strassenabwassers in der Nähe befindet (nächstes Gewässer, Dorfbach Stadel verläuft > 1 km entfernt), muss eine neue Versickerungsanlage erstellt werden.

4.2.4 Weitere Anlagen

- Das Strassenabwasser wird im KS 100 461 mit Sickerwasser vereint. Im KS 100 456 ist ein Notüberlauf vorhanden, welcher das Strassenabwasser im Überlastfall bereits im KS 100 460 in die Sickerleitung führt (ohne Durchfliessen des Ölabscheiders).

Die bestehende Sickerleitung bleibt in Betrieb und erhält einen Anschluss an die neue Versickerungsanlage. Der Notüberlauf wird verschlossen.



- Der Ölabscheider auf der Parzelle Kat. Nr. 1324 bleibt weiterhin in Betrieb und dient der Vorbehandlung des anfallenden Strassenabwassers.

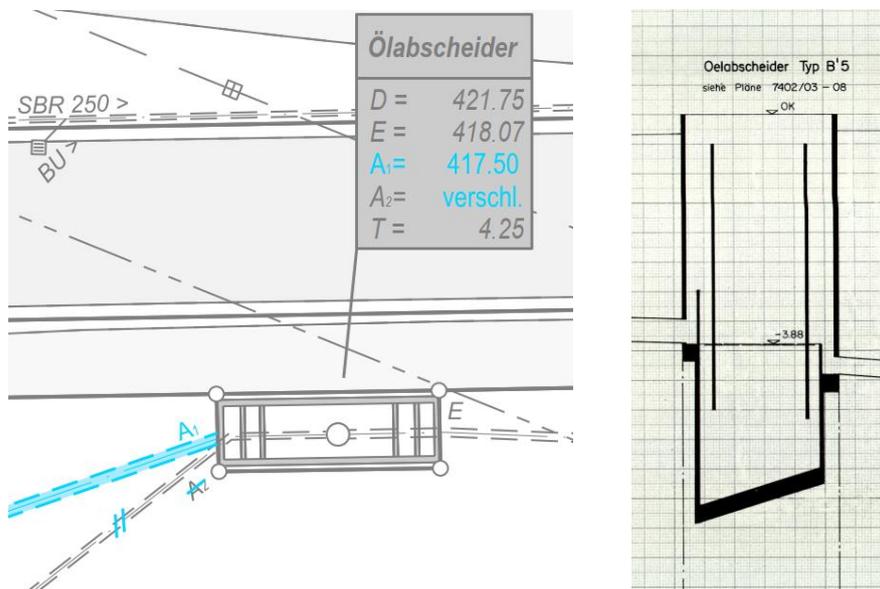


Abbildung 2: Situation und Längsschnitt (gespiegelt) bestehender Ölabscheider

- Östlich der bestehenden Versickerungsanlage verläuft eine bestehende Wasserleitung AZ 125 (1971) inkl. einer Entleerungsleitung, welche in den Sickerschacht führt. Die bestehende Entleerung wird abgebrochen. Die Leitung wird im Bereich der neuen Versickerungsanlage ersetzt.



5 Umwelt

Für das vorliegende Projekt ist **keine UVP** erforderlich. Die Vorgaben des Umweltrechts müssen trotzdem eingehalten werden. Im Folgenden wird aufgeführt, ob und welche Auswirkungen das Projekt in den verschiedenen Umweltbereichen hat.

Die **Standardmassnahmen zum Schutz der Umwelt während der Bauphase** sind in den [Besonderen Bestimmungen](#) sowie der [Qualitätslenkung Unternehmer](#) des TBA festgehalten (vergleiche www.tba.zh.ch → Planung und Bau → Formulare und Merkblätter). Im vorliegenden Kapitel werden nur allfällige projektspezifische, zusätzliche Massnahmen aufgeführt. Sowohl die Standard- als auch die Projektspezifischen Massnahmen werden in der Submission festgehalten. Die Umsetzung wird durch die Bauleitung kontrolliert.

5.1 Luftreinhaltung und Klimaschutz

Luftschadstoffemissionen während der Bauphase fallen im üblichen Rahmen eines Tiefbauprojektes an. Die Massnahmen werden gemäss der Richtlinie zur Luftreinhalteverordnung auf Baustellen getroffen.

5.2 Lärm

Es sind keine Lärmschutzmassnahmen vorgesehen.

5.3 Erschütterungen

Es sind keine erschütterungsrelevanten Baumethoden vorgesehen. Im Betrieb kommt es zu keinen relevanten Erschütterungen.

5.4 Grundwasser

Das Projekt befindet sich im Gewässerschutzbereich Au und liegt knapp ausserhalb des Grundwasserstroms von Windlach, ca. 800 m oberstrom der Grundwasserfassung Twärweg.

Mit der zukünftigen Behandlung des Strassenabwassers in einem Sandfilter vor dessen Versickerung wird die heute mögliche Belastung des Grundwassers reduziert.

5.5 Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme

Das Projekt tangiert keine Oberflächengewässer.

5.5.1 Gefahrenkarte Naturgefahren

Gemäss Gefahrenkartierung, Region unteres Glattal, sind keine Einträge vorhanden.

5.6 Abwasser, wassergefährdende Stoffe

Siehe Punkt 8 Betrieb und Unterhalt.



5.7 Boden

Lokalform	bB37d1	hX1a1
Bodentyp	Braunerde	Auffüllung
Wasserhaushalt	Senkrecht durchwaschen, normal durchlässig	senkrecht durchwaschen, stauwasserbeeinflusst
Pflanzennutzbare Gründigkeit	Tiefgründig (70 – 100 cm)	Ziemlich flachgründig (30 – 50 cm)
Untertyp	schwach sauer	schwach pseudogleyig bis pseudogleyig
Bodenskelettgehalt Oberboden	Steinhaltig bis stark kieshaltig (10 – 30 %)	kieshaltig bis stark kieshaltig (10 - 30 %)
Bodenskelettgehalt Unterboden	Steinhaltig bis stark kieshaltig (10 – 30 %)	kieshaltig bis stark kieshaltig (10 - 30 %)
Feinerdekörnung Oberboden	sandiger Lehm bis Lehm	sandiger Lehm bis Lehm
Feinerdekörnung Unterboden	Lehm bis toniger Lehm	sandiger Lehm bis Lehm
Ausgangsmaterial	Schotter bis schottrige Moräne	k. A.
Kationenaustauschkapazität Oberboden	mässig (10 – 20 mval)	k. A.
Kationenaustauschkapazität Gesamtboden	gering (10 – 15 mval)	k. A.
Biologische Aktivität	normal	k. A.
Geländeform und Hangneigung	konkav, - 10 %	eben, 0 - 5 %

Tabelle 1: Bodenkundliche Standortmerkmale gemäss Bodenkarte

Ausgehend von der Bodenkarte wird ein durchlässiger Untergrund bei der alten Versickerungsanlage und ein mässig durchlässiger Untergrund bei der neuen SABA erwartet. Vor Ort erfolgt durch die Bodenkundliche Baubegleitung eine Bodenansprache, um den effektiv vorhandenen Bodentyp zu verifizieren. Es wird erwartet, dass die Böden bei der alten Versickerungsanlage und bei der neuen SABA relativ ähnlich sind.

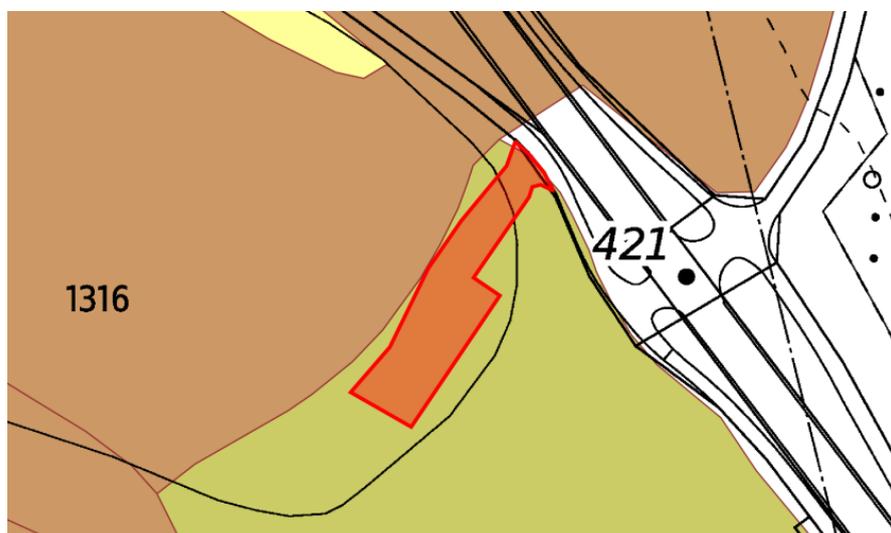


Abbildung 3: Auszug Bodenkarte (GIS ZH, Stand Februar 2024).



5.7.1 Fruchtfolgeflächen (FFF)

Die SABA befindet sich in Fruchtfolgeflächen der Nutzungsklassen 1-5. Ein Teil des Projektperimeters wird ackerbaulich genutzt, während der zukünftige Zufahrtsweg zur SABA aktuell als Wiese bewirtschaftet und als Zufahrtsweg zu den Feldern genutzt wird. Die Lage der SABA wurde so gewählt, dass möglichst wenig der heute nutzbaren Fläche tangiert wird.



Abbildung 4: Auszug Karte Fruchtfolgeflächen (GIS ZH, Stand Februar 2024).

Die betroffene Fläche wird gem. Landwirtschaftlicher Nutzungseignungskarte der Nutzungsklasse 4 zugeordnet (getreidebetonte Fruchtfolgefläche 2. Güte).



Abbildung 5: Auszug Landwirtschaftliche Nutzungseignungskarte (GIS ZH, Stand Februar 2024).



Die von den Aushubarbeiten betroffenen Flächen werden entsprechend der Karte «Landwirtschaftliche Bewirtschaftung» aus dem kantonalen GIS bewirtschaftet. Der Streifen zwischen den beiden ackerbaulich genutzten Flächen wird als Wiese bewirtschaftet, damit er als Zufahrtsweg zu den Feldern genutzt werden kann. Die Fläche zwischen der Grundstrasse und der Kiesstrasse ist als Biodiversitätsförderfläche ausgeschieden und wird ebenfalls als Wiese bewirtschaftet.



Abbildung 6: Auszug Karte Landwirtschaftliche Bewirtschaftung (GIS ZH, Stand Februar 2024).

5.7.2 Umgang mit Boden beim Bauen

Grundsätzlich ist für alle Arbeiten die Richtlinie für Rekultivierungen der Fachstelle Bodenschutz massgebend. Die Arbeiten sollen im Sommer, bei abgetrocknetem Boden durchgeführt werden. Die Abgrenzung von Boden und Untergrund wird vor Ort durch die Bodenkundliche Baubegleitung festgelegt.

Zur Beurteilung, ob die erforderliche Tragfähigkeit vorliegt, wird die Bodenfeuchte am offenen Graben vor Ort manuell geprüft. Zudem werden die aktuellen Saugspannungswerte vergleichbarer Bodentypen des kantonalen Messnetzes Bodenfeuchte (Standorte Bülach, Rafz) unter Berücksichtigung der Niederschlagsgeschichte beigezogen. Anhand der Flächenpressungen der eingesetzten Baumaschinen wird mit dem Nomogramm der Richtlinien für Bodenrekultivierungen entschieden, ob auf dem Boden gearbeitet werden kann. Zielwert sind mindestens 20 cbar Saugspannung. Falls die Einsatzgrenzen für das Befahren des Bodens nicht erreicht werden, werden die Bodenarbeiten eingestellt bis der Boden genügend abgetrocknet ist. Dadurch kann sich die Bauzeit verlängern.

Der Bauunternehmer wird in einem Vergabegespräch vor Auftragserteilung über diese Bedingungen informiert und mit den Merkblättern der Fachstelle Bodenschutz bedient. Der Maschinenführer wird durch die Bauleitung vor Arbeitsbeginn entsprechend instruiert.



Massenbilanz

Aushubmaterial	
Aushub Baugrube Versickerungsanlage	740 m3 (fest)
Davon Boden (Annahme: Mächtigkeit 1 m)	220 m3 (fest)
Davon Untergrundmaterial	520 m3 (fest)
Aushub Baugrube SABA	
Aushub Baugrube SABA	600 m3 (fest)
Davon Boden (Annahme: Mächtigkeit 1 m)	200 m3 (fest)
Davon Untergrundmaterial	400 m3 (fest)
Auffüllung	
Auffüllung mit Aushubmaterial (alte Versickerungsanlage)	500 m3 (fest)
Davon Boden (Annahme: Mächtigkeit 1 m)	140 m3 (fest)
Davon Untergrundmaterial	360 m3 (fest)
Überschuss	
Boden	280 m3 (fest)
Untergrundmaterial	560 m3 (fest)

Bei den Bauarbeiten werden ca. 840 m3 Aushubmaterial abgeführt, davon sind ca. 280 m3 Boden- und 560 m3 Untergrundmaterial. Das Bodenmaterial wird, wenn möglich, vor Ort oder alternativ für eine andere Baustelle wiederverwendet. Das Untergrundmaterial wird entweder für eine andere Baustelle wiederverwendet oder fachgerecht entsorgt. Die Verwendungsmöglichkeit des Materials wird während den Bauarbeiten vor Ort durch die Bodenkundliche Baubegleitung geprüft und hängt insbesondere mit der Beschaffenheit und Qualität des Aushubmaterials zusammen. Eine allfällige lokale Verwendung, etwa für das Ausebnen lokaler Mulden, wird vorgängig mit dem Eigentümer und dem Bewirtschafter der Zielfläche und mit der Oberbauleitung / Bauleitung abgeprochen.

Oberboden, Unterboden und Aushub werden in getrennten Depots zwischengelagert. Aufgrund der kurzen Bauzeit kann auf eine Zwischenbegrünung verzichtet werden.

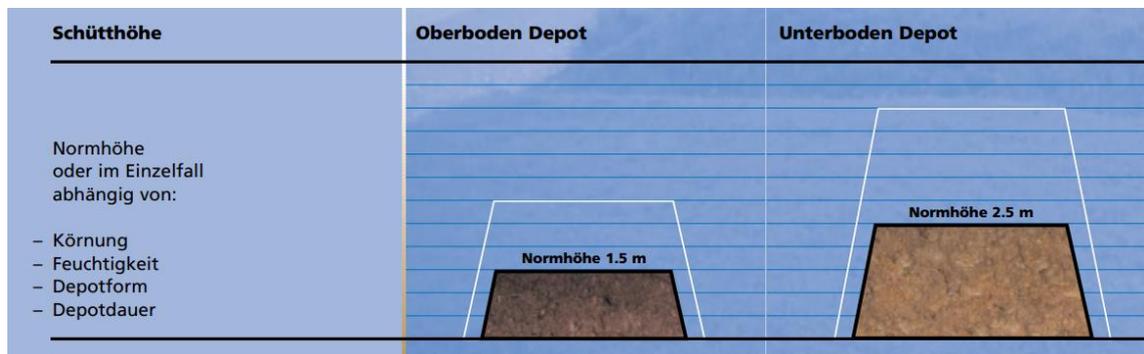


Abbildung 7: Schütthöhen gemäss Richtlinie für Rekultivierungen (FaBo).



5.7.3 Rekultivierungsziel

Ziel der Rekultivierung ist es, die natürlichen (bzw. anthropogen beeinflussten) Verhältnisse, wie sie vor dem Eingriff vorlagen, möglichst wiederherzustellen oder die Qualität des Bodens zu verbessern.

Die bestehende Versickerungsanlage wird zurückgebaut und mit dem Aushubmaterial (Boden und Untergrundmaterial) der neuen SABA gefüllt. Der Aufbau soll so erfolgen, dass die Fläche der bestehenden Versickerungsanlage im Anschluss von ackerbaulich guter Qualität ist und vom Bewirtschafter genutzt werden kann. Die notwendige Rohplanie, der Bodenaufbau sowie das angewandte Verfahren soll gemäss der Richtlinie für Bodenrekultivierungen der Fachstelle Bodenschutz erstellt werden.

Frisch geschüttetes Bodenmaterial ist anfällig auf Verdichtung und Erosion. In den Folgejahren muss daher eine bodenschonende Bewirtschaftung gemäss der Richtlinie für Rekultivierungen erfolgen.

Die Fläche der bestehenden Versickerungsanlage soll nach dem Rückbau als ackerbauliche Fläche genutzt werden. Die Folgebewirtschaftung wird daher durch den Bewirtschafter im Rahmen der landwirtschaftlichen Nutzung durchgeführt. Die Fläche muss unverzüglich angesät werden, wobei die Erstansaat bodenschonend zu erfolgen hat. Nach dem Ansaat-jahr ist in den drei Folgejahren keine Bodenbearbeitung, kein Beweiden und kein Eingrasen zulässig.

5.7.4 Drainagen

Das Gebiet ist gemäss Leitungskataster nicht drainiert.

5.8 Belastete Standorte

Aus dem Prüfperimeter für Bodenverschiebungen liegen keine Hinweise auf Schadstoffbelastungen vor. Aus dem Kataster der belasteten Standorte liegen keine Hinweise auf Altlasten vor.

5.9 Abfall, Entsorgung

Die Entsorgung der Baustellenabfälle wird in der Submission geregelt.

5.10 Umweltgefährdende Organismen

Es sind keine umweltgefährdenden Organismen im Projektperimeter bekannt.

5.11 Störfallvorsorge

Das Projekt fällt nicht unter die Störfallverordnung.



5.12 Wald

Das Projekt erfordert keine Rodungen und es werden keine Anlagen im Waldabstandsbereich erstellt.

5.13 Flora, Fauna, Lebensräume

Es sind keine Einträge vorhanden.

5.14 Landschaft und Ortsbild

Das Projekt liegt ausserhalb von Siedlungsgebieten.

Es befindet sich innerhalb des Objektes Nr. 1404 „Glaziallandschaft zwischen Neerach und Glattfelden“ des Bundesinventars der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung. Das Gebiet ist auch Bestandteil des Inventars des Natur- und Landschaftsschutzobjektes von überkommunaler Bedeutung, 101_166, Trompetentälchen Buechenboden-Grund und Moränenwall Eselbuck.

5.15 Kulturdenkmäler, archäologische Stätten

Es sind keine Einträge vorhanden.



