

## **Geotechnischer Bericht**

**2017 116**

**Müllheim TG, Im Wiel, Neubau MZH & Kindergarten- und Schulräume**

Bauherrschaft      Primarschulgemeinde Müllheim  
                             Im Wiel 6  
                             8555 Müllheim

Auftraggeber      Beat Schneider Architektur GmbH  
                             Rosengartenstrasse 16  
                             8555 Müllheim  
                             Herr Beat Schneider

Tel.      052 725 02 02

E-Mail      info@schneider-architektur.ch

Bearbeiter:      Daniel Brüschweiler  
Datum:      26. Januar 2018

Inhalt	Seite
1. Einleitung.....	3
2. Objekt .....	3
3. Unterlagen .....	4
4. Problemstellung .....	5
5. Ausgeführte Arbeiten .....	5
6. Geologische Übersicht .....	5
7. Lokale Untergrundverhältnisse .....	6
8. Bodenkennwerte.....	7
9. Grund- / Hangwasserverhältnisse .....	7
10. Empfehlungen für die Foundation .....	8
11. Empfehlungen für Baugruben .....	10
11.1 Aushub .....	10
11.2 Planum .....	10
11.3 Baugrubensicherung .....	10
11.4 Wasserhaltung.....	10
12. Erdwärmesonden .....	11
13. Naturgefahren .....	11
14. Belastungshinweise.....	12
15. Schlussbemerkungen .....	12

Anhang		Nummer
Übersicht	1:25'000 .....	1
Situation	1:1'000 .....	2
Situation mit Isohypsen	1:1'000 .....	3
Rammsondierung RS1	1:50 .....	4
Rammsondierung RS2	1:50 .....	5
Rammsondierung RS3	1:50 .....	6
Rammsondierung RS4	1:50 .....	7
Rammsondierung RS5	1:50 .....	8
Rammsondierung RS6	1:50 .....	9
Rammsondierung RS7	1:50 .....	10
Rammsondierung RS8	1:50 .....	11
Rammsondierung RS9	1:50 .....	12

## 1. Einleitung

Anlässlich der Begehung vom 14.12.2017 erhielten wir den Auftrag für die Baugrunduntersuchung und Ausarbeitung eines geotechnischen Berichts im Zusammenhang mit dem geplanten Neubau einer Mehrzweckhalle sowie Kindergarten- und Schulräumen in Müllheim TG.

## 2. Objekt

Koordinaten:	2'717'475 / 1'273'760	Parzelle West
	2'717'575 / 1'273'715	Parzelle Ost
Grundstück:	Parzellen Nr.	232 & 237
	Flächen	12'546 m <sup>2</sup> Parzelle West (ca. 110 m x 110 m) 7'096 m <sup>2</sup> Parzelle Ost (ca. 90 m x 80 m)
	Topographie	Im südlichen Projektperimeter annähernd eben. Im nördlichen Projektperimeter in Richtung Zielstrasse mässig steil ansteigend.
Überbauung:	Die geplanten Neubauten sind im aktuellen Projektstadium weder lage- noch höhenmässig definiert. In den Projektwettbewerbsunterlagen (Strittmatter Partner AG, 18.12.2017) ist der Bearbeitungsperimeter angegeben, welcher gemäss den angefügten Situationen des vorliegenden Berichts von uns übernommen wurde.	

Übersicht  
Projektperimeter



Parzelle West



Parzelle Ost

### 3. Unterlagen

Für die Ausarbeitung des geotechnischen Berichts standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Unterlagen Wettbewerbsprogramm, Strittmatter Partner AG, 18.12.2017
- Diverse Werkleitungspläne
  

- Landeskarte der Schweiz	1:25'000	map.geo.admin.ch
- Geologischer Atlas der Schweiz	1:25'000	map.geo.admin.ch
- Situation	1:1'000	map.geo.tg.ch
- Geologische Karte		map.geo.tg.ch
- Gewässerschutzkarte		map.geo.tg.ch
- Grundwasserkarte		map.geo.tg.ch
- Erdwärmekarte		map.geo.tg.ch
- Prüfperimeter für Bodenverschiebungen		map.geo.tg.ch
- Kataster der belasteten Standorte		map.geo.tg.ch
- Naturgefahrenkarte		map.geo.tg.ch
- Orthofoto		www.google.ch

## 4. Problemstellung

Die Baugrunduntersuchung soll Angaben zu folgenden Aspekten erbringen:

- Zusammensetzung und Schichtaufbau des Untergrundes, Baugrundmodell
- Bodenmechanische Kennziffern
- Grund- / Hangwasserverhältnisse
- Empfehlungen für die Foundation
- Empfehlungen für Baugruben

## 5. Ausgeführte Arbeiten

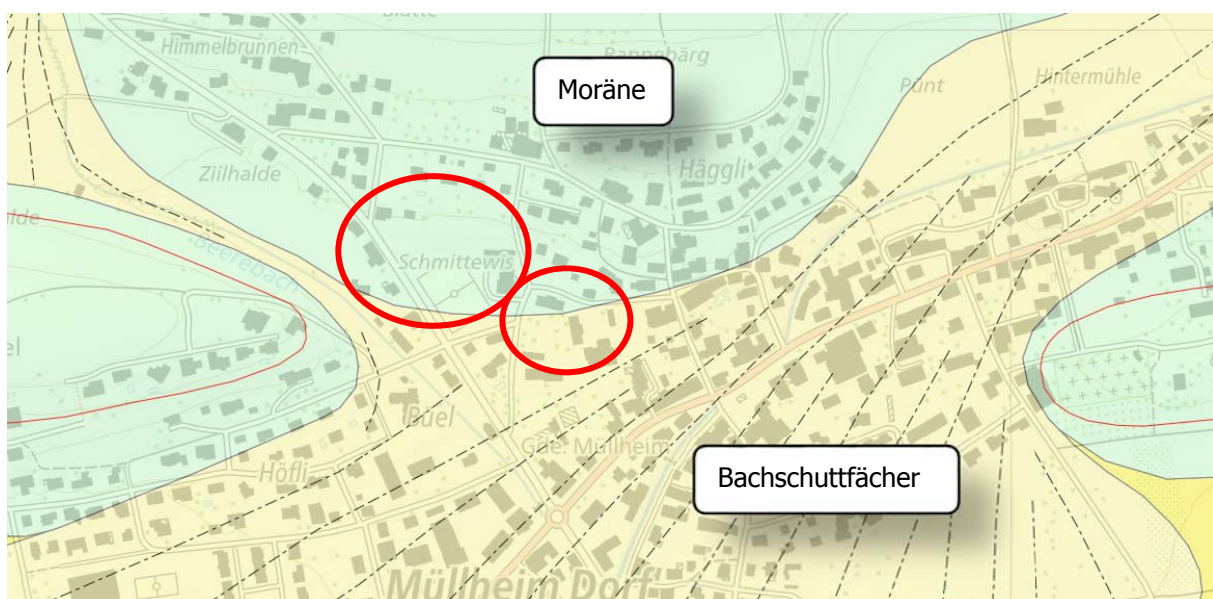
Am 16.01.2018 und 19.01.2018 wurden durch die Brüschweiler Geotechnik AG 9 Rammsondierungen bis in eine maximale Tiefe von 7.4 m abgeteuft.

In drei Sondierlöchern wurden zur Bestimmung des Grund- / Hangwasserspiegels  $\frac{3}{4}$ "-Piezometerrohre versetzt.

Die Lage der Sondierungen wurde auf die umliegenden Grenz- und Geländepunkte eingemessen. Die Höhen der Sondierungen wurden mittels Nivellement bestimmt. Ausgangshöhe bildete der Vermessungspunkt 4831 an der Steckbornerstrasse mit einer Höhe von 414.198 m.ü.M.

## 6. Geologische Übersicht

Die untersuchten Parzellen liegen im Übergangsbereich von Moränenablagerungen in der nördlich angrenzenden Hanglage sowie den Bachschuttablagerungen entlang dem Dorf- und Beerenbach.



Ausschnitt Geologische Karte

Die Moräneablagerungen sind im Allgemeinen dicht gelagert und aufgrund der feinkörnigen Zusammensetzung nur beschränkt wasserführend.

Die Bachschuttablagerungen können in ihrer Zusammensetzung aufgrund der heterogenen Bedingungen bei deren Ablagerung sowohl in lateraler als auch vertikaler Richtung kleinräumig stark variieren. Neben ausgesprochen sandigen und kiesigen Bereichen können untergeordnet auch feinkörnige bzw. lehmige Bereiche vorliegen.

## 7. Lokale Untergrundverhältnisse

Die **Deckschicht** weist eine sehr weiche bis weiche Konsistenz auf und besteht aus siltigem Sand bis Sand und kann lokal auch organische Bestandteile aufweisen.

Unter der Deckschicht folgen bei den Sondierungen RS3, RS4, RS7 und RS9 sandige und kiesige **Bachschuttablagerungen** sowie bei den Sondierungen RS1 und RS2 **umgelagertes Moränenmaterial** aus gemischtkörnigem Boden von mitteldichter Lagerung. Die Sondierungen RS5, RS6 und RS8 können ohne weitere Aufschlüsse nicht zu den beiden einleitend erwähnten Kategorien zugeordnet werden.

Zu unterst folgen **Moräneablagerungen**, deren Lagerungsdichte mit zunehmender Tiefe von dicht auf sehr dicht ansteigt. Die Moräneablagerungen sind in der Regel feinkörnig mit einer siltig-sandigen Matrix sowie einem variierenden Kies- und Steingehalt aufgebaut.

