

Schuppisstrasse 7 | 9016 St.Gallen T 071 288 27 88 | F 071 288 36 12 info@andres-geotechnik.ch www.andres-geotechnik.ch

Kurzbericht

18. August 2016

Betrifft: ÜB Sandgrube, Appenzell Nr. 4886 Geotechnische Beurteilung

1. Allgemeines und Grundlagen

Im Gebiet "Sandgrube" in Appenzell ist auf dem Grundstück Nr. 2005 ein grösserer Gewerbeneubau mit Wohnungen geplant. Der mittels Tiefgarage einfach unterkellerte Bau umfasst eine Grundfläche von ca. 150 m' x 85 m' und soll in zwei Etappen erstellt werden. Über dem Terrain sind Gebäudeteile mit bis zu 5 Geschossen vorgesehen. Die zu bebauende Parzelle wird von einer Strasse umschlossen womit die nächstgelegenen Nachbarhäuser mindestens 10 m' entfernt sind.

Auf Anfrage der Wick Projektentwicklung AG, St. Gallen, sollten durch uns die Baugrundverhältnisse geklärt und Lösungsvorschläge zu den massgebenden geotechnischen Fragen erarbeitet werden. Grundlage für unsere Arbeiten bilden folgende Angaben und Dokumente:

- Architektenpläne der Projektstudie vom Dezember 2015 (Situation, Schnitte, Grundrisse)
- Kantonale Grundlagekarten (www.geoportal.ch)
- Ergebnisse von 4 Baggersondierungen auf dem Baugrundstück vom 08.08.2016
- Erste Grundwasserspiegelmessung in einem Pegelrohr, welches in einer der ausgeführten Sondierungen eingebaut wurde
- Baugrundaufschlüsse in nächster Umgebung

Der nachfolgende Bericht beschreibt nun wunschgemäss die lokalen Baugrundeigenschaften und die massgebenden geotechnischen Lösungen. Gewisse Punkte können zum jetzigen Zeitpunkt jedoch noch nicht abschliessend geklärt werden. In diesen Fällen sind generelle Empfehlungen, Systemvergleiche und Vorschläge zum weiteren Vorgehen angeführt.

2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

Gemäss den durchgeführten Sondierungen auf dem Baufeld und den Erfahrungen in dieser Gegend lässt sich der anstehende Untergrund wie folgt beschreiben:

Unter einer geringmächtigen **Humusdecke** und einer bis zu 1.9 m' starken **Deckschicht** in Form von siltigem Sand mit Kiesen und Wurzelresten, resp. künstlichen **Auffüllung** aus siltigem Sand mit Kiesen, Steinen und vereinzelt Ziegelresten folgt der für diese Gegend typische, locker gelagerte **Bachschutt** der Sitter. Der Bachschutt setzt sich aus unterschiedlich stark siltigen, teilweise leicht tonigem Kiessand und Steinen sowie teilweise Blöcken zusammen. Bereichsweise sind auch Sandlinsen zu erwarten. Bei den Standorten von BS 1 und BS 2 konnten ab ca. 3.5 m' bzw. 4.0 m' unter OKT bis zur Endtiefe der Sondierung von 4 m' bis 4.5 m' **Schwemmsande** erschlossen werden, welche in Form von leicht bis stark siltigen Sanden und Kiessanden vorliegen.

Die Tragfähigkeit, resp. Setzungsempfindlichkeit der oberen, sandig-siltigen Auffüllung/Deckschicht ist eher hoch, weshalb diese als Gründungsschicht nicht geeignet ist. Die nachfolgenden Bachablagerungen sind zwar locker gelagert, für Flachgründungen - unter gewissen Bedingungen - aber geeignet (s. Abschnitt 4).

In der Auffüllung sind zwar bei den Sondierstandorten (BS 3 und BS 4) nur vereinzelt Ziegelresten vorhanden (<< 3%), es ist aber trotzdem möglich, dass lokal auch höhere Fremdstoffanteile vorliegen können. Daher soll im Rahmen der Aushubarbeiten trotz fehlendem Eintrag im Kataster der belasteten Standorte (siehe Beilage 10) mit einer gewissen, nicht genau prognostizierbaren Menge Inertmaterial gerechnet werden.