6 Projekt

6.1 Projektbeschreibung

Das Projekt umfasst den Neubau eines Retentionsfilterbeckens (RFB) inkl. Einleit- und Auslaufbauwerken und einem Zufahrtsweg. Ausserdem wird die bestehende, nicht mehr funktionstüchtige Versickerungsanlage ausser Betrieb genommen und ein Ersatzneubau an leicht veränderter Lage erstellt. Für die neuen Bauwerke sind Anpassungen am Leitungsnetz notwendig.

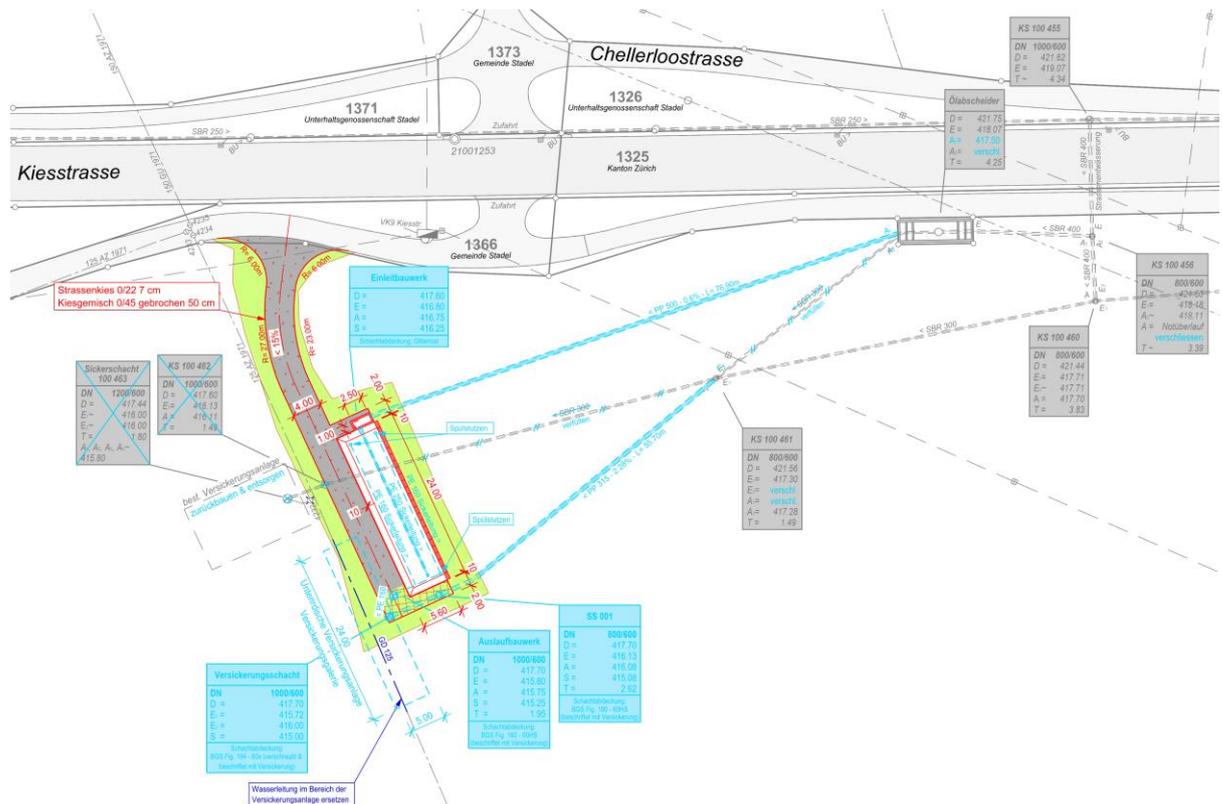


Abbildung 8: Situation SABA

6.2 Lage

Der Projektperimeter wurde aufgrund der Lage der bestehenden Strassenentwässerung und deren Einleitungspunkt in die bisherige Versickerungsanlage festgelegt. Aufgrund der gegebenen Höhenverhältnisse (Terrain) innerhalb des möglichen Projektbereichs und unter der Voraussetzung, dass möglichst wenig Landwirtschaftlich nutzbare Fläche beeinträchtigt wird, soll das Retentionsfilterbecken (RFB) in der Böschung angeordnet werden, welche aktuell als Zufahrtsweg zu den Feldern genutzt wird. Der Böschungstreifen allein, bietet nicht ausreichend Platz für das RFB. Gemäss Angabe der Bewirtschafter ist der höher gelegene Bereich des Grundstücks schlechter landwirtschaftlich nutzbar (Bereich einer früheren Aufschüttung). Es bietet sich deshalb an, das RFB so anzuordnen, dass der untere Bereich des Grundstücks nicht tangiert resp. sogar besser nutzbar wird, da der Bereich der bisherigen Versickerungsanlage neu ackerbaulich genutzt werden kann.



6.3 Projektierungselemente

6.3.1 Strassenabwasserbehandlungsanlage (SABA)

Der bestehende Oelabscheider bleibt zur Vorbehandlung des Strassenabwassers weiterhin in Betrieb. Nach der Passage des Oelabscheiders fliesst das Strassenabwasser zum Filterbecken. Die Beschickung des Filters erfolgt über eine gelochte Verteilleitung (PE 250), welche in Längsrichtung in der Beckenmitte auf dem Sandfilter verlegt wird. Durch die ringsum angeordneten Öffnungen in der Leitung wird das Wasser über die gesamte Länge gleichmässig verteilt. Nach einem Regenereignis entleert sich die Verteilleitung durch die unten angeordneten Löcher komplett. Wenn die Verteilleitung gefüllt ist, wird die Auslaufmenge auf den Sandfilter durch Entlastungsöffnungen im Scheitel der Leitung vergrössert.

Nach dem Durchströmen des Sandfilters wird das Wasser in zwei an den Rändern angeordneten Sickerleitungen (Sauger) gesammelt, in einer Sammelleitung vereint und zum Auslaufbauwerk geleitet. Die Sickerleitungen sind mit Spülstutzen ausgestattet.

Im seltenen Überlastfall wird das Becken über den Notüberlauf auf der südlichen Schmalseite entlastet. Das Wasser wird oberflächlich über abgesenkte Winkelelemente und den Unterhaltungsweg in den angrenzenden Acker geleitet. Dies wird zukünftig weniger häufig der Fall sein als heute.

Berechnungsgrundlagen:

Einzugsgebiet Strasse: 6'200 m²

Länge Strassenabschnitt: 830 m

Abflusskoeffizient Strasse für die Berechnung des Retentionsvolumens: 0.7 (Gem. Richtlinie Projektierung und Ausführung von Gewässerschutzmassnahmen, Ausgabe 15.08.2018)

In den ersten ca. 2 Jahren wird der Ablauf auf 3 l/min*m² gedrosselt, da der Sand in der ersten Zeit sehr durchlässig ist. Das ergibt bei der projektierten Filterfläche einen Abfluss von 5.5 l/s.

Bemessung der Filterfläche:

Aufgrund der naheliegenden Kiesgruben und des damit verbundenen hohen LKW-Anteils mit möglicher Staubbelastung wird der obere Richtwert (150 m² / ha ohne Berücksichtigung von Abflusskoeffizienten) für die Dimensionierung der Filterfläche gewählt.

Filterfläche = 0.62 ha * 150 m²/ha = 93 m²

Filterfläche gewählt: 110 m² (22 x 5 m)



Bemessung des Retentionsvolumens:

Gem. Gewässerschutz an Strassen, Strassenentwässerung, Teil 2, Ausgabe 15.08.2018

Zone Unterland = $50 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{red}}$

Minimales Retentionsvolumen = $50 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{red}} * 0.62 \text{ ha} * 0.7 = 21.7 \text{ m}^3$

Mit der Auslegung auf ein minimales Retentionsvolumen ist damit zu rechnen, dass das Retentionsfilterbecken (RFB) ca. viermal jährlich überlaufen würde. Beim Überlaufen des RFB wird das Wasser oberflächlich auf den angrenzenden Acker geleitet, was die landwirtschaftliche Nutzung der Fläche, besonders nach einem Regenereignis, einschränken kann. Um diese Belastung für die Bewirtschafter des umgebenden Landwirtschaftslandes möglichst gering zu halten, soll das Retentionsvolumen deutlich grösser als das Minimum gewählt und damit die Jährlichkeit erhöht werden.

Gem. Regenwasserrechner, AWEL, Ausgabe 2022

V_{Ret} (5-jährlich) = 121 m^3 , bei $A = 0.7$

V_{Ret} (3-jährlich) = 104 m^3 , bei $A = 0.7$

Retentionsvolumen gewählt: $5.6 \text{ m (B)} \times 24 \text{ m (L)} \times 0.9 \text{ m (Einstauhöhe)} = 121 \text{ m}^3$

Unter Berücksichtigung der sich mit der Zeit bildenden Sedimentauflage bleibt $V_{\text{Ret}} = \text{ca. } 108 \text{ m}^3$

Aufgrund der Abweichung der zur Dimensionierung verwendeten Richtlinie zur SN 640 353, Ausgabe 31.03.2019 (Abflusskoeffizient von 0.9 auf 0.7 reduziert) wurden die Volumina bei einem Abflusskoeffizienten von 0.9 ebenfalls überprüft.

V_{Ret} (5-jährlich) = 162 m^3 , bei $A = 0.9$

V_{Ret} (1.5-jährlich) = 108 m^3 , bei $A = 0.9$

Die dazugehörigen Berechnungstabellen sind dem Anhang 15.3 Regenwasserrechner zu entnehmen.

Das Retentionsfilterbecken kann auch bei einem rechnerischen Abflusskoeffizienten von 0.9 ein 1.5-jährliches Regenereignis aufnehmen. Bei grösseren Regenereignissen ist anzunehmen, dass sich der Abflusskoeffizient aufgrund der begrenzten Aufnahmefähigkeit der Strassensammler soweit reduziert, dass die Aufnahme eines 3 bis 5-jährlichen Regenereignisses bei gleichem Retentionsvolumen erwartet wird.

Im Durchschnittsjahr müssen mindestens 90 % des anfallenden Strassenabwassers in der Anlage behandelt werden. Mit dem gewählten Retentionsvolumen wird dies sichergestellt.



Aufbau Retentionsfilterbecken (RFB)

Der Aufbau des Filterbeckens ist folgendermassen vorgesehen:

- Bepflanzung mit Schilfpflanzen
- 60 cm Sand 0/4 mm
- 30 cm Kies für Gemische 4/16 mm inkl. Sickerleitungen (PE 160)
- Wurzelvlies
- Abdichtung (z.B. Geosynthetische Tondichtungsbahnen 2-Lagig)

Bepflanzung

Für die Bepflanzung werden Schilfpflanzen (*Phragmites communis*) eingesetzt. Für die Ausführung sind die Vorgaben der Richtlinie „Gewässerschutz an Strassen, Strassenentwässerung, Teil 2, Ausgabe 15.08.2018“ zu berücksichtigen.

Die Pflanzarbeiten finden idealerweise im April – Mai statt. Da die Bodenarbeiten im Sommer stattfinden müssen, wird der Bepflanzungszeitpunkt auf den Spätsommer gelegt. Während der Anwuchsphase muss das Strassenabwasser allenfalls teilweise anderweitig abgeleitet / versickert werden (siehe Punkt 8. Betrieb und Unterhalt).

Böschungssicherung

Um den Platzbedarf der SABA und damit den Eingriff ins Landwirtschaftsland möglichst gering zu halten, werden gegen den Hang Steinkörbe (z.B. Alpenkalk) mit einer sichtbaren Höhe von 1 m eingesetzt. Talseitig werden Winkelelemente eingesetzt, da diese weniger Platz benötigen und die Bereiche weniger einsehbar sind. Die Winkelelemente müssen bei den Elementübergängen abgedichtet werden.

Die Ränder des RFB werden im Bereich des Sandes mit einer Böschung ausgeführt, um einen bevorzugten Fliessweg entlang einer senkrechten Mauer zu verhindern. Bei eingestautem RFB stehen die Steinkörbe im Wasser.



6.3.2 Einleitbauwerk

Der bestehende Ölabscheider weist ein Abscheidevolumen von ca. 45 m³ auf. Dies übersteigt die Vorgabe für das Abscheidevolumen vor einem Retentionsfilterbecken gem. der Richtlinie „Gewässerschutz an Strassen Strassenentwässerung, Teil 2, Ausgabe 15.08.2018“ bei weitem. Aus diesem Grund wird das Einleitbauwerk ohne Tauchwand und nur mit einem reduzierten Abscheideraum (1.5 m³) erstellt. Die Ablaufleitung zum Filter wird mit einem Schieber versehen. Die Schachtabdeckung wird als Gitterrost ausgeführt, der Einstieg führt über eine Leiter in die Schachtkammer. Für Amphibien wird eine Ausstiegshilfe erstellt.

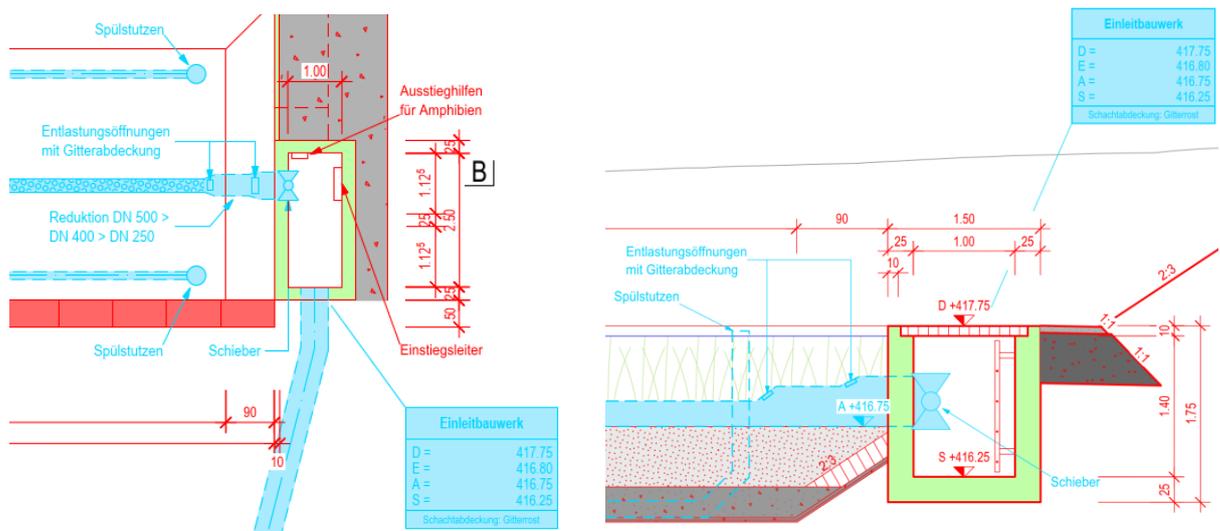


Abbildung 9: Situation und Querschnitt (B) Einleitbauwerk



6.3.3 Auslaufbauwerk

Das Auslaufbauwerk wird als Normschacht DN 1000/600 erstellt und ist ca. 2.00 m tief.
Es sind ein demontierbares Steigrohr und eine Drosselung beim Einlauf sowie ein Absperrschieber beim Auslauf vorgesehen. Zur Kontrolle der Filterfunktion können aus dem Auslaufbauwerk Wasserproben entnommen werden.

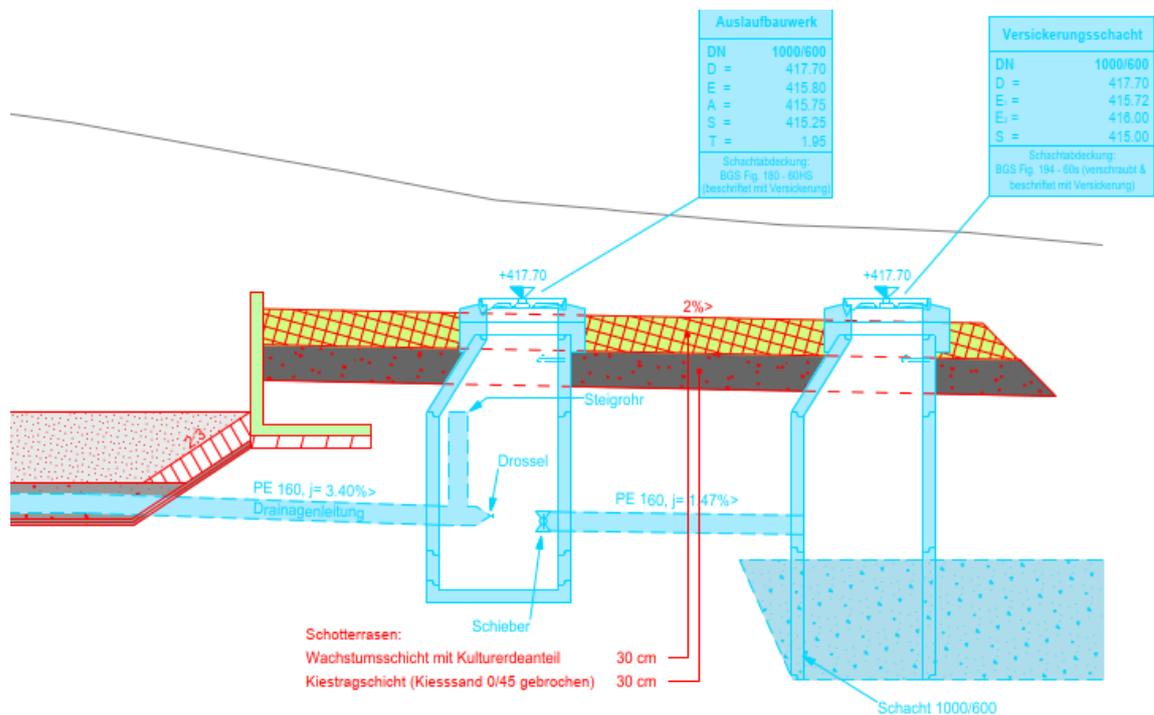


Abbildung 10: Schnitt Auslaufbauwerk

6.3.4 Versickerungsanlage

Abbruch bestehende Anlage

Die bestehende nicht mehr funktionierende Versickerungsanlage wird aufgehoben. Dazu wird das verbaute Kies ausgehoben und fachgerecht entsorgt. Es wird mit einem Aushubvolumen (fest) von ca. 120 m³ gerechnet. Dabei ist mit Belastung von Schwermetallen (Cu, Zn) zu rechnen. Im Rahmen des Ausführungsprojektes muss ein Entsorgungskonzept erstellt werden. Der bestehende Sickerschacht wird ebenfalls abgebrochen. Die Auffüllung der Grube erfolgt mit Aushubmaterial der neuen Versickerungsanlage resp. des neuen Retentionsfilterbeckens.