	<b>A Deckschicht</b> sehr weich–weich [m]	<b>B Bachschutt / umgelagerte Moräne</b> mitteldicht [m]	<b>C<sub>1</sub> Moräne</b> dicht [m]	<b>C<sub>2</sub> Moräne</b> sehr dicht [m]
RS 1	0 – 2.5	2.5 – 4.5	4.5 – 5.5	ab 5.5
RS 2	0 – 2.5	2.5 – 5.0	5.0 – 6.0	ab 6.0
RS 3	0 – 3.5	3.5 – 5.5	5.5 – 6.0	ab 6.0
RS 4	0 – 3.0	3.0 – 3.5	3.5 – 4.5	ab 4.5
RS 5	0 – 3.5	3.5 – 4.5	4.5 – 5.5	ab 5.5
RS 6	0 – 2.5	2.5 – 5.0	5.0 – 5.5	ab 5.5
RS 7	0 – 2.0	2.0 – 2.5	2.5 – 3.0	ab 3.0
RS 8	0 – 2.5	2.5 – 5.0	5.0 – 5.5	ab 5.5
RS 9	0 – 3.5	3.5 – 4.0	4.0 – 4.5	ab 4.5

Tabelle Baugrundmodell

Die Beschreibung der Untergrundzusammensetzung erfolgte aufgrund der Charakteristik der Rammogramme sowie den Beobachtungen beim Abteufen und Ziehen des Rammgestänges. Visuelle Aufschlüsse liegen nicht vor. Abweichungen in der Klassifikation sind somit möglich.

Für die Erdbebenbemessung ist die Parzelle gemäss Norm SIA 261:2014 der Baugrundklasse E zuzuordnen.

## 8. Bodenkennwerte

Aufgrund von Erfahrungen mit vergleichbaren Böden können den verschiedenen Schichten für erdmechanische Berechnungen die folgenden charakteristischen Bodenkennwerte zugeordnet werden:

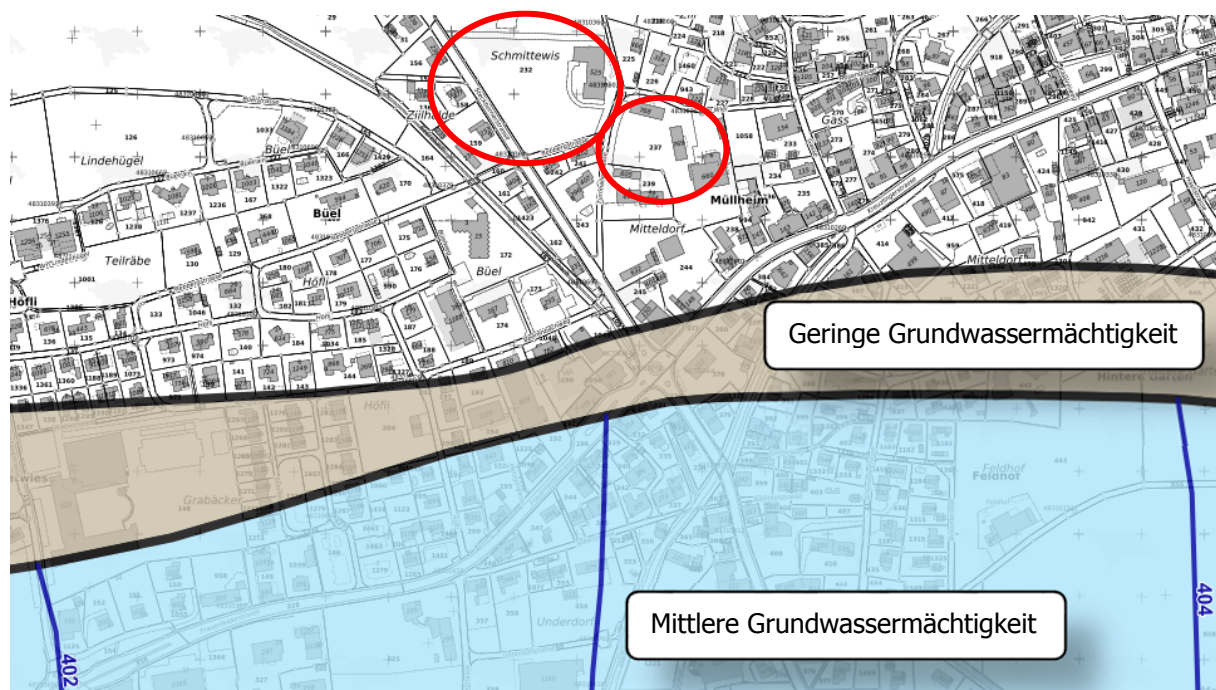
		Raum- gewicht $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungs- winkel $\phi'_k$ [°]	Kohäsion $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Zusammen- drückungsmodul $M_{E1} / M_{E2}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
A	Deckschicht	19.0	28.0 ) <sup>1</sup>	2.0	3 / 9 ) <sup>1</sup>
B	Bachschutt, mitteldicht	20.0	34.0	0.0	25 / 75
	Moräne umgelagert, mitteldicht	20.0	30.0	2.0	25 / 75
C <sub>1</sub>	Moräne, dicht	21.0	30.0	5.0	45 / 135
C <sub>2</sub>	Moräne, sehr dicht	21.0	30.0	5.0	60 / 180

Charakteristische Bodenkennwerte

)<sup>1</sup> In Bereichen mit organischen Beimengungen auch deutlich geringere Werte möglich

## 9. Grund- / Hangwasserverhältnisse

Die untersuchte Parzelle liegt im Gewässerschutzbereich Au ausserhalb von nutzbaren Lockergesteins-Grundwasserleitern. Die Grundwasserkarte zeigt im nahe gelegenen Thur-Grundwasserleiter einen Grundwasserspiegel bei Mittelwasser auf einer Höhe von rund 403 m.ü.M.



Ausschnitt Grundwasserkarte

Beim Abteufen sämtlicher Rammsondierungen wurden feucht-nasse Untergrundschichten festgestellt. Zur Bestimmung der Lage des Grund- / Hangwasserspiegels wurden drei 3/4"-Piezometer versetzt und folgende Wasserstände gemessen:

	Höhe OK Terrain	Datum Wasser- spiegelmessung	Lage WSP unter OK Terrain	Absolute Höhe WSP
RS1	418.92 m.ü.M	16.01.2018	4.12 m	414.80 m.ü.M.
		18.01.2018	1.09 m	417.83 m.ü.M.
		22.01.2018	0.93 m	417.99 m.ü.M.
		25.01.2018	0.87 m	418.05 m.ü.M.
RS4	413.61 m.ü.M	16.01.2018	1.28 m	412.33 m.ü.M.
		18.01.2018	1.18 m	412.43 m.ü.M.
		22.01.2018	0.77 m	412.84 m.ü.M.
		25.01.2018	1.18 m	412.43 m.ü.M.
RS7	414.63 m.ü.M	19.01.2018	1.50 m	413.13 m.ü.M.
		22.01.2018	1.37 m	413.26 m.ü.M.
		25.01.2018	1.29 m	413.34 m.ü.M.

Grund- / Hangwasserspiegel

Die Grundwasserspiegelmessungen im ebenen, südlichen Projektperimeter (RS4, RS7) haben nach den vergangenen intensiven Niederschlägen einen Wasserspiegel rund 1...1.5 m unter der Terrainoberfläche bzw. auf einer Höhe von 412.30...412.80 m.ü.M. gezeigt. Dieser Wasserspiegel liegt deutlich über dem Mittelwasserstand des Thur-Grundwasserleiters von 403 m.ü.M..

Der Piezometer in Hanglage (RS1) zeigt ebenfalls einen Hangwasserspiegel rund 1 m unter OK Terrain. Die erste Wasserspiegel-Messung vom 16.01.2018 erfolgte kurz nach dem Versetzen des Piezometers und zeigt deshalb einen zu tiefen Wasserstand.

## 10. Empfehlungen für die Foundation

Die **Deckschicht** weist eine sehr weiche bis weiche Konsistenz auf und ist für die Aufnahme von Gebäudelasten nicht geeignet.

Die mitteldicht gelagerten **Bachscht**- sowie **umgelagerten Moräneablagerungen** weisen eine mittlere Tragfähigkeit auf und können grundsätzlich für den Abtrag von Gebäudelasten beigezogen werden. Es ist jedoch zu beachten, dass aufgrund der mittleren Zusammendrückbarkeit ( $M_E$ -Modul) bei grösseren Gebäudelasten Setzungen im Zentimeterbereich resultieren. Bei grösseren zusammenhängenden Gebäudeteilen sind die auftretenden Differenzsetzungen infolge unterschiedlichen Lasten / Foundationsschichten durch entsprechende Setzungsberechnungen zu bestimmen. Die resultierenden Differenzsetzungen müssen innerhalb der vorgegebenen Grenzen liegen und müssen vom Gebäude schadlos aufgenommen werden können.

Der einwandfrei tragfähige Untergrund (Schichten C<sub>1</sub> und C<sub>2</sub>: **Moräne dicht - sehr dicht**) mit geringer Setzungsanfälligkeit stehen in einer Tiefe von 4.5...5.5 m ab OK Terrain an. Bei einer Foundation sämtlicher Gebäudeteile in diesen Schichten sind keine nennenswerten Setzungen bzw. Differenzsetzungen zu erwarten.