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Bodenkennwerte basieren auf bestmöglichen Schätzungen. Sie entsprechen charakteristischen Werten gemäss SIA 267 und sind dementsprechend zu verwenden. Die Bodenkennwerte variieren entsprechend der unterschiedlichen Materialzusammensetzung z.T. erheblich, weshalb entsprechende Streubereiche angegeben werden.

Bodenschicht	Feuchtraum- Gewicht γ΄ _k [kN/m³]	Scherwinkel φ´ _k [°]	Kohäsion c´ _k [kN/m²]	Zusammen- drückbarkeit M _{E0,k} [MN/m²]	Durchlässigkeit k-Wert [m/s]
Auffüllung/ Deckschicht	17 - 19	27 - 30	0	4 - 8	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁷
Bachschutt	18 - 20	30 - 33	0	15 - 20	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁶
Schwemmablage- rungen	18 - 19	28 - 31	0	10 - 15	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁷

Die erste Messung im Pegelrohr zeigt einen Wasserstand von 4.2 m' unter OKT, welche am Sondiertag, ca. 4 h nach der Erstellung, in etwa einem ausgespiegelten Stand entsprechen dürfte. Dies entspricht einer Absoluthöhe von 760.04 m ü.M. Im südlichen Bereich der Parzelle wo auf der Grundwasserkarte (Beilage 7) kein Grundwasservorkommen eingezeichnet ist, waren in den Sondierungen Wasserzutritte festzustellen. Beim BS 1 war er im Vergleich zur Pegelmessung ein wenig höher, womit im südlichen Teil mit Schichtwasser zu rechnen ist.

Die Grundwasserkarte zeigt, wie vorhin beschrieben, in diesem Gebiet nur in einem Teilbereich im Norden ein geringes Grundwasservorkommen auf, und keinen mittleren Grundwasserspiegel. So gehen wir aufgrund der ersten Messung von folgenden Wasserständen aus:

Max. GWSP: ca. 762.5 m ü. M.
Mittlerer GWSP: ca. 760.0 m ü. M.
Min. GWSP: ca. 759.0 m ü. M.

Es ist aber zu beachten, dass diese Werte lediglich auf <u>einer</u> Pegelmessung basieren und ggf. noch etwas angepasst werden müssen. Ohne Gegenbericht wird durch uns die Wasserspiegelhöhe im Piezometer in monatlichen Abständen weiter gemessen, um diesbezüglich noch etwas genauere Daten zu erhalten.

Im BS 4 ist auf dem Bachschutthorizont ein Sickerversuch durchgeführt worden. Allerdings zeigte sich der Kiessand infolge seines teilweise hohen bindigen Anteils sowie seiner Kornabstufung wegen als kaum durchlässig. Denn über die Versuchsdauer von rund 15 min war keine messbare Spiegelveränderung festzustellen.

Das Baufeld liegt im Gewässerschutzbereich A_u (= A bezüglich Grundwasser). Somit sind entsprechende Auflagen seitens der Behörden zu erwarten (s. auch Abschnitte 5.1 und 5.2).

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 <u>Baugrundklasse E</u> anzuwenden.

Baugrund- klasse	Beschreibung
A	Harter Fels (z.B. Granit, Gneis, Quarzit, Kiesel- kalk, Kalk) oder weicher Fels (z.B. Sandstein, Nagelfluh, Juramergel, Opalinuston) unter max. 5 m Lockergesteinsabdeckung
В	Ablagerungen von grossräumig zementiertem Kies und Sand und/oder vorbelastete Locker- gesteine mit einer Mächtigkeit über 30 m
С	Ablagerungen von normal konsolidiertem und unzementiertem Kies und Sand und/oder Mo- ränenmaterial mit einer Mächtigkeit über 30 m
D	Ablagerungen von nicht konsolidiertem Feinsand, Silt und Ton mit einer Mächtigkeit über 30 m
E	Alluviale Oberflächenschicht der Baugrund- klassen C oder D mit einer Mächtigkeit zwischen 5 und 30 m über einer steiferen Schicht der Baugrundklassen A oder B
F	Strukturempfindliche und organische Ablage- rungen (z.B. Torf, Seekreide, Rutschmassen) mit einer Mächtigkeit über 10 m