Dimensionierung neue Anlage

Gemäss der Grundwasserkarte ist die SABA ausserhalb des nutzbaren Grundwassers. Die Grundwasseroberfläche (Hochwasserstand) liegt in der Nähe der SABA auf ca. 374 m ü.M.

Auszüge aus der Aktennotiz vom 17.11.2023 der Friedlipartner AG:

Im Zuge der Untersuchung vom 30.03.2023 wurden keine Grund- oder Hangwasserzutritte festgestellt. Der in den Baggerschlitz angetroffene Schotter war erdfeucht bis feucht. Der Grundwasserspiegel liegt demnach in über 4.0 m Tiefe (resp. tiefer als ca. 413.2 m ü.M.).



Mit einer Sohlenkote der Versickerungsanlage auf ca. 414.5 m ü.M. kann der nötige Abstand zwischen Anlagensohle und Hochwasserspiegel eingehalten werden.

Für die Versickerung des in der SABA vorgereinigten Wassers ist eine Versickerungsanlage vom Typ Versickerungsgalerie geeignet, um eine möglichst flächige Verteilung des Wassers zu erzielen.

Das aus der SABA anfallende Wasser soll fortlaufend versickern (konservativer Ansatz, es erfolgt kein oder nur ein sehr geringer Einstau der Filterkiespackung der Versickerungsanlage). Aus dem gesamten Zufluss in die Versickerungsanlage von 10 l/s (max. 8 l/s aus RFB + ca. 2 l/s aus Sickerleitung) und einer Sickerleistung des Schotters von $S = 5 \text{ l/min pro m}^2$ resultiert für ein 5-jährliches Regenereignis eine notwendige Sickerfläche von 120 m^2 .

Es wird eine Filterkiespackung aus Rundkies (z.B. 16/32 mm) in länglicher Form mit einer Mächtigkeit von rund 1 m erstellt und nur gegen oben mit einem Geotextil abgedeckt. Der Sickerschacht wird – unten offen – direkt auf die Kiespackung gestellt. Die Schachtabdeckung wird gegenüber der Umgebung um mind. 10 cm erhöht ausgeführt, mit Versickerungsanlage beschriftet und verschraubt. Da im Überlastfall die SABA überläuft, wird die Versickerungsanlage ohne Notüberlauf ausgeführt.

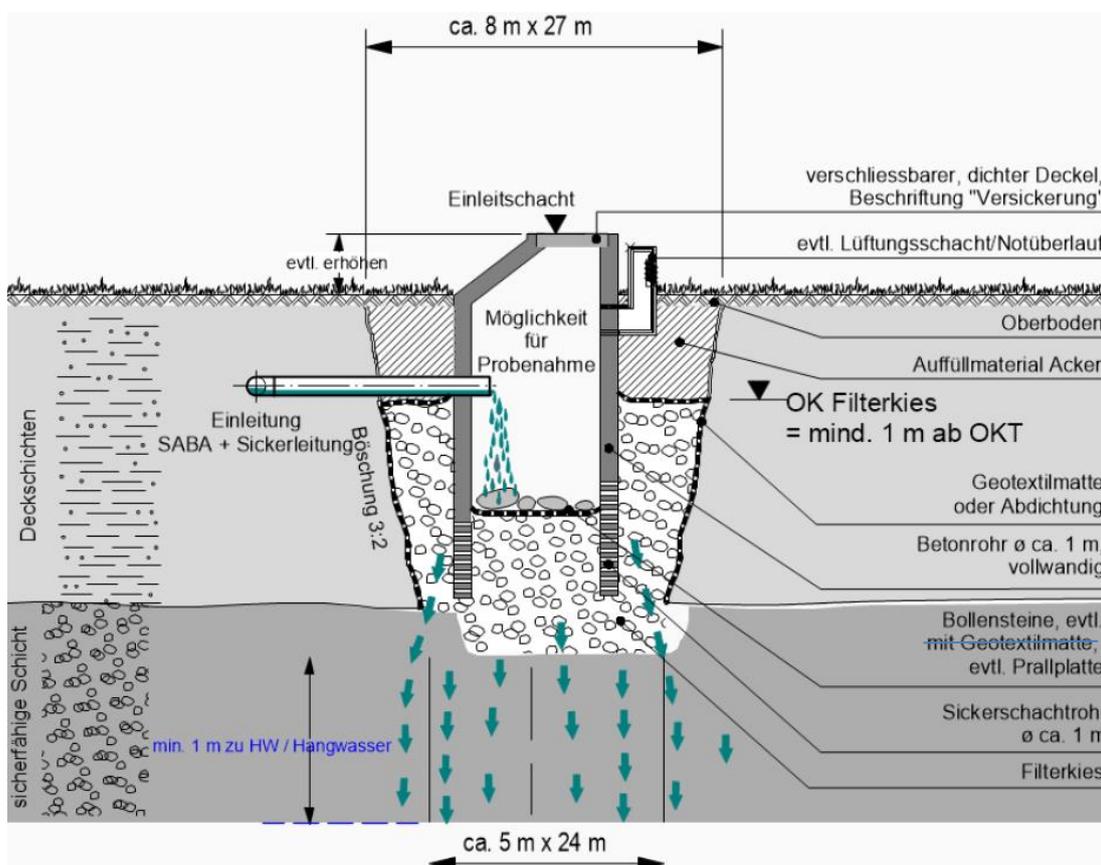


Abbildung 11: Schemaskizze Versickerungsschacht (modifiziert nach VSA-Richtlinie, Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Ausgabe 2019)



Gewählte Abmessungen:

- Sohlenfläche des Aushubs: 120 m² (ca. 5.0 m x 24 m)
- Kote Aushubsohle: ca. 414.50 müM
- Böschungsneigung Bauzustand: 3:2 (Die Baugrube darf nicht begangen werden)
- Platzbedarf Bau (Grundfläche OK Terrain): ca. 216 m² (ca. 8 m x 27 m)
- Kote OK Filterkiespackung: ca. 415.50 müM
- Volumen Filterkiespackung: ca. 120 m³
- Porenvolumen: ca. 30 m³

Die Aushubsohle der Anlage / Rohplanie muss im schluckfähigen Untergrund (Schotter) liegen. Falls der für die Versickerung geeignete Schotter noch nicht auf der Aushubsohle der Anlage anstehen sollte, kann ein Materialersatz (mehrere "Sickerkammine" mit sauberem Kiessand mit Feinanteil < 5 Gew. %) zwischen der Filterkiespackung und dem Schotter vorgenommen werden. Die Arbeiten sollen durch eine Fachperson begleitet werden.

6.3.5 Leitungen

Entwässerungsleitungen

Der Notüberlauf im KS 100 456 muss verschlossen werden, damit kein Strassenabwasser ohne Vorreinigung in die unterirdische Versickerungsanlage gelangen kann. Das Sickerwasser wird ab dem KS 100 461 in einer neuen Leitung an leicht veränderter Lage (Anpassung an Lage RFB) über einen neuen Schlammsammler in die unterirdische Versickerungsanlage geleitet. Wobei die alte Leitung teilweise abgebrochen und teilweise verfüllt wird. Die Zuleitung ab dem Ölabscheider bis zum Einleitbauwerk wird neu erstellt. Die bestehende Ableitung ab dem Ölabscheider ausser Betrieb genommen und verfüllt.

Frischwasserleitung

Die bestehende Frischwasserleitung, welche im Bereich der neuen Versickerungsanlage verläuft, wird im Baubereich erneuert und im Endzustand über der neuen Filterkiespackung verlegt.

6.3.6 Zufahrts- und Unterhaltsweg

Die Zufahrt zum RFB erfolgt ab der Kiesstrasse über den Grundweg (asphaltiert). Ab dem Grundweg ist der Einleitschacht ca. 27 m und das Auslaufbauwerk ca. 52 m entfernt. Der Zufahrtsweg wird mit Kiessand in einer Breite von 4 m ausgebildet. Es ist keine Wendemöglichkeit vorgesehen.

Da die vorgesehenen Stützmauern ≤ 1 m sichtbare Höhe aufweisen und die SABA in einem ländlichen Gebiet befindet, wird für die Anlage keine Einzäunung erstellt.



6.4 Projektrisiken

- Zustimmung der Grundeigentümer
 - Die Zustimmung der Grundeigentümer zum Projekt liegt noch nicht vor. Falls die Zustimmung nicht erteilt wird, verzögert sich der weitere Projektablauf.
- Realisierungszeit
 - Für die Ausführung der meisten vorgesehenen Arbeiten muss der Boden ausreichend trocken sein. Regenereignisse können zu Verzögerungen im Bauablauf führen.
- Schutzzonen
 - Der Projektperimeter wird von zwei Schutzinventaren überlagert (siehe Punkt 5.14 Landschaft und Ortsbild).
- Altlasten
 - Beim Aushub der bestehenden Versickerungsanlage ist mit belastetem Material zu rechnen, wobei sowohl die Belastung als auch die Menge des belasteten Materials schwierig abzuschätzen ist. Eine vorgängige Beprobung hätte verhältnismässig hohe Kosten zu Folge und würde nur punktuelle Erkenntnisse liefern, weshalb die Beprobung erst während der Ausführung durchgeführt wird.



6.5 Varianten

Folgende Varianten wurden hinsichtlich ihrer Machbarkeit überprüft (Die Skizzen der Varianten 2 und 3 sind dem Anhang 15.4 Variantenskizzen zu entnehmen):

1. Entwässerung über Bankett
2. Retentionsfilterbecken
 - a. bei Strasse
 - b. in Böschung
3. Versickerungsbecken
 - a. hochliegend bei Strasse
 - b. ohne Leitungsanpassung
 - c. ohne Terrainabsenkung

Für das Versickern von Strassenabwasser entlang der Strasse (Entwässerung über Bankett) wären für ein 1-jährliches Regenereignis Bankette mit einer Breite von 1.90 m notwendig. Die benötigten Versickerungsflächen (Bankettbreite) können nicht mit einem vernünftigen Aufwand umgesetzt werden. Variante 3.a. birgt technische Risiken, welche einen übermässigen Wartungsaufwand bedeuten würden. Beide Varianten wurden aufgrund der schlechten Beurteilung der Machbarkeit nicht weiterverfolgt.

Die Varianten 2.a. und b. sowie 3.b. und c. wurden den Grundeigentümern vorgestellt und zur Vorabklärung mit den Ämtern ALN (Jean-Marc Obrecht, März 2022 und Margot Wegmann, April 2022), ARE (Larissa Kögl, April 2022) und AWEL (Peter Wolfensberger, März 2022) besprochen. Vom Amt für Landschaft und Natur (ALN) und den Grundeigentümern wurde dabei ein Retentionsfilterbecken mit möglichst geringem Verbrauch von Fruchtfolgeflächen bevorzugt. Das Amt für Raumentwicklung priorisierte die Variante eines Versickerungsbeckens, da dies einen geringeren Eingriff in die Landschaft bedeuten würde. Für das Amt für Wasser Energie und Luft kamen beide Varianten (RFB oder Versickerungsbecken) in Frage.

Der Nutzbarkeit der Fläche für landwirtschaftliche Zwecke wurde bei der Variantenwahl die grösste Priorität zugemessen. Aus diesem Grund wurde entschieden die Variante eines Retentionsfilterbeckens weiter zu bearbeiten. Unter dieser Voraussetzung konnte der Variante 2.b. der kleinste Eingriff in die Landschaft zugeschrieben werden und sie wurde zur detaillierten Ausarbeitung bestimmt.

Das nächste Oberflächengewässer (Dorfbach) liegt rund einen Kilometer (Luftlinie) vom vorgesehenen Standort der neuen SABA entfernt. Eine Ableitung des behandelten Strassenabwassers in den Dorfbach anstelle der Versickerung vor Ort wird als unverhältnismässig betrachtet und deshalb ausgeschlossen.



7 Bauablauf und provisorische Wasserhaltung

Die Zu- und Wegfahrt zur Baustelle erfolgen ausschliesslich ab der Kiesstrasse über den asphaltierten Grundweg. Der anschliessende Zufahrtsweg wird mit Kiessand ausgebildet

Phase 1:

- Rückbau und Entsorgung der bestehenden Versickerungsanlage
- Erstellung neue Zuleitungen
- Prov. Entwässerung
 - o Best. Schachtauslauf verschliessen und Schacht (KS 100 462) einstauen, damit Strassenabwasser und Sickerwasser oberflächlich abgeleitet und versickert werden kann

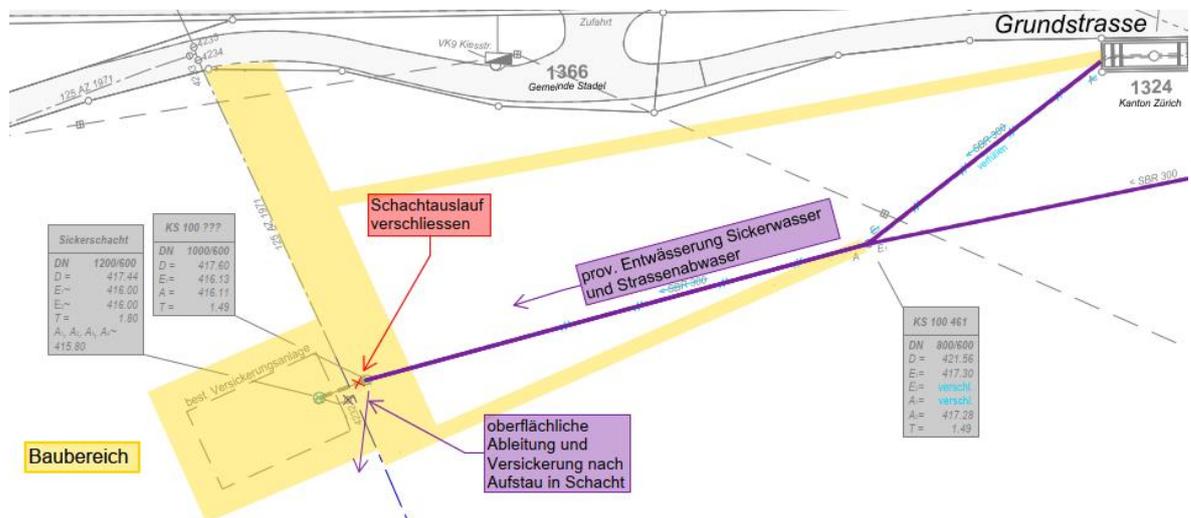


Abbildung 12: Bauphase 1

Umgang mit Boden- und Aushubmaterial:

- Anfallender Ober- und Unterboden für die provisorische Entwässerung wird in Zwischendecks gelagert.
- Aushubmaterial der bestehenden Versickerungsanlage wird entsorgt. Nach visueller Ansprache wird vor Ort entschieden, ob das Material noch beprobt werden muss.



Phase 2:

- Erstellung der neuen Versickerungsanlage inkl. Auffüllung der Grube (best. Versickerungsanlage) mit Aushub der neuen Anlagen
- Erstellung Auslaufbauwerk
- Prov. Entwässerung
 - o Neuen SS 001 einbauen, damit Strassenabwasser und Sickerwasser oberflächlich abgeleitet und versickert werden kann

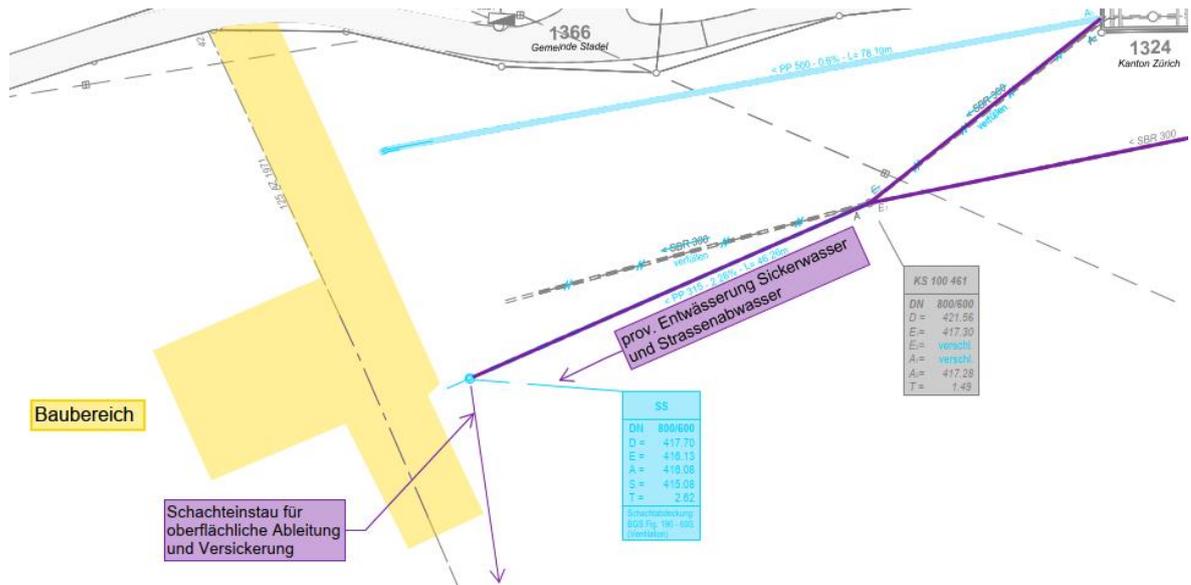


Abbildung 13: Bauphase 2

Umgang mit Boden- und Aushubmaterial:

- Aushub neue Versickerungsanlage, Zwischenlagerung Boden- & Oberboden auf Depots gem. Richtlinie für Rekultivierungen
- Visuelle Ansprache Boden- & Untergrundmaterial während Aushub, falls nötig Beprobung



Bauphase 3:

- Aushub Baugrube Retentionsfilterbecken
- Erstellung Einleitbauwerk
- Erstellung Retentionsfilterbecken
- Prov. Entwässerung
 - o Neuen SS 001 einstauen, damit Strassenabwasser und Sickerwasser oberflächlich abgeleitet und versickert werden kann