Die zulässigen Bodenpressungen auf charakteristischem Niveau können folgendermassen angenommen werden:

Schichtbezeichnung		Einzellasten $\sigma_{zul}$	Streifenlasten $\sigma_{zul}$
B	Bachschutt / Moräne umgelagert, mitteldicht	200 kN/m <sup>2</sup>	150 kN/m <sup>2</sup>
C <sub>1</sub>	Moräne, dicht gelagert	275 kN/m <sup>2</sup>	225 kN/m <sup>2</sup>
C <sub>2</sub>	Moräne, sehr dicht gelagert	350 kN/m <sup>2</sup>	300 kN/m <sup>2</sup>

#### Zulässige Bodenpressungen

Mit der Ausführung von Untergeschossen, welche bis rund 2.5...3.0 m unter OK Terrain reichen, werden die sehr weichen bzw. weichen Deckschichtablagerungen eliminiert. Entsprechend den resultierenden Gebäudelasten und rechnerischen Setzungsabschätzungen können die Untergeschosse flach auf den mitteldichten Schichten fundiert werden. Zur Reduktion der auftretenden Setzungsdifferenzen ist die Ausführung von zusätzlichen Fundationsmassnahmen (z.B. Baumeisterpfähle) bis auf die Schicht C<sub>2</sub> zu prüfen.

Bei einer Foundation der Neubauten auf der Höhe des bestehenden Terrains ist eine Pfählung für den Abtrag der Gebäudelasten erforderlich. Im Vordergrund stehen dabei vorfabrizierte Beton-Rammpfähle, welche ein gutes Preis-Leistungsverhältnis aufweisen und eine Kontrolle der äusseren Tragfähigkeit während dem Einbringen zu lassen. Eine Reduktion der auftretenden Emissionen (Lärm, Erschütterungen) kann mit der Ausführung von (Mikro-) Bohrpfählen erreicht werden.

Für erste Abschätzungen kann von einer folgenden charakteristischen äusseren Tragfähigkeit von Ramm- bzw. Bohrpfählen (Bruchniveau) ausgegangen werden:

Schichtbezeichnung		Mantelreibung $T_{k,m}$	Spitzenwiderstand $Q_{k,s}$
B	Bachschutt / Moräne umgelagert, mitteldicht	40 kN/m <sup>2</sup>	---
C <sub>1</sub>	Moräne, dicht gelagert	80 kN/m <sup>2</sup>	---
C <sub>2</sub>	Moräne, sehr dicht gelagert	120 kN/m <sup>2</sup>	12'000 kN/m <sup>2</sup>

#### Äusserer Tragwiderstand Ramm- bzw. Bohrpfähle

Die angegebenen Werte müssen vorgängig bzw. zu Beginn der Arbeiten durch entsprechende Pfahl- bzw. Rammversuche verifiziert werden.

## **11. Empfehlungen für Baugruben**

### **11.1 Aushub**

Bis zu den erreichten Endtiefen der Rammsondierungen ist der Untergrund normal baggerbar. Ab einer Aushubtiefe von 1.0 m ist von vernässtem Aushubmaterial auszugehen, was entsprechende Zuschläge beim Abtransport und der Deponierung nach sich zieht.

### **11.2 Planum**

Bei der Ausführung eines Untergeschosses bis 2.5...3.0 m unter OK Terrain werden die tragfähigen Untergrundschichten erreicht, auf welchen ein Befahren mit Maschinen möglich ist. Bei einer Foundation der Neubauten auf der Höhe des aktuellen Terrains ist ein Kieskoffer von rund 30...40 cm Stärke sowie ein Trenn- und Bewehrungsgeokunststoff für die Pfählungsarbeiten vorzusehen.

### **11.3 Baugrubensicherung**

Bis in eine Aushubtiefe von 2.5...3.0 m können freie Böschungen unter einer Neigung von 1:1 vorgesehen werden. Diese sind wegen den zu erwartenden Wasserzutritten mit einer netzarmierten Filterbetonabdeckung (Körnung 8/16, CEM 200 kg/m<sup>3</sup>, d ≥ 15 cm, Netz K283) zu sichern. Eine Aufsteilung der Böschungen bis ca. 60° ist durch das Einbringen von ergänzenden Filterbeton-Stützriegeln (Körnung 8/16, CEM 200 kg/m<sup>3</sup>, Breite ≥ 60 cm, Einbindung bis unter die Aushubsohle) möglich.

Für steilere bzw. höhere Baugrubenwände sind Nagelwände und bei vertikalen Baugrubenabschlüssen Rühlwände vorzusehen. Diese sind zur Vermeidung von Wasseraufstau systematisch zu perforieren.

### **11.4 Wasserhaltung**

Eine Wasserhaltung ist bei der Ausführung von Untergeschossen erforderlich, welche tiefer als 1 m unter die aktuelle Terrainoberfläche reichen. Bei feinkörnigerem (siltig-sandigem) Untergrund ist die Ausführung einer offenen Wasserhaltung mit einer Böschungsfussdrainage, Stichdrainagen quer durch die Baugrube sowie einzelnen Pumpensümpfen ausreichend. Der Wasserspiegel ist dabei ganzflächig bis mind. 0.5 m unter die Aushubsohle abzutiefen.

Im Rahmen einer ergänzenden Baugrunderkundung (Baggerschlitzten, Kernbohrungen) ist die Schichtzusammensetzung des Untergrunds mit visuellen Baugrundaufschlüssen zu bestimmen. Bei anstehenden wasserführenden kiesigen Schichten wäre ein wasserundurchlässiger Baugrubenabschluss (Spundwand) bzw. die Ausführung von Filterbrunnen zur Grundwasserabsenkung zu prüfen.

Das gefasste Baugrubenwasser ist über entsprechend dimensionierte Absetzbecken der Kanalisation bzw. dem Vorfluter zuzuleiten. Die Einleitbedingungen sowie die Erfordernis einer Neutralisationsanlage sind mit der zuständigen Behörde abzusprechen.

Bei der Ausführung eines Untergeschosses ist im Endzustand die natürliche Wasserwegigkeit um die Neubauten herum bis auf die Höhe der wasserführenden Schichten mit einer durchlässigen Hinterfüllung sowie ergänzenden Dückern unter der Bodenplatte hindurch sicherzustellen. Durch den Einbau einer Sickerleitung über dem höchsten gemessenen Hangwasserspiegel (Spitzenbrecherdrainage) kann ein unkontrollierter Anstieg des Grund- / Hangwassers vermieden werden.

Die Neubauten sind bis über den festgestellten maximalen Grund- / Hangwasserspiegel wasserdicht auszuführen und auf den entsprechenden Auftrieb zu dimensionieren.

## 12. Erdwärmesonden

Die Erstellung von Erdwärmesonden ist auf den beiden Projektparzellen erlaubt.

## 13. Naturgefahren

Der südliche Rand der beiden Projektparzellen ist in der Naturgefahrenkarte mit einer geringen Gefährdung bezüglich Hochwasser vermerkt. Bei einem 300-jährigen Hochwasser (HQ<sub>300</sub>) beträgt die zu erwartenden Überflutungshöhe bis zu 25 cm. Gebäudeöffnungen (Tiefgarageneinfahrten, Lichtschächte, etc.) sind durch entsprechende Massnahmen resp. eine angepasste Geländegestaltung zu sichern.



Ausschnitt Naturgefahrenkarte

## 14. Belastungshinweise

Die beiden Projektparzellen sind weder im Kataster der belasteten Standorte (KbS) noch in der Hinweiskarte Bodenbelastung (HKB) eingetragen, womit von einem unbelasteten Aushubmaterial ohne spezielle Überwachungs- und Entsorgungsaufwendungen ausgegangen werden kann.

## 15. Schlussbemerkungen

Bei einer Baugrunduntersuchung mittels Rammsondierungen werden die Untergrundverhältnisse punktuell erfasst. Örtlich sind daher Abweichungen von den dort ermittelten Verhältnissen möglich. Die im Bericht dargestellten Annahmen und Beschreibungen sind während der Ausführung ständig mit den effektiv angetroffenen Verhältnissen zu vergleichen. Bei relevanten Abweichungen ist der Geotechniker beizuziehen.

Mit den durchgeführten Rammsondierungen konnte ein guter Überblick über den zu erwartenden Baugrund insbesondere unter dem Gesichtspunkt der Foundation gewonnen werden. Im aktuellen Projektstadium wurde auf die Durchführung von visuellen Baugrundaufschlüssen (Baggerschlitz, Kernbohrungen) verzichtet. Ergänzende visuelle Baugrundaufschlüsse sind im Rahmen des weiteren Projektverlaufs durchzuführen, um die genaue Untergrund-Zusammensetzung zu ermitteln. Diese liefern insbesondere für die Ausbildung von Aushubböschungen sowie Abschätzung des Grundwasserzuflusses bei der Ausführung von Untergeschossen wichtige Zusatzinformationen.

