

Kurzbericht

16. September 2020

Betrifft: Erweiterung Schulanlage Boppartshof, St. Gallen
Nr. 6422 Geotechnische Beurteilung

1. Allgemeines

Im Areal der Schule Boppartshof in St. Gallen, auf dem Grundstück Nr. W3271 ist der Neubau eines Betreuungsbaus geplant. Der Neubau soll nicht unterkellert werden und drei Geschosse über Terrain aufweisen.

Gemäss Anfrage des Hochbauamts der Stadt St. Gallen sollten durch uns die lokalen Baugrundverhältnisse geklärt und Lösungsvorschläge zu den massgebenden geotechnischen Fragen erarbeitet werden.

Grundlagen für unsere Arbeiten bilden folgende Angaben und Dokumente:

- *Ergebnis von zwei Rammkernsondierungen und einer Rammsondierung im Projektperimeter vom 31.08.2020 und 01.09.2020*
- *Erfahrungen und Baugrundaufschlüsse aus der Umgebung*
- *Kantonale Grundlagekarten (www.geoportal.ch)*

Der vorliegende Bericht enthält nun eine Zusammenfassung der lokalen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse sowie generelle Lösungsvorschläge zu den massgebenden geotechnischen Fragen. Da noch keine Detailpläne vorhanden sind, können noch keine detaillierten Angaben gemacht werden.

2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

Gemäss den durchgeführten Sondierungen auf dem Baufeld und den Erfahrungen in diesem Gebiet kann der Baugrund wie folgt beschrieben werden:

Unter dem Humus folgt eine rund 1.4 m' bis 2.1 m' mächtige **Deckschicht** aus siltigem Feinsand und feinsandigem Silt mit Kiesen sowie vereinzelt Wurzeln. Darunter folgt dann der **Bachschnitt** welcher im RKS 1 in einer Wechselfolge von sauberen bis leicht siltigen Sanden mit wenig bis reichlich Kiesen

und teilweise Steinen vorliegt. In RKS 2 zeigt sich der Bachschutt als praktisch sauberer Kiessand mit reichlich Steinen. Der Bachschutt ist locker bis mitteldicht gelagert.

Ab einer Tiefe von rund 4 m' stehen im RKS 1 glaziale Schwemmlagerungen in Form von leicht siltigem Feinsand mit wenig Feinkies, mitteldichter bis dichter Lagerung an.

Gemäss Rammsondierung folgt die **kompakte Moräne** in einer Tiefe von rund 13 m' bis 14 m' unter OKT.

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 $M_{E0,k}$ [MN/m ²]	Durchlässigkeit k-Wert [m/s]
Deckschicht	17 - 19	27 - 30	0	4 - 8	$10^{-5} - 10^{-6}$
Bachschutt	18 - 19	28 - 31	0 - 2	10 - 15	$10^{-3} - 10^{-4}$
Glaziale Schwemmlagerungen	18 - 19	29 - 32	0 - 2	8 - 20	$10^{-4} - 10^{-6}$
Kompakte Moräne	19 - 20	29 - 32	0 - 5	20 - 50	$10^{-6} - 10^{-7}$

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 E anzuwenden.

Baugrundklasse	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 $vs > 800$ m/s
F	Strukturempfindliche, organische oder sehr weiche Ablagerungen (z.B. Torf, Seekreide, weicher Lehm) mit einer Mächtigkeit über 10 m

Das Projektareal liegt gemäss der Gewässerschutzkarte (Beilage 6) ausserhalb nutzbarer Grund- und Oberflächengewässer und wird somit in den Gewässerschutzbereich "üB" (übriger Bereich) eingestuft.

Während den Sondierarbeiten wurden in ca. 3.5 m' bis 4.0 m' Tiefe Wasserzutritte festgestellt. Die erste Messung in dem bereits versetzten Pegelrohr vom 01.09.2020 zeigt einen Wasserstand von 3.49 m' unter OKT, was einer absoluten Höhe von ca. 677.51 m' ü. M. entspricht. Ohne Gegenbericht werden durch uns die Wasserspiegelmessungen im Piezometer in monatlichen Abständen bis auf weiteres gemessen.

3. Foundation

Wir empfehlen eine durchgehende Foundation des Gebäudes in den Bachschutt. Zur Überbrückung der Deckschicht werden Magerbetontatzen /-riegel, ein Materialersatz oder die Verwendung von kurzen Pfählen notwendig. Von einer Gründung in die oberen Schichten raten wir infolge der eher hohen Setzungsempfindlichkeit grundsätzlich ab.