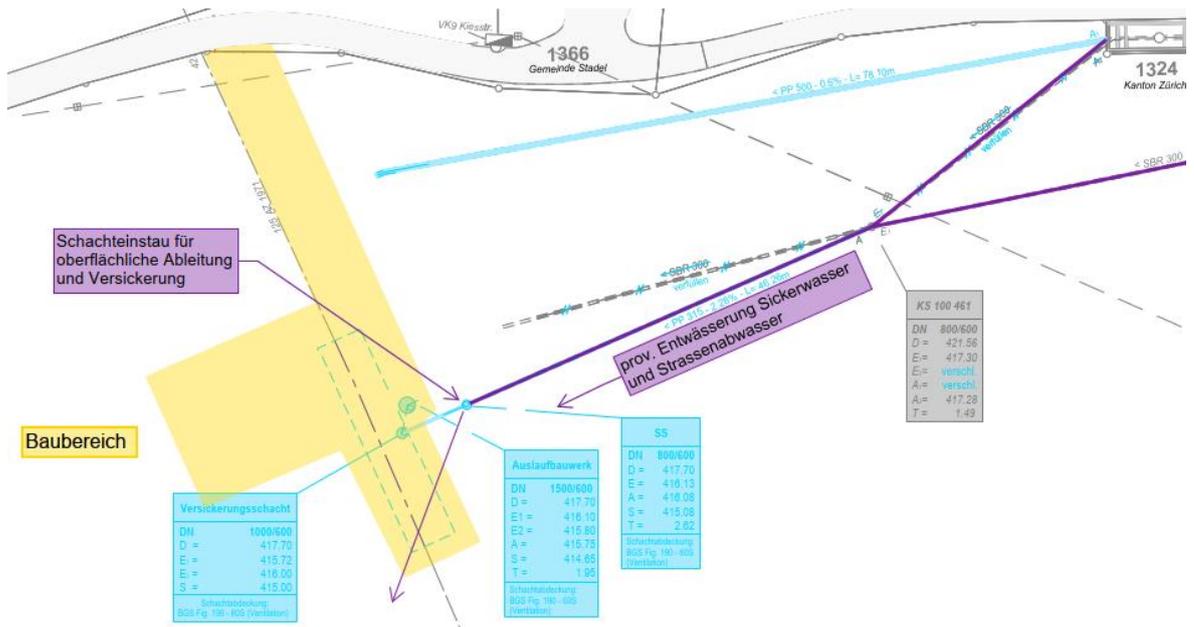


Abbildung 14. Bauphase 3

Umgang mit Boden- und Aushubmaterial:

- Aushub neues Retentionsfilterbecken, Zwischenlagerung Boden- & Oberboden auf Depots gem. Richtlinie für Rekultivierungen
- Visuelle Ansprache Boden- & Untergrund während Aushub, falls nötig Beprobung
- Schüttung Untergrund in bestehende Versickerungsanlage mit genügend sickerfähigem Untergrundmaterial aus neuer Versickerungsanlage und Retentionsfilterbecken bis Unterkante neuer Boden (falls anstehendes Material geeignet, ansonsten muss geeignetes Material zugeführt werden)
- Schüttung neuer Boden bei bestehender Versickerungsanlage: Der Bodenaufbau muss so erfolgen, dass die Fläche anschliessend eine gute Qualität für die ackerbauliche Nutzung besitzt.



Bauphase 4:

- Erstellung Zufahrtsweg
- Zustand bis Bepflanzung + ev. während Aufwuchsphase
- Prov. Entwässerung
 - o Sickerwasser in neue Versickerungsanlage einleiten
 - o Strassenabwasser in provisorischer Leitung auf Acker führen (Abbruch prov. Leitung nach voller Inbetriebnahme des Filters)

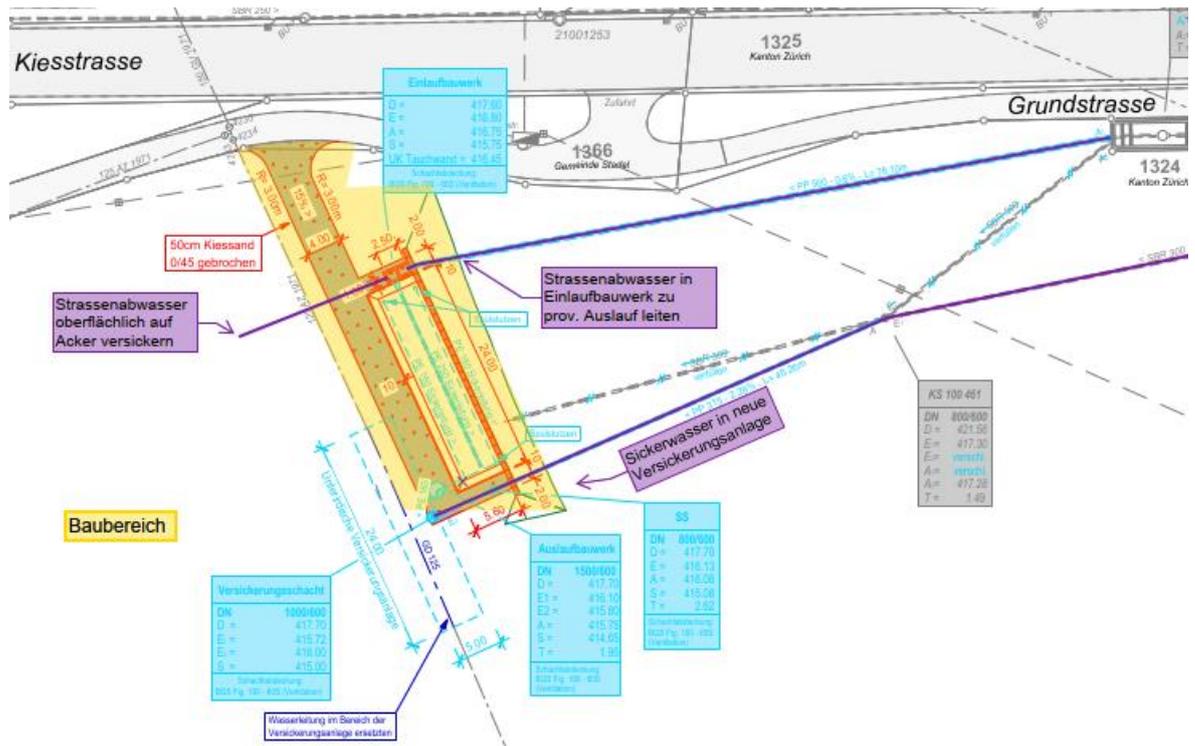


Abbildung 15: Bauphase 4 bis Inbetriebnahme

Umgang mit Boden- und Aushubmaterial:

- Überschüssiges Aushubmaterial wird fachgerecht wiederverwendet oder entsorgt. Es wird vor Ort entschieden, ob das Material noch beprobt werden muss und wie mit dem Material umgegangen werden muss.



8 Betrieb und Unterhalt

Die Inbetriebnahme der Versickerungsanlage kann unmittelbar nach der Erstellung erfolgen. Das Retentionsfilterbecken ist ab dem Moment der Bepflanzung teilweise betriebsfähig und nach dem Aufwuchs (mind. eine Vegetationsperiode) kann die volle Inbetriebnahme stattfinden.

Dadurch ergeben sich verschiedene Betriebszustände:

- Teilbetrieb vor voller Inbetriebnahme
- Normalbetrieb
- Unterhalt (RFB und Versickerungsanlage)
- Störfall

Teilbetrieb

Während des Teilbetriebs muss die prov. Ablaufleitung aus dem Einleitbauwerk weiterhin in Betrieb bleiben, damit noch nicht die komplette Wassermenge über den Sandfilter geleitet wird.

Durch eine provisorische Überfallkante kann die Einleitmenge in das RFB bestimmt werden. Für die Aufwuchsphase ist es direkt nach der Bepflanzung notwendig den Filter für ca. 6 Monate auf ein bestimmtes Niveau (ca. Höhe OK Filtersand) einzustauen. Dazu wird im Auslaufbauwerk ein Steigrohr mit entsprechender Höhe montiert. Für die Bewässerung kann Strassenabwasser oder Frischwasser verwendet werden. In den folgenden Jahren ist der Bedarf eines Einstaus je nach Vegetationsentwicklung zu beurteilen und festzulegen. Nach Abschluss des Teilbetriebs muss der prov. Ablauf verschlossen und die Leitung zurückgebaut werden.

Normalbetrieb

Im Normalbetrieb fliesst das Strassenabwasser in das Einleitbauwerk, unter der Tauchwand hindurch und wird anschliessend auf dem Filtersand verteilt. Im Auslaufschacht wird das Abwasser mind. zu Beginn auf 5.5 l/s gedrosselt und in die Versickerungsanlage geleitet. Später kann ev. auf die Drosselung verzichtet werden.

Bei einer seltenen Vollfüllung überläuft das Becken in der südwestlichen Ecke (tiefere Oberkante der Winkелеlemente). Das Wasser wird oberflächlich auf den Acker geleitet.

Unterhalt

Das Schilf auf dem Filterbecken muss nicht gemäht werden. Lediglich aufkommende Gehölze oder Neophyten müssen regelmässig entfernt werden. Das Becken kann bei Bedarf komplett entleert werden, indem der Schieber im Einleitbauwerk geschlossen wird.

Für den Unterhalt der Versickerungsanlage kann der Schieber im Auslaufschacht geschlossen und die Sickerleitung im Schlammsammler prov. verschlossen werden (z.B. durch Tauchbogen nach oben drehen oder Ballon).



Störfall

In einem Störfall kann, je nach Reaktionsgeschwindigkeit, der Schieber im Einleitbauwerk oder derjenige im Auslaufschacht geschlossen werden. Falls wassergefährdende Flüssigkeiten in das RFB gelangen, ist der Filtersand womöglich nicht mehr in der Lage das Strassenabwasser zu reinigen und er muss ersetzt werden. Wenn der Schieber im Einleitbauwerk geschlossen ist, können ca. 13 m³ Wasser in den Leitungen und dem Schachtbauwerk zurückgehalten werden. Mit dem RFB sind es ca. 120 m³.

9 Koordination

9.1 Projektkoordination mit den möglichen involvierten Stellen

- Werkleitungseigentümer (Wasserleitung der Wasserversorgung Stadel)
- Grundeigentümer
- Kantonale Ämter
- Gemeinde Stadel

10 Erwerb von Grund und Rechten

Erforderliche Dienstbarkeit

- Für die neue SABA ist auf dem Grundstück Kat. Nr. 1316 ein im Grundbuch eingetragenes Recht als Personaldienstbarkeit notwendig. Die betroffene Fläche beträgt ca. 400 m² (Zufahrtsweg + RFB).
- Die Zuständigkeit für die Bewirtschaftung der neuen Böschung muss in einem weiteren Projektschritt geklärt werden.

11 Kosten

11.1 Grundlage Kostenermittlung

- Kostenvoranschlag Bearbeitungsstufe Bauprojekt (Genauigkeit +/- 10%)

Der Kostenvoranschlag rechnet für die SABA mit Kosten von CHF 1'010'000.- inkl. MWST.

I. Erwerb von Grund und Rechten	ca. CHF	48'000.-
II. Bauarbeiten	ca. CHF	775'000.-
III. Nebenarbeiten	ca. CHF	72'000.-
IV. Technische Arbeiten	ca. CHF	115'000.-
Total inkl. 8.1 % MWST	ca. CHF	1'010'000.-

Details sind dem Kostenvoranschlag zu entnehmen.

11.2 Kostenrisiken

- Belastung und Menge der Altlasten



11.3 Kostenbeteiligung Dritter

Keine.

12 Terminplan

Vorgesehene Meilensteine für das Bauvorhaben:

- | | |
|---|----------------|
| - Äusserung von Begehren §12 | März 2024 |
| - Öffentliche Planaufgabe §16 in Verbindung §17 Abs. 2 StrG | März 2024 |
| - Festsetzung §15 StrG Projekt und Kreditbewilligung | Mai 2024 |
| - Submission | Juni 2024 |
| - Baubeginn | Juli 2024* |
| - Bauende | September 2024 |
| - Projektabrechnung | November 2024 |

*Baustart unter Vorbehalt der Koordination mit den Grundeigentümern / Bewirtschaftern betreffend Projekteinverständnis und Kulturen.

13 Verschiedenes

Keine Bemerkungen.

14 Inhaltsverzeichnis Projektmappe

1	Plan	Übersichtsplan 1:2'500	13.03.2024
2	Bericht	Technischer Bericht	13.03.2024
3	Tabelle	Kostenvoranschlag	13.03.2024
4	Plan	Situation 1:500	13.03.2024
5	Plan	Detailplan und Schnitte SABA 1:100/1:50	13.03.2024
6	Plan	Situation Orthofoto 1:500	13.03.2024

15 Anhänge

15.1 Aktennotiz Friedlipartner AG vom 27.04.2023 (Untersuchung Versickerungsverhältnisse)

15.2 Aktennotiz Friedlipartner AG vom 17.11.2023 (Dimensionierung Versickerungsanlage)

15.3 Auszüge Regenwasserrechner

15.4 Variantenskizzen



Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt
Strasseninspektorat

15.1 Aktennotiz Friedlipartner AG vom 27.04.2023 (Untersuchung Versicherungsverhältnisse)

Zürich, 27. April 2023 / 23.073.1 / fs (rem)

AKTENNOTIZ

Strassenentwässerung, km 14.300 – 15.130, 348 Kiesstrasse, 8174 Stadel

Untersuchung Versickerungsverhältnisse

1. Ausgangslage

Projekt	Das Strassenabwasser der Kiesstrasse bei Stadel (ZH), zwischen der Gemeindegrenze Stadel bis zur Grundstrasse, km 14.300 - 15.130 [2], wird derzeit über einen vorgeschalteten Ölabscheider in eine unterirdische Versickerungsanlage (Sickerschacht) geleitet. Gemäss Angaben des Ingenieurs resp. des Landeigentümers ist es bei starken Niederschlägen in der Vergangenheit vermehrt zum Überlaufen des Versickerungsschachts gekommen.	
SABA	Die Müller Ingenieur AG, Dielsdorf, plant im Auftrag des Strasseninspektorats des Kantons Zürich eine Strassenabwasserbehandlungsanlage (SABA) in Form eines nach unten abgedichteten Sandfilterbeckens, welches der bestehenden Versickerungsanlage vorgeschaltet wird, [2]. Die Vorreinigung ist gemäss VSA [7] nötig. Gemäss Angaben des Auftraggebers ist das Strassenabwasser von einer Fläche von ca. 6'200 m ² im Untergrund zu versickern.	
Auftrag	Die FRIEDLIPARTNER AG wurde mit Auftragsbestätigung vom 27. März 2023 durch das Strasseninspektorat des Kantons Zürich beauftragt, gemäss Offerte vom 7. März 2023 die Versickerungsverhältnisse am Projektstandort mit einem Versickerungsversuch zu testen sowie das Schluckvermögen des bestehenden Versickerungsschachts zu untersuchen.	
Objektdaten	Bauherrschaft	Kanton Zürich Baudirektion Tiefbauamt Strasseninspektorat Strassenregion I, Rohrstrasse 45, 8152 Glattbrugg
	Ingenieur	Müller Ingenieure AG, Geerenstrasse 6, Postfach 210, 8157 Dielsdorf
	Objekt	Strassenentwässerung, km 14.300 – 15.130, 348 Kiesstrasse
	Gemeinde	8174 Stadel
	Parzelle Kat.-Nr.	1316
	Gewässerschutzbereich	Au

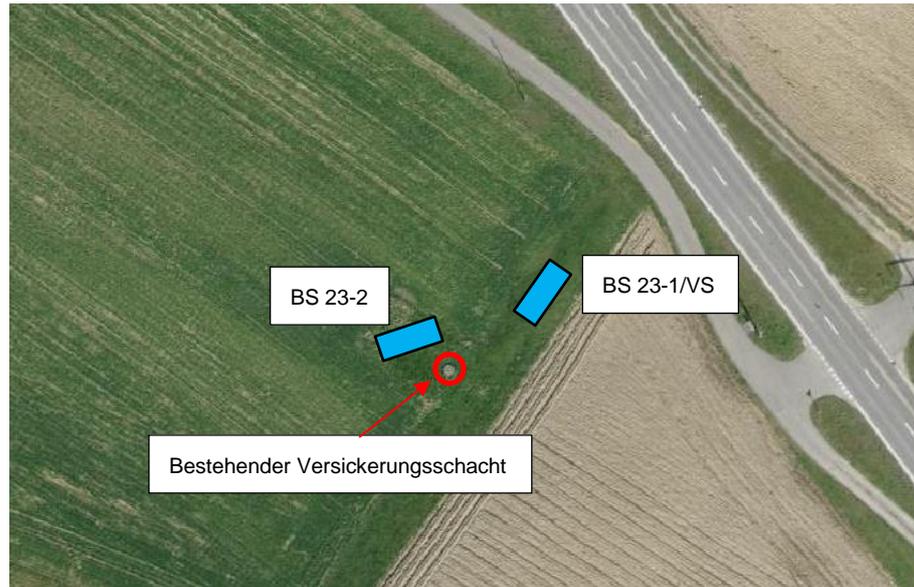


Abbildung 1: Lage bestehender Versickerungsschacht (roter Kreis) und Lage Baggerschlitz (blaue Rechtecke), ausgeführt am 30. März 2023



Abbildung 2: Baggerschlitz BS 23-1/VS mit Versickerungsversuch, Tiefe ca. 4 m ab OK Terrain

3. Grundwasserverhältnisse Projektstandort

Ausserhalb von Grundwasser

Gemäss Grundwasserkarte [5] liegt der Projektstandort (sowohl bestehender Versickerungsschacht als auch Bereich BS 23-1/VS und BS 23-2) ausserhalb eines nutzbaren Grundwasservorkommens. Der Standort befindet sich wenig östlich des Grundwasserstroms von Windlach, in welchem das Grundwasser im Schotter zirkuliert.

Gewässerschutzbereich Der Projektstandort befindet sich im Gewässerschutzbereich A_U (unterirdische Gewässer) [6].

Keine Wasserzutritte Während der Ausführung der Sondierung BS 23-1/VS wurden keine Grund und Hangwasserzutritte festgestellt, der aufgeschlossene Schotter in BS 23-1/VS war ab ca. 3 m Tiefe erdfeucht bis feucht. Auf Wasserzutritte in BS 23-2 wird in Abschnitt 5 näher eingegangen.

4. Versickerungsverhältnisse in BS 23-1/VS

Versickerungsversuch Im Baggerschlitz BS 23-1/VS wurde am 30. März 2023 ein Versickerungsversuch innerhalb des schwach siltigen Schotters in einer Tiefe von 4 m ab OK Terrain ausgeführt (vgl. Abbildung 2).

Abbruch Versuch Dazu wurde ab Hydrant kontrolliert Wasser in den Schacht eingeleitet. Total wurden ca. 1000 l eingeleitet. Aufgrund der grossen Schachttiefe von 4 m und der schlechten Standfestigkeit des Schotters konnte das eingeleitet Wasser nur für kurze Zeit aufgestaut werden und es kam fortlaufend zum Einstürzen des Baggerschlitzes. Eine saubere Messung des Wasserspiegels war nicht möglich, der Versuch wurde deshalb nach ca. 30 Minuten abgebrochen.

Geschätzte Sickerleistung Die Sickerleistung des angetroffenen Schotters wird auf ca. $S = 5 - 10$ l/min pro m² abgeschätzt. Der Schotter ist somit grundsätzlich als schluckfähig einzustufen und für eine Versickerung geeignet.

5. Untersuchung bestehender Versickerungsschacht und Umgebung

Bestehender Sickerschacht Ziel der vorliegenden Untersuchung war auch die Prüfung des Schluckvermögens der bestehenden Versickerungsanlage mit einem Versickerungsversuch im Sickerschacht. Gemäss [1] ist der Schacht vom Typ Schlamm-sammler mit einem Einlauf in 1.9 m Tiefe und vier Ausläufen in 2.3 m Tiefe ausgestattet. Die Schachtsohle liegt in 4.5 m Tiefe. Ob der Schacht unten geschlossen oder offen ist, ist nicht bekannt. Ebenfalls unbekannt ist die Grösse und der Grundriss der Filterkiespackung um den Schacht.

Am Untersuchungstag des 30. März 2023 war der Schacht jedoch bereits bis ca. 0.6 m unter OK Terrain mit Wasser gefüllt, so dass kein Schluckversuch ausgeführt werden konnte. In den Tagen zuvor hatte es zwischen 2 – 9 mm geregnet [3]. Offensichtlich ist die Sickerleistung des Schachtes nur noch bescheiden.

Zweiter Baggerschlitz Rund 3 m westlich des Schachts wurde eine weitere Baggerschlitzsondierung (BS 23-2) ausgeführt (Lage vgl. Abbildung 1; OKT ca. 417.2 müM, 2'678'744 / 1'265'196): Es wurde folgender Aufbau angetroffen:

- 0.0 – 0.3 m: *Oberboden:* dunkelbraun, humos
- 0.3 – 1.2 m *Deckschicht / evtl. Auffüllung:* toniger Silt mit wenig bis mit reichlich Kies und Steinen, einzelne Blöcke, braun
- 1.2 – 2.0 m *Schotter / evtl. Auffüllung:* stark tonig-siltiger Kies mit reichlich Sand, braun, Abbruch wegen Wasserzutritt

Starker Wasserzutritt Während der Ausführung von BS 23-2 füllte sich der Schlitz ab ca. 2 m Tiefe schnell mit Wasser. Die Zusammensetzung des anstehenden Materials konnte wegen des vielen Wassers ab 2 m Tiefe nicht weiter beurteilt werden. Im Baggerschlitz stellte sich ein Wasserspiegel auf ca. 2 m Tiefe ein.

Entleerung Kiespackung Gleichzeitig sank der Wasserstand im bestehenden Versickerungsschacht von ca. 0.6 m ab OK Terrain auf ca. 1.3 m ab OK Terrain ab. Der Baggerschlitz BS23-2 reichte wahrscheinlich in die Filterkiespackung des Sickerschachtes.

6. Fazit und Empfehlung

Schotter geeignet Der ab ca. 3 – 4 m Tiefe ab OK Terrain anstehende Schotter eignet sich grundsätzlich für eine Versickerung.

Alte Anlage aufgeben Die bestehende Versickerungsanlage weist nur noch eine unzureichende Sickerkapazität auf. Der Schacht wird rasch eingestaut resp. er überläuft schon bei nicht allzu ergiebigen Niederschlägen. Wahrscheinlich ist der Filterkieskörper und der Schotter infolge der langjährigen Nutzung und unzulänglichen Vorreinigung des Strassenabwassers stark kolmatiert. Der Schacht kann nicht für die weitere Versickerung des anfallenden Strassenabwasser inkl. SABA genutzt werden. Wir empfehlen, im Zuge der Neuerstellung der SABA den Sickerschacht aufzugeben (Verfüllen Schacht, Rückbau oberster Schachtring) und in einigem Abstand eine neue Versickerungsanlage zu erstellen.

Neue Anlage erstellen Die neue Versickerungsanlage kann beispielsweise in länglicher Ausbildung (z.B. Typ Sickergalerie, mit spülbarer Verteilleitung zwischen den Kontrollschächten) parallel zur Kiesstrasse erstellt werden. Die Aushubsole der Anlage muss im Schotter liegen. Wir empfehlen, die Aushubarbeiten durch einen Geologen zu begleiten.

Für die Dimensionierung und weiteren Ausführungsangaben unterstützen wir die Bauherrschaft gerne.

Zürich, 27. April 2023



Frauke Heer
MSc Geologie

Projektleiterin



Reto Murer
Dipl. Natw. ETH / Geologe CHGeol

Bereichsleiter Geologie und Hydrogeologie

Verteiler

- Kanton Zürich Baudirektion Tiefbauamt Strasseninspektorat Strassenregion I, Rohrstrasse 45, 8152 Glattbrugg
- Müller Ingenieure AG, Geerenstrasse 6, Postfach 210, 8157 Dielsdorf



Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt
Strasseninspektorat

15.2 Aktennotiz Friedlipartner AG vom 17.11.2023 (Dimensionierung Versickerungsanlage)

Zürich, 17. November 2023 / 23.073.1.02 / fs (rem)

AKTENNOTIZ

Strassenentwässerung, km 14.300 – 15.130, 348 Kiesstrasse, 8174 Stadel

Dimensionierung Versickerungsanlage

1. Ausgangslage

Projekt, SABA Es ist geplant, das Strassenabwasser der Kiesstrasse bei Stadel (ZH), bei der Gemeindegrenze von Stadel (ZH) bis zur Grundstrasse, km 14.300 - 15.130 [1] (Fläche ca. 6'200 m²), zukünftig in einer Strassenabwasserbehandlungsanlage (SABA, in Form eines nach unten abgedichteten Sandfilterbeckens) zu reinigen. Die Vorreinigung ist gemäss den Vorgaben des Tiefbauamtes [9], [10], den Empfehlungen des Bundesamt für Strassen ASTRA (www.astra.admin.ch) und der VSA [11] zu erfüllen. Nach der Vereinigung durch die SABA wird das Wasser über eine unterirdische Versickerungsanlage versickert. Die bestehende, nicht mehr funktionierende Versickerungsanlage mit Schacht wird aufgehoben [2].

Erfolgte Arbeiten Die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse vor Ort wurden im Frühling 2023 untersucht und die Funktionstüchtigkeit der bestehenden Versickerungsanlage beurteilt (vgl. Ergebnisse in [2]).

Auftrag Die FRIEDLIPARTNER AG wurde mit Auftragsbestätigung (Erhöhung) vom 11. August 2023 durch das Strasseninspektorat des Kantons Zürich beauftragt, gemäss Offerte vom 26. Juni 2023 eine unterirdische Versickerungsanlage zu dimensionieren und Varianten für den Standort vorzuschlagen. Die Dimensionierung erfolgte in Rücksprache mit der Müller Ingenieure AG, Dielsdorf.

Für die vorliegende Aktennotiz wurden folgende Unterlagen verwendet:

- | | | |
|-----------------------|-----|--|
| Unterlagen,
Karten | [1] | Müller Ingenieure AG, Situation 1:500 Stand Bauprojekt, Projekt Nummer 84T-10439-40. Dielsdorf, 21. September 2022 |
| | [2] | Aktennotiz FRIEDLIPARTNER AG vom 217. April 2023: Strassenentwässerung, Untersuchung Versickerungsverhältnisse. |
| | [3] | Basiskarten (Landeskarte, Übersichtspläne, Amtliche Vermessung, Orthofotos, Digitale Höhenmodelle), Kanton Zürich, GIS-Browser, maps.zh.ch , aktueller Bearbeitungsstand |

- [4] Grundwasserkarte (Mittel-/ Hochwasserstand), Kanton Zürich, GIS-Browser, maps.zh.ch, aktueller Bearbeitungsstand
- [5] Gewässerschutzkarte, Kanton Zürich, GIS-Browser, maps.zh.ch, aktueller Bearbeitungsstand
- [6] Bodenkarte der Landwirtschaftsflächen, Kanton Zürich, GIS-Browser, maps.zh.ch, aktueller Bearbeitungsstand
- [7] Kantonale Fruchtfolgeflächen (FFF), Kanton Zürich, GIS-Browser, maps.zh.ch, aktueller Bearbeitungsstand
- [8] Kantonale Landwirtschaftliche Nutzungseignungskarte, Kanton Zürich, GIS-Browser, maps.zh.ch, aktueller Bearbeitungsstand
- [9] Tiefbauamt, AWEL, Baudirektion Kanton Zürich: Gewässerschutz an Strassen, Teil 1a: Strategie für die Strassenentwässerung sowie Anleitung zur Wahl des Strassenentwässerungssystems, 2014
- [10] Tiefbauamt, AWEL, Baudirektion Kanton Zürich: Gewässerschutz an Strassen, Strassenentwässerung Teil 2: Richtlinie Projektierung und Ausführung von Gewässerschutzmassnahmen, 2018
- [11] VSA, Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, 2019

2. Dimensionierung der Versickerungsanlage

Gewässerschutz	Der Projektstandort befindet sich im Gewässerschutzbereich A _U (unterirdische Gewässer) [5]. Zwischen der Sohle der Versickerungsanlage (= Kote Aushubsohle) und dem höchsten Grundwasserspiegel ist ein Abstand von minimal einem Meter einzuhalten (Auflage im Gewässerschutzbereich A _U).
Kein nutzbares Grundwasser	<p>Gemäss Grundwasserkarte [4] liegt der Projektstandort ausserhalb eines nutzbaren Grundwasservorkommens. Er befindet sich wenig östlich des Grundwasserstroms von Windlach, in welchem Grundwasser im Schotter zirkuliert. Am Projektstandort selbst zirkuliert wenig Hangwasser in durchlässigeren Schichten.</p> <p>Im Zuge der Untersuchung [2] wurden keine Grund- oder Hangwasserzutritte festgestellt. Der in den Baggerschlitz angetroffene Schotter war erdfeucht bis feucht. Der Grundwasserspiegel liegt demnach in über 4.0 m Tiefe (resp. tiefer als ca. 413.2 müM). Da kein Grundwasser angetroffen wurde, gehen wir davon aus, dass eine unterirdische Versickerungsanlage mit Sohle im Schotter ausführbar ist. Mit einer Sohlenkote der Versickerungsanlage auf ca. 414.5 müM kann der nötige Abstand zwischen Anlagensohle und Hochwasserspiegel masslich eingehalten werden.</p>
Versickerungsgalerie	Für die Versickerung des in der SABA vorgereinigten Wassers ist eine Versickerungsanlage vom Typ Versickerungsgalerie geeignet, um eine möglichst flächige Verteilung des Wassers zu erzielen.
Dimensionierung	<p>Für die Dimensionierung wurden folgende Grundlagen berücksichtigt (gemäss Angaben Müller Ingenieure, Dielsdorf):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wiederkehrperiode Bemessungsregen SABA 5 Jahre • Fläche zu entwässernde Kiesstrasse 6'200 m² • Abflussbeiwert Sandfilter SABA c = 0.7

- Abflussdrosselung nach Sandfilter 5l/s/m²
- Fläche SABA 94 m²
- Volumen SABA 110 m³
- Abflussmenge aus SABA in Versickerungsanlage 7.8 l/s
- Zufluss permanent aus Sickerleitung im Acker 1 – 2 l/s
- Gesamter Zufluss in Versickerungsanlage (Bemessungswassermenge) 10 l/s
- Annahme Sickerleistung Schotter für Berechnung $S = 5 \text{ l/min pro m}^2$
- OK Terrain ca. 417.2 müM
- Auslauf aus SABA ca. 415.8 müM

Sickerfläche Das aus der SABA anfallende Wasser soll fortlaufend versickern (konservativer Ansatz, es erfolgt kein oder nur ein sehr geringer Einstau der Filterkiespackung der Versickerungsanlage). Aus dem gesamten Zufluss in die Versickerungsanlage von 10 l/s (resp. 600 l/min) und einer Sickerleistung des Schotters von $S = 5 \text{ l/min pro m}^2$ resultiert für ein bei 5-jährliches Regenereignis eine notwendige Sickerfläche von 120 m².

Volumen Filterkies Wir empfehlen, die Sickerfläche mit einer Filterkiespackung aus Rundkies (z.B. 16/32 mm) oder Sickergeröll mit einer Mächtigkeit von rund 1 m auszubauen. Es resultiert daher ein Volumen der Filterkiespackung von ca. 120 m³ mit einem Porenvolumen von ca. 30 m³.

Gleichmässige Verteilung Die Versickerungsanlage wird idealerweise in länglicher Form (z.B. 5 m x 24 m) erstellt, um eine gleichmässige Verteilung des Wassers in der Versickerungsanlage und somit eine gleichmässige Versickerung im Untergrund (Schotter) zu erreichen. Diese kann zusätzlich durch den Einbau einer Sickerleitung (rundum gelochte HDPE-Röhre oder Zement-Halbschalen, nach unten offen) innerhalb der Filterkiespackung unterstützt werden. Der Sickerschacht (Kontrollschacht) kann unten offen direkt auf das Sickergeröll gestellt werden.

Die Versickerungsanlage kann mit folgenden Dimensionen erstellt werden:

- Sohlenfläche des Aushubs 120 m² (ca. 5.0 m x 24 m)
- Kote Aushubsohle (OK Terrain ca. 417.2 müM) ca. 2.7 m ab OKT (ca. 414.5 müM)
- Böschungsneigung 3:2
vert.:horiz.
- Platzbedarf ca. 216 m² (ca. 8 m x 27 m)
(Grundfläche OK Terrain)
- OK Filterkiespackung ca. 1.7 m ab OKT (ca. 415.5 müM)
- Volumen Filterkiespackung ca. 120 m³

Die Versickerungsanlage ist gemäss Schemaskizze (vgl. Abbildung 1) und gemäss den Vorgaben der VSA-Richtlinie [11] zu erstellen.

Beim Bau der Anlage sind folgende Punkte zu beachten:

- Der Sickerschacht sollte *gegen unten offen* ausgeführt werden (entgegen der Skizze).

- Für Filterkiespackung Rundkies (z.B. 16/32 mm) oder Sickergeröll (*kein Wand- oder Betonkies*) verwenden.
- Die Aushubsohle der Anlage / Rohplanie muss im schluckfähigen Untergrund (Schotter) liegen. Wir empfehlen, dies durch eine Fachperson (Geologen / Geologin) zu kontrollieren.
- Sollte der für die Versickerung geeignete Schotter noch nicht auf der Aushubsohle der Anlage anstehen, wäre ein Materialersatz (mehrere "Sickerkammine" mit sauberem Kiessand mit Feinanteil < 5 Gew. %) zwischen der Filterkiespackung und dem Schotter vorzunehmen. Die Aushubarbeiten sind deshalb durch eine Fachperson (Geologe / Geologin) zu begleiten.
- Die Sickerleistung des Untergrundes am Ort der Versickerungsanlage ist während der Aushubarbeiten vom Geologen nochmals mit einem Versickerungsversuch zu prüfen. Im Fall einer höheren Sickerleistung des Schotters (> 5 l/min pro m²) könnte die Grösse der Sickerfläche entsprechend reduziert werden.
- Der Kontrollschacht sollte wenn möglich gegenüber der Umgebung um ca. 10 cm erhöht werden.
- Mit „Versickerungsanlage“ beschriftete, verschraubbare Deckel verwenden.
- Filterkiespackung nur gegen oben (*keinesfalls gegen unten*) mit Geotextil abdecken.
- Mindestüberdeckung Filterkies ca. 1 m (Schutz vor Beschädigung durch Ackerbau)

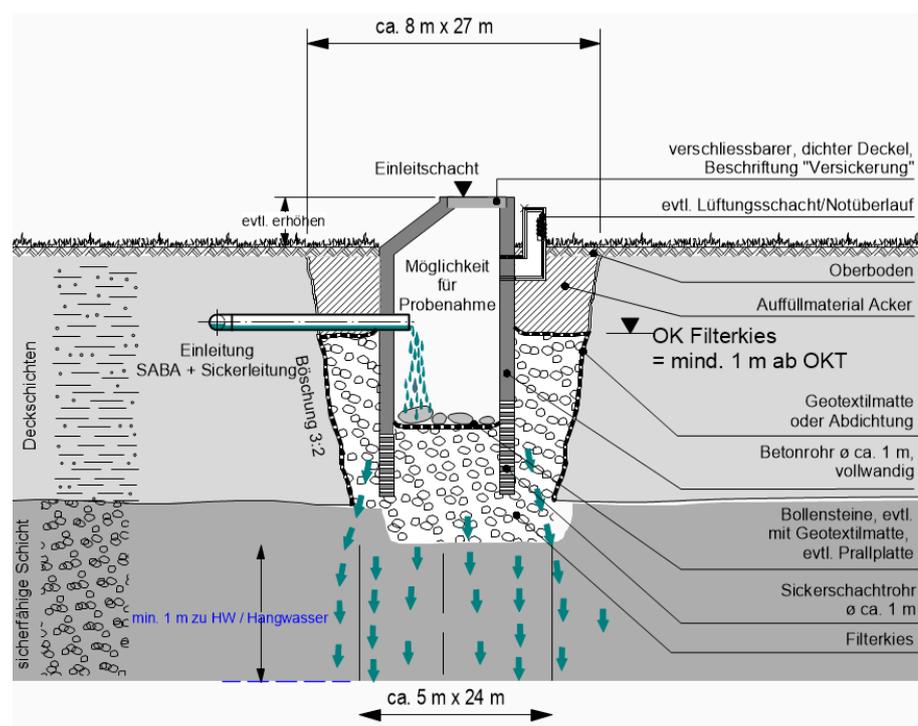


Abbildung 1: Schemaskizze Versickerungsschacht (modifiziert nach VSA-Richtlinie [11])

- Schlammfänger ist nicht notwendig, da Vorreinigung über Sandfilter der SABA erfolgt. Im Überlastfall überläuft SABA, deshalb kein Notüberlauf nötig.
- Die Versickerungsanlage muss periodisch gereinigt und kontrolliert werden.
- Böschungsneigungen 3:2 (vert.:horiz.) eingeschränkt standfest, die Sohle resp. die Baugrube darf nicht begangen werden.
- Die Verantwortlichkeit der FRIEDLIPARTNER AG schliesst folgende Elemente des Entwässerungskonzepts aus: das Rohrleitungssystem inkl. sämtlicher Anschlüsse, sonstige Konstruktionen zur Vorreinigung und zum Betrieb bzw. Unterhalt der Versickerungsanlage.