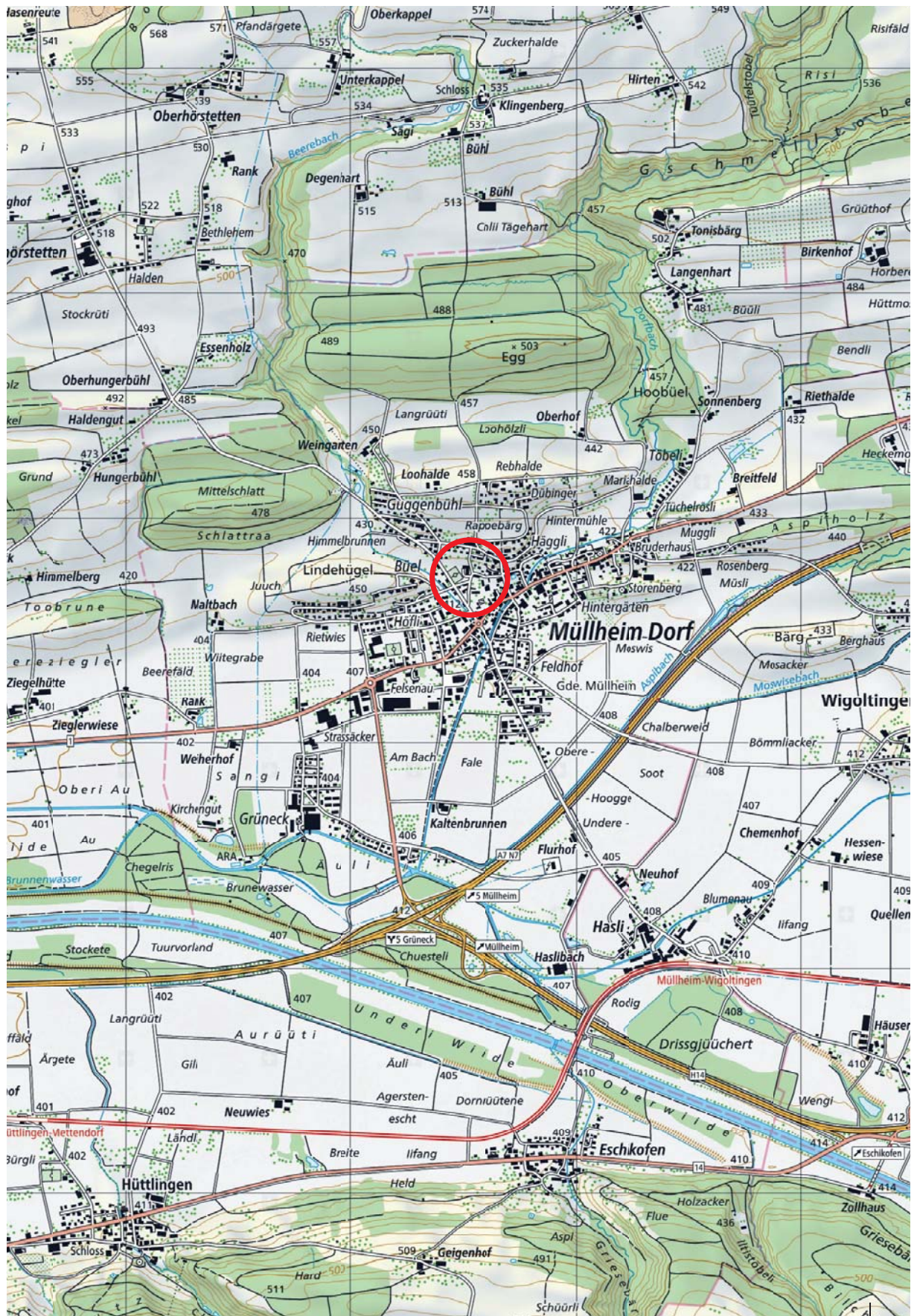
Weinfelden, 26. Januar 2018



Daniel Brüschweiler  
Brüschweiler Geotechnik AG

## Übersicht 1 : 25'000

Anhang 1

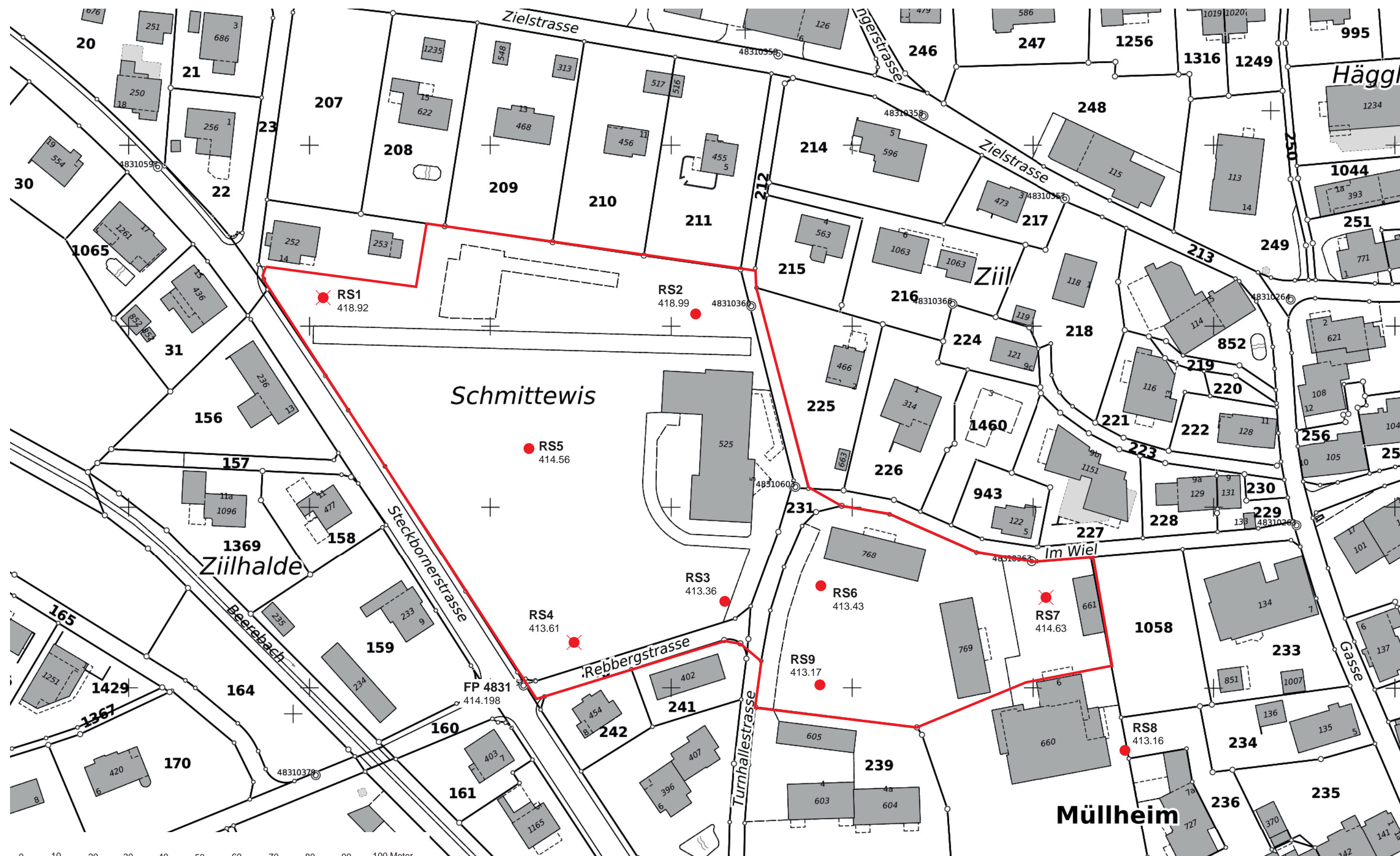


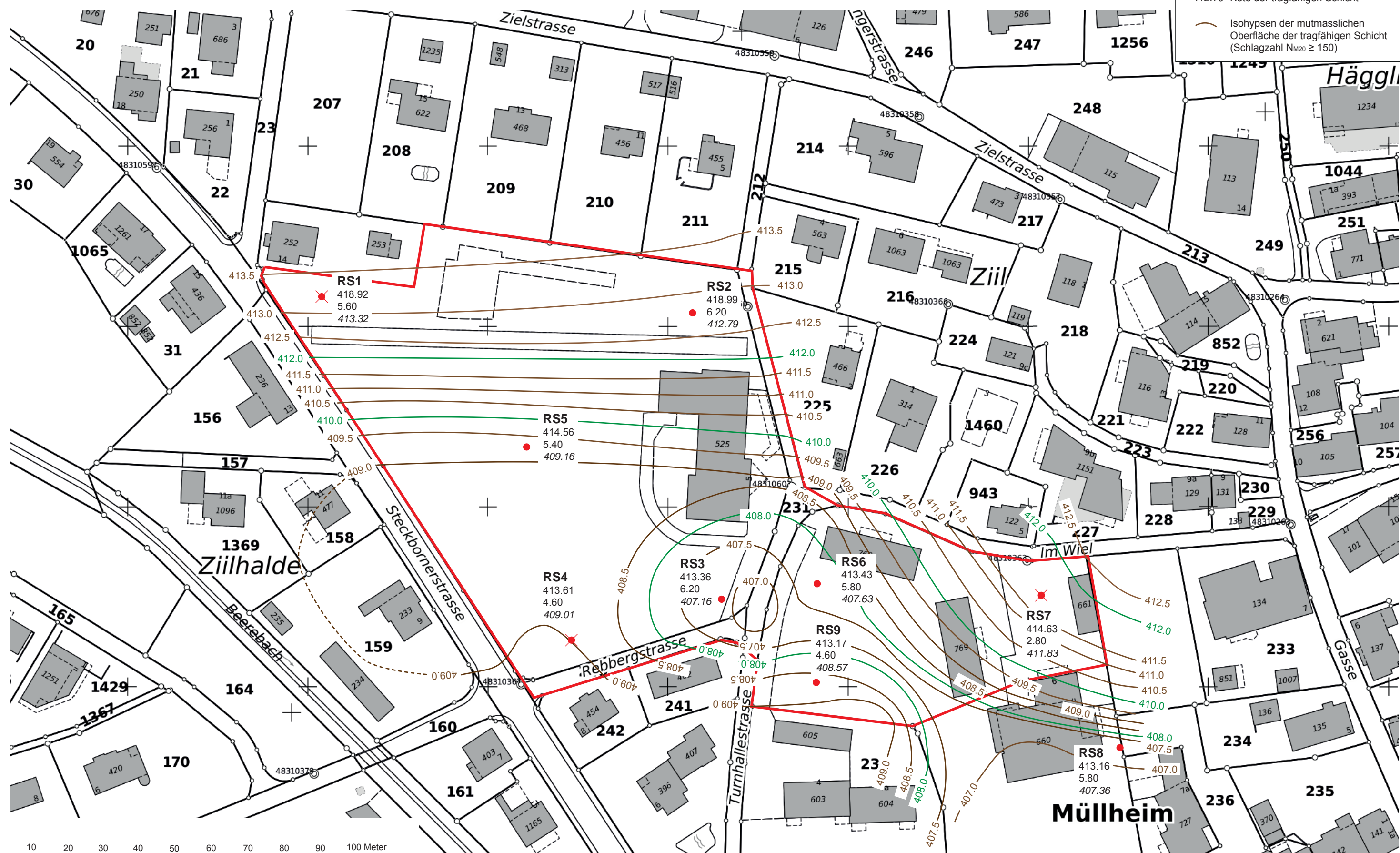
Quelle: Bundesamt für Landestopografie

Situation 1 :1'000



- Legende
- Rammsondierung (RS)
  - ✕ Piezometer (PM)
  - Bearbeitungsperimeter





## Rammsondierung RS 1

Anhang 4

Rammsondierung "von Moos", SN 370 314: Rammbar 30 kg, Fallhöhe 0.2 m, Spitze 1'000 mm<sup>2</sup>

Ausführung: AW

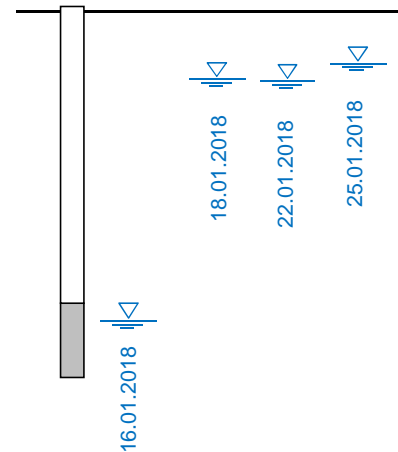