Die «zulässige» Bodenpressung unter Einzel- und Streifenfundamenten kann im Bachschutt mit $\sigma_{zul.} = 150 \text{ kN/m}^2$ (Gebrauchsniveau) angegeben werden. Dabei ist eine Einbindung in die Tragschicht von ca. 20 cm – 30 cm vorzusehen.

Bei hohen Einzellasten ist auch eine Pfahlfoundation in die kompakte Moräne möglich. Dabei kommen verschiedene Pfahlsysteme in Frage, abhängig von den Lasten, äusseren Anforderungen (z.B. Erschütterungsarm), Länge, etc. Für die Detailplanung einer allfälligen Pfahlfoundation stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

4. Diverses

4.1 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 Rückhaltemassnahmen zu treffen, damit das Wasser bei grossem Anfall gleichmässig abfliessen kann.

Die hydrogeologischen Randbedingungen für eine konzentrierte Versickerung sind grundsätzlich gegeben und letztere deshalb auch vorgeschrieben. Zur genauen Bestimmung der Sickerfähigkeit des Untergrundes empfehlen wir die Durchführung eines Sickerversuches spätestens bei Baubeginn.

Zur Drosselung der Abflussspitzen empfehlen wir 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
- Extensiv begrünte Flachdächer

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, dem entsprechenden Planer beratend zur Seite zu stehen.

4.2 Erdwärmesonden

Gemäss der kantonalen Eignungskarte für Erdwärmesonden (Beilage 7) liegt das Baufeld im "gelben" Bereich, in dem Erdsonden bis 250 m' Tiefe mit Bewilligung zulässig sind. Für tiefere Sondenbohrungen ist eine hydrogeologische Vorabklärung erforderlich, welche wir auf Wunsch gerne übernehmen.

4.3 Sicherheits- und Kontrollmassnahmen

Jedes Bauvorhaben ist grundsätzlich mit gewissen Risiken verbunden. So raten wir, vor Baubeginn ein Kontrollkonzept zu erarbeiten, wie dies auch von den meisten Bauversicherern gefordert wird.

Zudem empfehlen wir der Bauherrschaft den Abschluss einer Bauherrenhaftpflicht- und einer Bauwesenversicherung. 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. Bischof

St. Gallen, 16.09.2020

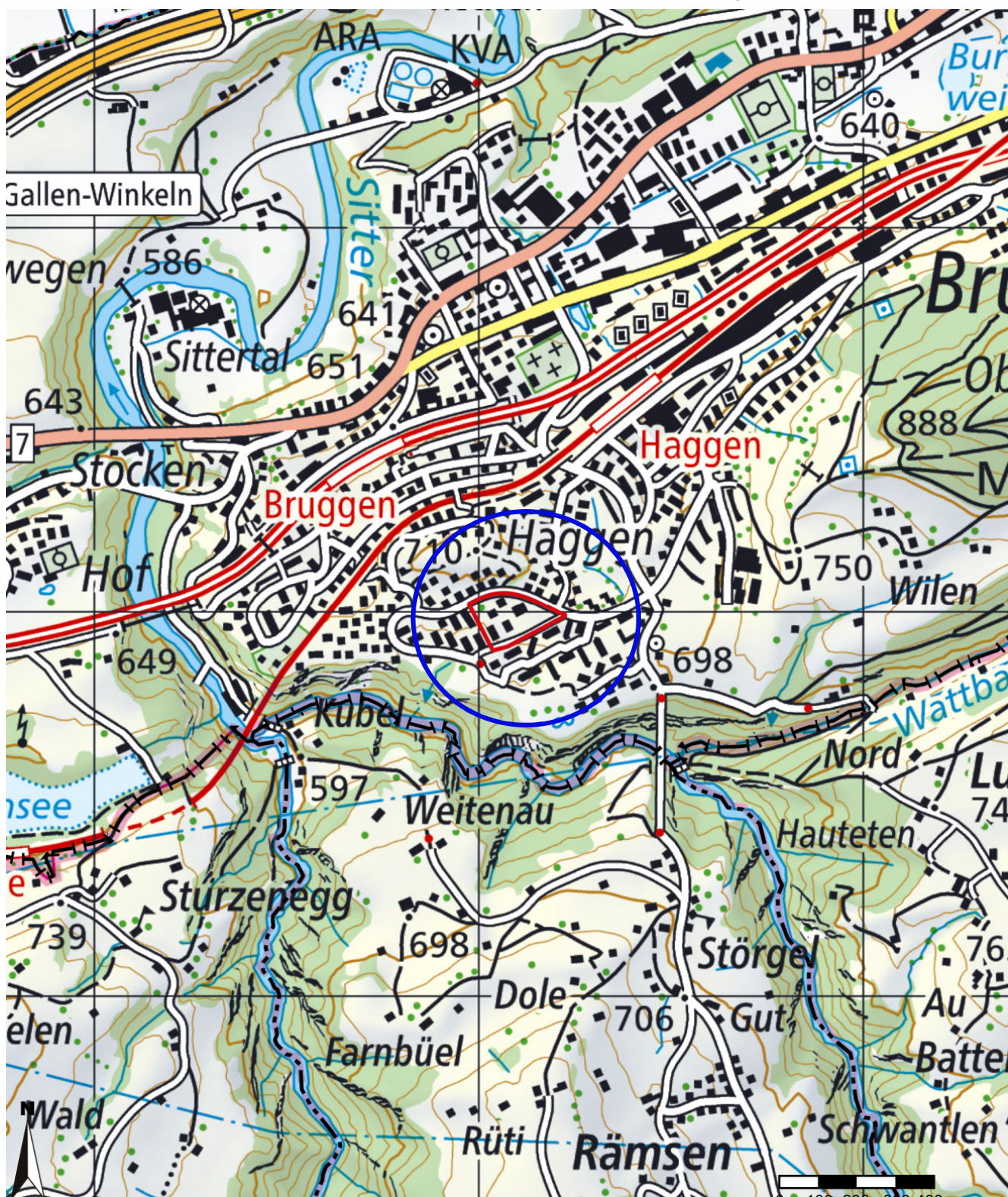
Beilagen:

- Lage des Objektes, 1:15'000
- Situation mit Lage der Sondierungen, 1:500
- Profile Rammkernsondierungen RKS1 und RKS2, 1:50 / 1:100
- Profil Rammsondierung RS 1, 1:50
- Gewässerschutzkarte, 1:5'000
- Erdwärmesondenkarte, 1:5'000

Beilage 1
Beilage 2
Beilage 3 + 4
Beilage 5
Beilage 6
Beilage 7

Erweiterung Schulanlage
Boppartshof
St. Gallen
Lage des Objekts
1:15'000

Nr. 6422

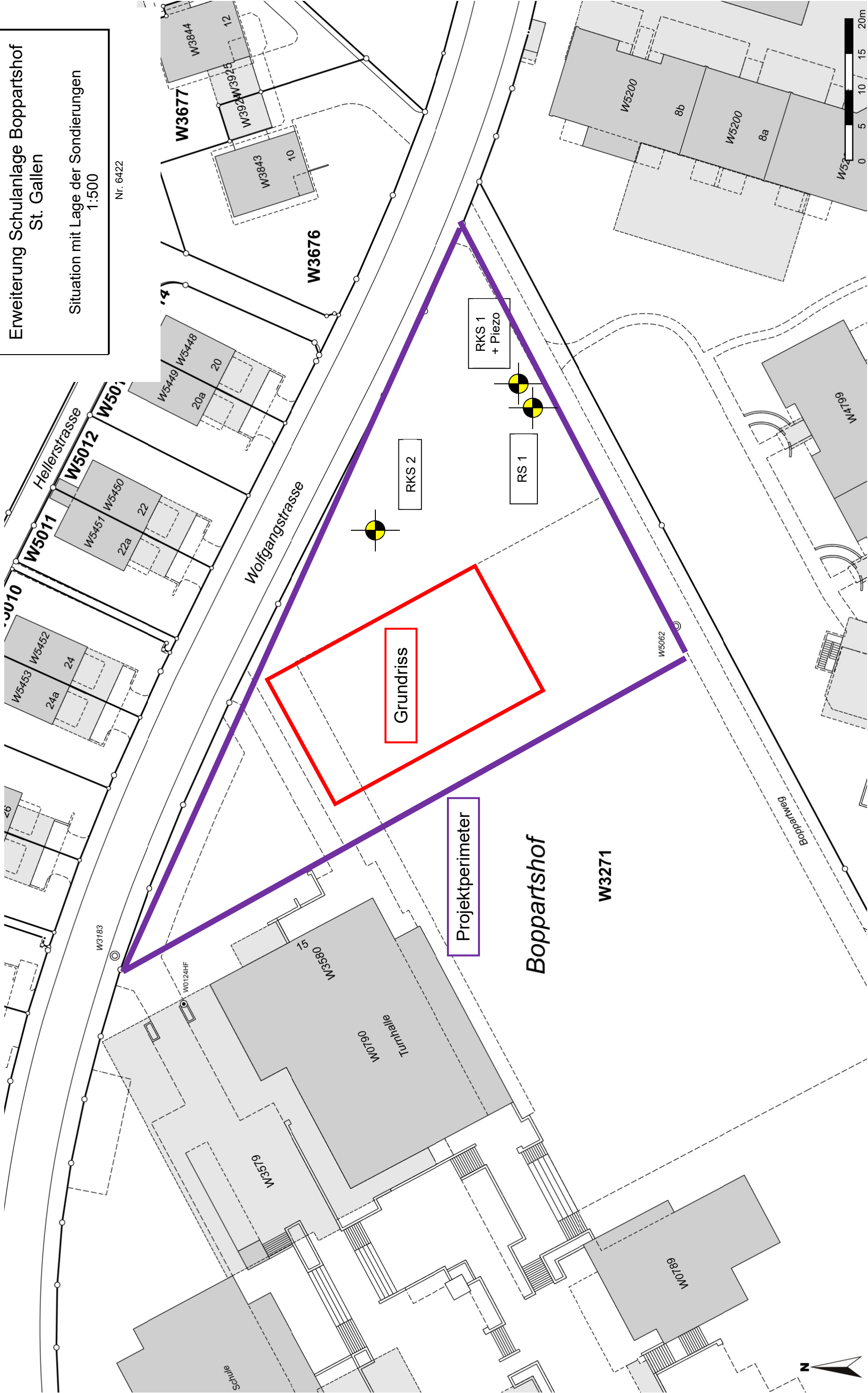



ANDRES GEOTECHNIK AG

Erweiterung Schulanlage Boppartshof
St. Gallen

Situation mit Lage der Sondierungen
1:500

Nr. 6422




Erweiterung Schulanlage Boppartshof St. Gallen RKS 1			
Sondierfirma: U. G. Scheibner GmbH, Au		Koordinaten: 2'743'200 / 1'251'986	
Sondierart: Rammkernsondierung Typ SPT		Ausführungsdatum: 31.08.2020	
Höhe: ca. 681.0 m ü.M.		Auswertung: S. Bischof	

Nr. 6422




Masstab 1:50	Tiefe [m] ab OKT	Schichtstärke [m]	Signatur	Beschreibung des Bodens	Geologie	Piezometer 2"
	0.30	0.30		Humus; weich; dunkelbraun	Deckschicht	
	1	1.10		siltiger Feinsand und feinsandiger Silt mit reichlich Wurzeln und vereinzelt Kiesen; locker; braunbeige		
	1.40	0.90		sauberer bis leicht siltiger Sand mit mässig Kiesen; leicht humos; mitteldicht; braunbeige		
	2	2.30		praktisch sauberer Fein- bis Mittelsand mit reichlich Kiesen und Steinen; locker bis mitteldicht; beige	Bachschutt	
	3	1.70		leicht siltiger Feinsand mit wenig Feinkies; mit-teldicht gegen unten dichter; beige	glaziale Schwem-mablagerungen	
	4	4.10				
	5					
	6					
	7					
	8					
	8.10					

Wasserzutritt bei 3.6 m' unter OKT.




Erweiterung Schulanlage Boppartshof St. Gallen RKS 2			
Sondierfirma: U. G. Scheibner GmbH, Au		Koordinaten: 2'743'182 / 1'252'004	
Sondierart: Rammkernsondierung Typ SPT		Ausführungsdatum: 01.09.2020	
Höhe: ca. 682.0 m ü.M.		Auswertung: S. Bischof	

Nr. 6422

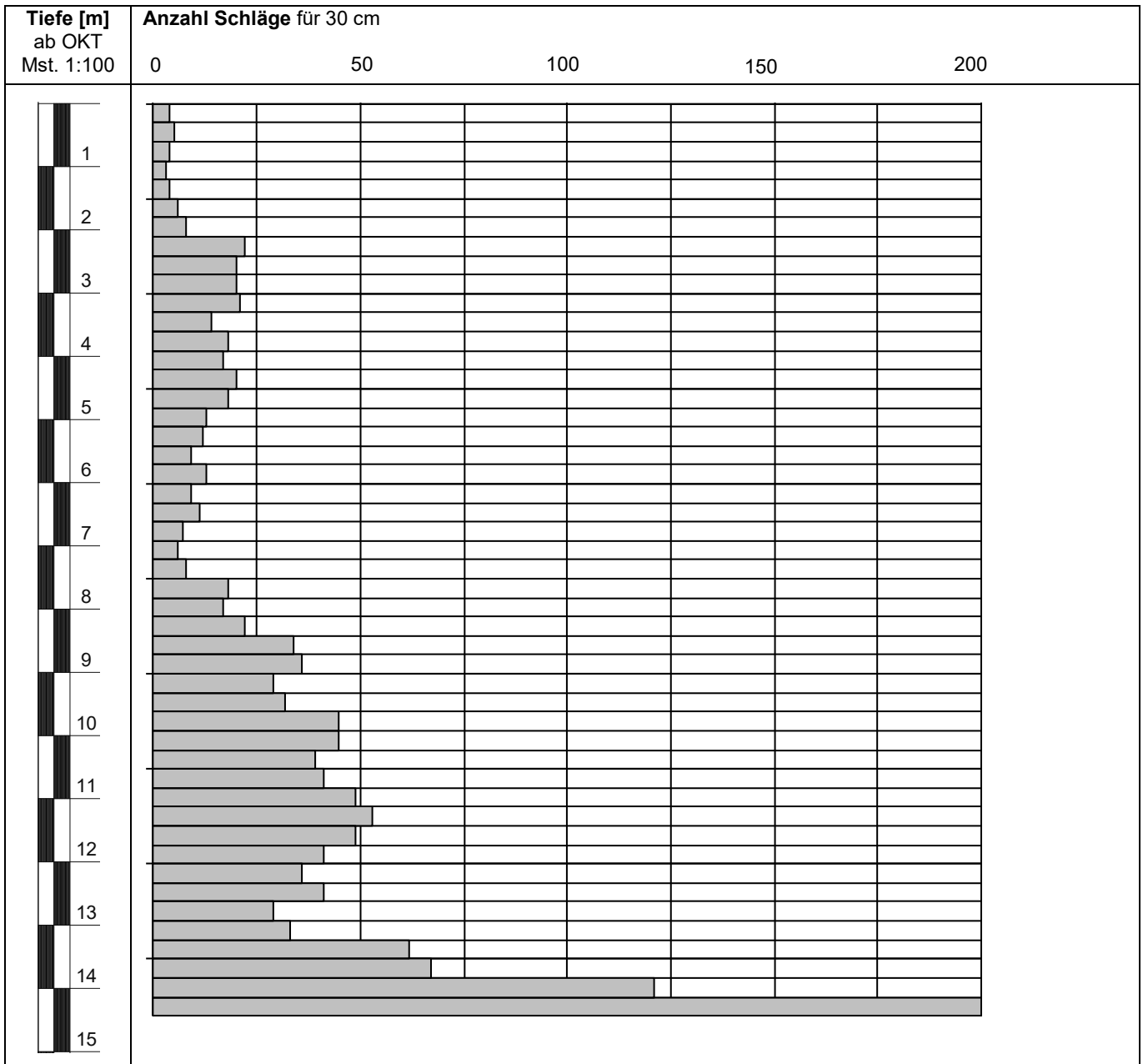
Masstab 1:100	Tiefe [m] ab OKT	Schichtstärke [m]	Signatur	Beschreibung des Bodens	Geologie	Rammsondierung
1	0.20	0.20		Humus; weich; dunkelbraun	Deckschicht	
2		1.90		siltiger Feinsand und feinsandiger Silt mit wenig Kiesen; leicht humos; locker; braunbeige		
3	2.10	2.10		praktisch sauberer Kiessand mit reichlich Steinen; locker bis mitteldicht; graubraun	Bachschutt	
4						
5	4.20					
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

Wasserzutritt bei 4.1 m' unter OKT.



Erweiterung Schulanlage Boppartshof St. Gallen RS 1			
Sondierfirma: U. G. Scheibner GmbH, Au		Koordinaten: 2'743'200 / 1'251'986	
Sondierart: Rammsondierung Typ SPT		Ausführungsdatum: 01.09.2020	
Höhe: CA. 681.0 m ü.M.		Auswertung: S. Bischof	

Nr. 6422



Legende

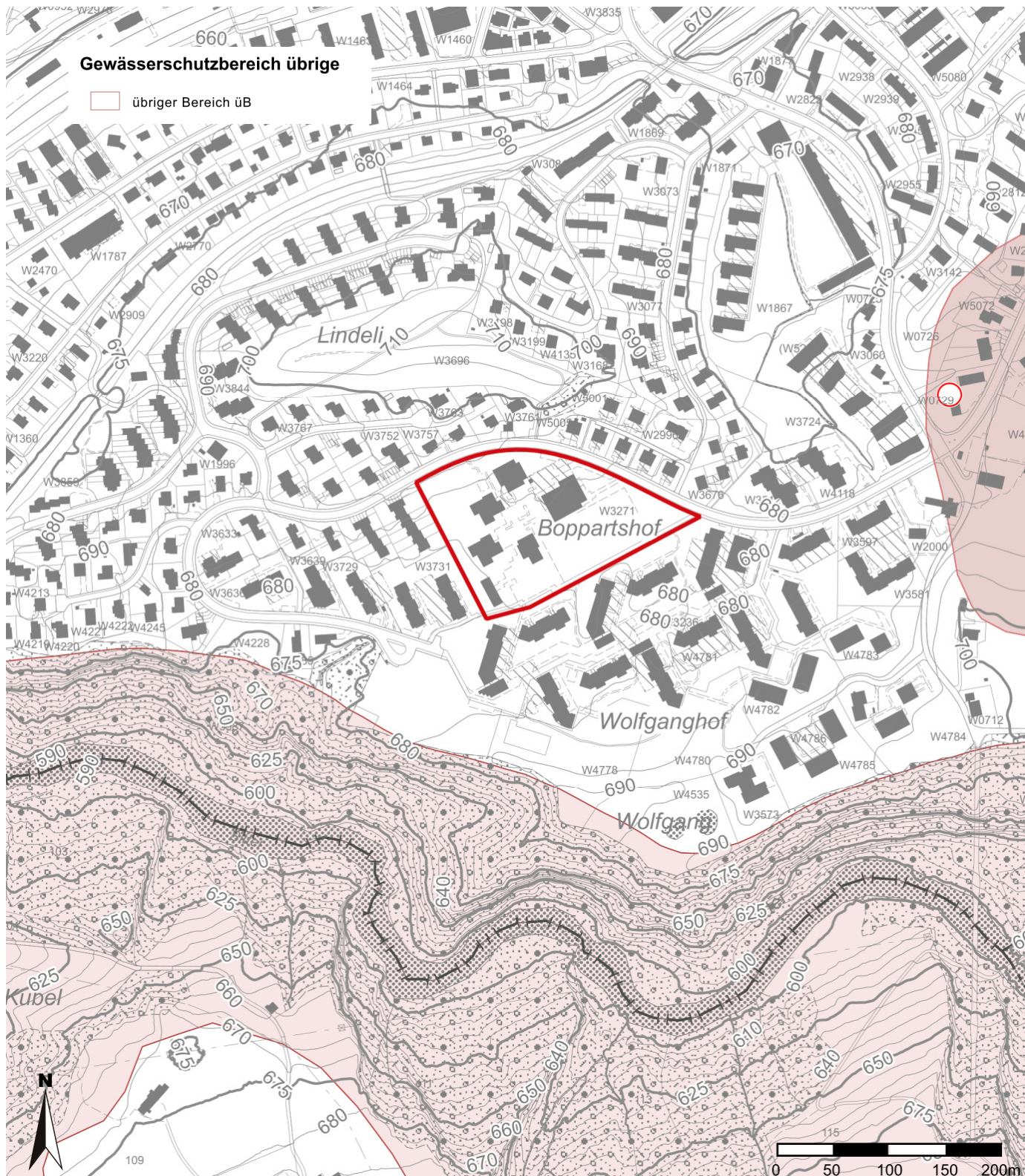
 Summe Spitzenwiderstand + Mantelreibung

Rammsonde: Bärge­wicht 63,5 kg, Fallhöhe 0.76 m, Spitzenfläche 20 cm²

Erweiterung Schulanlage Boppartshof St. Gallen

Gewässerschutzkarte
1:5'000

Nr. 6422



Erweiterung Schulanlage Boppartshof St. Gallen

Erdwärmesondenkarte
1:5'000

Nr. 6422