3. Baugrube und Wasserhaltung

Die Baugrubentiefe entspricht gemäss vorhandener Pläne einem Untergeschoss (ca. 3.5 m'). Genaue Höhenangaben sind im jetzigen Planungszustand noch nicht vorhanden. Für Baugrube und Wasserhaltung ergibt sich nun das Problem, dass die Sohle der Baugrube - je nach Jahreszeit – unter den Grundwasserspiegel zu liegen kommen kann.

Da die Platzverhältnisse relativ grosszügig sind (mind. 5 m' Abstand zur Parzellengrenze) kann die Baugrube mit Böschungen abgeschlossen werden. Dabei ist eine Böschungsneigung von 1:1 einzuhalten und der Böschungsrücken mit ca. 15 cm starkem, netzarmiertem Sickerbeton abzudecken. Diese Abdeckung ist bei lokalen Instabilitäten und mindestens 1.5 m' über die Baugrubensohle vorzusehen. Sie soll als Fusssicherung und als Entwässerungsgraben zudem ca. 30 cm - 40 cm unter die

Aushubsohle weitergeführt werden. Böschungsbereiche ohne Sickerbetonabdeckung sind im Minimum mit einer Plastikfolie vor Verwitterung zu schützen.

Mit den genannten Baugrubenabschlusstypen und angesichts der Fliessfähigkeit des anstehenden Baugrunds bei Wasserzutritt, ist allerdings auch eine einwandfreie Wasserhaltung notwendig. Wird die Baugrube in den Wintermonaten (Oktober bis April) ausgehoben, besteht die Chance, dass die Wasserhaltung in offener Art realisierbar ist (Drainagegräben, Pumpensümpfe). Dafür darf der Grundwasserspiegel / Schichtwasser höchstens ca. 0.3 m' über der tiefsten Aushubkote sein. Andernfalls wird der Einsatz aufwändiger Wasserhaltungsmassnahmen erforderlich (Europafilter, Wellpoint, Pumpbrunnen etc.).

Für die Erstellung der Baugrube empfehlen wir deshalb folgendes Vorgehen:

- Laufende Messung des Pegelrohres bis zum Baubeginn
- Entscheid ob im Schutze einer tiefreichenden Wasserhaltung gearbeitet wird, abhängig von Jahreszeit bzw. Grundwasserspiegel und Fundatonskote
- Aushub und Baugrubensicherung; wenn eine Brunnenanlage installiert wird, muss der Böschungsrücken nur noch mit Folie abgedeckt werden
- Bei offener Wasserhaltung: Drainagegräben und Pumpensümpfe für Entwässerung bei steigendem Grundwasserspiegel und für Oberflächenwasser

Es ist zu beachten, dass die Auftriebssicherheit ständig zu gewährleisten ist; d.h., die Wasserhaltung darf erst ausgeschaltet werden, wenn das Gebäude ausreichend Gewicht erreicht hat (ev. Einsatz von Flutungsschlitzen, Netzautomaten, Notstromaggregaten etc.).

Es empfiehlt sich, die Möglichkeiten und Auflagen der Wasserableitung, resp. die Einleitbedingungen für das gepumpte Wasser frühzeitig mit den zuständigen Behörden zu klären.

Für den Endzustand sind die Bauten bezüglich Wasserdruck, Auftrieb und Dichtigkeit auf das Niveau des maximalen Wasserspiegels zu dimensionieren. Wie unter Abschnitt 2 beschrieben, liegt der maximale Grundwasserspiegel bei 762.5 m' ü. M. Sickerleitungen mit Ableitungen in die Kanalisation oder einen Vorfluter sind gemäss Gewässerschutzgesetz grundsätzlich nicht erlaubt und punkto Gewähr ihrer längerfristigen Funktionstüchtigkeit ohnehin in Frage zu stellen. Um einen örtliche Aufstau durch Schichtwässer zu verhindern und den Grundwasserspiegel möglichst horizontal zu halten, empfehlen wir eine Ringdrainage (Sickergeröllpackung, Körnung 16/32 mm) auf Niveau der Bodenplatte zu erstellen. Ein HaTe-Gewebe (C 50.002), zwischen Erdreich und Sickerpackung verlegt, verhindert das Einschwemmen von Feinanteilen. Das anfallende Wasser kann so entlang den Seitenwänden um das Gebäude geleitet werden.

4. Bauwerksgründung

Angesichts der Baugrundsituation kommt der Bau in den Bachschutt und in die Schwemmsande zu stehen. Eine konventionelle Flachfundation auf Einzel- und Streifenfundamenten ist somit sicherlich machbar.

Dabei sind die nachstehenden Empfehlungen bei Planung und Ausführung zu beachten:

- Sohlaushub (letzte 30 bis 40 cm) nur bei trockener Witterung und vor Kopf
- bei allenfalls lokal weicheren Schichten auf Niveau UK-Bodenplatte UG, kann ein Materialersatz (z.B. mit Kiessand II, fachgerecht verdichtet), oder der Einsatz von lastüberbrückenden Magerbetonriegeln notwendig werden
- Abwalzen der Sohle und danach kein Befahren der ungeschützten Sohle mit schweren Maschinen und Geräten
- sofortiges Abdecken der freigelegten Sohle mit 10 cm 15 cm Sickerbeton als Sauberkeitsund Ausgleichsschicht. Der Sickerbeton ist vor dem Verlegen der Bodenplattenbewehrung

mit einer Folie abzudecken, um ein ausfliessen der Zementsuspension aus dem Konstruktionsbeton zu vermeiden.

- "zulässige" Bodenpressung: σ_B ≤ 200 kN/m² für Einzel- und Linienlasten im Bachschutt und den sandigen Schwemmablagerungen (Gebrauchsniveau)

Unter Einhaltung dieser Punkte ist mit Setzungen, resp. Setzungsdifferenzen in der Grössenordnung von $s_{max} \approx \Delta s_{max} \approx 1$ cm - 3 cm zu rechnen. Speziell zu beachten ist das Setzungsverhalten bei der geplanten Etappierung. Die Setzungen der ersten Bauetappe werden schon Grossteils abgeklungen sein, währenddem die zweite Bauetappe erst Setzungen erfährt. Dies gilt es konstruktiv zu lösen, wobei wir zur gegebenen Zeit die Planer gerne unterstützen können.

5. Diverses

5.1 Meteorwasserbehandlung

Die hydrogeologischen Randbedingungen für eine konzentrierte Versickerung sind als schlecht zu beurteilen. Der Untergrund ist generell nur schlecht durchlässig (siehe Abschnitt 2). Auch die Lage des Grundstücks im Gewässerschutzbereich A_u hat gewisse Einschränkungen der Meteorwasserbehandlung zur Folge (Versickerung nur über belebte Bodenschicht zulässig). Daher ist eine konzentrierte Versickerung nicht sinnvoll zu bewerkstelligen und nach unserer Ansicht auszuschliessen.

Im westlichen Drittel der Parzelle sei im momentanen Zustand das Regenwasser sehr schlecht versickert und es bildeten sich immer wieder grössere Wasserlachen oder gar Oberflächenabfluss auf die Strasse. Flächige (unkonzentrierte) Versickerungsmassnahmen sind hingegen im östlichen Teil der Parzelle realisierbar und im Hinblick auf die Reduzierung der anfallenden Wassermenge zu begrüssen.

Wir empfehlen deshalb in jedem Fall, mittels planerischer Massnahmen die Regenwasserspitzen zu brechen (extensiv begrünte Dachflächen, durchlässige Beläge, im östlichen Bereich Ableitung über die Schulter etc.).

Bezüglich Behandlung und Ableitung des anfallenden Restwassers, empfiehlt sich die frühzeitige Kontaktaufnahme mit den zuständigen Behörden zwecks Klärung der Einleitmöglichkeiten und -bedingungen.

5.2 Quantitativer Grundwasserschutz

Gemäss Anhang 4, Ziffer 211, Absatz 3 der Gewässerschutzverordnung darf die Durchflusskapazität des Grundwasserträgers im Gewässerschutzbereich Au durch Einbauten unter den mittleren Grundwasserspiegel nicht, im Ausnahmefall um maximal 10% vermindert werden. 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).

Die kantonalen Grundlagekarten weisen in im Bereich des Baufeldes keinen mittleren Grundwasserstand aus. Deshalb basieren unsere Annahmen auf den ersten Pegelmessungen. Für die Festlegung des mittleren Grundwasserstands gehen wir somit von einem Stand von ca. 760.0 m' ü. M. aus (s. Abschnitt 2). Sofern die Maximaltiefe der Bauwerkssohle diese Höhe nicht unterschreitet, wird der Grundwasserstrom vom Neubau nicht beeinflusst und es werden keine diesbezüglichen Kompensationsmassnahmen erforderlich.

5.3 Erdwärmesonden

Sollten Erdsonden geplant sein, ist gemäss kantonaler Grundlagenkarten für deren Bewilligung eine hydrogeologische Vorabklärung erforderlich. Sobald die Entscheidung für eine Erdsonde vorliegt, sind wir gerne bereit die notwendigen Abklärungen auszuführen.

5.4 Sicherheits- und Kontrollmassnahmen

Obschon in der unmittelbaren Nähe nur vergleichsweise wenig sensible Bauten vorhanden sind, empfehlen wir im vorliegenden Fall situationsbezogene Sicherheits- und Kontrollmassnahmen. So raten wir, vor Baubeginn ein Kontrollkonzept zu erarbeiten. Dieses soll - vorbehältlich allfälliger behördlicher Auflagen - im Minimum folgende Massnahmen umfassen:

- Bestandsaufnahmen der umliegenden Strasse
- Laufende visuelle Kontrollen der Baugrube, ev. unterstützt 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 mittlerweile 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

3. Sum

B. Braun

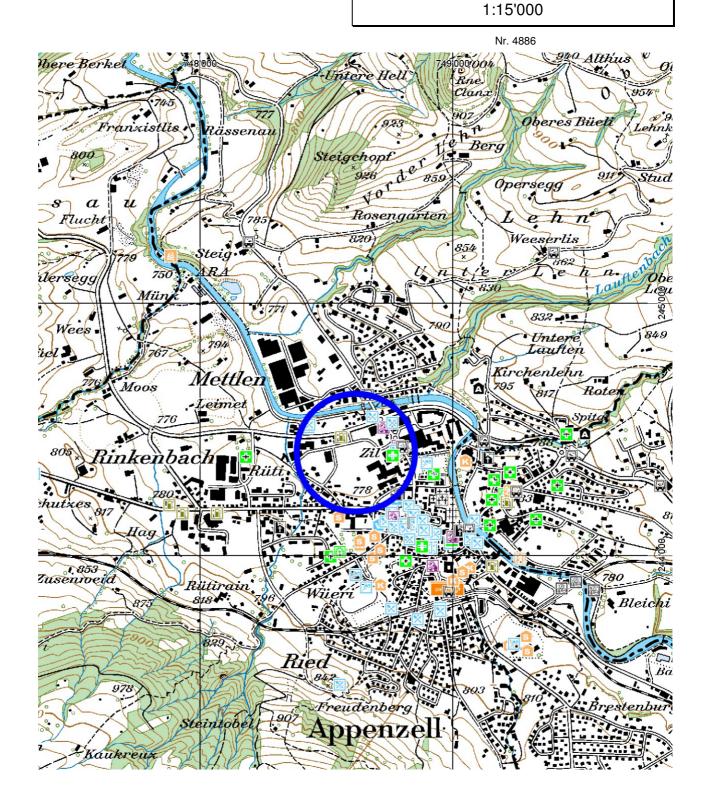
St. Gallen, 18.8.16

Beilagen:

- Lage des Objekts, 1:15'000	Beilage 1
- Situation mit den Sondierungen, 1:1'000	Beilage 2
- Profile Baggersondierungen BS 1 - BS 4, 1:50	Beilagen 3 - 6
- Ausschnitt aus Grundwasserkarte, 1: 5'000	Beilage 7
- Ausschnitt aus Gewässerschutzkarte, 1:2'500	Beilage 8
- Ausschnitt aus Eignungskarte Erdwärmesonden, 1: 5'000	Beilage 9
- Kataster der Belasteten Standorte (KbS), 1: 5'000	Beilage 10



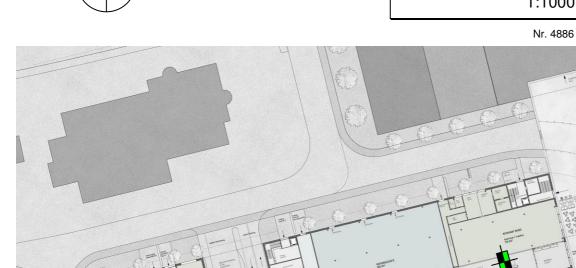
ANDRES GEOTECHNIK AG ÜB Sandgrube Appenzell Lage des Objekts





ÜB Sandgrube Appenzell

Situation mit Lage der Sondierungen 1:1000



Ν



ÜB Sandgrube Appenzell BS 1 Baggerfirma: Koch, Appenzell Baggertyp: Raupenbagger, 16 t Höhe: 765.37 m ü.M. Koordinaten: 748'610 / 244'400 Ausführungsdatum: 08.08.2016 Aufnahme: B. Braun

Nr. 4886 Massstab 1:50 Schichtstärke [m] Geologie Signatur 0.20 Oberboden Humus; weich; dunkelbraun 0.20 0.40 Sand mit reichlich Kiesen Deckschicht siltiger und Wurzelresten; locker; beigebraun 0.60 Bachschutt siltig toniger Kies mit Sand und vielen Steinen und Blöcken; locker; beige 1.70 2.30 leicht siltig-toniger Kiessand mit reichlich Steinen und Blöcken; locker bis mitteldicht; graubeige 20 3 3.50 leicht siltiger Fein- bis Mittelsand, mit Wasser Schwemmsande 0.50 fliessfähig; locker; beige 4.00

Der Baggerschlitz ist im Kiessand stark nachbrechend und es fand Wasserzutritt ab ca. 3.5 m statt.





ÜB Sandgrube Appenzell BS 2	ANDRES GEOTECHNIK AG
Baggerfirma: Koch, Appenzell	Koordinaten: 748'610 / 244'400
Baggertyp: Raupenbagger, 16 t	Ausführungsdatum: 08.08.2016
Höhe: 764.98 m ü.M.	Aufnahme: B. Braun

Nr. 4886 Massstab 1:50 Schichtstärke [m] Geologie Signatur wle 0.25 Humus; weich; dunkelbraun Auffüllung 0.25 siltiger Sand mit reichlich Kiesen und mässig Steinen und wenig Blöcken; locker; grau, beige 0.95 1.20 sauberer bis leicht siltiger Kiessand mit Sandlinse; **Bachschutt** locker; graubeige 2 2.80 3 4.00 stark siltiger Sand mit viel Kiesen und Steinen; locker / weich; grau Schwemmablagerungen / 0.50 stark verwitterte Morane 4.50

Der Baggerschlitz ist im Kiessand schnell nachbrechend und es fand Wasserzutritt ab ca. 4.0 m statt.





ÜB Sandgrube Appenzell BS 3	ANDRES GEOTECHNIK AG
Baggerfirma: Koch, Appenzell	Koordinaten: 748'610 / 244'400
Baggertyp: Raupenbagger, 16 t	Ausführungsdatum: 08.08.2016
Höhe: 764.24 m ü.M.	Aufnahme: B. Braun

Nr. 4886

				Nr. 4886			
Massstab 1:50	Tiefe [m] ab OKT	Schichtstärke [m]	Signatur	Beschreibung des Untergrundes	Geologie	Piezometer 2"	GWS
		0.25	Je Je	Humus; weich; dunkelbraun	ch; dunkelbraun Auffüllung		
1	- 0.25 -	1.15		siltiger Sand mit reichlich Kiesen und mässig Steinen und wenig Blöcken, ve- reinzelt Ziegelresten sichtbar; locker; graubeige			
2		0.70		stark siltiger Sand mit einzelnen Kiesen; locker; beige	ehemalige Deckschicht		
3	- 2.10 -			tonig-siltiger Kiessand mit reichlich Steinen und mässig Blöcken; locker; beige	Bachschutt		
4		2.40					4.20
5	- 4.50 -) (•

Der Baggerschlitz ist leicht nachbrechend und es fand Wasserzutritt statt. Messung des Grundwasserspiegels am Sondiertag.





ÜB Sandgrube Appenzell BS 4 Baggerfirma: Koch, Appenzell Baggertyp: Raupenbagger, 16 t Höhe: 764.30 m ü.M. Koordinaten: 748'610 / 244'400 Ausführungsdatum: 08.08.2016 Aufnahme: B. Braun

Nr. 4886 Massstab 1:50 Schichtstärke [m] Geologie Signatur 0.20 Humus; weich; dunkelbraun Auffüllung 0.20 leicht siltiger, leicht toniger Kiessand mit Steinen und einzelnen Ziegelresten; locker; graubeige .50 1.70 leicht toniger, stark siltiger Kiessand mit viel Steinen und Blöcken; locker; beige Bachschutt 20 2.90 leicht siltiger Kiessand mit wenig Steinen; locker; grau 9 4.50

Der Baggerschlitz ist im Kiessand leicht nachbrechend und es fand Wasserzutritt ab ca. 4.2 m statt.

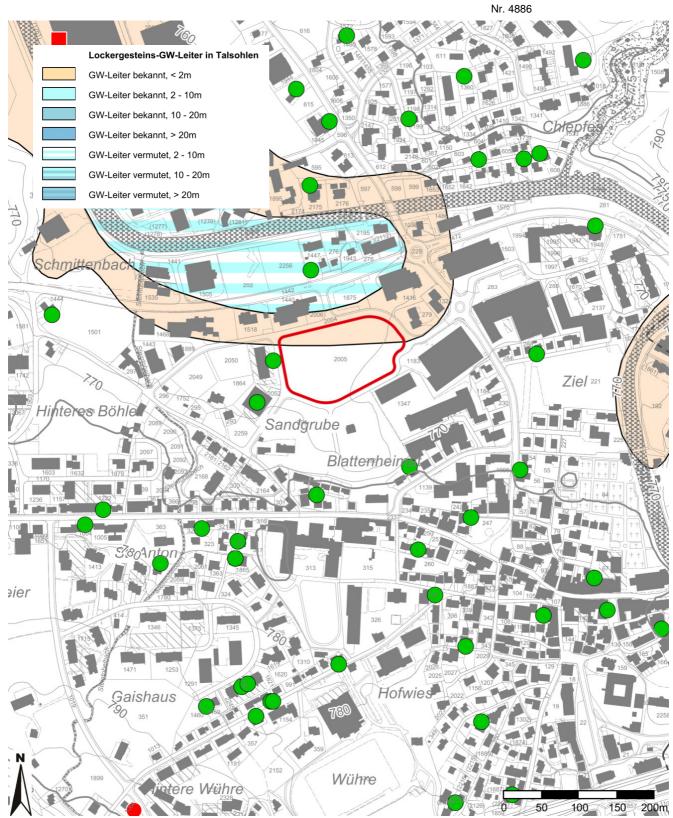




ANDRES GEOTECHNIK AG

ÜB Sandgrube Appenzell

Grundwasserkarte 1:5000

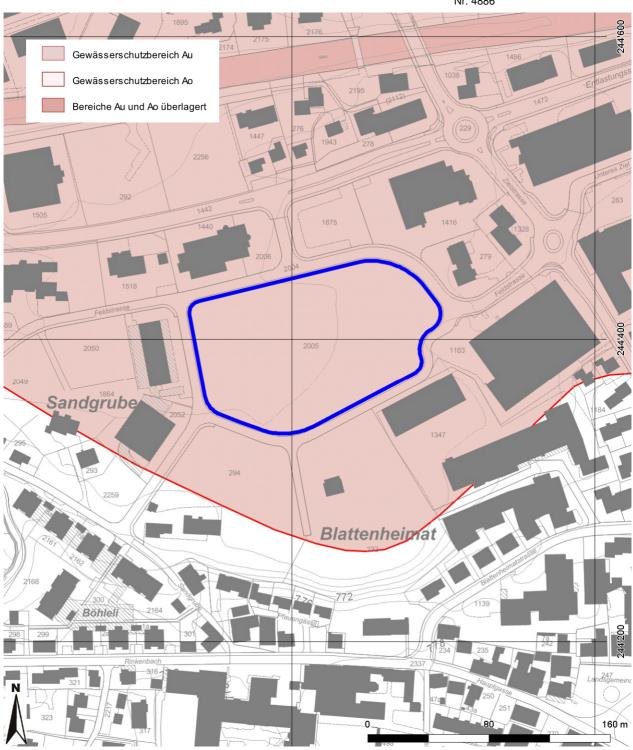




ÜB Sandgrube Appenzell

Gewässerschutzkarte 1:2500

Nr. 4886

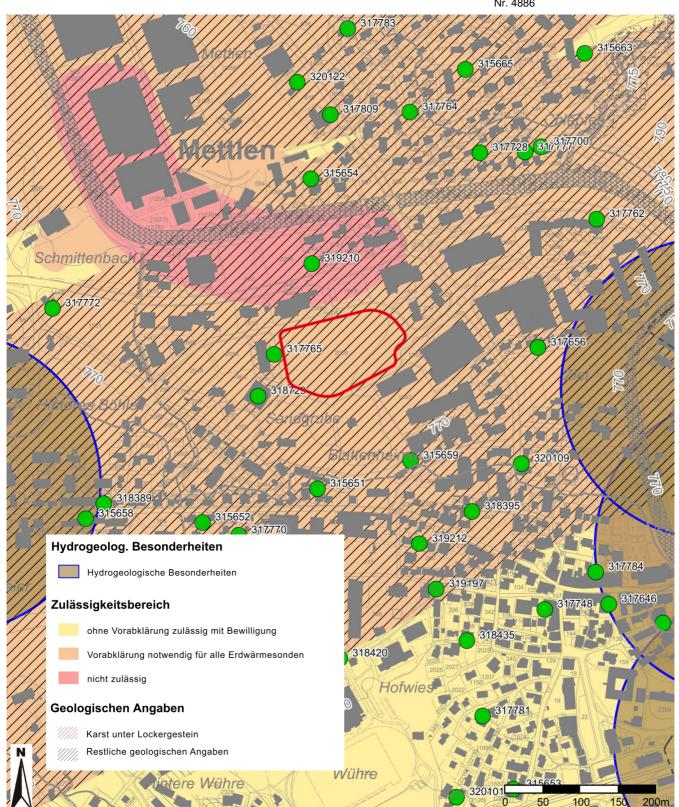


ANDRES GEOTECHNIK AG

ÜB Sandgrube Appenzell

Erdwärmesondenkarte 1:5000

Nr. 4886



150°

ANDRES GEOTECHNIK AG

ÜB Sandgrube Appenzell

Kataster der belasteten Standorte 1:5000

Nr. 4886 Mettlen Chlepfes Mettler Schmittenbach 284 286 Ziel 221 Hinteres Böhle Sandgrube Blattemheimat St. Anton əier Hofwies Gaishaus

Wühre

Hintere Wühre