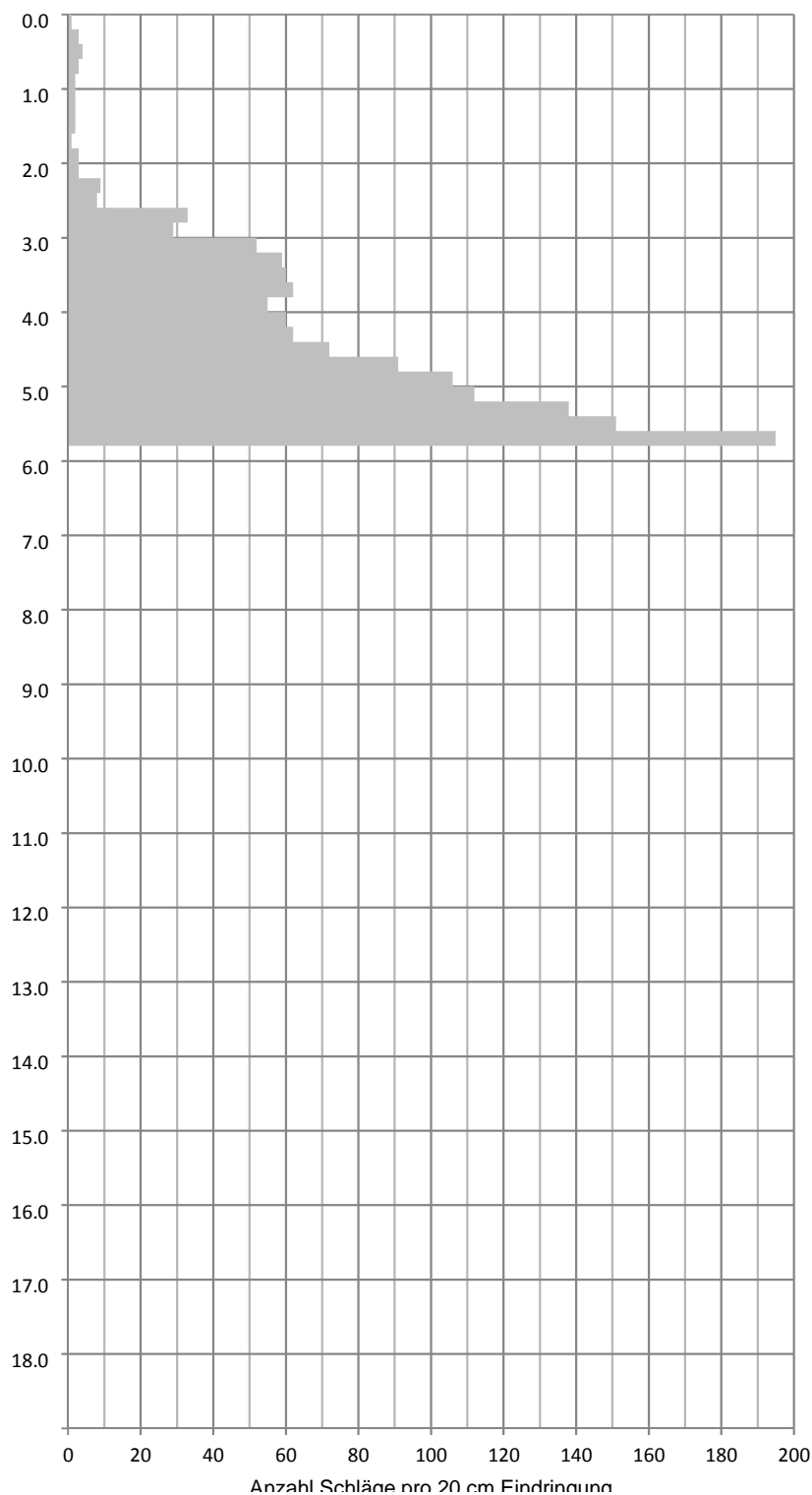
Datum: 16.01.2018

Höhe Terrain:

418.92 m.ü.M.

Höhe Piezometer:

419.02 m.ü.M.



### Wasserspiegel

Datum	Höhe	unter T.
16.01.2018	414.80	4.12
18.01.2018	417.83	1.09
22.01.2018	417.99	0.93
25.01.2018	418.05	0.87

### Piezometer

Überstand [m]:	0.10
Rohre, voll [m]:	4.00
Rohre, gelocht [m]:	1.00

**Rammsondierung RS 2**

Anhang 5

Rammsondierung "von Moos", SN 370 314: Rammbar 30 kg, Fallhöhe 0.2 m, Spitze 1'000 mm<sup>2</sup>

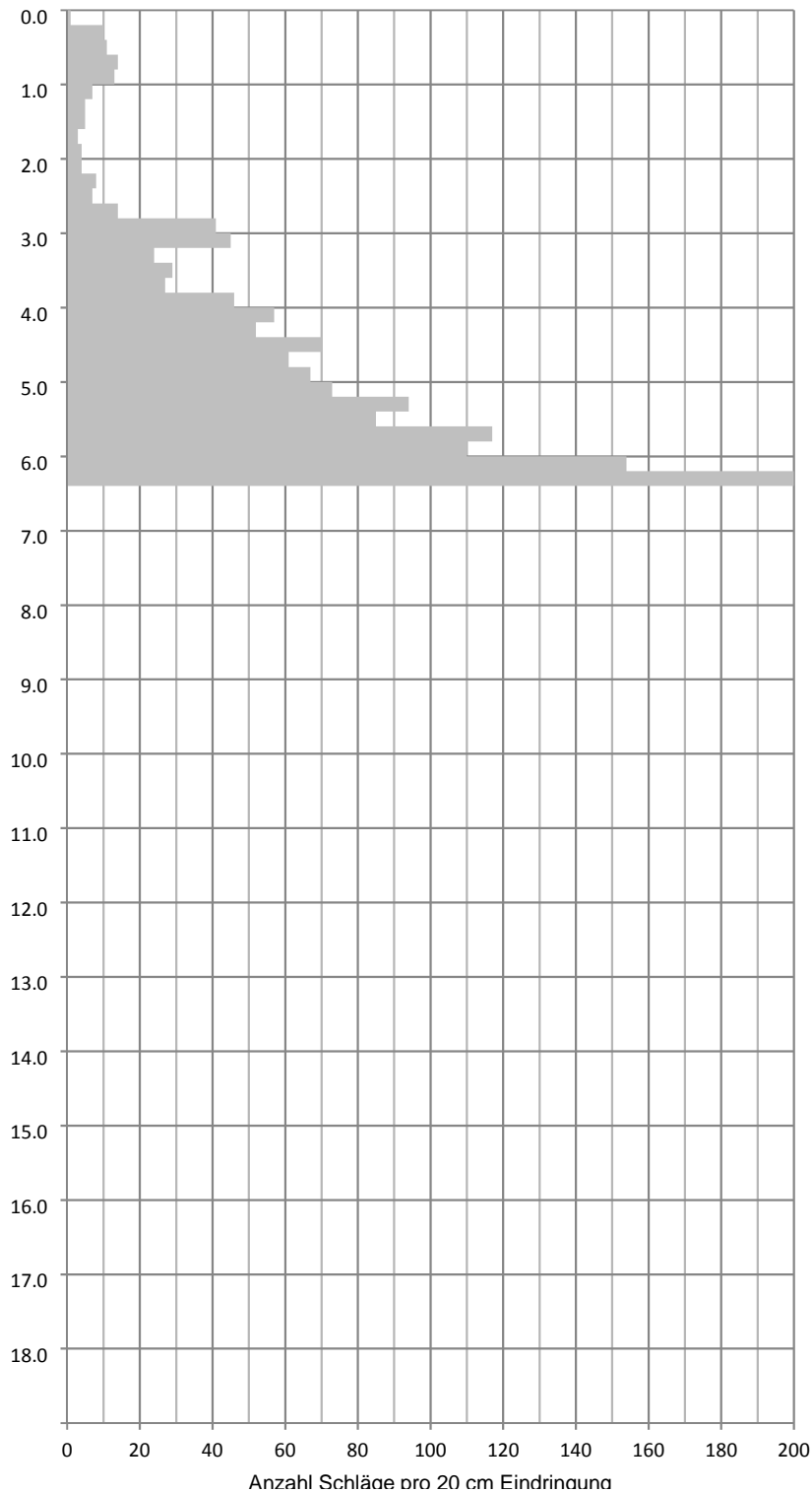
Ausführung: AW

Höhe Terrain:

418.99 m.ü.M.

