

ÜB Mühlegraben Schmerikon

Geotechnischer Bericht

- *Baugrundverhältnisse*
- *Baugrube und Wasserhaltung*
- *Foundation*
- *Diverse planerische Hinweise*

8. Mai 2024

Inhalt:

1. Allgemeines und Grundlagen	3
2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	3
3. Baugrube und Wasserhaltung	4
4. Bauwerksgründung	5
5. Diverses.....	6
5.1 Meteorwasserbehandlung	6
5.2 Quantitativer Grundwasserschutz	6
5.3 Naturgefahren.....	7
5.4 Prüfgebiete Bodenbelastung	7
5.5 Wärmegewinnung (Erdsonden).....	7
5.6 Sicherheits- und Kontrollmassnahmen.....	7

Beilagen:

- Lage des Objekts, 1:15'000	Beilage 1
- Situation mit Lage der Sondierungen, 1:500	Beilage 2
- Profile Baggersondierungen BS1 – BS4, 1:50	Beilagen 3 - 6
- Profile Drucksondierungen CPTU1 – CPTU3, 1:50	Beilagen 7 – 9
- Grundwasserkarte, 1: 5'000	Beilage 10
- Gewässerschutzkarte, 1:2'000	Beilage 11
- Gefahrenkarte Wasser, 1:1'000	Beilage 12
- Gefährdungskarte Oberflächenabfluss, 1:1'000	Beilage 13
- Prüfgebiete Bodenverschiebung, 1:2'000	Beilage 14
- Erdwärmesondenkarte, 1:2'000	Beilage 15

1. Allgemeines und Grundlagen

Auf den Grundstücken Nr. 928 und 929 ist der Neubau von vier Mehrfamilienhäuser mit einer verbindenden Tiefgarage geplant. Das in der Ebene situierte Projekt wird mit 4 – 6 Geschossen über Terrain projektiert.

Gemäss Anfrage der Methabau Amriswil sollten durch uns die Baugrundverhältnisse geklärt und Lösungsvorschläge zu den massgebenden geotechnischen Fragen erarbeitet werden. Grundlage für unsere Arbeiten bilden folgende Angaben und Dokumente:

- Richtprojekt vom 27.02.2024
- Kantonale Grundlagekarten (www.geoportal.ch)
- Ergebnisse von 4 Baggersondierungen die mit unserer Begleitung am 26.04.2024 auf dem Baugrundstück ausgeführt wurden
- Ergebnisse von drei Drucksondierungen, die vom 26.04 - 29.04.2024 auf dem Baufeld zur Ausführung kamen
- Ergebnis eines Sickerversuches im BS1 vom 26.04.2024

Der nachfolgende Bericht beschreibt nun wunschgemäss die lokalen Baugrundeigenschaften und die massgebenden geotechnischen Lösungen.

2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

Das Bauareal liegt gemäss der geologischen Karte in einem Bachschuttkegel des Aabachs. Der Schichtaufbau im Projektgebiet lässt sich gemäss den Sondierergebnissen somit wie folgt zusammenfassen:

Unter dem Humus folgt eine rund 0.5 m' mächtige **Auffüllung/Deckschicht** aus siltigem bis praktisch sauberen Kiessand mit reichlich Steinen und wenig Bauschuttresten/Fremdmaterial. Aufgrund einer früheren Überbauung des Grundstücks gemäss Luftbildern ist bei den Aushubarbeiten mit Mehrkosten für die Aushubentsorgung zu rechnen.

Darunter stehen bis zur Endtiefe der Drucksondierungen (7.5 m' unter OKT) die gebietstypischen sandig-kiesigen **Bachablagerungen an**. Diese sind zwar locker gelagert, infolge der meist fehlenden Feinanteile aber als Tragschicht für Bauwerksgründungen gut geeignet.

Die darunter folgenden feinkörnigen Seeablagerungen sind für das gegenständliche Projekt aus geotechnischer Sicht nicht mehr weiter relevant.

Die in der untenstehenden Tabelle angegebenen Bodenkennwerte basieren auf bestmöglichen Schätzungen; sie entsprechen charakteristischen Werten gemäss SIA 267 und sind dementsprechend zu verwenden.

Bodenschicht	Feuchtraum-Gewicht γ_k [kN/m ³]	Scherwinkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Zusammen-drückbarkeit $ME_{0,k}$ [MN/m ²]	Durchlässigkeit k-Wert [m/s]
Deckschicht / Auffüllung	17 - 19	27 - 29	0 - 2	4 - 8	10^{-4} - 10^{-6}
Bachablagerungen Siltig/sandig	18 - 19	29 - 31	0 - 2	10 - 15	10^{-4} - 10^{-6}
Bachablagerungen Kiesig	19 - 20	32 - 34	0	40 - 60	10^{-3} - 10^{-4}

Für die normgerechte Erdbebenbemessung wird der Baugrund gemäss folgender Tabelle der SIA 261 in die Baugrundklassen A bis F eingeordnet. Für das untersuchte Bauareal ist die Baugrundklasse D anzuwenden.

Baugrund- klasse	Beschreibung des stratigraphischen Profils
A	Fels oder andere felsähnliche geologische Formation mit höchstens 5 m Lockergestein an der Oberfläche
B	Ablagerungen von sehr dichtem Sand, Kies oder sehr steifem Ton mit einer Mächtigkeit von mindestens einigen zehn Metern, gekennzeichnet durch einen allmählichen Anstieg der mechanischen Eigenschaften mit der Tiefe
C	Ablagerungen von dichtem oder mitteldichtem Sand, Kies oder steifem Ton mit einer Mächtigkeit von einigen zehn bis mehreren hundert Metern
D	Ablagerungen von lockerem bis mitteldichtem kohäsionslosem Lockergestein (mit oder ohne einige weiche kohäsive Schichten), oder von vorwiegend weichem bis steifem kohäsivem Lockergestein
E	Oberflächliche Schicht von Lockergestein mit vs-Werten nach C oder D und veränderlicher Dicke zwischen 5 m und 20 m über steiferem Bodenmaterial mit $v_s > 800$ m/s
F	Strukturempfindliche, organische oder sehr weiche Ablagerungen (z.B. Torf, Seekreide, weicher Lehm) mit einer Mächtigkeit über 10 m

Gemäss Grundwasserkarte (Beilage 10) liegt der mittlere Grundwasserspiegel bei ca. 409 m' ü. M. und damit rund 6 m' unter OKT. Die Mächtigkeit des Grundwasserleiters beträgt weniger als 2 m' und die Grundwasserfliessrichtung verläuft in etwa nach Westsüdwest. Das Projektareal liegt gemäss Gewässerschutzkarte im Gewässerschutzbereich A_u (s. Beilage 11), womit entsprechende diesbezügliche Auflagen seitens der Behörden zu erwarten sind.

Während den Sondierungen wurden in den Baggerschlitzten keine Wasserzutritte festgestellt. Bei einer mittleren Geländehöhe von 415.0 m' ü. M. ist der Grundwasserspiegel somit rund 2.5 Meter unter der Bauwerkssohle zu erwarten.

Die Grundwasserspiegelhöhen können wie folgt angesetzt werden:

Mittlerer Grundwasserspiegel:	409.0 m' ü. M.
Hoher Grundwasserspiegel:	409.6 m' ü. M. (1-2 Tage im Jahr)
Max. Grundwasserspiegel:	409.7 m' ü. M.
Tiefer Grundwasserspiegel:	408.6 m' ü. M.

3. Baugrube und Wasserhaltung

Gemäss den uns vorliegenden Plänen sind Aushubtiefen für das eine Untergeschoss von max. 4 m' bis auf eine Absoluthöhe von 411.50 m' ü. M. erforderlich (Fundament- und Liftvertiefungen noch etwas tiefer). Infolge des einigermaßen gut standfesten Untergrundes sind Baugruben mit geböschten Abschlüssen möglich, wobei Böschungen mit einer Neigung von 1:1 bis 3:2 vorzusehen sind. Grundsätzlich gilt: Je steiler und höher die Böschungen, desto grösser das Risiko, dass diese - zusätzlich zu einfachen Folienabdeckungen - lokal mit netzbewehrtem Sickerbeton zu sichern sind. Zur Kostenermittlung empfehlen wir deshalb, für ca. 20% der 1:1-Böschungen und 50% der 3:2-Böschungen eine solche Abdeckung einzurechnen. Dabei ist der Sickerbeton jeweils rund 30 cm - 40 cm unter die Baugrubensohle weiterzuziehen. Er dient damit auch als Sicherung des Böschungsfusses und gleichzeitig als Entwässerungsgraben. Im Weiteren ist bei Böschungshöhen über 3 m' auf halber Höhe eine Zwischenberme von mindestens 60 cm Breite anzuordnen.

Speziell zu beachten ist, dass nach der gültigen Bauarbeitenverordnung BauAV für Böschungen - je nach Höhe, Neigung und Belastung - ein Standfestigkeitsnachweis zu erbringen ist. Generell gilt, je

höher und steiler die Böschungen desto höher der Sicherungsaufwand, der auch über die oben erwähnten generellen Angaben hinausgehen kann (z.B. stärkere Schwergewichtsabdeckung mit netzbewehrtem Sickerbeton o.ä.).

Sollten die lokalen Platzverhältnisse die oben erwähnten Böschungsneigungen nicht zulassen, wären andere Lösungen zum Baugrubenabschluss vorzusehen. In diesem Fall kommen entweder senkrechte Baugrubenabschlüsse (Pfahl-, Spund- oder Rühlwände) oder Nagelwände (3:1) in Frage. Rühl- und Spundwände können dabei bis ca. 3.5 m' Höhe freistehend ausgebildet werden, Pfahlwände bis rund 4 m'. Bei Nagelwänden oder verankerten Wandlösungen ist zu beachten, dass die Nägel, resp. Anker ggf. in die Nachbargrundstücke reichen können, was einer entsprechenden Einwilligung der betroffenen Grundstücksbesitzer bedarf. Rühlwände können demgegenüber aber auch mit Innenspriessungen gestützt werden, was zwar etwas aufwändiger aber dafür unabhängig vom nachbarschaftlichen "Goodwill" ist.

Bei der Erstellung einer Spundwand ist mit Setzungen beim Einbringen und Ziehen der Spundwand und damit verbundenen Schäden an Nachbarbauten zu rechnen. Jedoch ist eine Spundwand im Hinblick auf den Gewässerschutz (s. auch Abschnitt 5.2) zu bevorzugen. Aufgrund der relativ harten Bodeneigenschaften könnten jedoch Auflockerungsbohrungen zum Einbringen einer Spundwand notwendig werden.

Wir empfehlen nun in einem nächsten Schritt einen Aushubplan zu erstellen, der die oben genannten Abschlusstypen enthält. Dieser Plan zeigt dann die effektiven Anschnitttiefen und mögliche "Problemzonen" (tiefere Anschnitte, eingeschränkte Platzverhältnisse etc.), welche sodann fallweise beurteilt werden können. Dementsprechend lassen sich allfällige Sicherungsmassnahmen konkret festlegen und ggf. dimensionieren, was wir auf Wunsch gerne übernehmen können.

Bei der Ausführung ist darauf zu achten, dass Humus- und Aushubdepots oberhalb und seitlich der Baugrube entweder zu vermeiden, oder aber mit einem Mindestabstand zur Böschungskrone in der Grösse der Baugrubentiefe anzulegen sind.

Die Wasserhaltung im Bauzustand kann - sofern überhaupt notwendig - mittels einzelner Pumpensümpfe und Baupumpen offen erfolgen, da nicht mit allzu grossen Wassermengen zu rechnen ist. Die Möglichkeiten der Wasserableitung, sowie allfällige Auflagen zur Einleitung in die Kanalisation oder einen Vorfluter sind frühzeitig mit den zuständigen Behörden zu klären.

Da der maximale Grundwasserspiegel unter der Bauwerkssohle liegen dürfte sind für den Endzustand bezüglich Wasser keine speziellen Massnahmen erforderlich.

4. Bauwerksgründung

Die Foundation des Neubaus kann über Einzel- und Streifenfundamente in die anstehenden Bachablagerungen erfolgen. Da diese Tragschicht relativ oberflächennah ansteht, dürfte die genannte Empfehlung kaum zu grossen Mehraufwendungen führen. Es ist lediglich damit zu rechnen, dass lokal weniger tragfähiges Material auf der Aushubsohle ansteht. Dieses wäre dann mit Materialersatz oder z.B. Magerbetonelementen zu überbrücken.

Die "zulässige" Bodenpressung unter Einzel- und Streifenfundamenten kann in den Bachablagerungen mit $\sigma_{zul.} \leq 200 \text{ kN/m}^2$ (**Gebrauchsniveau**) angegeben werden. Dabei ist eine Einbindung in die Tragschicht von ca. 20 - 30 cm vorzusehen und die nachstehenden Empfehlungen bei Planung und Ausführung der Foundation zu beachten:

- *Sohlaushub (letzte 30 bis 40 cm) nur bei möglichst trockener Witterung und vor Kopf.*
- *Bei allenfalls lokal schlechter tragfähigen Schichtbereichen auf Sohlniveau kann ein Materialersatz (z.B. mit Kiessand II, fachgerecht verdichtet) oder der Einsatz von Magerbetonelementen zur Lastübertragung notwendig werden.*
- *Kein Befahren der ungeschützten Sohle mit schweren Maschinen und Geräten.*

- *Abwalzen und sofortiges Abdecken der freigelegten Sohle mit 5 cm - 10 cm Magerbeton als Sauberkeits- und Ausgleichsschicht.*

Unter Einhaltung der genannten Punkte ist mit Setzungen, resp. Setzungsdifferenzen in der Grössenordnung von $s_{\max} \approx \Delta s_{\max}$ 1 - 3 cm zu rechnen.

5. Diverses

5.1 Meteorwasserbehandlung

Laut Gewässerschutzgesetz ist nicht verschmutztes Abwasser nach den Anordnungen der kantonalen Behörde versickern zu lassen. Erlauben die örtlichen Verhältnisse dies nicht, so kann es mit Bewilligung der kantonalen Behörde in ein oberirdisches Gewässer oder in die Kanalisation eingeleitet werden. Dabei sind nach Möglichkeit Rückhaltmassnahmen zu treffen, damit das Wasser bei grossem Anfall gleichmässig abfliessen kann.

Die hydrogeologischen Randbedingungen für eine konzentrierte Versickerung in den Bachablagerungen sind grundsätzlich gegeben und letztere deshalb auch vorgeschrieben. Durch die Lage im Gewässerschutzbereich A_u hat die Versickerung jedoch prioritär über eine belebte Bodenschicht zu erfolgen (z.B. Humusmulde etc.). Gemäss Sickerversuch kann das Schluckvermögen der Bachablagerungen mit einem Wert von $S = 2.7 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ angegeben werden.

Zur Drosselung der Abflussspitzen gilt es zudem, nach Möglichkeit adäquate Retentionsmassnahmen zu treffen, damit das Wasser bei grossem Anfall gleichmässig abfliessen kann. Diese sind nebst dem Einsatz von Retentionsbauwerken z.B.:

- Plätze und Wege über durchlässige Beläge entwässern (Rasengitter-, Verbundsteine)
- Entwässerung versiegelter Bereiche nach Möglichkeit über die Schulter in angrenzende Grünflächen (sofern vorhanden)
- Extensiv begrünte Dachflächen
- Einsatz von sogenannten Multifunktionsflächen (Flächen mit temporärem Einstau und langsamer, flächiger Versickerung/ Verdunstung)

Wir empfehlen, diesbezüglich möglichst frühzeitig das Gespräch mit der Bewilligungsbehörde zu suchen, um ein bewilligungsfähiges Meteorwasserkonzept erarbeiten zu können. Auf Wunsch sind wir gerne bereit, zusammen mit den entsprechenden Planern diesbezügliche Lösungsvorschläge auszuarbeiten und die notwendigen Dimensionierungen und Nachweise zu liefern.

5.2 Quantitativer Grundwasserschutz

Wie unter Abschnitt 2 erwähnt, liegt das Bauareal im Gewässerschutzbereich A_u . Gemäss Anhang 4, Ziffer 211, Absatz 2 der Gewässerschutzverordnung dürfen im Gewässerschutzbereich A_u keine Anlagen erstellt werden, die unter dem mittleren Grundwasserspiegel liegen. Die Behörde kann Ausnahmen bewilligen, soweit die Durchflusskapazität des Grundwassers gegenüber dem unbeeinflussten Zustand um höchstens 10 Prozent vermindert wird. Damit wird neben einem weitgehend dem Ursprungszustand entsprechenden Grundwasserhaushalt auch die Vermeidung von schädlichen Einflüssen auf Kellergeschosse unmittelbar benachbarter Gebäude gewährleistet (örtliche Erhöhung des Grundwasserspiegels durch Rückstau).

Da die Bauwerkssohle gemäss den aktuellen Planunterlagen deutlich über dem mittleren Grundwasserspiegel liegt, ergibt sich grundsätzlich keine Beeinflussung des Grundwasserhaushalts durch den Neubau. Sollten Teile von Baugrubenabschlüssen (z.B. Rühlwandträger) unter den mittleren Grundwasserspiegel reichen, wären eine Ausnahmegewilligung und entsprechende Durchflussnachweise erforderlich.

5.3 Naturgefahren

Gemäss Naturgefahrenkarte liegt das Grundstück in einem Überflutungsbereich (Beilage 12) wobei die Gefährdung als «gering» (gelb) angegeben wird.

Nach den geltenden Richtlinien bezüglich Objektschutzes sind im gelben Bereich für sensible Neubauten (z.B. Tiefgarage) Objektschutzmassnahmen mit dem Schutzziel von $z = 300J$ vorzusehen. Als einfachste Objektschutzmassnahme empfiehlt es sich im vorliegenden Fall, sämtliche Bauteile bis auf die massgebende Überflutungshöhe dicht auszubilden.

Um die massgebende Überflutungshöhe und die notwendigen Massnahmen definitiv festlegen zu können, empfehlen wir, die Kontaktaufnahme mit der Bewilligungsbehörde. Für die Erarbeitung des Objektschutznachweises stehen wir auf Wunsch dem entsprechenden Planer gerne beratend zur Seite.

Ebenfalls zu beachten ist aber die Gefährdungskarte Oberflächenabfluss (Beilage 13). Diese zeigt leichte Wasserströme im Grundstück und entlang der Nord- und Westgrenze mit Fliesstiefen von max. 25 cm. Diese Angaben in der Gefährdungskarte sind bei der Planung des Neubaus und dessen Umgebung angemessen zu berücksichtigen (Gefällsausbildung, Flieskorridore, Höhenlage Öffnungen etc.).

5.4 Prüfgebiete Bodenbelastung

In der Karte Prüfgebiete Bodenverschiebung (Beilage 14) ist die belebte Bodenschicht des Baugrundstücks („Humus“, A- / B- Horizont, Ober- / Unterboden ohne „normales Aushubmaterial“) entlang der St. Gallerstrasse und des Autobahnzubringers als möglicherweise belastet eingetragen. In den entsprechenden Bereichen entlang von Hauptverkehrsachsen treten oftmals Belastungen deutlich über den Anforderungen an unbelastetes Bodenmaterial auf.

Vor der Entfernung oder Verschiebung von Oberbodenmaterial (Humus) aus dem Grundstück im fraglichen Bereich (bis 10 m' resp. 15 m' ab Fahrbahnrand) wären deshalb Bodenproben zu entnehmen und im Labor auf die Parameter Pb, PAK, Cd, Cu und Zn untersuchen zu lassen. Das Oberbodenmaterial ist anschliessend entsprechend der festgestellten Schadstoffkonzentrationen VVEA-konform zu entsorgen (falls belastet: In der Regel Typ B, Inertstoffdeponie).

Wir das betreffende Oberbodenmaterial im Rahmen der Umgebungsgestaltung im Grundstück belassen, resp. wieder eingebaut, sind die effektiven Belastungen nicht zwingend zu untersuchen. Die Probennahme, die Lieferung ins Labor und das Auswerten der Ergebnisse könnten wir bei Bedarf aber gerne übernehmen.

5.5 Wärmeengewinnung (Erdsonden)

Gemäss der kantonalen Eignungskarte für Erdwärmesonden (Beilage 15) liegt das Bau Feld im bedingt zulässigen Bereich. Die Realisierung von Erdsonden ist damit grundsätzlich zulässig/möglich; allerdings ist eine hydrogeologische Vorabklärung erforderlich. Diese können wir auf Wunsch gerne erarbeiten.

5.6 Sicherheits- und Kontrollmassnahmen

Jedes Bauvorhaben ist grundsätzlich mit gewissen Risiken verbunden. Somit empfehlen wir, situationsbezogene Sicherheits- und Kontrollmassnahmen vorzusehen. So raten wir, vor Baubeginn eine Risikoanalyse und ein Kontrollkonzept zu erarbeiten. Letzteres soll – vorbehältlich allfälliger behördlicher Auflagen – im Minimum folgende Massnahmen umfassen:

- *Bestandesaufnahmen der unmittelbar benachbarten Bauten sowie der ggf. angrenzenden oder im Bauareal bereits vorhandene Werkleitungen*

- *Geodätische Überwachung der direkt benachbarten Bauten und Strassen mit einzelnen Messpunkten*
- *Laufende visuelle Kontrollen der Baugrube, ev. Unterstütz mit Visurlinien/Messpunkten OK-Baugrube*
- *Begleitung der Arbeiten durch den Geotechniker*

Im Weiteren sind im Kontrollkonzept Messintervalle, Zuständigkeiten, Informationswege, Alarmwerte sowie die möglichen Massnahmen bei deren Überschreitung zu definieren.

Zudem empfehlen wir der Bauherrschaft den Abschluss einer Bauherrenhaftpflicht- und einer Bauwesenversicherung unter Einschluss von Grund- und Bodenmasse. Dabei ist darauf zu achten, dass die Versicherungsbedingungen z.T. sehr streng sind. Es empfiehlt sich deshalb, diese genau zu studieren und allen geforderten Obliegenheiten nachzukommen, um im Schadenfall keine Leistungskürzungen in Kauf nehmen zu müssen.

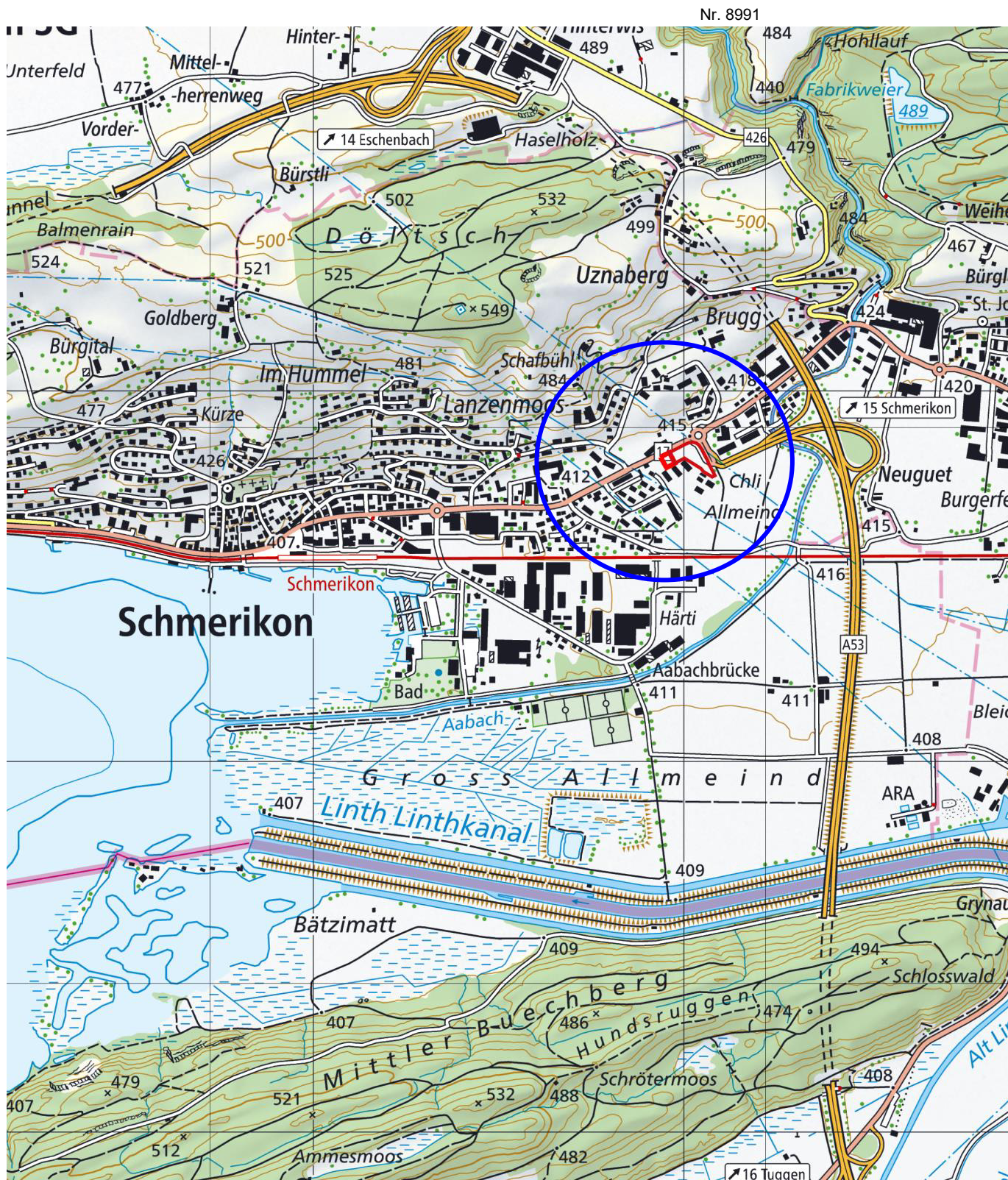


ANDRES Geotechnik AG
S. Schweizer

St. Gallen, 8.5.24

ÜB Mühlegraben Schmerikon

Lage des Objekts
1:15'000



ANDRES GEOTECHNIK AG

ÜB Mühlegraben
SchmerikonSituation mit Lage der Sondierungen
1:500

Nr. 8991



ÜB Mühlegraben Schmerikon BS 1		ANDRES GEOTECHNIK AG	
Baggerfirma: Blöchlinger AG, Neuhaus		Koordinaten: 2'715'030 / 1'231'809	
Baggertyp: Schreitbagger 12t		Ausführungsdatum: 26.04.2024	
Höhe: ca. 414.8 m ü.M.		Aufnahme: S. Schweizer	

Nr. 8991

Masstab 1:50	Tiefe [m] ab OKT	Schichtstärke [m]	Signatur	Beschreibung des Bodens	Geologie
1	0.40	0.40		Humus; weich; dunkelbraun	Oberboden
	0.90	0.50		Siltiger Kiessand mit reichlich Steinen; locker; beigebraun	Deckschicht / Auffüllung
2	2.10	1.20		Leicht siltiger Fein- bis Mittelsand mit einzelnen Kiesen; locker; beigebraun	Bachablagerungen
3	3.50	1.40		Praktisch sauberer Kiessand mit reichlich Steinen; locker; graubraun	Bachablagerungen
4					

Der Baggerschlitz bricht stark nach und ist erdfeucht.
Sickerleistung gemäss Sickerversuch $S \approx 2.7 \times 10^{-4} \text{ m}^3 / \text{m}^2 \text{ s}$



ÜB Mühlegraben Schmerikon BS 2		ANDRES GEOTECHNIK AG	
Baggerfirma: Blöchlinger AG, Neuhaus		Koordinaten: 2'715'036 / 1'231'837	
Baggertyp: Schreitbagger 12t		Ausführungsdatum: 26.04.2024	
Höhe: ca. 415.4m ü.M.		Aufnahme: S. Schweizer	

Nr. 8991

Masstab 1:50	Tiefe [m] ab OKT	Schichtstärke [m]	Signatur	Beschreibung des Bodens	Geologie
1	0.20	0.20		Humus; weich; dunkelbraun	Oberboden
	0.80	0.80		Praktisch sauberer Kiessand mit wenig Bauschuttresten; locker; graubraun	Auffüllung
2	1.00	0.80		Leicht siltiger Mittel- bis Grobsand mit einzelnen Kiesen; locker; beigebraun	Bachablagerungen
	1.80	0.90		Praktisch sauberer Kiessand mit wenig Steinen; locker; graubraun	Bachablagerungen
	2.70				
3					

Der Baggerschlitz bricht stark nach und ist erdfeucht.



ÜB Mühlegraben Schmerikon BS 3		ANDRES GEOTECHNIK AG	
Baggerfirma: Blöchlinger AG, Neuhaus		Koordinaten: 2'715'009 / 1'231'847	
Baggertyp: Schreitbagger 12t		Ausführungsdatum: 26.04.2024	
Höhe: ca. 415.4 m ü.M.		Aufnahme: S. Schweizer	

Nr. 8991

Masstab 1:50	Tiefe [m] ab OKT	Schichtstärke [m]	Signatur	Beschreibung des Bodens	Geologie
1	0.20	0.20		Humus; weich; dunkelbraun	Oberboden
	0.80	0.80		Praktisch sauberer Kiessand mit wenig Bauschuttresten; locker; graubraun	Auffüllung
2	1.00	0.80		Leicht siltiger Mittel- bis Grobsand mit einzelnen Kiesen; locker; beigebräun	Bachablagerungen
	1.80	0.90		Praktisch sauberer Kiessand mit wenig Steinen; locker; graubraun	Bachablagerungen
	2.70				
3					

Der Baggerschlitz bricht stark nach und ist erdfeucht.



ÜB Mühlegraben Schmerikon BS 4		ANDRES GEOTECHNIK AG	
Baggerfirma: Blöchlinger AG, Neuhaus		Koordinaten: 2'714'986 / 1'231'815	
Baggertyp: Schreitbagger 12t		Ausführungsdatum: 26.04.2024	
Höhe: ca. 414.7 m ü.M.		Aufnahme: S. Schweizer	

Nr. 8991

Masstab 1:50	Tiefe [m] ab OKT	Schichtstärke [m]	Signatur	Beschreibung des Bodens	Geologie
1	0.10	0.10		Humus; weich; dunkelbraun	Oberboden
		0.70		Siltiger Kiessand mit reichlich Steinen und wenig Fremdmaterial; locker; beigebraun	Auffüllung
2	0.80	0.70		Leicht bis mässig siltiger Mittel- bis Grobsand mit einzelnen Kiesen; locker; beigebraun	Bachablagerungen
		1.50		Praktisch sauberer Kiessand mit reichlich Steinen und einzelnen Blöcken; locker; graubraun	Bachablagerungen
		1.30			
3	2.80				

Der Baggerschlitz bricht stark nach und ist erdfeucht.



ÜB Mühlegraben
Schmerikon

CPTU 1
1:50

Nr. 8991

- +

undrainierte Scherfestigkeit s_u [kN/m²]

○

Sensitivität S_t [-]
- ×

effektiver innerer Reibungswinkel ϕ [°]

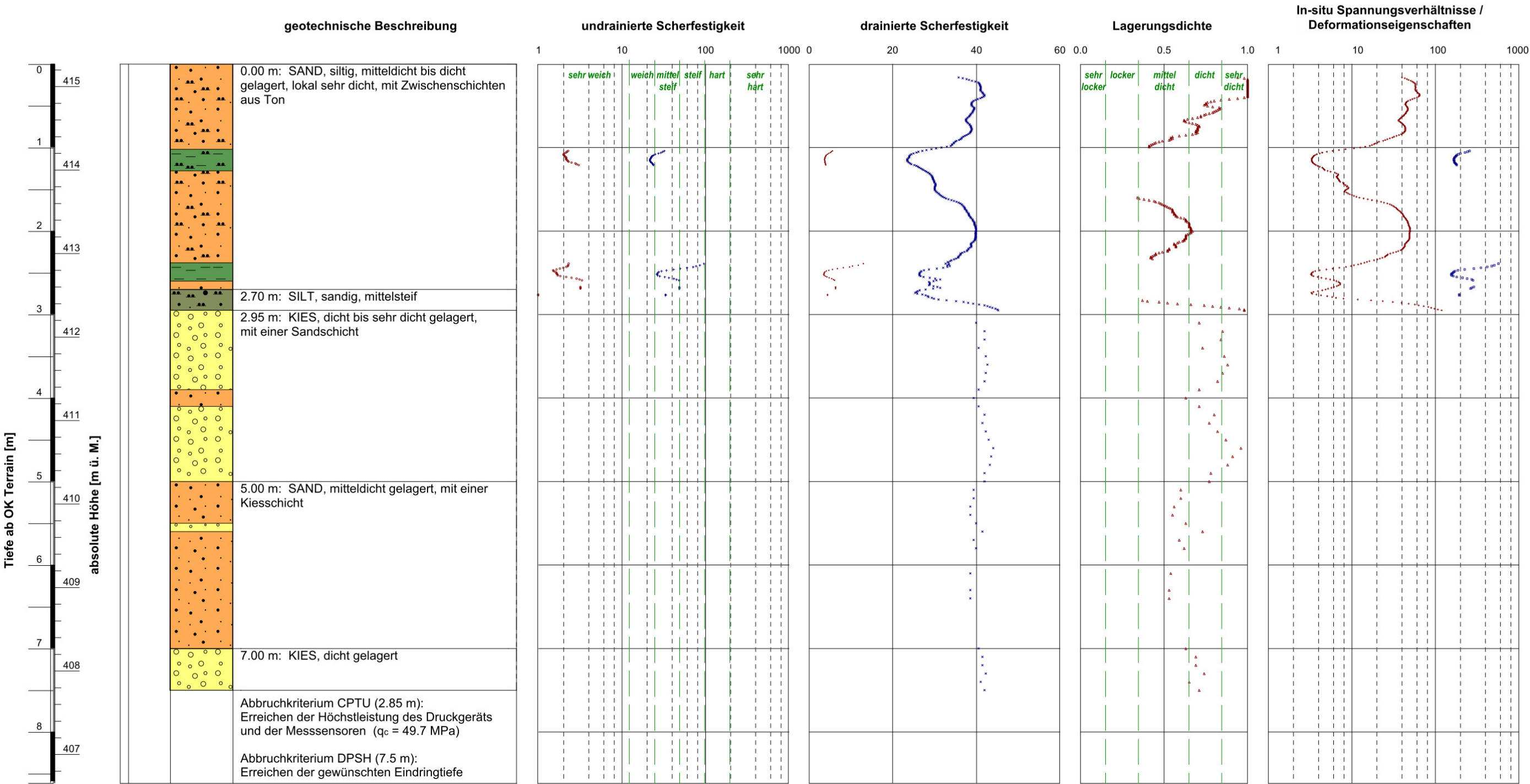
·

effektive Kohäsion c' [kN/m²]
- △

bezogene Lagerungsdichte I_D [-]
- Vorkonsolidierungsdruck σ_p [kN/m²]

+

oedometrischer Steifemodul bei Erstbelastung E (früher: $M_{E,1}$ bzw. E_d) [MN/m²]



Ausführungsdatum : 29.04.2024 Koordinaten : 2715052 m O
Ansatzpunkt : 415.27 m. ü. M. 1231811 m N

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

Sondierung: CPTU - DPSH 1

ÜB Mühlegraben
Schmerikon

CPTU 2
1:50

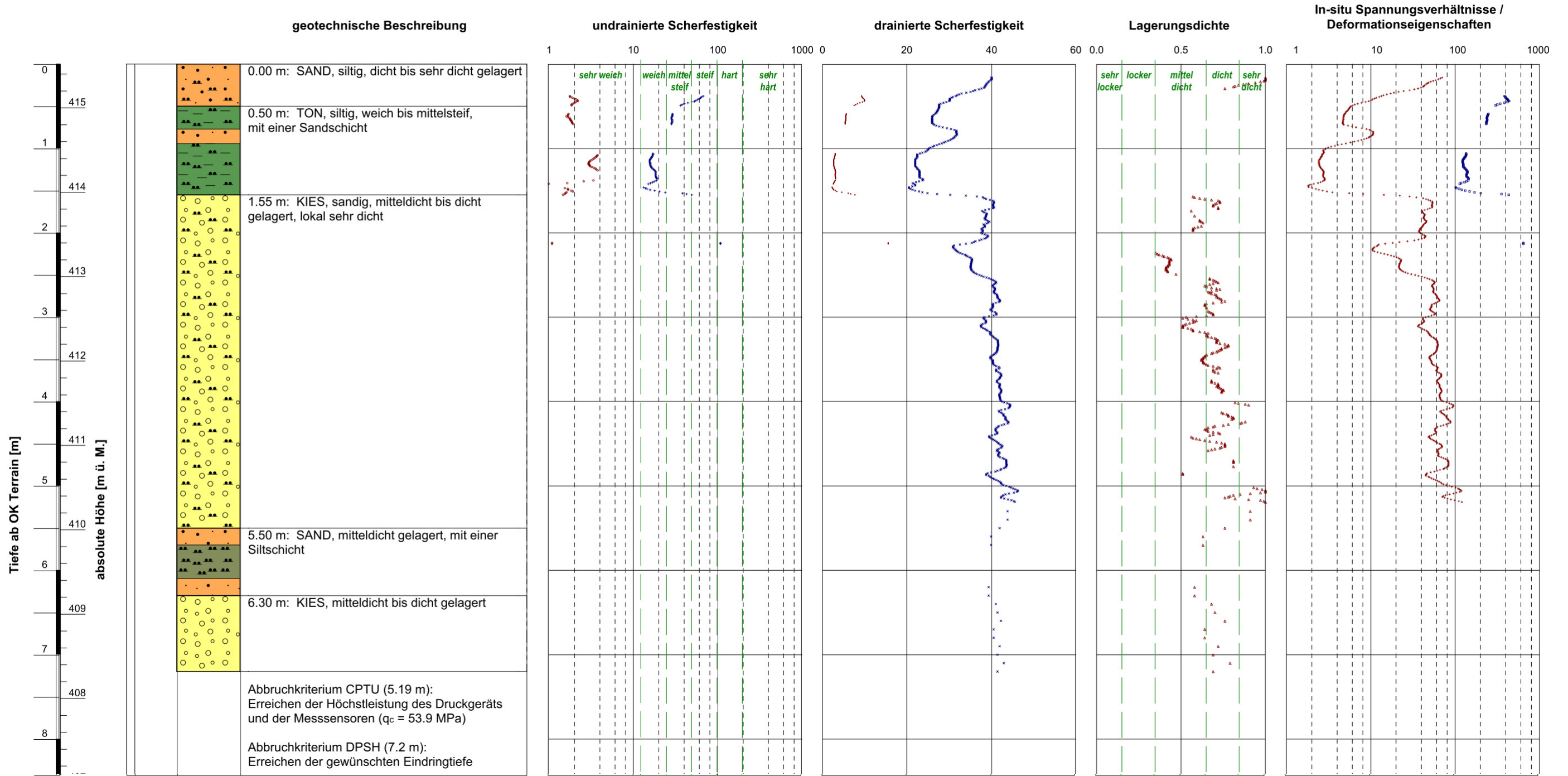
Nr. 8991

+ undrainierte Scherfestigkeit s_u [kN/m²]
○ Sensitivität S_t [-]

× effektiver innerer Reibungswinkel ϕ [°]
· effektive Kohäsion c' [kN/m²]

△ bezogene
Lagerungsdichte I_D [-]

□ Vorkonsolidierungsdruck σ'_p [kN/m²]
+ oedometrischer Steifemodul bei Erstbelastung E_{oed}
(früher: $M_{E,1}$ bzw. E_d) [MN/m²]



Ausführungsdatum : 29.04.2024 Koordinaten : 2715028 m O
Ansatzpunkt : 415.52 m. ü. M. 1231847 m N

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

Sondierung: CPTU - DPSH 2

ÜB Mühlegraben
Schmerikon

CPTU 3
1:50

Nr. 8991

- +

undrainierte Scherfestigkeit s_u [kN/m²]

○

Sensitivität S_t [-]
- ×

effektiver innerer Reibungswinkel ϕ [°]

·

effektive Kohäsion c' [kN/m²]
- △

bezogene Lagerungsdichte I_D [-]
- Vorkonsolidierungsdruck σ'_p [kN/m²]

+

oedometrischer Steifemodul bei Erstbelastung E_{oed}
(früher: $M_{E,1}$ bzw. E_g) [MN/m²]

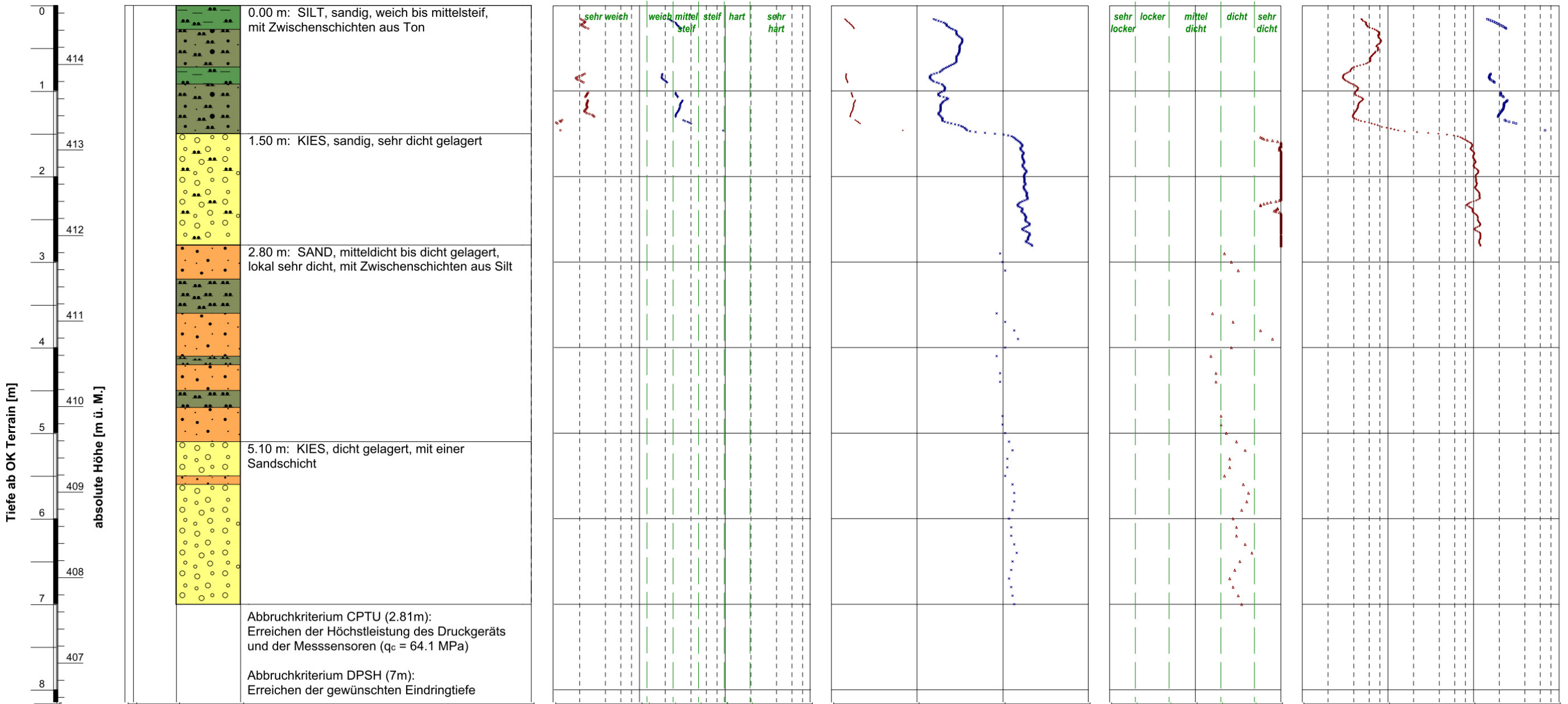
geotechnische Beschreibung

undrainierte Scherfestigkeit

drainierte Scherfestigkeit

Lagerungsdichte

In-situ Spannungsverhältnisse /
Deformationseigenschaften



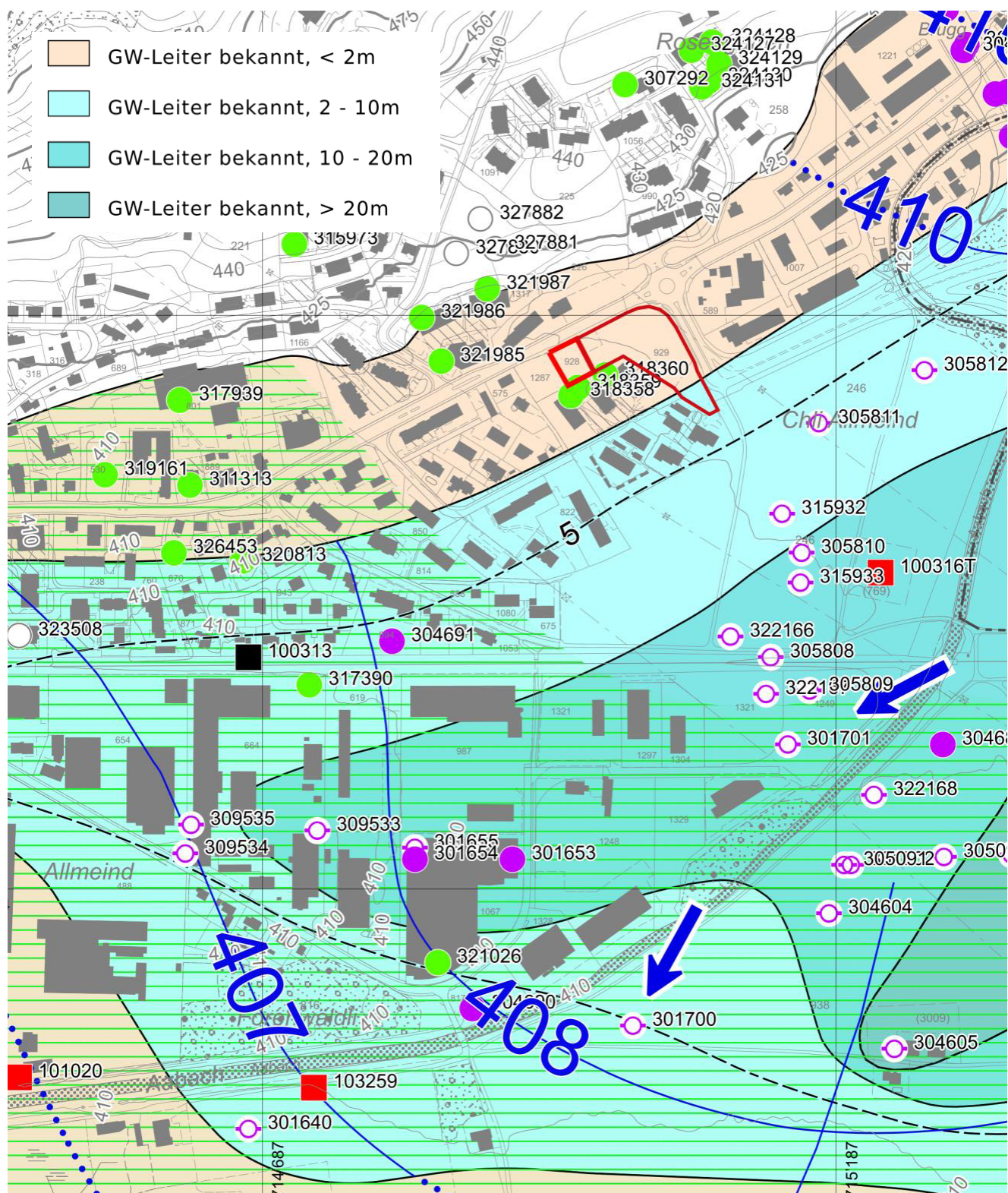
Ausführungsdatum : 29.04.2024 Koordinaten : 2714989 m O
Ansatzpunkt : 414.69 m. ü. M. 1231824 m N

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

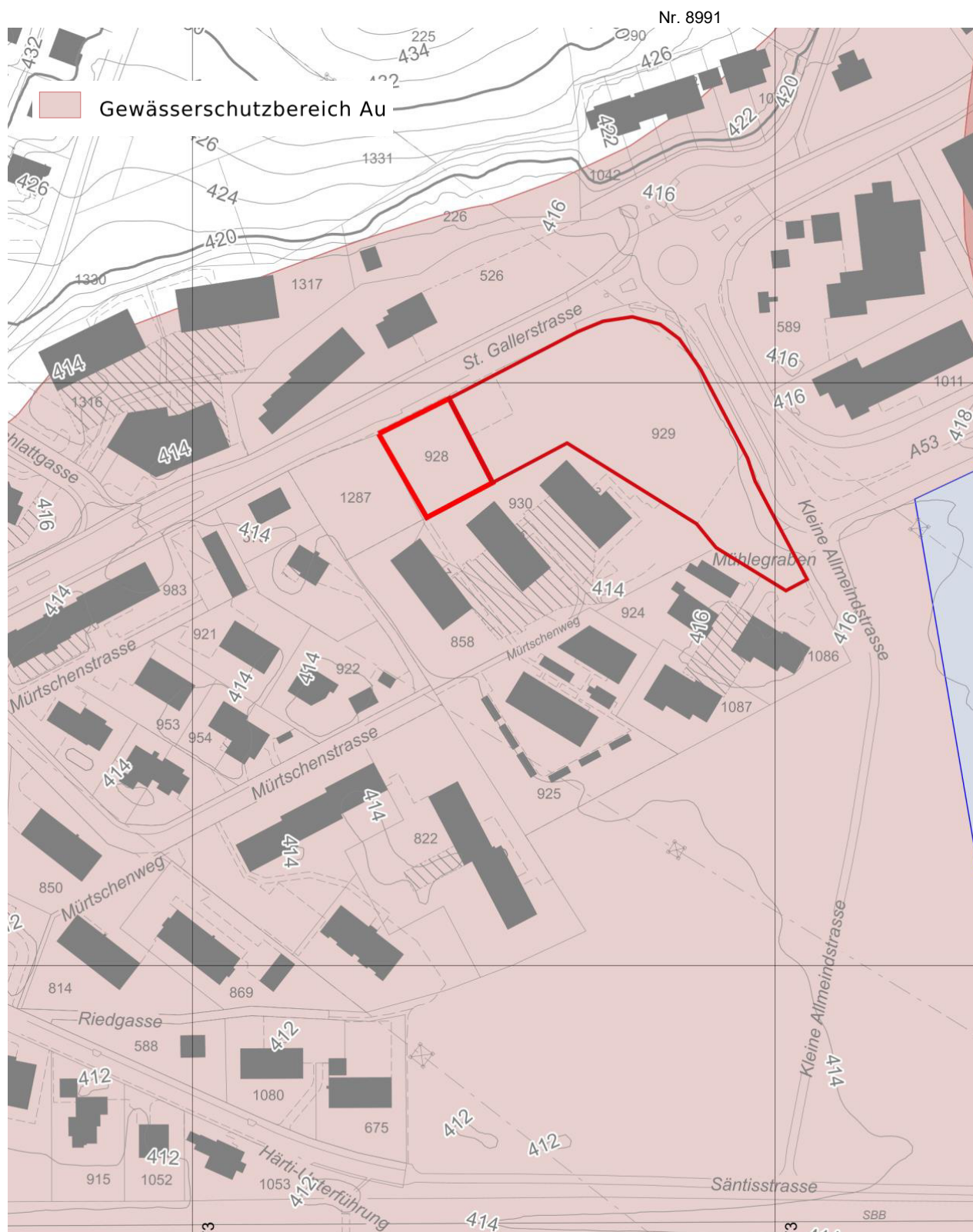
Sondierung: CPTU - DPSH 3

Grundwasserkarte
1:5'000

Nr. 8991



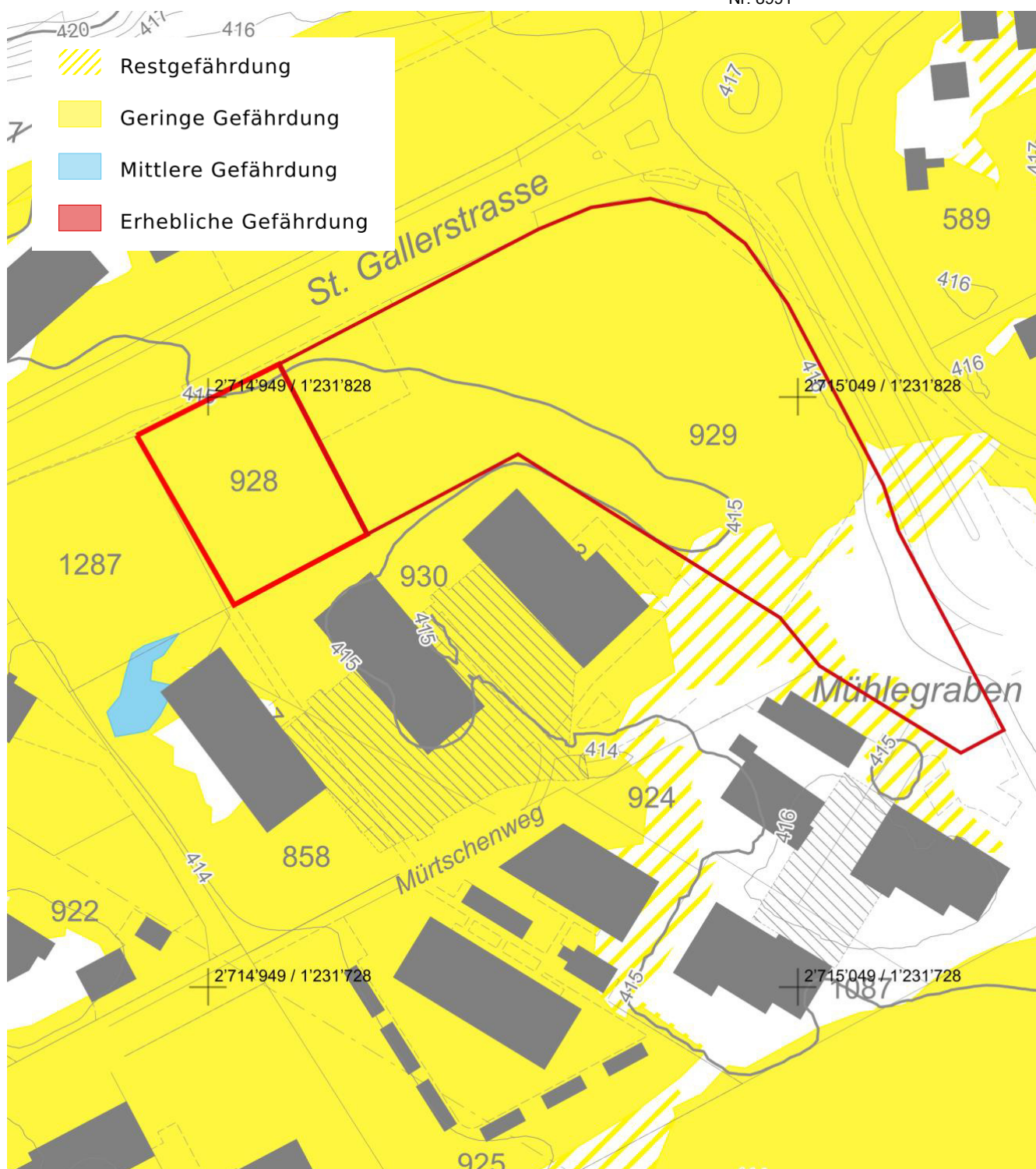
Gewässerschutzkarte
1:2'000



ÜB Mühlegraben Schmerikon

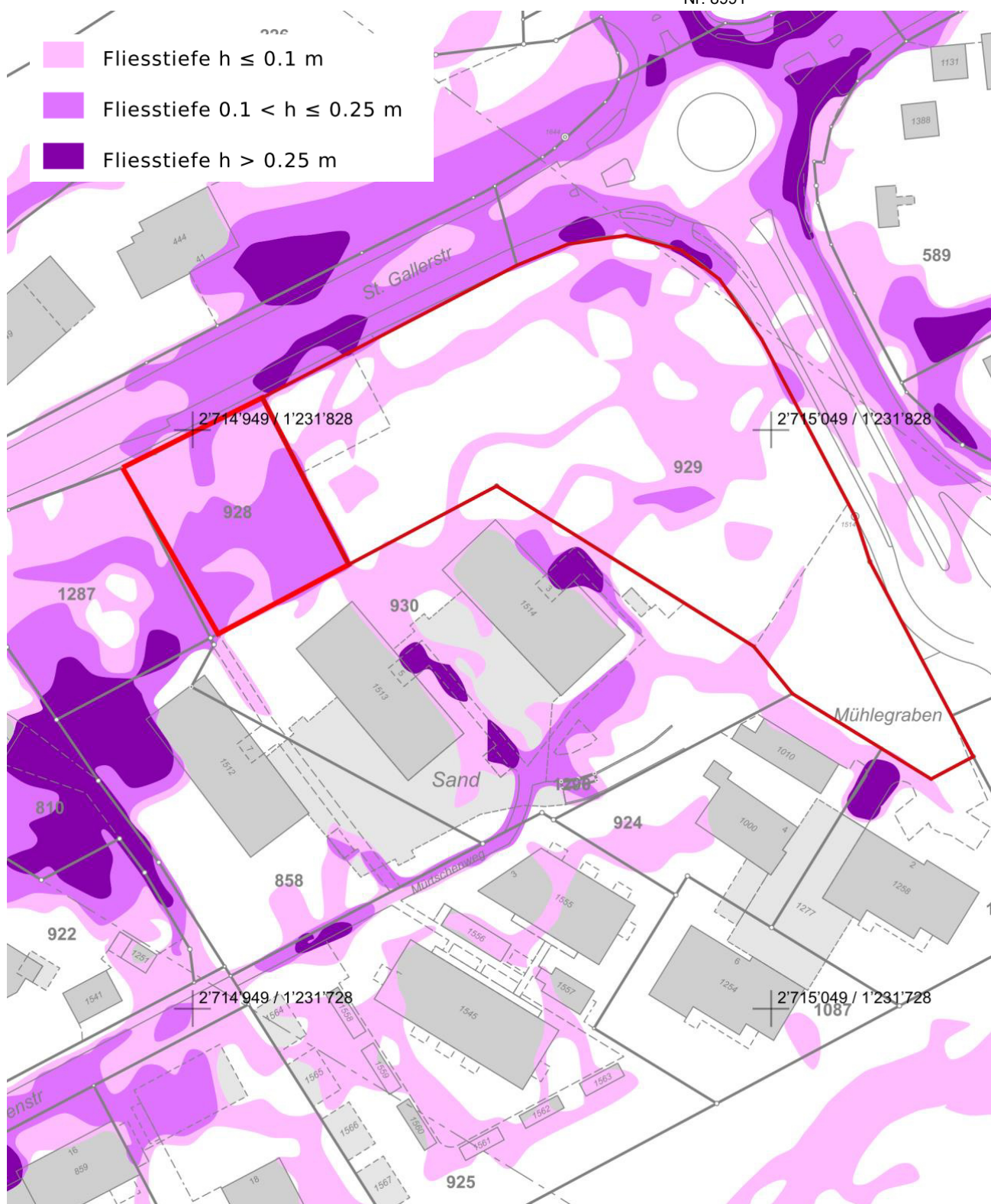
Gefahrenkarte Wasser
1:1'000

Nr. 8991



Gefährdung Oberflächenabfluss
1:1'000

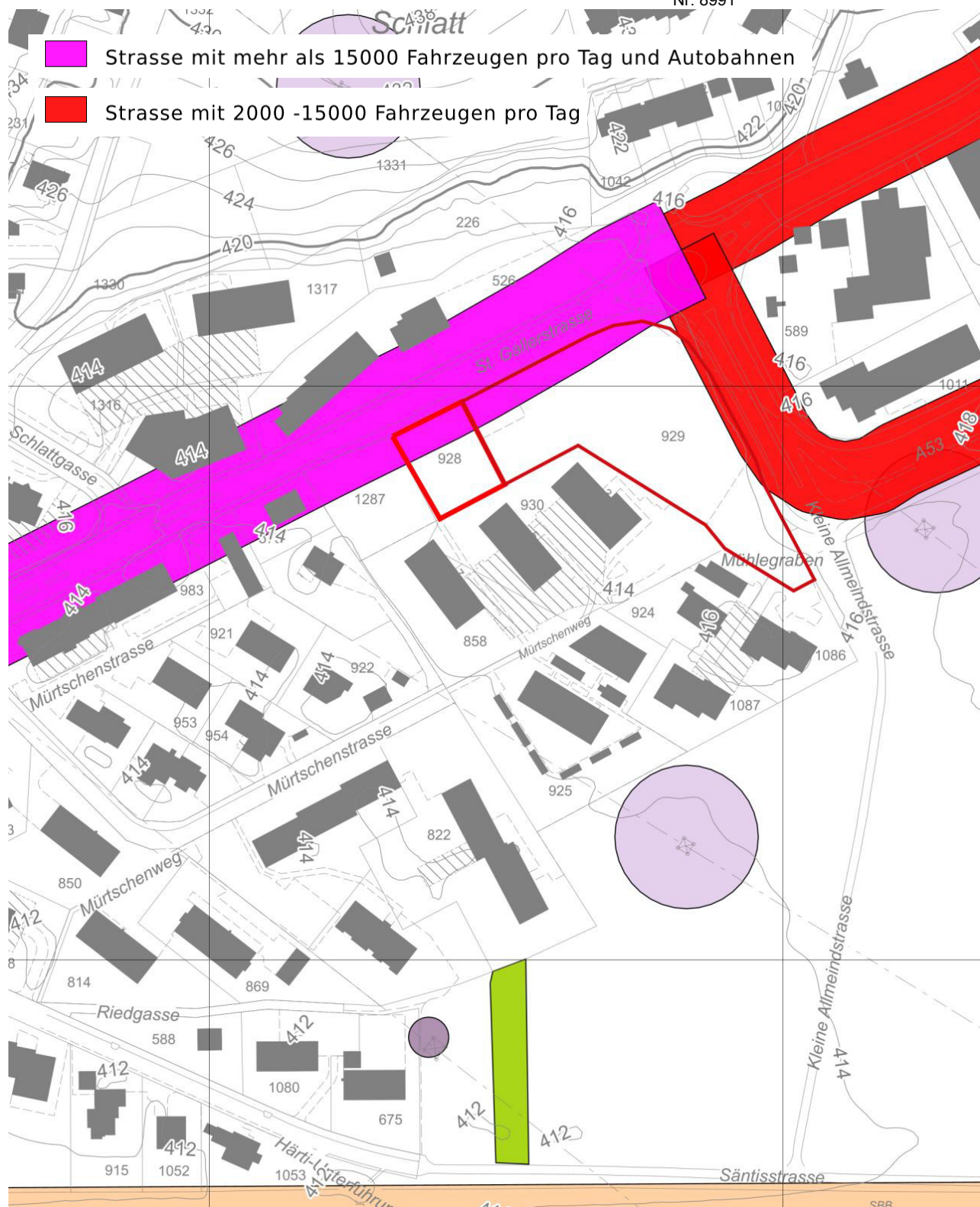
-  Fliesstiefe $h \leq 0.1$ m
-  Fliesstiefe $0.1 < h \leq 0.25$ m
-  Fliesstiefe $h > 0.25$ m



ÜB Mühlegraben Schmerikon

Prüfgebiete Bodenverschiebung
1:2'000

Nr. 8991



ÜB Mühlegraben Schmerikon

Erdwärmesondenkarte
1:2'000

Nr. 8991