Lage neue Anlage

Für die Positionierung haben wir die Anordnung in südlicher und nördlicher Richtung betrachtet. Hinsichtlich einer guten Verteilung des Wassers in der Versickerungsanlage eignet sich eine Anordnung der Filterkiespackung gemäss der nachfolgenden Abbildung 2:

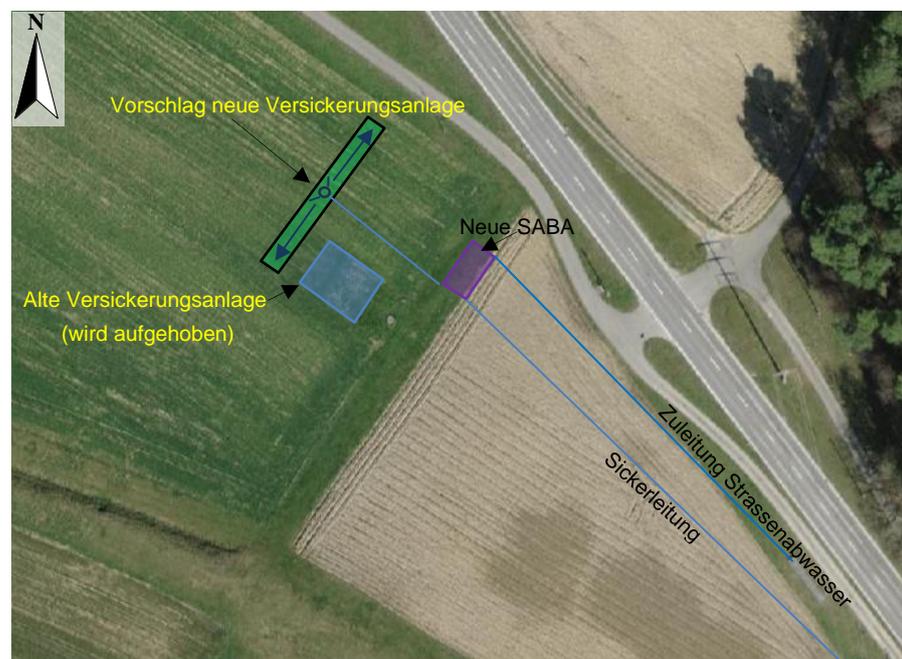


Abbildung 2: Lage bestehende Versickerungsanlage, geplante SABA mit Zuleitung von Strasse, Zuleitung Sickerwasser und Vorschlag Position neue Versickerungsanlage, Luftbild aus [3]

3. Weitere Empfehlung

Umgang alte Anlage prüfen

Die bestehende Versickerungsanlage soll aufgehoben werden. Es ist zu prüfen, ob die vorhandene Filterkiespackung aus altlastenrechtlicher Sicht ausgehoben werden muss (bisheriges Strassenabwasser ohne Filterung versickert). Falls eine relevante Menge ($> 50 \text{ m}^3$) belastetes Material im Untergrund verbleibt, kann nicht ausgeschlossen werden, dass der entsprechende Bereich in den *Kataster der belasteten Standorte* (KbS) eingetragen wird. Beim Ausbau der alten Versickerungsanlage (Filterkiespackung) würde im Fall von verschmutztem Aushubmaterial ab einer Menge von 50 m^3 (fest) ein *Entsorgungskonzept* und das

Zusatzformular Belastete Standorte und Altlasten im Rahmen der *Privaten Kontrolle Altlasten* (Vorgabe Kanton Zürich) notwendig werden.

Umgang Boden Im Bereich der neuen Versickerungsanlage sowie auch am Ort der SABA wird für die Aushubarbeiten der bestehende Ober- und Unterboden inklusive der Deckschichten auf dem bestehenden Acker entfernt und zwischengelagert werden müssen. Der Boden ist vollumfänglich als vollwertige Fruchtfolgefläche (FFF) klassiert [7]. Der Boden muss laut Bodenkarte [6] und der Landwirtschaftlichen Nutzungseignungskarte [8] gemäss dem Ausgangszustand wiederhergestellt werden. Über der Filterkiespackung der Versickerungsanlage ist ein Bodenaufbau mit ca. 1 m Mächtigkeit (laut Bodenkarte) nötig.

Zürich, 17. November 2023



Frauke Heer
MSc Geologie

Projektleiterin



Reto Murer
Dipl. Natw. ETH / Geologe CHGeol

Bereichsleiter Geologie und Hydrogeologie

Verteiler

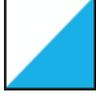
- Kanton Zürich Baudirektion Tiefbauamt Strasseninspektorat Strassenregion I, Rohrstrasse 45, 8152 Glattbrugg
- Müller Ingenieure AG, Geerenstrasse 6, Postfach 210, 8157 Dielsdorf

P:\2023\23.073 Stadel Kiesstrasse Strassenentwässerung\12 Berichte FP\23.073.1.02 Dim. Versickerungsanlage 2023-11-17.docx



Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt
Strasseninspektorat

15.3 Auszüge Regenwasserrechner



Dimensionierung des Retentionsvolumens von Versickerungsanlagen

In der "Anleitung und Erläuterung zum AWEL-Regenwasserrechner" finden sich Hinweise und Beispiele.

Objektbeschreibung	
Gemeinde	Stadel
Kat.-Nr. des Grundstücks/Perimeters (ev. mehrere)	Entwässerung Kiesstrasse
Grundstücks-/Perimeterfläche [m ²]	6200
Versickerungsanlage	
Versickerungsanlagen-Typ: oberirdisch; unterirdisch	unterirdisch
angeschlossene abflusswirksame Fläche $A_{red,S}$	4'340 m ²
versickerungswirksame Fläche A_V (bei oberirdischen Anlagen $A_V \approx A_{Ü}$)	110 m ²
Grundfläche A_G (Fläche am tiefsten Punkt der Anlage)	110 m ²
spezifische Sickerleistung S_{spezif}	3.0 l/(min·m ²)
Sickerleistung $Q_S = A_V \cdot S_{spezif}$	5.5 l/s
Überlaufjährichkeit und Parameter a und b der Regenintensität	
Überlaufjährichkeit z	Jahre
a_z	3
b_z	34.133
	0.2308
<i>Werte a_z und b_z für die Berechnung der Regenintensitäten nach SN 640 350 (Ausgabe 2001) Oberflächenentwässerung von Strassen, Regenintensitäten</i>	
Resultate Retentionsvolumen und Wassertiefe	
Retentionsvolumen V_{ret} (gerundet)	104 m ³
Wassertiefe für offene Mulden $h_{Ü}$	0.94 m



Dimensionierung des Retentionsvolumens von Versickerungsanlagen

In der "Anleitung und Erläuterung zum AWEL-Regenwasserrechner" finden sich Hinweise und Beispiele.

Objektbeschreibung	
Gemeinde	Stadel
Kat.-Nr. des Grundstücks/Perimeters (ev. mehrere)	Entwässerung Kiesstrasse
Grundstücks-/Perimeterfläche [m ²]	6200
Versickerungsanlage	
Versickerungsanlagen-Typ: oberirdisch; unterirdisch	unterirdisch
angeschlossene abflusswirksame Fläche $A_{red,S}$	m ² 4'340
versickerungswirksame Fläche A_V (bei oberirdischen Anlagen $A_V \approx A_{Ü}$)	m ² 110
Grundfläche A_G (Fläche am tiefsten Punkt der Anlage)	m ² 110
spezifische Sickerleistung S_{spezif}	l/(min·m ²) 3.0
Sickerleistung $Q_S = A_V \cdot S_{spezif}$	l/s 5.5
Überlaufjährichkeit und Parameter a und b der Regenintensität	
Überlaufjährichkeit z	Jahre 5
a_z	39.021
b_z	0.2376
<i>Werte a_z und b_z für die Berechnung der Regenintensitäten nach SN 640 350 (Ausgabe 2001) Oberflächenentwässerung von Strassen, Regenintensitäten</i>	
Resultate Retentionsvolumen und Wassertiefe	
Retentionsvolumen V_{ret} (gerundet)	m ³ 121
Wassertiefe für offene Mulden $h_{Ü}$	m 1.10



Dimensionierung des Retentionsvolumens von Versickerungsanlagen

In der "Anleitung und Erläuterung zum AWEL-Regenwasserrechner" finden sich Hinweise und Beispiele.

Objektbeschreibung	
Gemeinde	Stadel
Kat.-Nr. des Grundstücks/Perimeters (ev. mehrere)	Entwässerung Kiesstrasse
Grundstücks-/Perimeterfläche [m ²]	6200
Versickerungsanlage	
Versickerungsanlagen-Typ: oberirdisch; unterirdisch	unterirdisch
angeschlossene abflusswirksame Fläche $A_{\text{red,S}}$	m ² 5'580
versickerungswirksame Fläche A_V (bei oberirdischen Anlagen $A_V \approx A_{ij}$)	m ² 110
Grundfläche A_G (Fläche am tiefsten Punkt der Anlage)	m ² 110
spezifische Sickerleistung S_{spezif}	l/(min·m ²) 3.0
Sickerleistung $Q_S = A_V \cdot S_{\text{spezif}}$	l/s 5.5
Überlaufjährichkeit und Parameter a und b der Regenintensität	
Überlaufjährichkeit z	Jahre 1.5
a_z	27.501
b_z	0.2216
<i>Werte a_z und b_z für die Berechnung der Regenintensitäten nach SN 640 350 (Ausgabe 2001) Oberflächenentwässerung von Strassen, Regenintensitäten</i>	
Resultate Retentionsvolumen und Wassertiefe	
Retentionsvolumen V_{ret} (gerundet)	m ³ 108
Wassertiefe für offene Mulden h_{ij}	m 0.99



Dimensionierung des Retentionsvolumens von Versickerungsanlagen

In der "Anleitung und Erläuterung zum AWEL-Regenwasserrechner" finden sich Hinweise und Beispiele.

Objektbeschreibung	
Gemeinde	Stadel
Kat.-Nr. des Grundstücks/Perimeters (ev. mehrere)	Entwässerung Kiesstrasse
Grundstücks-/Perimeterfläche [m ²]	6200
Versickerungsanlage	
Versickerungsanlagen-Typ: oberirdisch; unterirdisch	unterirdisch
angeschlossene abflusswirksame Fläche $A_{red,S}$	m ² 5'580
versickerungswirksame Fläche A_V (bei oberirdischen Anlagen $A_V \approx A_{Ü}$)	m ² 110
Grundfläche A_G (Fläche am tiefsten Punkt der Anlage)	m ² 110
spezifische Sickerleistung S_{spezif}	l/(min·m ²) 3.0
Sickerleistung $Q_S = A_V \cdot S_{spezif}$	l/s 5.5
Überlaufjährichkeit und Parameter a und b der Regenintensität	
Überlaufjährichkeit z	Jahre 5
a_z	39.021
b_z	0.2376
<i>Werte a_z und b_z für die Berechnung der Regenintensitäten nach SN 640 350 (Ausgabe 2001) Oberflächenentwässerung von Strassen, Regenintensitäten</i>	
Resultate Retentionsvolumen und Wassertiefe	
Retentionsvolumen V_{ret} (gerundet)	m ³ 162
Wassertiefe für offene Mulden $h_{Ü}$	m 1.47

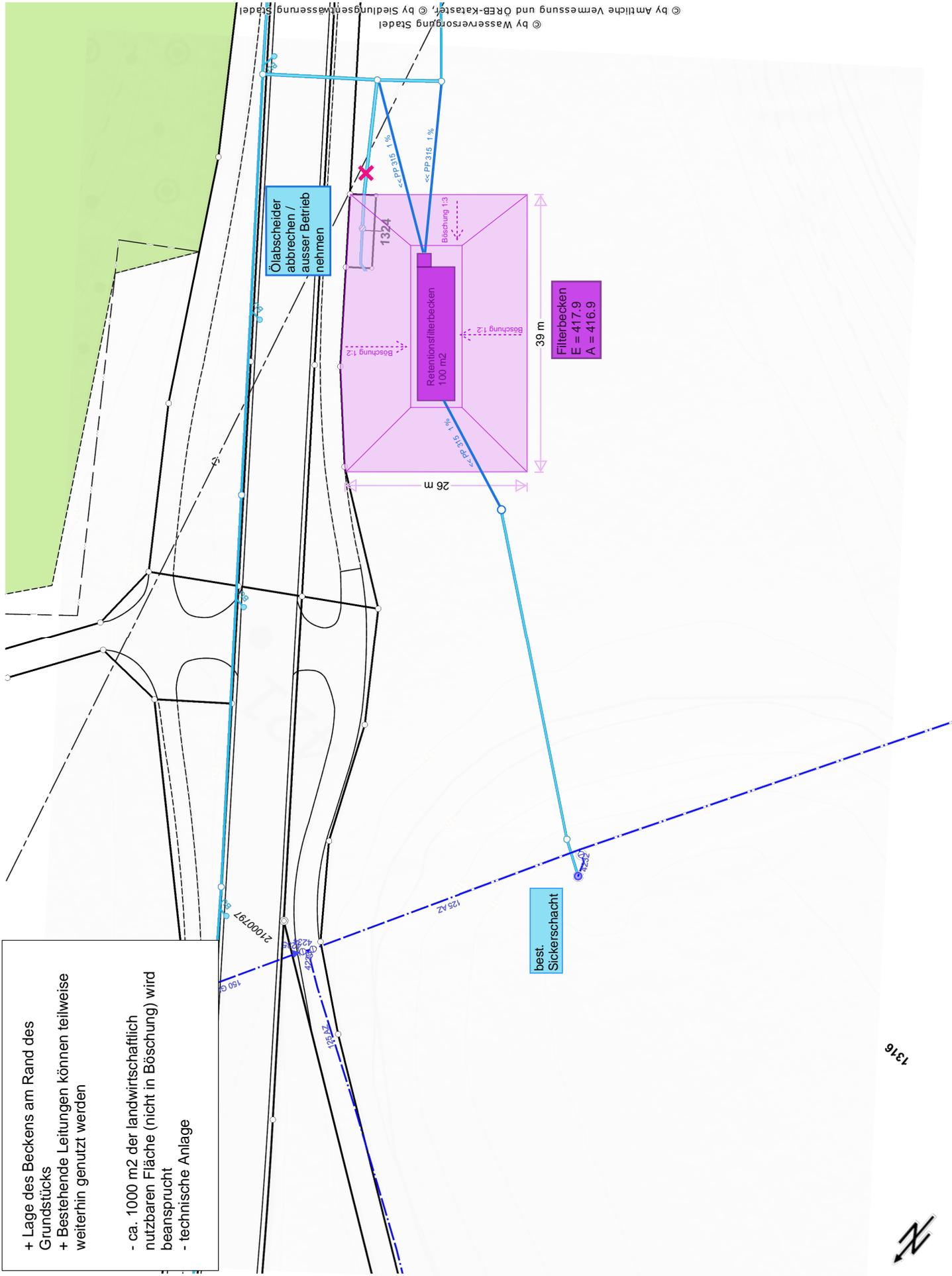


Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt
Strasseninspektorat

15.4 Variantenskizzen

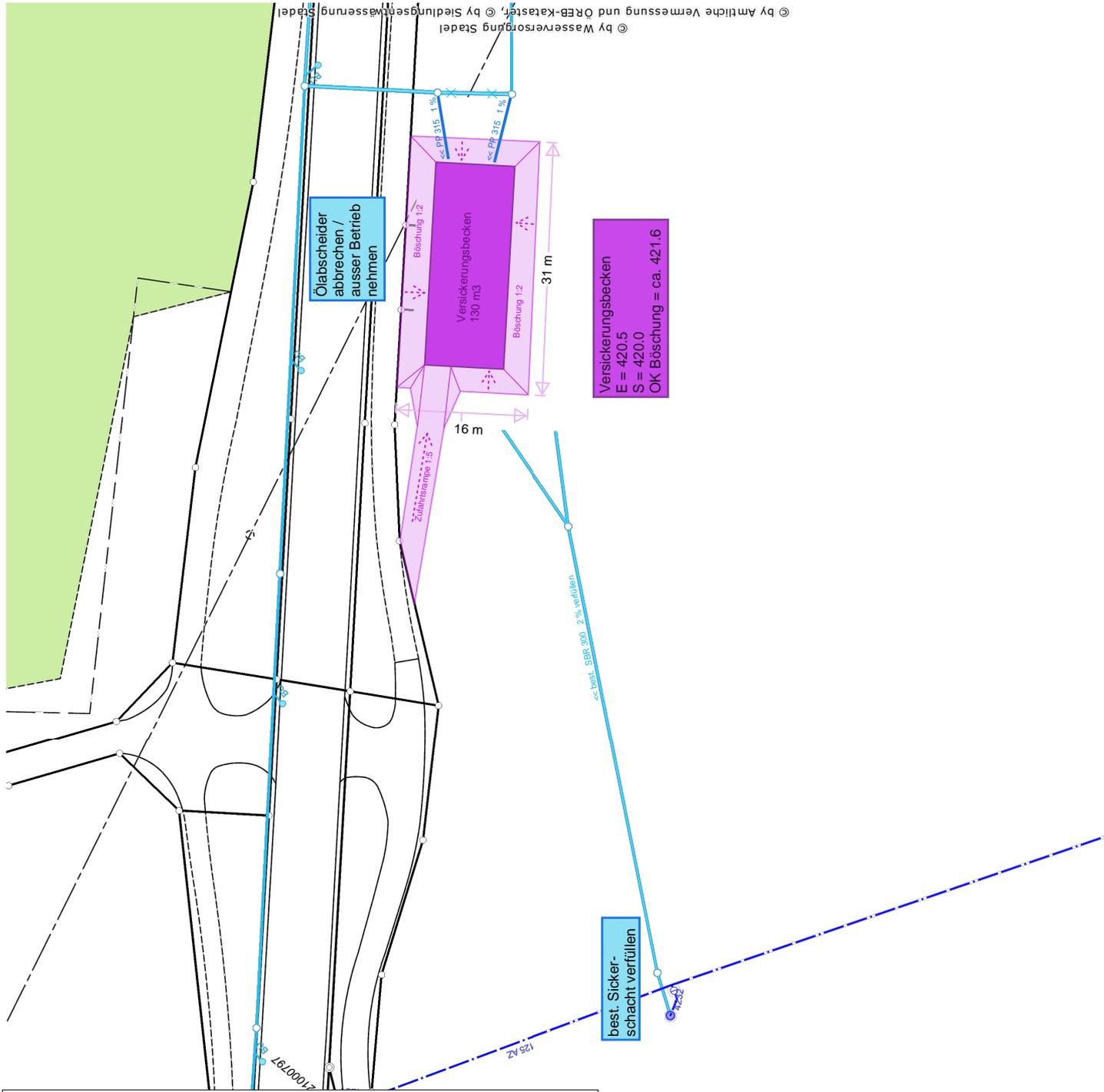
94.06243 SABA Kiesstrasse TBA, Variante 2.a.Retentionsfilterbecken bei Strasse

- + Lage des Beckens am Rand des Grundstücks
- + Bestehende Leitungen können teilweise weiterhin genutzt werden
- ca. 1000 m² der landwirtschaftlich nutzbaren Fläche (nicht in Böschung) wird beansprucht
- technische Anlage



94.06243 SABA Kiesstrasse TBA, 3.a. Variante Versickerungsbecken Hochliegend bei Strasse

- + ca. 600 m² der landwirtschaftlich nutzbaren Fläche (nicht in Böschung) wird beansprucht
 - + Lage des Beckens am Rand des Grundstücks
 - + keine technische Anlage
 - Versickerungsleistung unbekannt, Hinweise vorhanden, dass Möglichkeiten schlecht sind
 - dauerhaft eingestaute Leitungen (Funktionsweise wie Düker) mit der Folge, dass zusätzlicher Unterhalt benötigt wird und sich die im Wasser befindlichen Feststoffe voraussichtlich grossteils am Tiefpunkt festsetzen
- Variante mit Pumpe zur Überwindung des Höhenunterschieds:
- Pumpenschachtvolumen schwierig abzuschätzen
 - Fehleranfälligkeit höher als bei den anderen Varianten
 - Regelmässige Wartung der Anlage notwendig



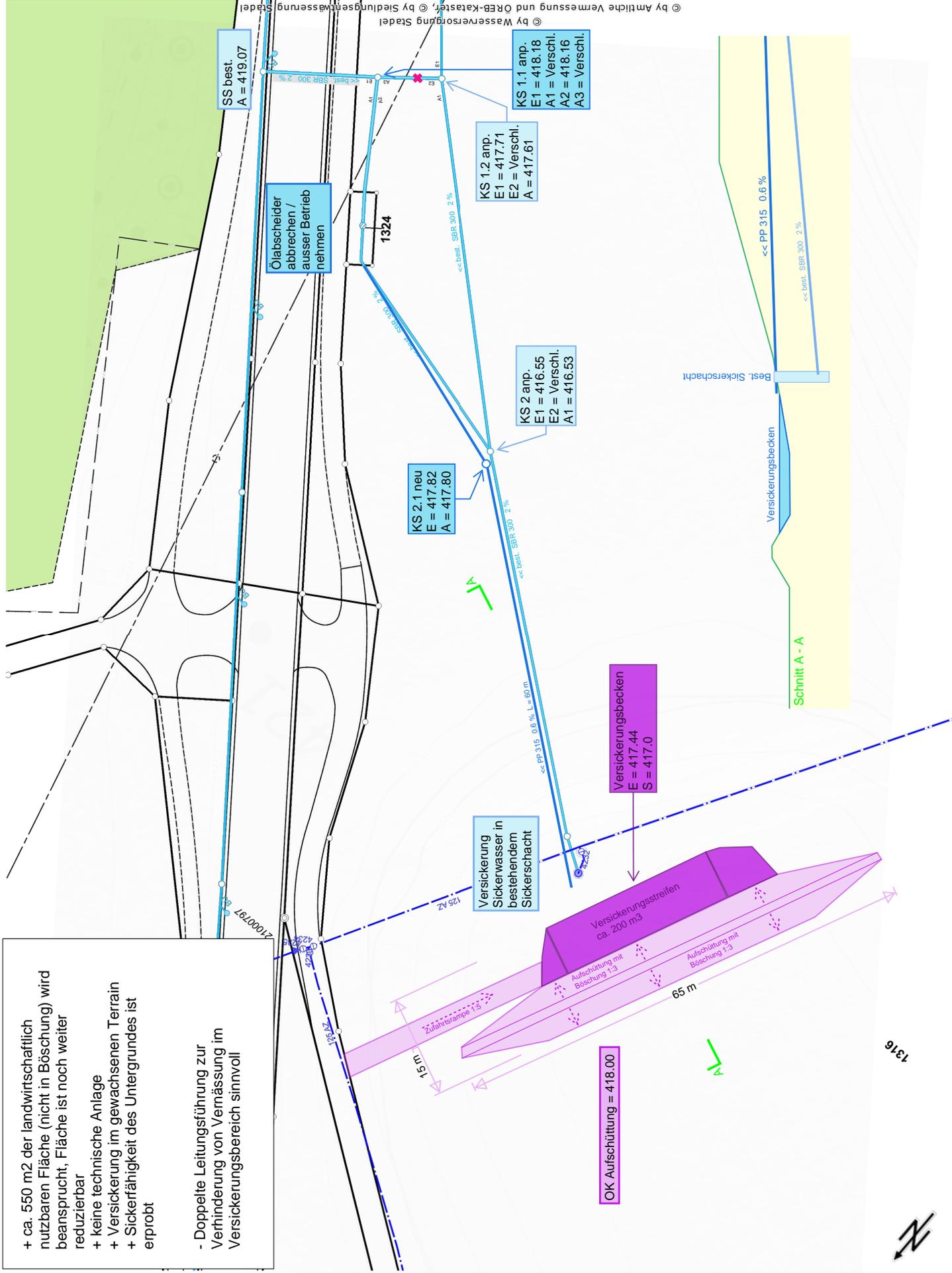
1316

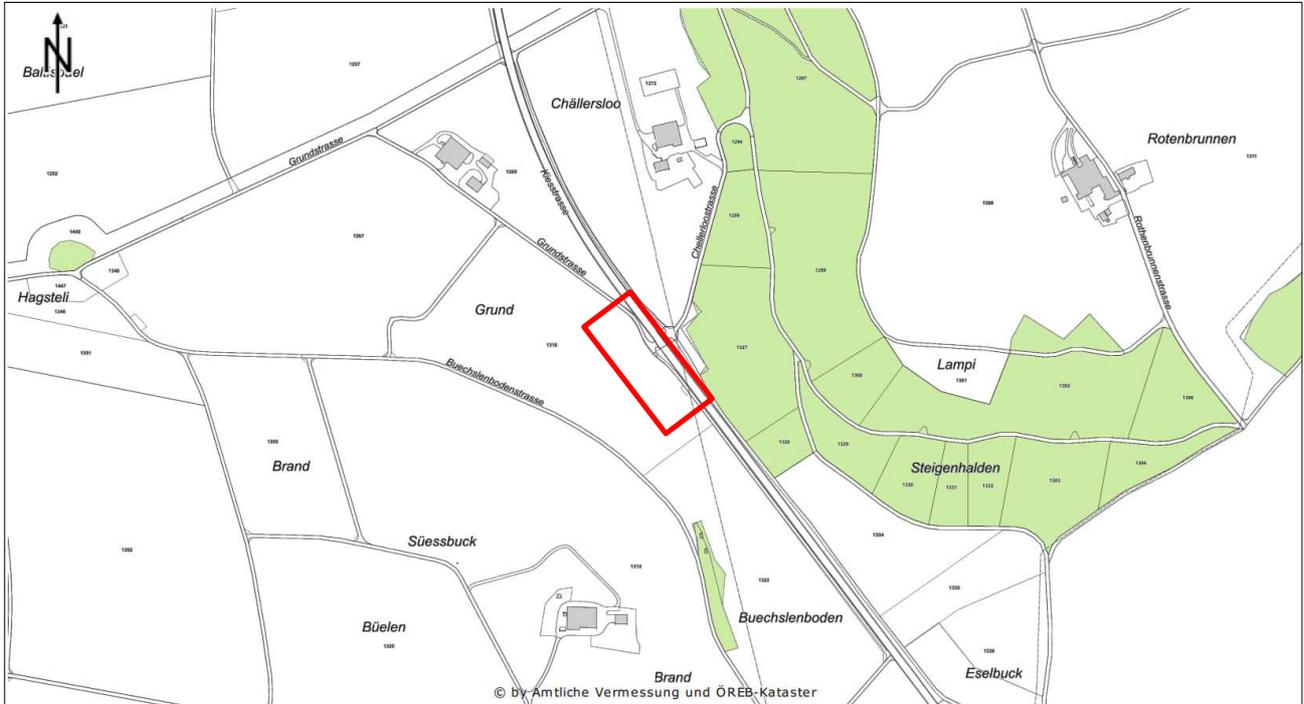


94.06243 SABA Kiesstrasse TBA, 3.c. Variante Versickerungsbecken ohne Terrainabsenkung

- + ca. 550 m² der landwirtschaftlich nutzbaren Fläche (nicht in Böschung) wird beansprucht, Fläche ist noch weiter reduzierbar
- + keine technische Anlage
- + Versickerung im gewachsenen Terrain
- + Sickerfähigkeit des Untergrundes ist erprobt

- Doppelte Leitungsführung zur Verhinderung von Vermässung im Versickerungsbereich sinnvoll





Version	Verfasser			Bemerkungen	Format	Plan Nummer
	Datum	Name	Visum			
0	13.03.24	CN	RC		A4	
A						
B						
C						
D						



**Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt**

**Strasseninspektorat
Strassenregion I**

Bearbeitungsstufe: **Bauprojekt**

Gemeinde: **Stadel**

Strasse: **348 Kiesstrasse**

Strecke: **Gemeindegrenze bis Grundstrasse**

km / Bauwerk: **14.300 km - 15.130 km**

Vorhaben: **Strassenabwasserbehandlungsanlage (SABA)**

Kostenvoranschlag

Projekt Nummer: **84S-71004**

Projektverfasser

Müller Ingenieure AG
Ingenieur- und Vermessungsbüro
Geerenstrasse 6, Postfach
8157 Dielsdorf

Telefon 043 / 422 10 00
E-Mail info@mueller-ing.ch

94.06243



Gemeinde:

Strasse:

Strecke:

km/Bauwerk:

Vorhaben:

Stadel

348 Kiesstrasse

Gemeindegrenze bis Grundstrasse

14.300 km - 15.120 km

Strassenabwasserbehandlungsanlage

Kostenträger: 84S-71004

Kostenvoranschlag

Bauprojekt Genauigkeit +/- 10% inkl. MWSt

Zusammenstellung

Preisbasis : März 2024

		gebundene Ausgaben		neue Ausgaben		
Bezeichnung:	Total	Bitte wählen	Bitte wählen	Staatsstrassen	Bitte wählen	Bitte wählen
Sachkonto:	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
10 Landerwerb	48'000			50110 00000		
20 Bauarbeiten	775'000					
30 Nebenarbeiten Leistungen SI/FS (int/ext)	72'000					
40 Technische Arbeiten	115'000					
TOTAL	1'010'000			1'010'000		
Anteil % der Kosten Total	100%			100.0%		
Anteil:						
Anteil:						
Anteil:						

Der Projektverfasser:

Müller Ingenieure AG

Ingenieur- und Vermessungsbüro

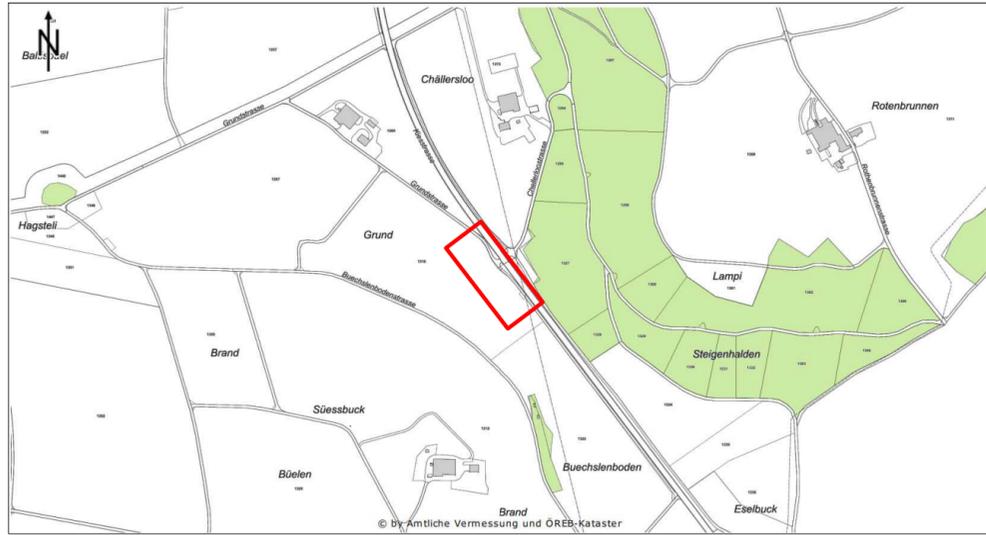
Geerenstrasse 6, 8157 Dielsdorf

Ort, Datum Dielsdorf, 13.03.2024

Bezeichnung:	Total	Bitte wählen	Bitte wählen	Staatsstrassen	Bitte wählen	Bitte wählen	Bitte wählen
Sachkonto:	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
10 Landenerwerb							
11 Erwerb Grundstücke/Gebäude, Rechtskosten	5'000			5'000			
12 Entschädigungen Kulturausfall (FFF-Kompensation)	43'000			43'000			
T O T A L (gem. sep. Berechnung)	48'000			48'000			
20 Bauarbeiten							
21 Tief- und Strassenbau							
113 Baustelleneinrichtungen	75'000			75'000			
116 Abholzen und Roden	20'000			20'000			
117 Abrüche	5'000			5'000			
151 Bauarbeiten für Werkleitungen	25'000			25'000			
161 Wasserhaltung	310'000			310'000			
211 Erdarbeiten	10'000			10'000			
221 Fundationsschicht u. Materialgew.							
222 Pflasterungen und Abschlüsse	3'000			3'000			
223 Belagsarbeiten	180'000			180'000			
237 Entwässerungen	30'000			30'000			
241 Ortbetonbau	10'000			10'000			
181 Garten- und Landschaftsbau							



183 Zäune und Arealeingänge	5'000				5'000				
281 Fahrzeughaltssysteme und Geländer	1'000				1'000				
286 Markierungen auf Verkehrsflächen	674'000				674'000				
21 Tief- und Strassenbau									
22 Kunstbauten									
23 BSA (elektr. Installationen, LSA, etc.)									
Unvorhergesehenes ca. 15%	101'000				101'000				
T O T A L 20 Bauarbeiten	775'000				775'000				
Bezeichnung:	Total	Bitte wählen	Bitte wählen	Bitte wählen	Staatsstrassen	Bitte wählen	Bitte wählen	Bitte wählen	Bitte wählen
Sachkonto:	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	50110 00000	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
30 Nebenarbeiten Leistungen SI/FS (int/ext)									
37 Interne Aufwendungen Interne Aufwendungen SI/FS	20'000				20'000				
39 Fremdleistungen beauftragt von SI/FS	43'000				43'000				
Unvorhergesehenes ca. 15%	9'000				9'000				
T O T A L 30 Nebenarbeiten Leistungen SI/FS	72'000				72'000				
40 Technische Arbeiten									
41 Vorprojekt, Bauprojekt	33'000				33'000				
43 Ausführungsprojekt, BL-, Abschluss	55'000				55'000				
44 Oberbauleitung	12'000				12'000				
Unvorhergesehenes ca. 15%	15'000				15'000				
T O T A L 40 Techn. Arbeiten	115'000				115'000				



Version	Verfasser			Bemerkungen	Format	Plan Nummer
	Datum	Name	Visum			
0	13.03.24	GLE	CN		30/63	94.06243-1
A						
B						
C						
D						

Kanton Zürich Baudirektion Tiefbauamt
Strasseninspektorat Strassenregion I

Bearbeitungsstufe: **Bauprojekt**

Gemeinde: **Stadel**
 Strasse: **348 Kiesstrasse**
 Strecke: **Gemeindegrenze bis Grundstrasse**
 km / Bauwerk: **14.300 km - 15.130 km**
 Vorhaben: **Strassenabwasserbehandlungsanlage (SABA)**

Situation 1:500

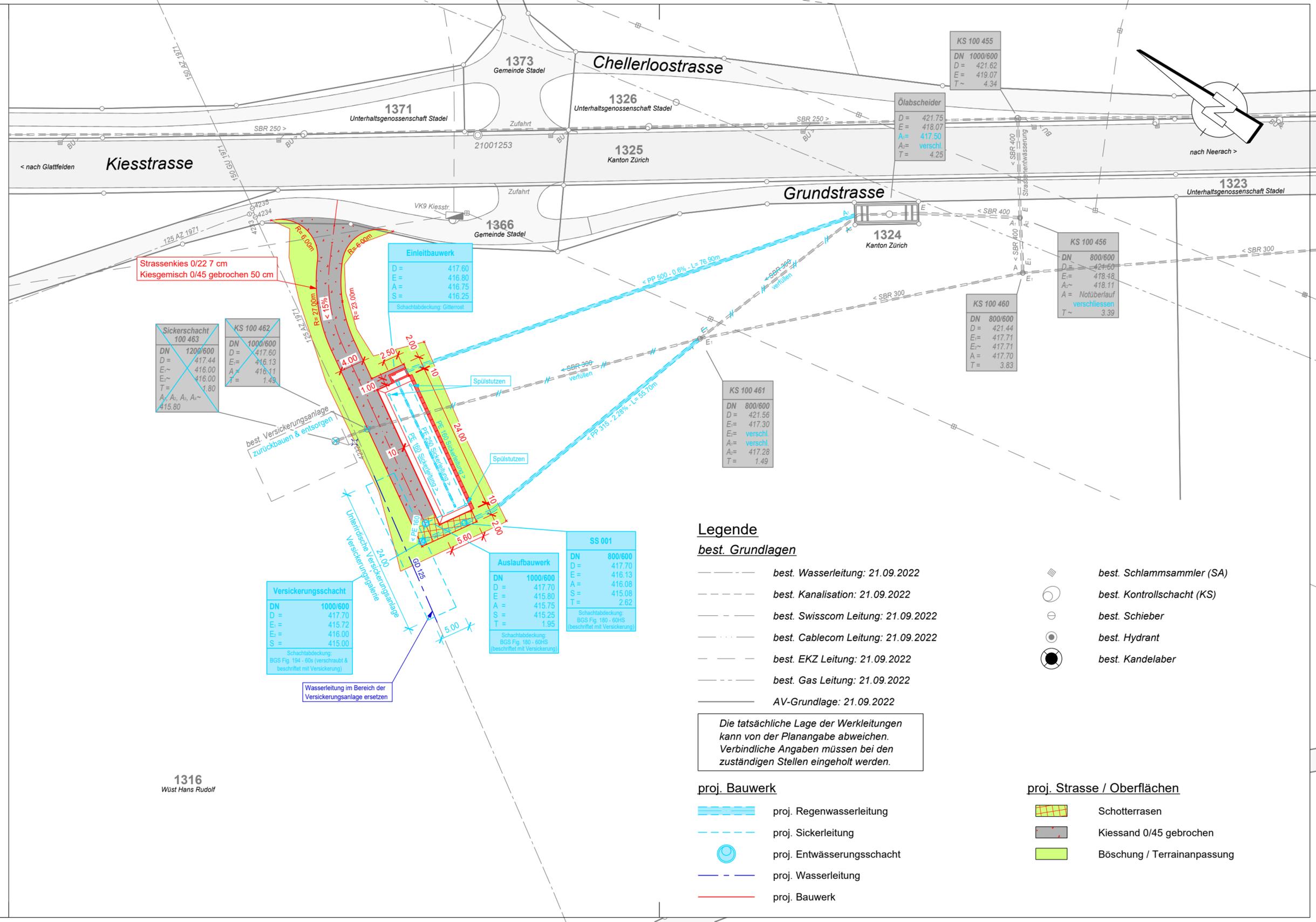
Projekt Nummer: **84S-71004**

Projektverfasser

Müller Ingenieure AG
 Ingenieur- und Vermessungsbüro
 Geerenstrasse 6, Postfach
 8157 Dielsdorf

Telefon 043 / 422 10 00
 E-Mail info@mueller-ing.ch

94.06243



Legende

best. Grundlagen

- best. Wasserleitung: 21.09.2022
- best. Kanalisation: 21.09.2022
- best. Swisscom Leitung: 21.09.2022
- best. Cablecom Leitung: 21.09.2022
- best. EKZ Leitung: 21.09.2022
- best. Gas Leitung: 21.09.2022
- AV-Grundlage: 21.09.2022

- ⊠ best. Schlammsammler (SA)
- best. Kontrollschacht (KS)
- ⊖ best. Schieber
- best. Hydrant
- ⦿ best. Kandelaber

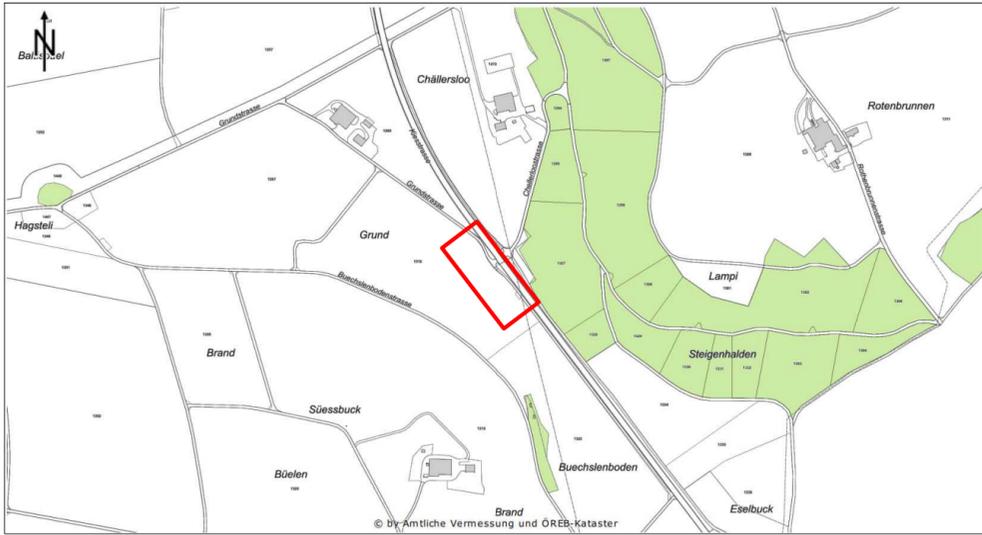
proj. Bauwerk

- proj. Regenwasserleitung
- proj. Sickerleitung
- proj. Entwässerungsschacht
- proj. Wasserleitung
- proj. Bauwerk

proj. Strasse / Oberflächen

- Schotterrassen
- Kiessand 0/45 gebrochen
- Böschung / Terrainanpassung

Die tatsächliche Lage der Werkleitungen kann von der Planangabe abweichen. Verbindliche Angaben müssen bei den zuständigen Stellen eingeholt werden.



Version	Verfasser			Bemerkungen	Format	Plan Nummer
	Datum	Name	Visum			
0	13.03.24	GLE	CN		30/63	94.06243-2
A						
B						
C						
D						

Kanton Zürich Baudirektion Tiefbauamt
Strasseninspektorat Strassenregion I

Bearbeitungsstufe: **Bauprojekt**

Gemeinde: **Stadel**
 Strasse: **348 Kiesstrasse**
 Strecke: **Gemeindegrenze bis Grundstrasse**
 km / Bauwerk: **14.300 km - 15.130 km**
 Vorhaben: **Strassenabwasserbehandlungsanlage (SABA)**

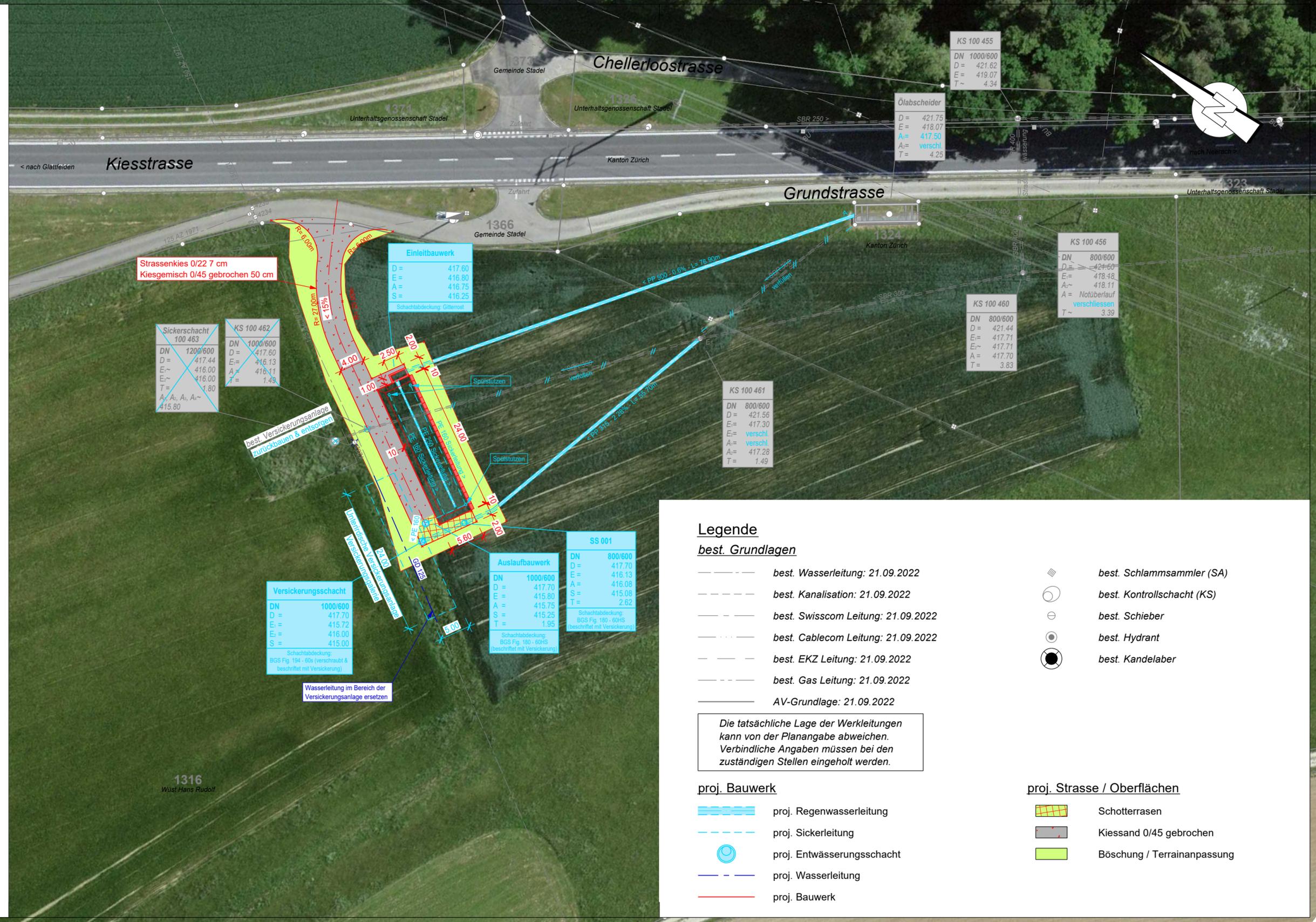
Situation Orthofoto 1:500

Projekt Nummer: **84S-71004**

Müller Ingenieure AG
 Ingenieur- und Vermessungsbüro
 Geerenstrasse 6, Postfach
 8157 Dielsdorf

Telefon 043 / 422 10 00
 E-Mail info@mueller-ing.ch

94.06243



Legende

best. Grundlagen

- best. Wasserleitung: 21.09.2022
- best. Kanalisation: 21.09.2022
- best. Swisscom Leitung: 21.09.2022
- best. Cablecom Leitung: 21.09.2022
- best. EKZ Leitung: 21.09.2022
- best. Gas Leitung: 21.09.2022
- AV-Grundlage: 21.09.2022

- ⊞ best. Schlammsammler (SA)
- ⊙ best. Kontrollschacht (KS)
- ⊖ best. Schieber
- ⊙ best. Hydrant
- ⊙ best. Kandelaber

Die tatsächliche Lage der Werkleitungen kann von der Planangabe abweichen. Verbindliche Angaben müssen bei den zuständigen Stellen eingeholt werden.

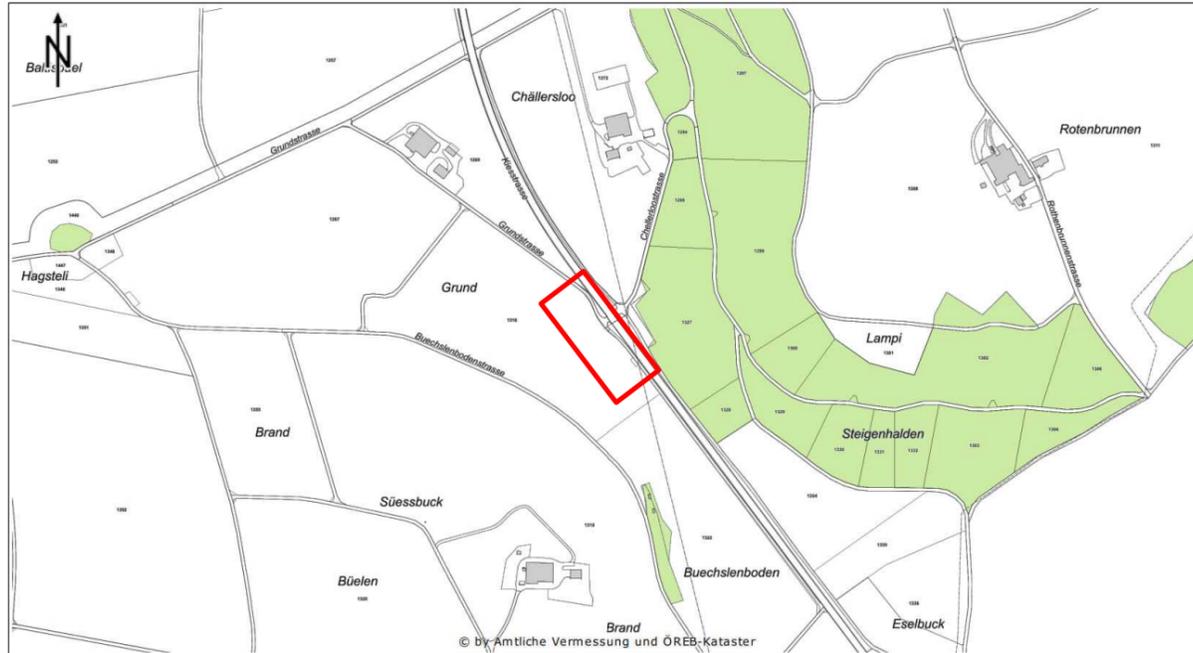
proj. Bauwerk

- proj. Regenwasserleitung
- proj. Sickerleitung
- proj. Entwässerungsschacht
- proj. Wasserleitung
- proj. Bauwerk

proj. Strasse / Oberflächen

- Schotterrassen
- Kiessand 0/45 gebrochen
- Böschung / Terrainanpassung

7



Version	Verfasser			Bemerkungen	Format	Plan Nummer
	Datum	Name	Visum			
0	18.03.24	GLE	CN		30/42	94.06243-5
A						
B						
C						
D						



Bearbeitungsstufe: **Bauprojekt**
 Gemeinde: **Stadel**
 Strasse: **348 Kiesstrasse**
 Strecke: **Gemeindegrenze bis Grundstrasse**
 km / Bauwerk: **14.300 km - 15.130 km**
 Vorhaben: **Strassenabwasserbehandlungsanlage (SABA)**

Landerwerbsplan 1:500

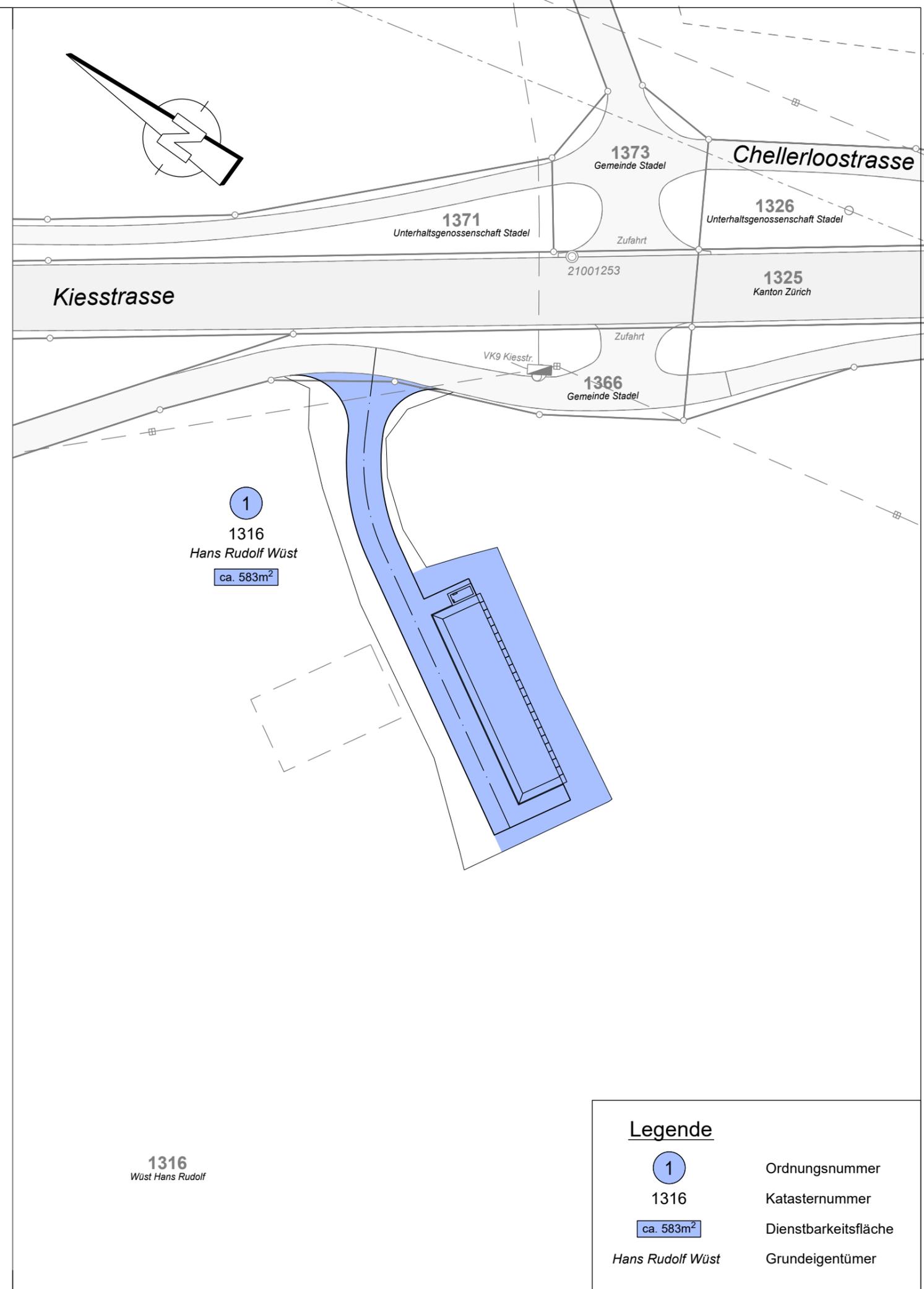
Projekt Nummer: **84S-71004**

Projektverfasser

Müller Ingenieure AG
 Ingenieur- und Vermessungsbüro
 Geerenstrasse 6, Postfach
 8157 Dielsdorf

Telefon 043 / 422 10 00
 E-Mail info@mueller-ing.ch

94.06243



Legende

1

1316

ca. 583m²

Hans Rudolf Wüst

Ordnungsnummer

Katasternummer

Dienstbarkeitsfläche

Grundeigentümer

1316
Wüst Hans Rudolf