Datum: 19.01.2018

Höhe Piezometer:



**Rammsondierung RS 3**

Anhang 6

Rammsondierung "von Moos", SN 370 314: Rammbar 30 kg, Fallhöhe 0.2 m, Spitze 1'000 mm<sup>2</sup>

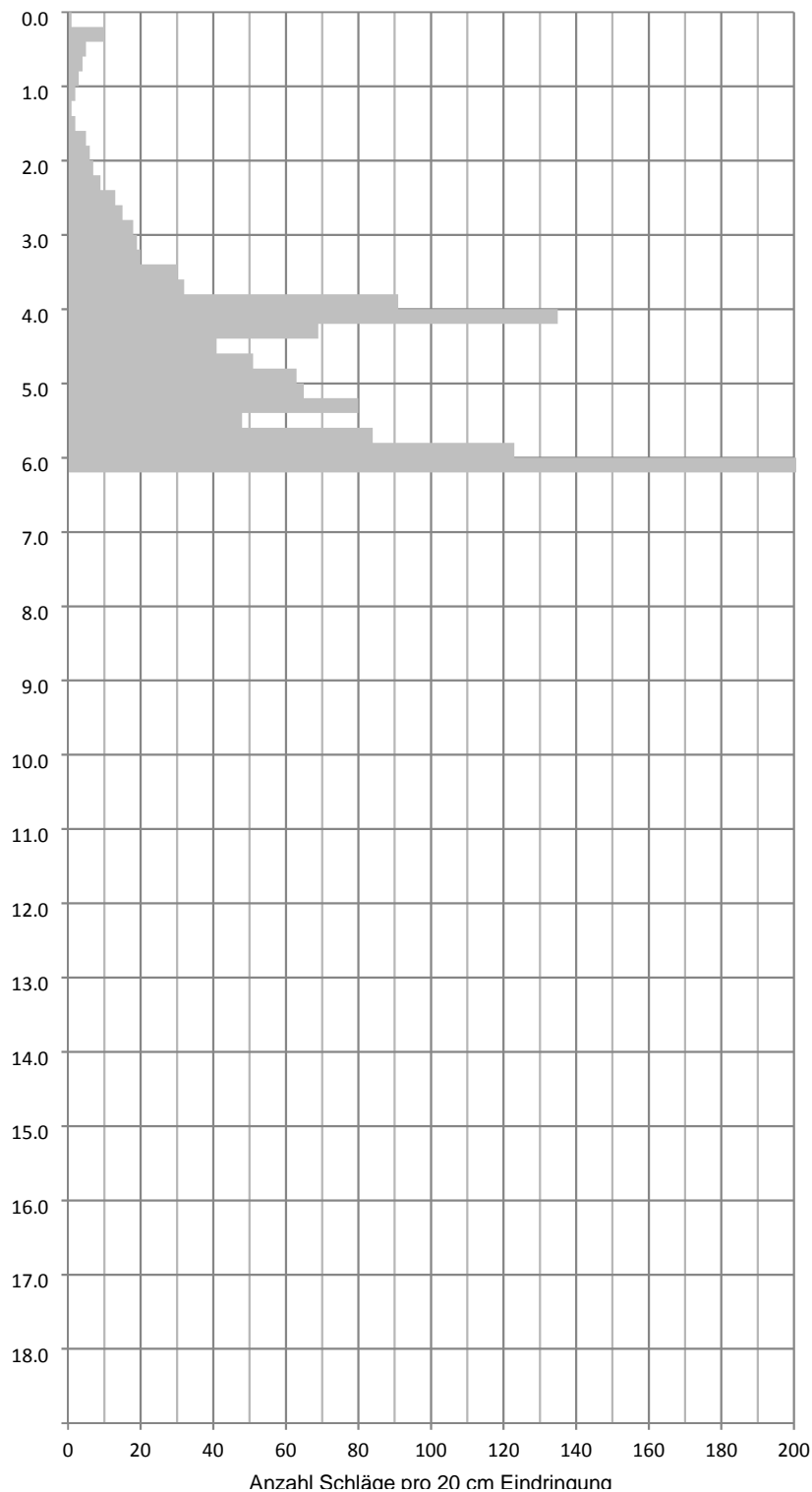
Ausführung: AW

Höhe Terrain:

413.36 m.ü.M.

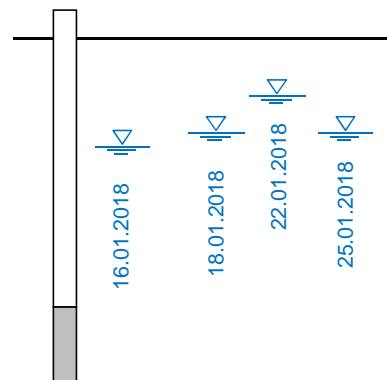
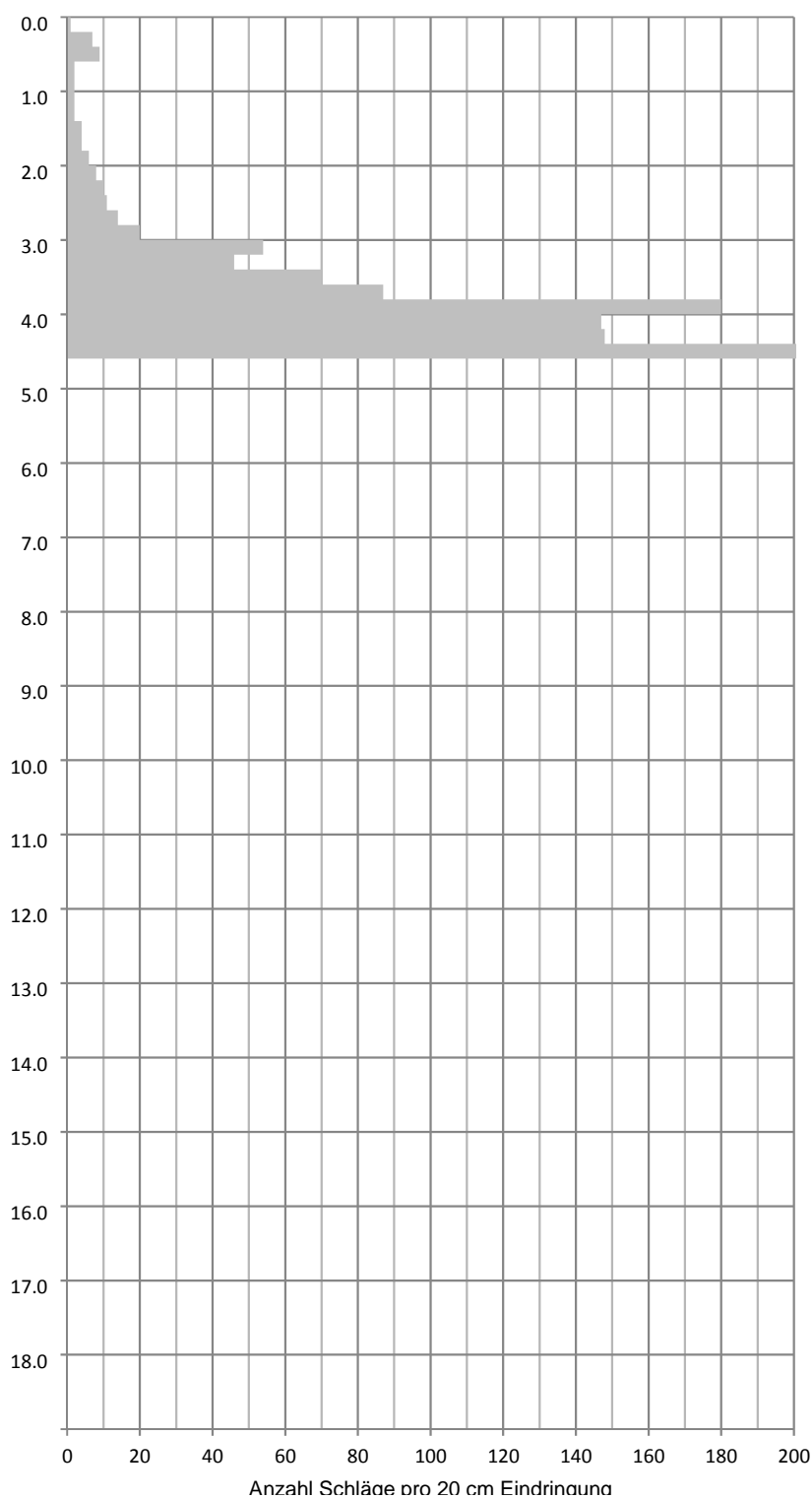
Datum: 16.01.2018

Höhe Piezometer:



**Rammsondierung RS 4**

Anhang 7

Rammsondierung "von Moos", SN 370 314: Rammbar 30 kg, Fallhöhe 0.2 m, Spitze 1'000 mm<sup>2</sup>Ausführung: AW  
Datum: 16.01.2018Höhe Terrain: 413.61 m.ü.M.  
Höhe Piezometer: 414.01 m.ü.M.**Wasserspiegel**

Datum	Höhe	unter T.
16.01.2018	412.33	1.28
18.01.2018	412.43	1.18
22.01.2018	412.84	0.77
25.01.2018	412.43	1.18

**Piezometer**

Überstand [m]:	0.40
Rohre, voll [m]:	4.00
Rohre, gelocht [m]:	1.00

**Rammsondierung RS 5**

Anhang 8

Rammsondierung "von Moos", SN 370 314: Rammbar 30 kg, Fallhöhe 0.2 m, Spitze 1'000 mm<sup>2</sup>

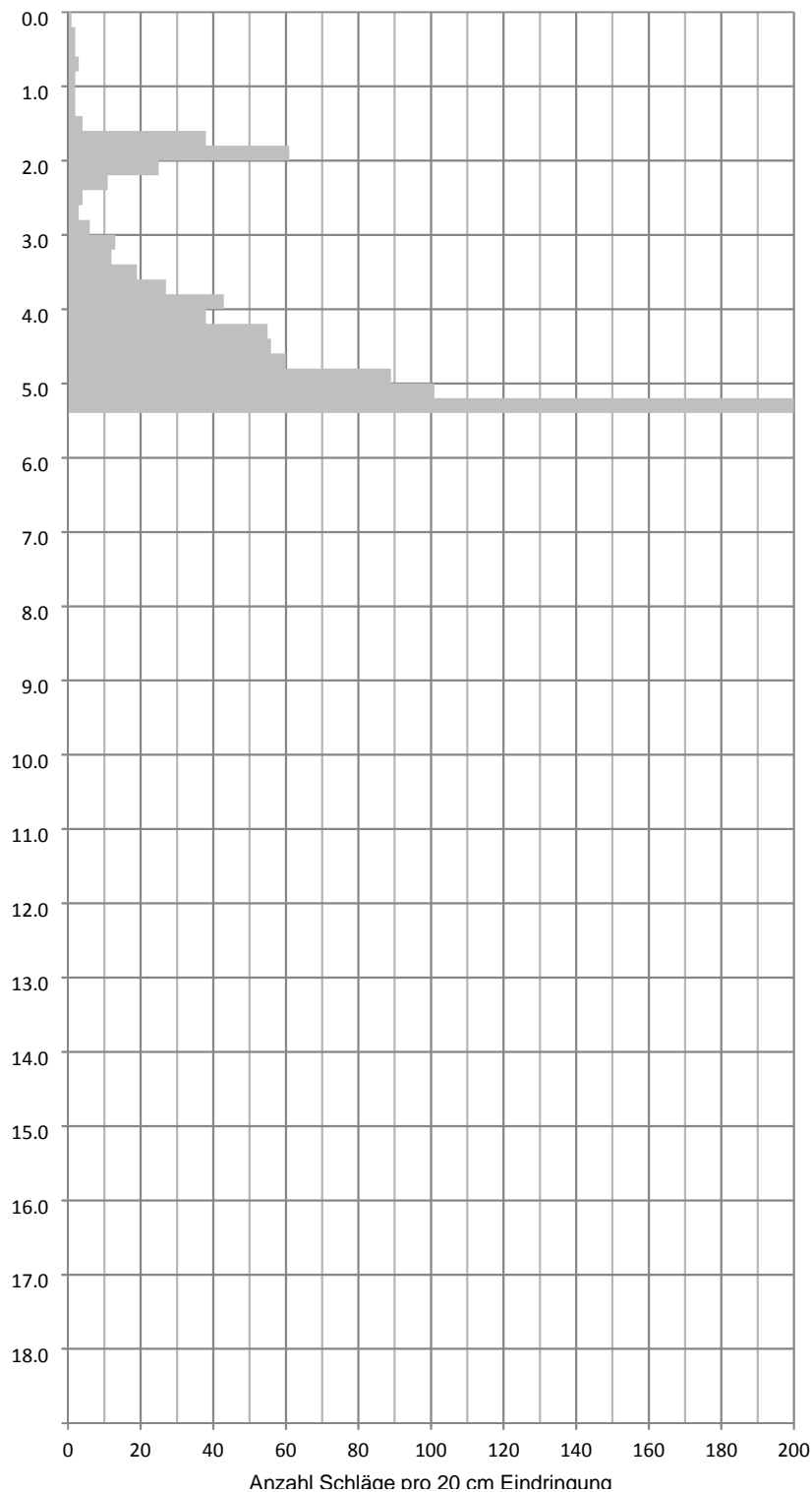
Ausführung: AW

Höhe Terrain:

414.56 m.ü.M.

Datum: 16.01.2018

Höhe Piezometer:



**Rammsondierung RS 6**

Anhang 9

Rammsondierung "von Moos", SN 370 314: Rammbar 30 kg, Fallhöhe 0.2 m, Spitze 1'000 mm<sup>2</sup>

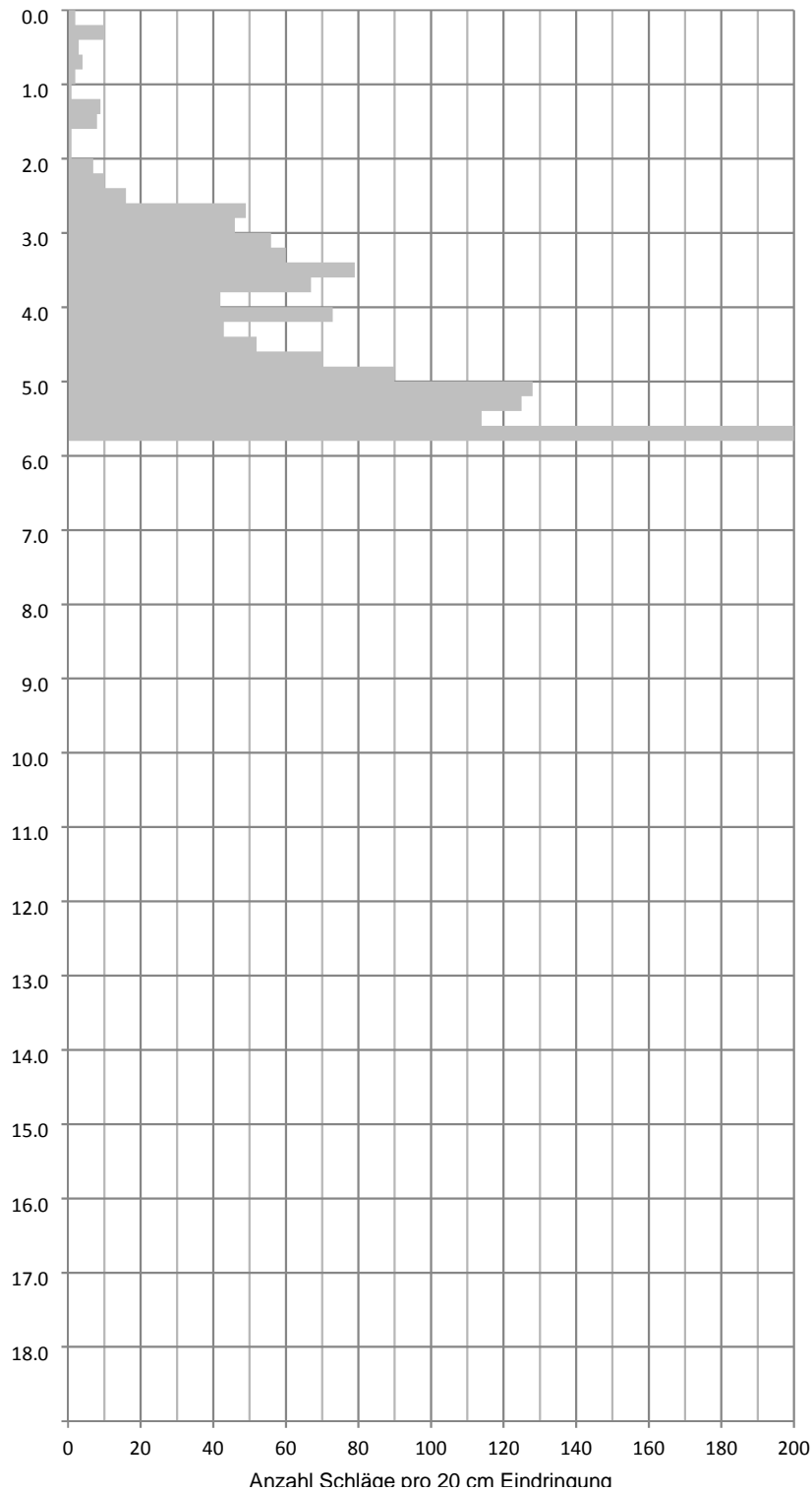
Ausführung: AW

Höhe Terrain:

413.43 m.ü.M.

Datum: 19.01.2018

Höhe Piezometer:



## Rammsondierung RS 7

Anhang 10

Rammsondierung "von Moos", SN 370 314: Rammbar 30 kg, Fallhöhe 0.2 m, Spitze 1'000 mm<sup>2</sup>

Ausführung: AW

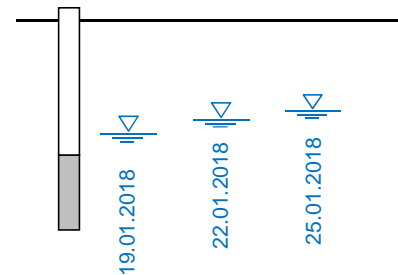
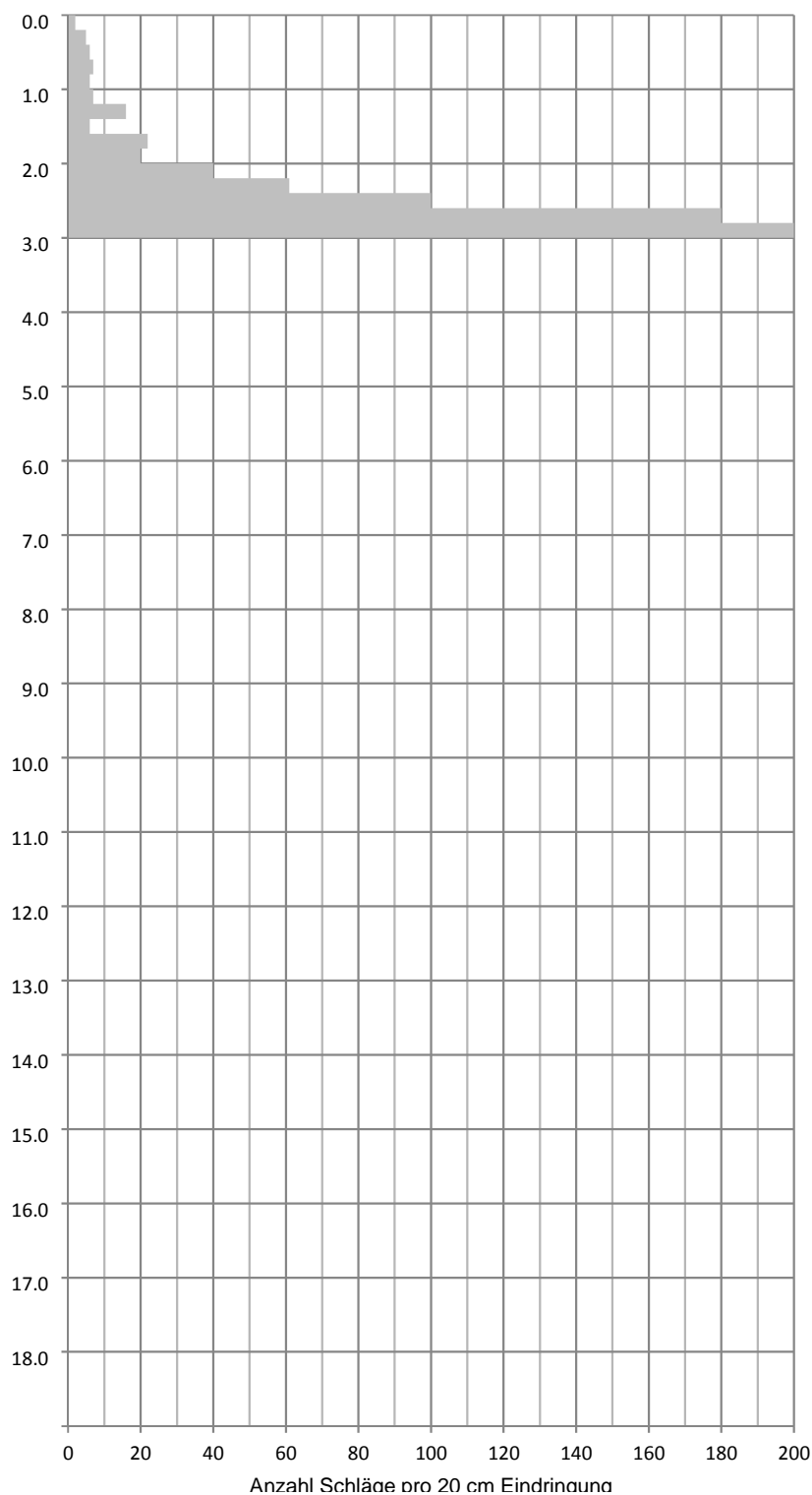
Höhe Terrain:

414.63 m.ü.M.

Datum: 19.01.2018

Höhe Piezometer:

414.80 m.ü.M.



### Wasserspiegel

Datum	Höhe	unter T.
19.01.2018	413.13	1.50
22.01.2018	413.26	1.37
25.01.2018	413.34	1.29

### Piezometer

Überstand [m]:	0.17
Rohre, voll [m]:	2.00
Rohre, gelocht [m]:	1.00

**Rammsondierung RS 8**

Anhang 11

Rammsondierung "von Moos", SN 370 314: Rammbar 30 kg, Fallhöhe 0.2 m, Spitze 1'000 mm<sup>2</sup>

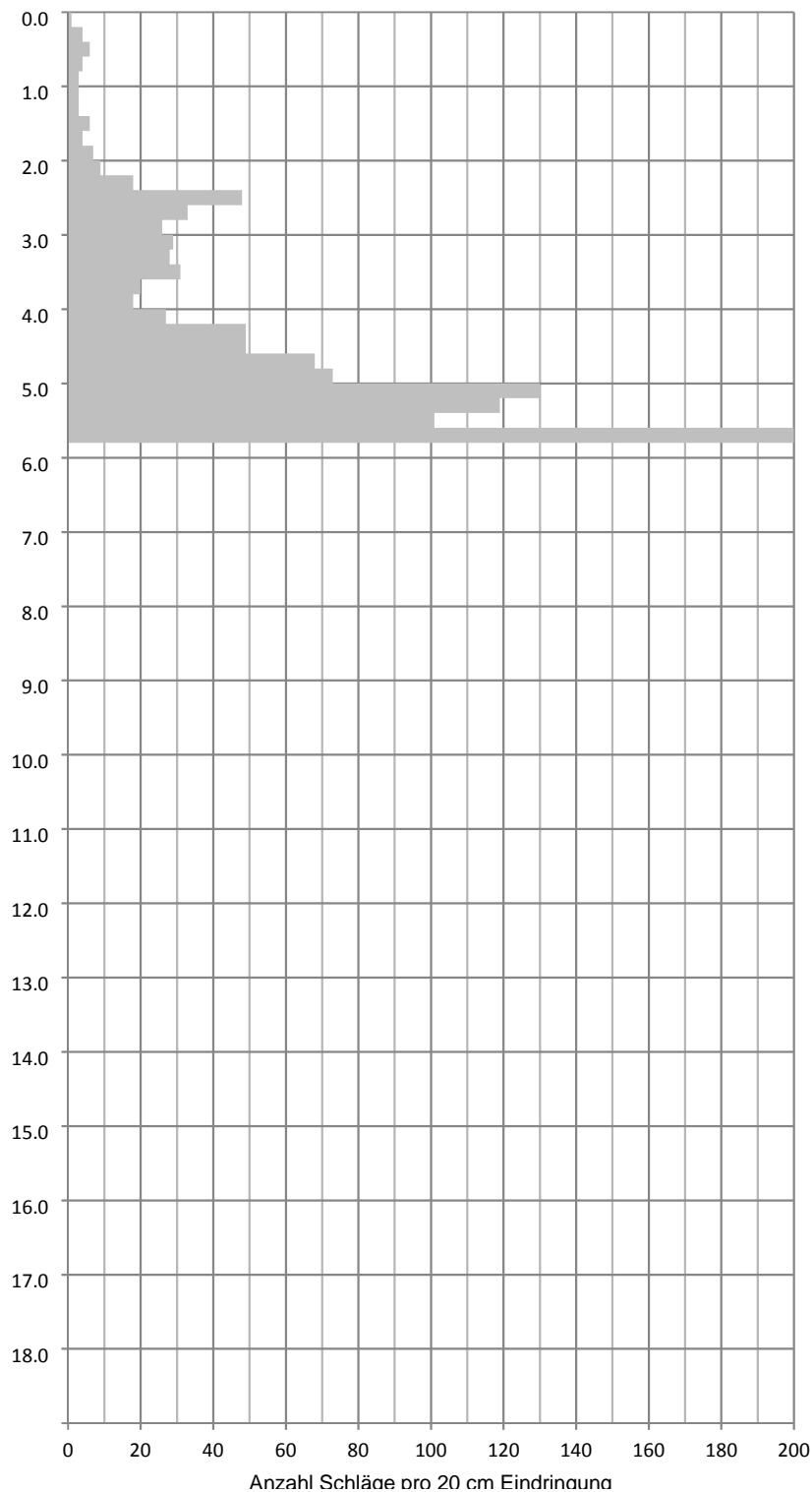
Ausführung: AW

Höhe Terrain:

413.16 m.ü.M.

Datum: 19.01.2018

Höhe Piezometer:



**Rammsondierung RS 9**

Anhang 12

Rammsondierung "von Moos", SN 370 314: Rammbar 30 kg, Fallhöhe 0.2 m, Spitze 1'000 mm<sup>2</sup>

Ausführung: AW

Höhe Terrain:

413.17 m.ü.M.

Datum: 19.01.2018

Höhe Piezometer:

