

Bericht

Vogt-Areal, GB Oberdiessbach Nrn. 61, 111 und 676

Baugrunduntersuchung mit geotechnischen Hinweisen



Sondierarbeiten auf dem Projektareal (Foto: SolGeo AG)

Solothurn, 9. August 2017 | Dol/ak/iw

17.1175.001

SolGeo AG
info@solgeo.ch
www.solgeo.ch

Dornacherplatz 3
Postfach 739
4501 Solothurn
Tel 032 517 43 13

Spinnlerstrasse 2
4410 Liestal
Tel 061 517 99 10

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
1.1	Auftrag	4
1.2	Grundstück	4
1.3	Durchgeführte Arbeiten	4
1.4	Verwendete Unterlagen	5
2	Baugrundverhältnisse	5
2.1	Untersuchungsprogramm	5
2.2	Geologisch-geotechnische Einheiten	5
2.3	Geometrie der geologisch-geotechnischen Einheiten	6
2.4	Geotechnische Baugrundkennwerte	6
2.5	Grundwasser	7
3	Bautechnische Folgerungen	8
3.1	Gründung	8
3.2	Baugrubenabschluss	9
3.3	Aushub	9
3.4	Wasserhaltungsmassnahmen	9
3.5	Meteorwasserversickerung	10
3.6	Kranstellplätze	10
4	Empfehlungen	10

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Zusammenfassung der geologisch-geotechnischen Einheiten.	6
Tab. 2	Erwartungswerte der geotechnischen Baugrundkennwerte X_m .	7
Tab. 3	Erwartungswerte der geotechnischen Baugrundkennwerte X_k .	7

Beilagenverzeichnis

Beilage	1 Situation mit Lage der Sondierstellen, M 1:1'000.
Beilagen	2a-i Profile der Rammsondierungen RS1/17 – RS9/17.
Beilagen	3a Geologischer Profilschnitt A-A' (West-Ost), M1:250
	3b Geologischer Profilschnitt B-B' (West-Ost), M1:250
	3c Geologischer Profilschnitt C-C' (Nord-Süd), M1:500
Beilage	4 Dokumentation der Grundwassermessstellen P1 und P2

1 Allgemeines

1.1 Auftrag

Auftraggeber	Halter AG, Gesamtleistungen Hardturmstrasse 134 8005 Zürich Herr Oliver Bauer
Vertrag	Vertrag vom 27. Juni 2017
Auftrag	Baugrunderkundung mit geotechnischen Hinweisen

1.2 Grundstück

Parzellen	GB Oberdiessbach 61, 111 und 676
Adresse	Schulhausstrasse 13-25 3672 Oberdiessbach
Koordinaten	613944/187864 (Projekt Mitte)
Höhenlage	408 - 415 m ü.M.
Gewässerschutzbereich ¹	Au
Erdbebenzone ²	Z1
Baugrundklasse	E
Eintrag KbS	Nur Parzelle Nr. 111 als belastet mit Untersuchungsbedarf bei Bauvorhaben
Aktuelle Nutzung	Industrieareal

1.3 Durchgeführte Arbeiten

Durch SolGeo AG

- Planung, Absteckung und Begleitung der Sondierungen.
- Abteufen von 9 schweren Rammsondierungen RS1 – RS9, Typ DPH 3.3 - 15.8 m tief mit einer Gesamtlänge von 96.0 m.
- Rammen von 2 Stück 1“-Stahlpiezometern als Grundwassermessstellen 6 und 7 m lang.
- Einmessen und Nivellement der Sondierungen.
- Auswertung der Untersuchungsergebnisse.
- Geotechnische Modellierung des Baugrunds.
- Allgemeine Gründungsberatung.
- Berichterstattung.

¹ Gewässerschutzbereich gemäss der online verfügbaren kantonalen Gewässerschutzkarte.

² Erdbebenzone gemäss SN 505 261, Anhang F.

1.4 Verwendete Unterlagen

Baugrund

- [1] Digitale Gewässerschutz- und Grundwasserkarte des Kantons Bern, Geoportal Kanton Bern.
- [2] Geologischer Atlas der Schweiz M 1:25'000, Blatt 21, Muensingen-Konolfingen-Gerzensee-Heimberg. Schweizerische Landestopographie swisstopo, 1977.

Gesetzliche Grundlagen, Vollzugshilfen und Normen

- [3] EN ISO 22476-2, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen - Teil 2: Rammsondierungen (ISO 22476-2:2005) vom Februar 2008.
- [4] Arbeitskreis AK 2.1 „Pfähle“ der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V. (DGGT), EA-Pfähle 2007, Ernst & Sohn Verlag, Berlin.

2 Baugrundverhältnisse

2.1 Untersuchungsprogramm

Zur Erkundung der örtlichen Baugrundverhältnisse wurden am 12. und 13. Juli 2017 9 schwere Rammsondierungen RS1 – RS9 (Typ DPH) abgeteuft. Mit dem Resultat der Rammsondierungen kann die Lagerungsdichte und Mächtigkeit der anstehenden Bodenschichten bestimmt werden. Beilage 1 zeigt die Situation mit der Lage der Sondierstellen und Profilschnitten. Die Beilagen 2a-h beinhalten das Resultat der Rammsondierungen. Die Beilagen 3a-c enthalten drei geologische Profilschnitte.

2.2 Geologisch-geotechnische Einheiten

Unter dem Projektareal werden grob zwei geologisch-geotechnische Einheiten mit einer Untereinheit unterschieden. Die Festlegung richtet sich nach der Zusammensetzung und den geotechnischen Eigenschaften.

Unter dem Asphaltbelag resp. der Grasnarbe folgen flächendeckend **künstlichen Auffüllungen (oberflächlich Platzkoffer)** mit einer Mächtigkeit von 0.4 – 3.4 m. Die verdichteten Platzkoffer bestehen aus siltigem Kies mit viel Sand, die übrigen locker gelagerten Auffüllmaterialien bestehen aus tonig-siltigem Sand mit vereinzelt bis wenig Kies. Die künstlichen Auffüllungen sind mit Ausnahme der verdichteten Platzkoffer locker gelagert und gering tragfähig. Einheit a

Darunter folgen die **Chiseschotter**. Im südlichen Bereich (RS3 - 9) sind die Chiseschotter oberflächlich **grobkiesig** ausgebildet (Einheit b1) und weisen unterschiedliche Mächtigkeiten auf (1.8 – 5.8 m). Geotechnisch handelt es sich um schwach siltige bis siltige Kiese (v.a. Mittel- und Grobkies) mit reichlich bis viel Sand und Steinen. Die **grobkiesigen Chiseschotter** sind dicht bis sehr dicht gelagert und sehr gut tragfähig. Einheit b1

Im nördlichen Bereich (RS1 + RS2) sind die Chiseschotter oberflächlich deutlich **sandiger** ausgebildet (Einheit b2) und werden als schwach siltige bis siltige Sande mit reichlich bis viel Kies interpretiert. Die **sandigen Chiseschotter** sind mitteldicht bis dicht gelagert und gut tragfähig.

Tab. 1 fasst die vorhandenen geologisch-geotechnischen Einheiten im Einzelnen zusammen. Die genannten Werte der Schichtoberkanten entsprechen Mittelwerten. Je nach Bemessungssituation kann es erforderlich sein, die Schichtgrenzen innerhalb der erwähnten Variabilitätsgrenzen nach unten oder oben anzupassen.

Geot. Einheit	Oberkante [m ab OKT]	Hauptkomponente	Lagerungsdichte / Konsistenz	Geologische Interpretation
a	0.0	Tonig-siltiger Sand mit vereinzelt bis wenig Kies	Locker	Künstliche Auffüllungen
		Siltiger Kies mit viel Sand (Platzkoffer)	Dicht	Platzkoffer
b1	1.9 ± 1.5	Schwach siltiger bis siltiger Kies (v.a. Mittel- und Grobkies) mit reichlich bis viel Sand und Steinen	Dicht bis sehr dicht	grobkiesige Chiseschotter
b2		Schwach siltiger bis siltiger Sand mit reichlich bis viel Kies	Mitteldicht	sandige Chiseschotter

Tab. 1 Zusammenfassung der geologisch-geotechnischen Einheiten.

2.3 Geometrie der geologisch-geotechnischen Einheiten

Künstliche Auffüllungen und Chiseschotter sind flächendeckend vorhanden. Im nördlichen Projektbereich liegen die sandigen über den grobkiesigen Chiseschotter. Über den Verlauf der geneigten Schichtgrenzen geben die geologischen Profile in den Beilagen 3a-c Auskunft.

2.4 Geotechnische Baugrundkennwerte

Die nachfolgend aufgeführten Bezeichnungen der Baugrundkennwerte richten sich nach den Bezeichnungen gemäss Norm SIA 267:2004. Folgende Baugrundkennwerte wurden ermittelt:

γ_e Raumlast des Bodens bzw. Fels (Wichte) [kN/m³]

φ' Effektiver Winkel der inneren Reibung [°]

c' Effektive Kohäsion [kN/m²]

$M_{E,1}$ Zusammendrückungsmodul des Bodens bzw. Fels (Erstbelastung) [MN/m²]

$M_{E,2}$ Zusammendrückungsmodul des Bodens bzw. Fels (Wiederbelastung) [MN/m²]

Bei der Bestimmung der geotechnischen Baugrundkennwerte muss gemäss SIA 267:2004 zwischen den folgenden Werten unterschieden werden:

Erwartungswert	X_m	Wahrscheinlichster Mittelwert (geschätzter Erwartungswert) einer geotechnischen Kenngrösse.
Charakteristischer Wert	X_k	Charakteristischer Wert einer geotechnischen Kenngrösse, von der angenommen wird, dass sie mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit von 5% im Bezugszeitraum unter Berücksichtigung der Nutzungsdauer des Bauwerks und der entsprechenden Bemessungssituation nicht über- oder unterschritten wird (Vertrauensniveau 95%).

Die charakteristischen Werte X_k und X_m der geotechnischen Baugrundkennwerte wurden aus den Resultaten der Rammsondierungen DPH abgeleitet. Da die Datenlage für eine rein statistische Betrachtung nicht ausreicht, wurden die Kennwerte u.a. mit Erfahrungswerten aus vergleichbaren Untersuchungen abgeglichen. Eine separate Parameteranalyse kann je nach Bemessungssituationen erforderlich sein. In Anbetracht des angestrebten Vertrauensniveaus von 95% ist die Bestimmung der charakteristischen Baugrundkennwerte mit geringen Unsicherheiten verbunden.

Tab. 2 und 3 enthalten die wahrscheinlichsten Mittelwerte (geschätzte Erwartungswerte) resp. die charakteristischen Baugrundkennwerte für Stabilitäts- und Setzungsberechnungen für die vorhandenen geologisch-geotechnischen Einheiten.

Schicht	Geschätzte Erwartungswerte der geotechnischen Baugrundkennwerte X_m				
	γ_m [kN/m ³]	ϕ'_m [°]	c'_m [kN/m ²]	$M_{E,1,m}$ [MN/m ²]	$M_{E,2,m}$ [MN/m ²]
a	geotechnisch nicht relevant				
b1	21.0	40	0	60	180
b2	20.0	37	0	30	120

Tab. 2 Erwartungswerte der geotechnischen Baugrundkennwerte X_m .

Schicht	Geschätzte charakteristische geotechnische Baugrundkennwerte X_k				
	γ_k [kN/m ³]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$M_{E,1,k}$ [MN/m ²]	$M_{E,2,k}$ [MN/m ²]
a	geotechnisch nicht relevant				
b1	21.0	38	0	50	150
b2	20.0	35	0	20	80

Tab. 3 Charakteristische Werte der geotechnischen Baugrundkennwerte X_k .

2.5 Grundwasser

Die zur Überbauung vorgesehenen Parzellen liegen im Gewässerschutzbereich A_U , über einem zusammenhängenden Grundwasservorkommen von mittlerer Mächtigkeit. Gemäss online-Grundwasserkarte des Kantons Bern fliesst das Grundwasser unter dem Vogt-Areal bei mittlerem Grundwasserstand in Richtung SW bis W. Im Süden des Areals lag der Grundwasserspiegel Anfangs August 2017 auf ca. 603.5 m ü.M. (eher tiefer Grundwasserstand, Beilage

4). Im Norden des Areals war in der 7 m tiefen Grundwassermesssstelle kein Grundwasser zu messen. Bei hohem Grundwasserstand dürfte der Flurabstand rund 4 m im Süden und mehr als 7 m im Norden des Areals betragen.

3 Bautechnische Folgerungen

3.1 Gründung

Unter den künstlichen Auffüllmaterialien folgt flächendeckend tragfähiges Untergrundmaterial. Allfällige reine Sandlinsen an der Baugrubensohle sind vollflächig und komplett auszuräumen und mit gut verdichtbarem Material zu ersetzen. Der Materialersatz ist in Lagen von maximal 0.3 m einzubauen und gut zu verdichten (Walze, schwere Rüttelplatte, Rammax).

Zum Abtrag von hohen Einzellasten wie z. B. Stützlasten von Einstellhallen sind zusätzliche Massnahmen erforderlich. In Abhängigkeit von punktuellen Lasten sind Fundamentvertiefungen unter den Stützen vorzusehen.

Für eine überschlagsmässige Bestimmung der zulässigen Bodenpressungen und der resultierenden Setzungen können für die grobkiesigen Chiseschotter (Einheit b1) resp. die sandigen Chiseschotter (Einheit b2) als Fundationshorizont für Einzelfundamente die Diagramme in Abb. 1 und Abb. 2 verwendet werden.

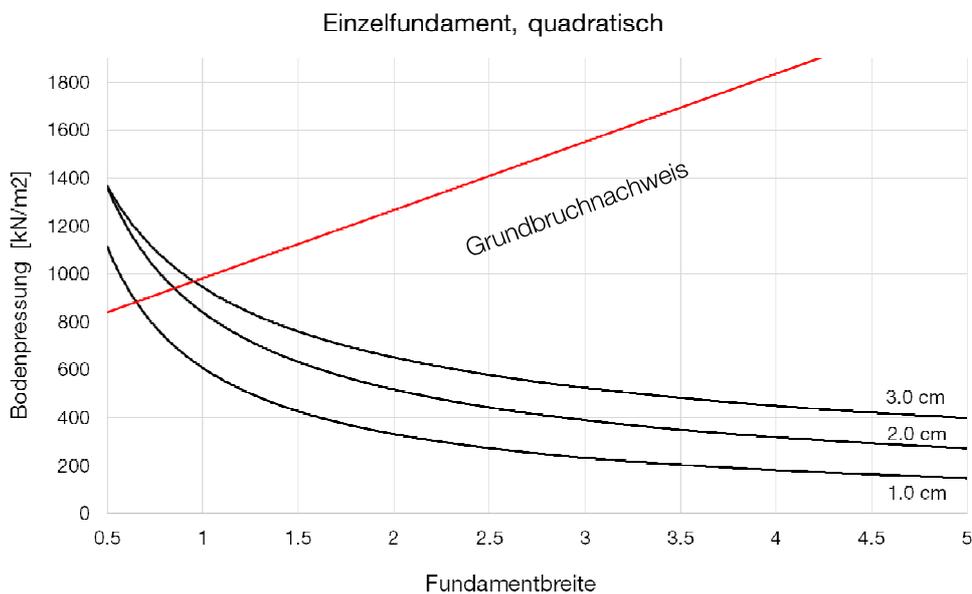


Abb. 1 Spannungs-Setzungsdiagramm für ein quadratisches Einzelfundament in den grobkiesigen Chiseschotter (Einheit b1) unter Berücksichtigung der Aushubentlastung von 3 m.

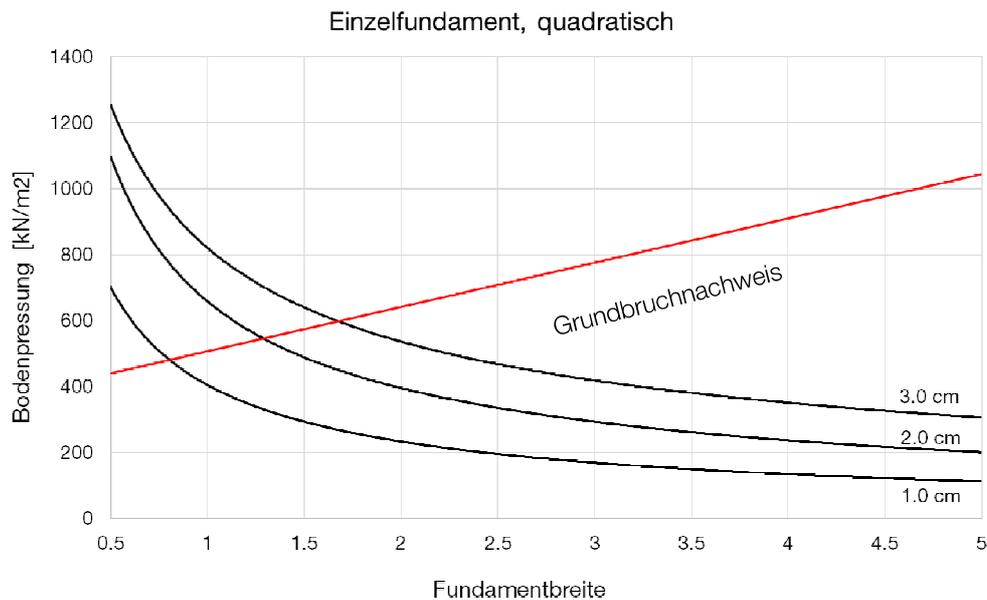


Abb. 2 Spannungs-Setzungsdiagramm für ein quadratisches Einzelfundament in den sandigen Chiseschotter (Einheit b2) unter Berücksichtigung der Aushubentlastung von 3 m.

3.2 Baugrubenabschluss

Bis zu 4,0 m hohe Baugrubenböschungen können ohne technischen Verbau im Verhältnis 1:1 frei geböscht werden. Steilere Böschungen oder instabile Bereiche innerhalb von Böschungen sind mit Sickerbeton zu beschweren und zu stabilisieren.

3.3 Aushub

Das Aushubmaterial der künstlichen Auffüllungen und der Chiseschotter (Einheiten a und b) sind mit handelsüblichen Geräten baggerbar. Das Aushubmaterial der Einheiten a ist zur Wiederverwendung nicht geeignet (Ausnahme Platzkoffer). Material der Einheit b (Chiseschotter) ist, abhängig von der Kornzusammensetzung (grobkiesig oder sandig), für anspruchslöse Schüttungen (sandige Chiseschotter) resp. für anspruchsvollere Schüttungen (grobkiesige Chiseschotter) wiederverwendbar.

3.4 Wasserhaltungsmassnahmen

Wasserhaltungsmassnahmen sind ggf. im südlichsten Teil des Areals notwendig, wenn die Gebäude resp. Einstellhallen tiefer als 4 m in den Untergrund einbinden. Meteorwasser sollte in den Chiseschotter resp. auf der Baugrubensohle grundsätzlich ohne zusätzliche Massnahmen versickern.

3.5 Meteorwasserversickerung

Zumindest in den grobkiesigen Chiseschotter sollte eine Meteorwasserversickerung möglich sein, sofern die maximal erlaubte Sohlentiefe bezüglich dem höchsten Grundwasserspiegel HGW eingehalten wird. Aus Gründen des Grundwasserschutzes muss der Abstand zwischen HGW und Sohle einer Versickerungsanlage minimal 1 m betragen.

Werden die Gebäude mit begrünten Flachdächern ausgeführt, geht damit einerseits bereits eine Retention einher (Faktor 0.7). Andererseits wird dadurch bereits eine Filtrierung des Meteorwassers garantiert. Eine Bewilligung für eine unterirdische Versickerung kann daher in Aussicht gestellt werden. Das auf Dachflächen anfallende Meteorwasser kann in unterirdischen Versickerungsanlagen zur Versickerung gebracht werden, sofern die Sohlen der Versickerungsanlagen in gut durchlässige Schichten zu liegen kommt.

Spätestens mit Aushubbeginn ist die effektive Sickerleistung der Chiseschotter am Standort der Versickerungsanlagen mit Versickerungsversuchen zu bestimmen und darauf basierend die Anlagen im Detail zu dimensionieren.

3.6 Kranstellplätze

Aufgrund der geringen Tragfähigkeit der oberflächennahen Bodenschichten (Einheiten a) sind Baustellenkrane hinsichtlich ihrer Standsicherheit zu überprüfen und die Kranstellplätze (Aufbau, Abmessung, etc.) gemäss den Angaben des Geologen/Geotechnikers resp. Projektgenieurs in den Chiseschottern auszuführen (Nachweis Kranfundation).

4 Empfehlungen

Die Baugrubensohlen (Gründungsebenen) sind vom Geologen/Geotechniker zu kontrollieren resp. abzunehmen. Zur Festlegung der definitiven erforderlichen Fundationsmassnahmen wird eine ausführliche Setzungsanalyse mit Fundationskonzept basierend auf Lastangaben vom Ingenieur empfohlen.

Wir empfehlen, die Grundwasserspiegelmessungen in den beiden eingerichteten 1"-Stahlpiezometern fortzuführen, um zumindest für den südlichen Bereich des Areales den höchsten Grundwasserspiegel HGW ableiten zu können.

Die effektive Sickerleistung der Chiseschotter ist mit Hilfe von Versickerungsversuchen bei Aushubbeginn zu bestimmen.

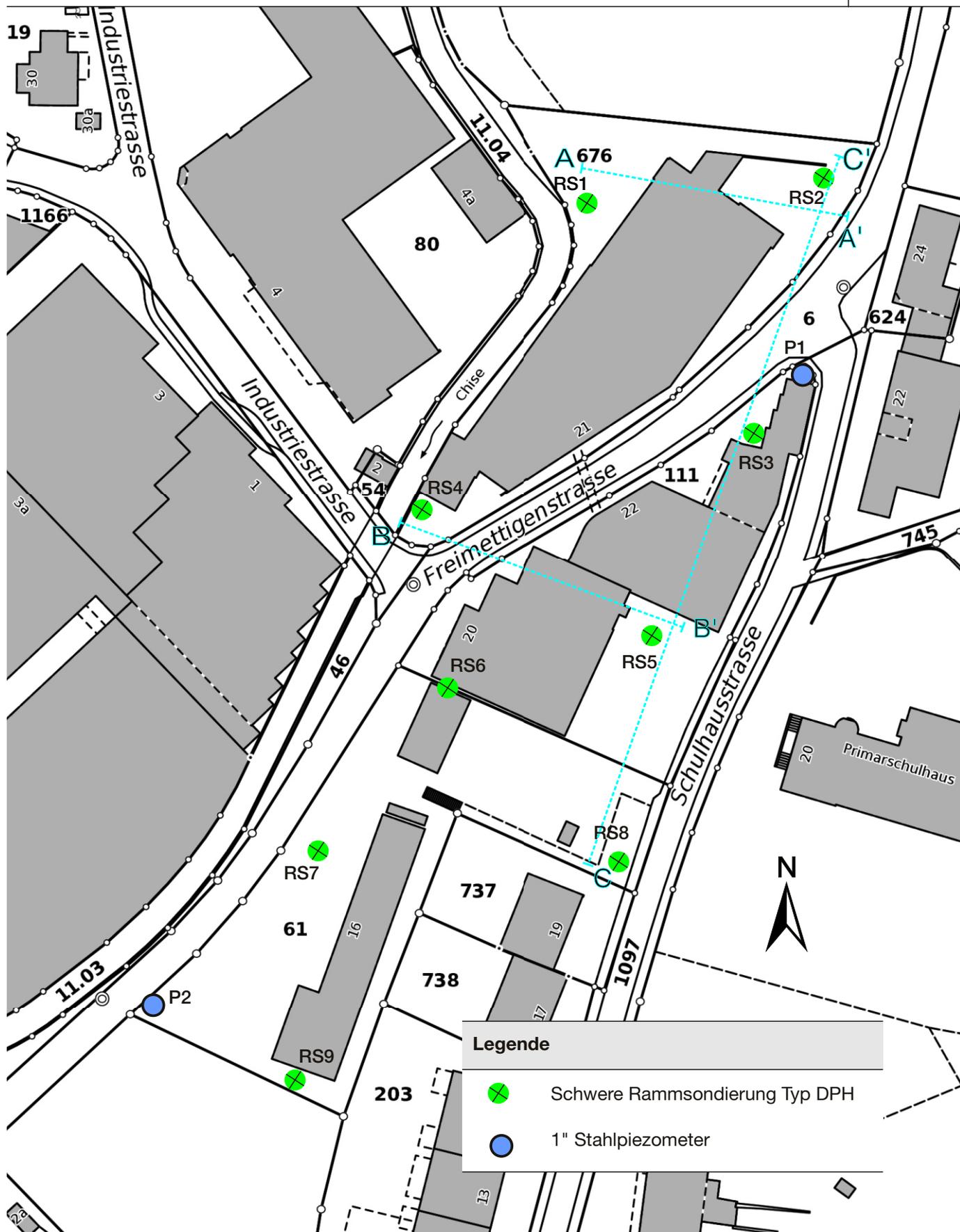
SolGeo AG



J. Dollinger



ppa. K. Arn



Legende

-  Schwere Rammsondierung Typ DPH
-  1" Stahlpiezometer

Vogt-Areal, Oberdiessbach | Baugrunduntersuchung 17.1175.001

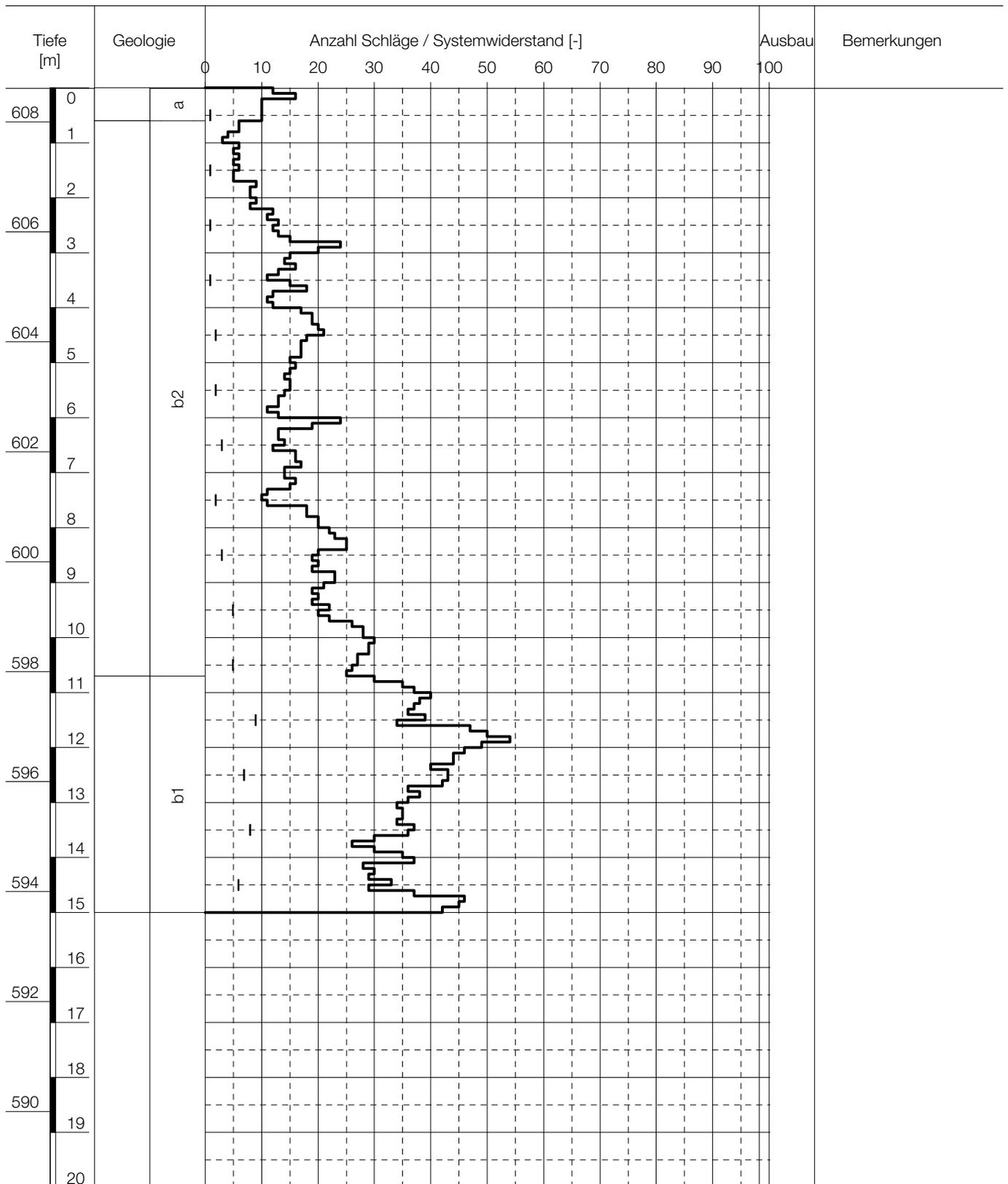
Übersicht



M 1:1000

17.1175.001_bl01_Sit.cdr

Schwere Rammsondierung RS1/17



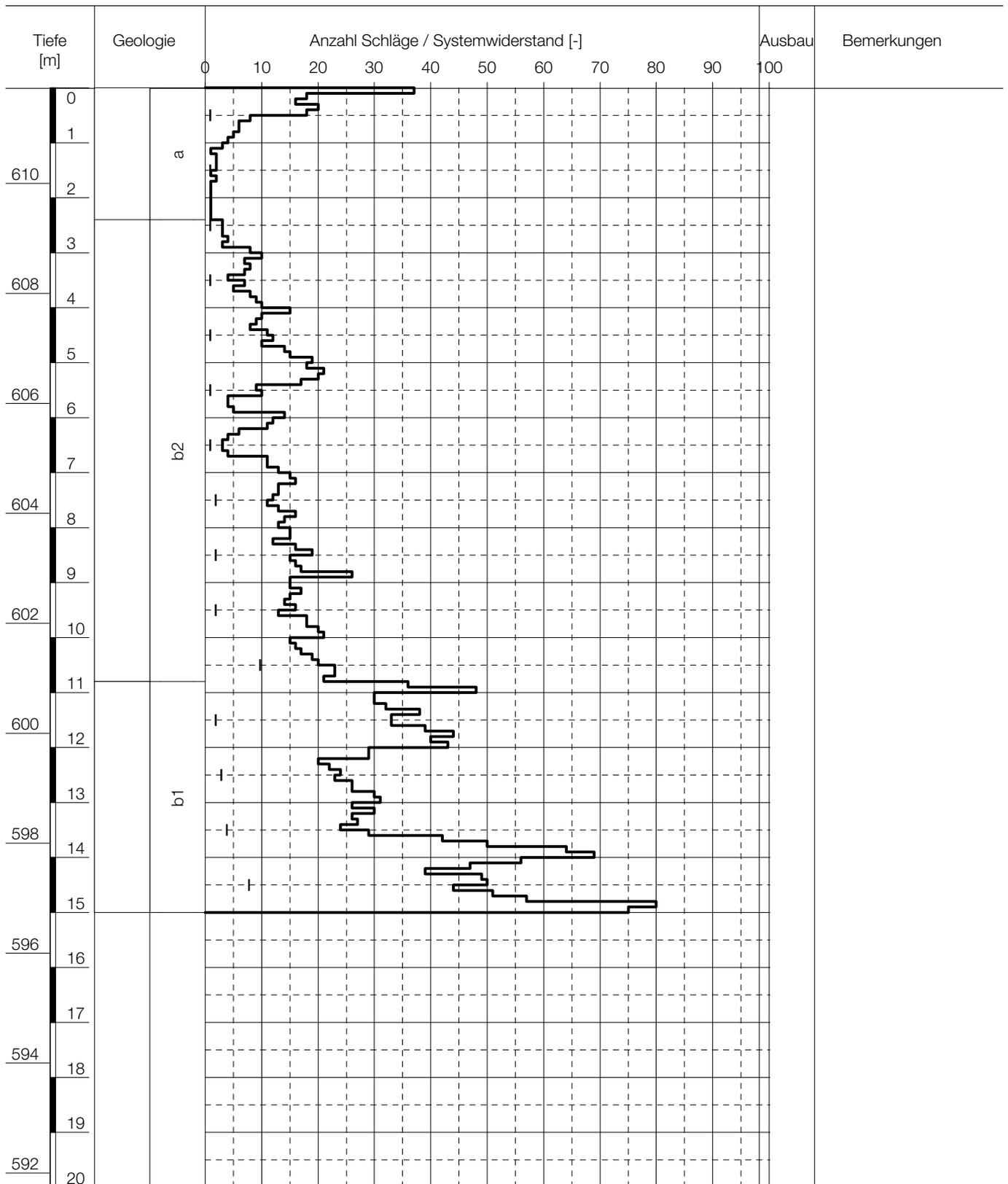
Vogt-Areal, Oberdiessbach | Baugrunduntersuchung 17.1175.001

Sondierfirma	SolGeo AG	Fallgewicht	50 kg
Ausführung	M.Schneider	Koordinaten	613945 / 187958
Datum	12.07.2017	OK Terrain	608.62 m ü.M.
		Fallhöhe	0.5 m
		Querschnitt	15 cm ²



M 1:100 DPH_A4H_CH_0bis100_100.GLO

Schwere Rammsondierung RS2/17



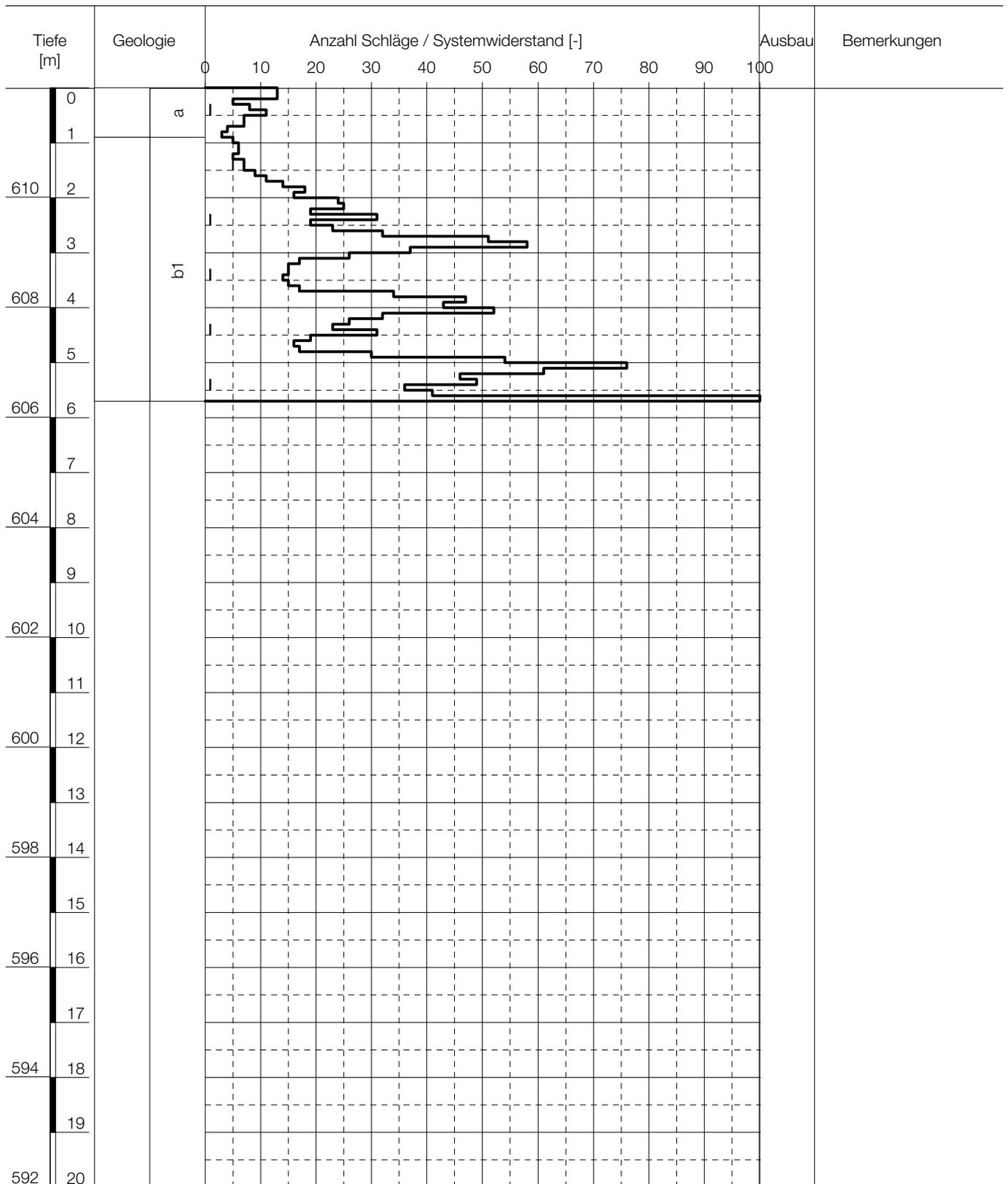
Vogt-Areal, Oberdiessbach | Baugrunduntersuchung 17.1175.001

Sondierfirma	SolGeo AG	Fallgewicht	50 kg
Ausführung	M.Schneider	Koordinaten	613991 / 187966
Datum	12.07.2017	OK Terrain	611.74 m ü.M.
		Fallhöhe	0.5 m
		Querschnitt	15 cm2



M 1:100 DPH_A4H_CH_Obis100_100.GLO

Schwere Rammsondierung RS3/17



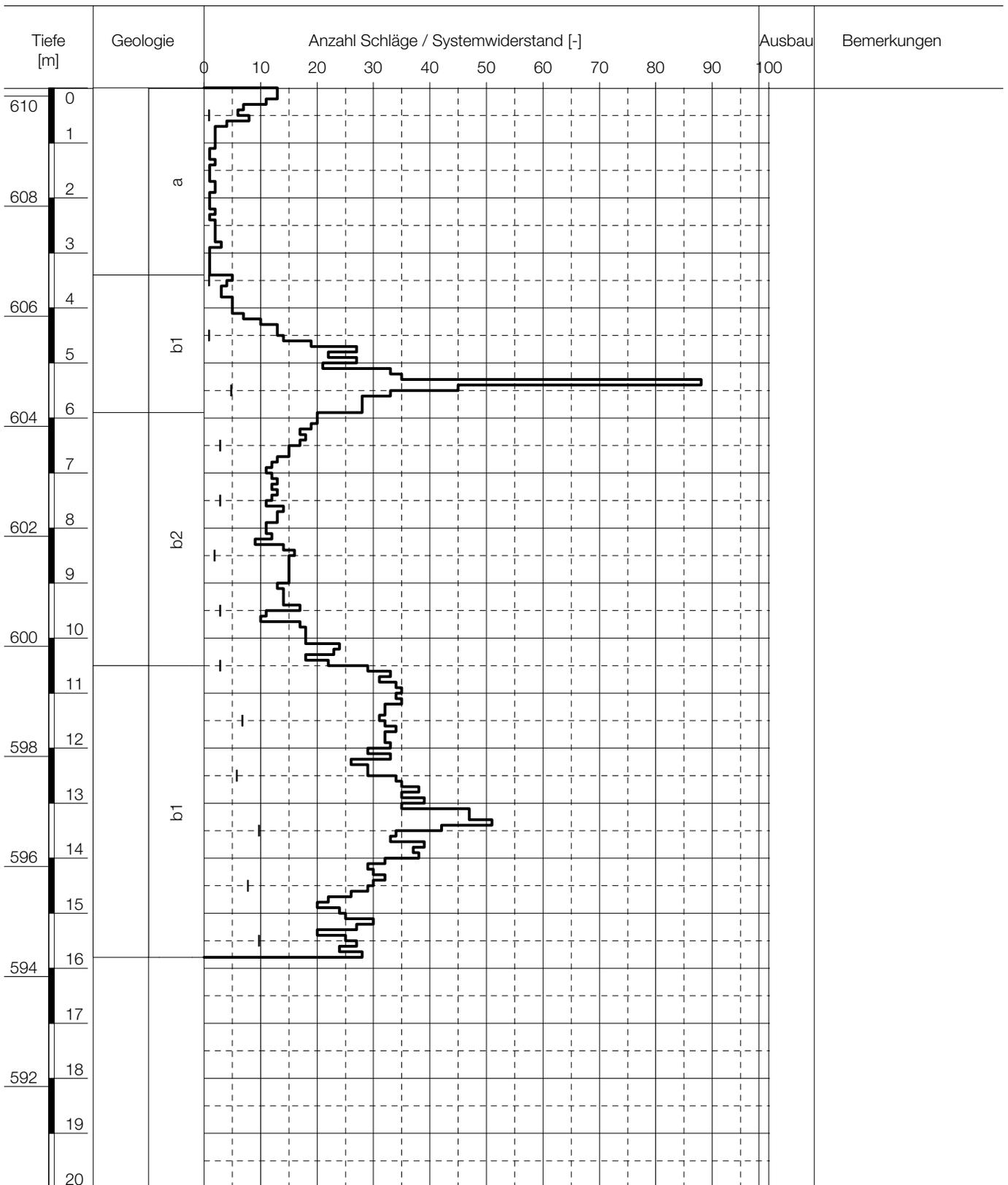
Vogt-Areal, Oberdiessbach | Baugrunduntersuchung 17.1175.001

Sondierfirma SolGeo AG	Fallgewicht 50 kg
Ausführung M.Schneider	Koordinaten 613977 / 187916
Datum 13.07.2017	OK Terrain 611.99 m ü.M.
	Fallhöhe 0.5 m
	Querschnitt 15 cm2

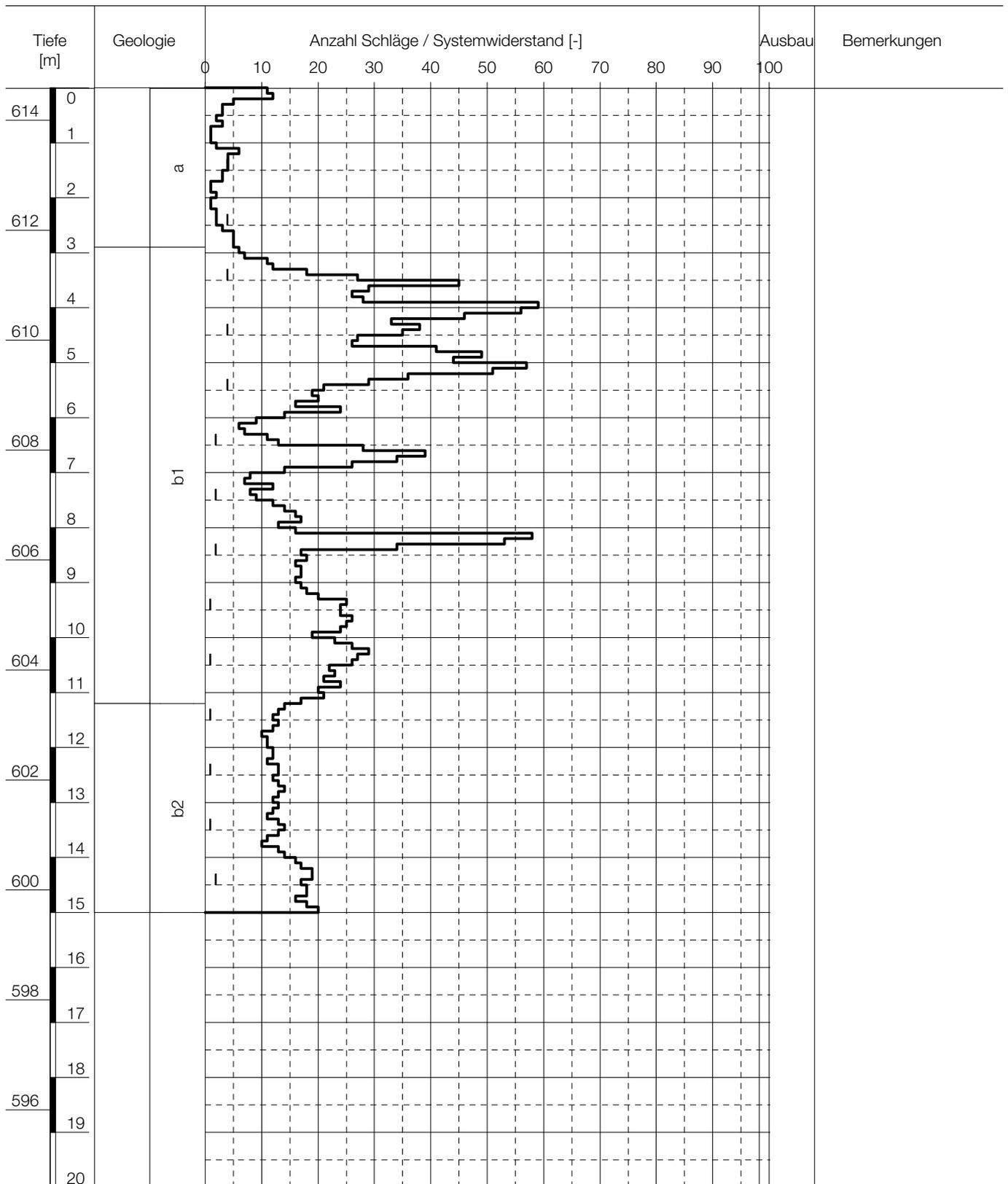


M 1:100 DPH_A4H_CH_Obis100_100.GLO

Schwere Rammsondierung RS4/17



Schwere Rammsondierung RS5/17



Vogt-Areal, Oberdiessbach | Baugrunduntersuchung

17.1175.001

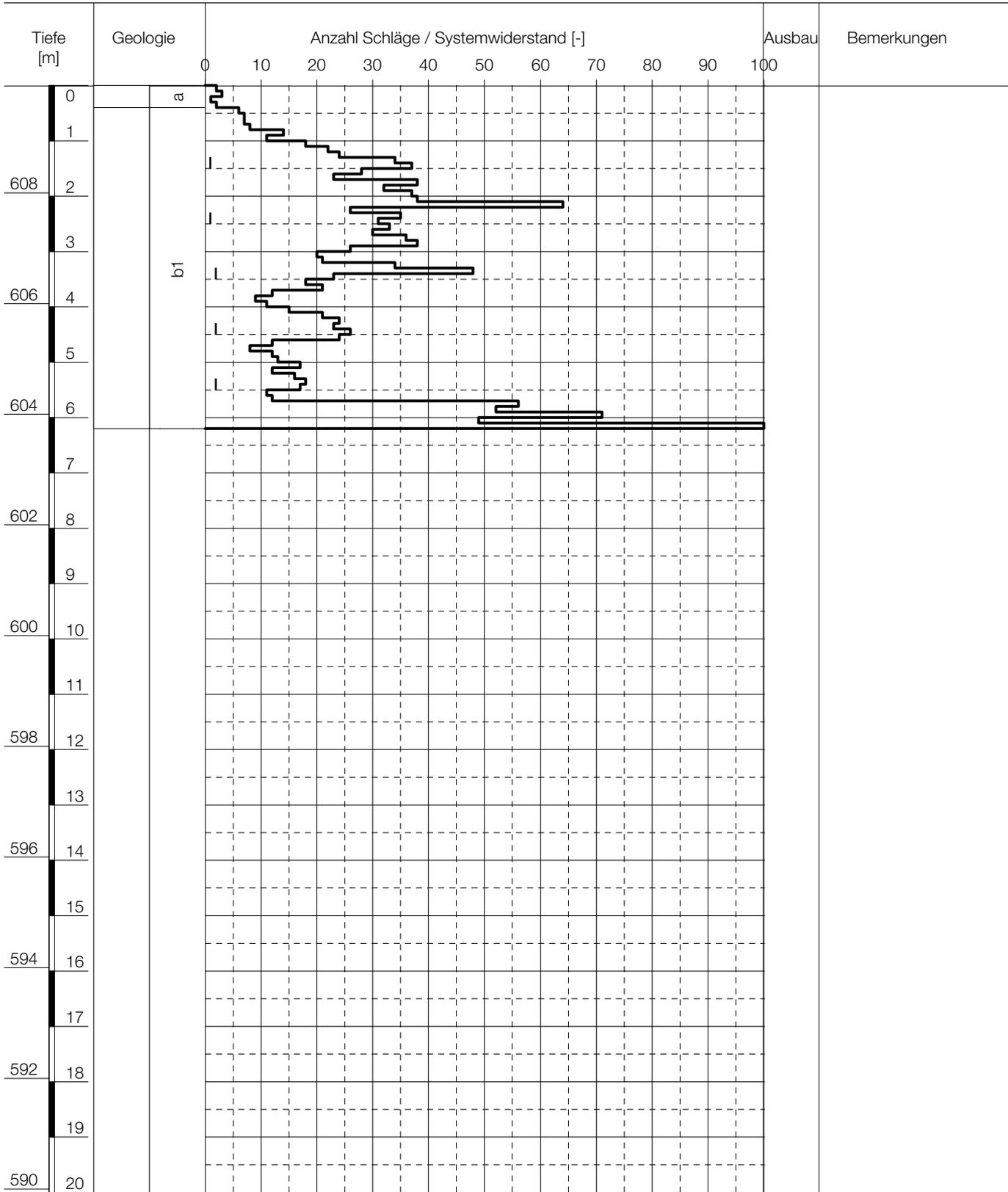
Sondierfirma	SolGeo AG	Fallgewicht	50 kg
Ausführung	M.Schneider	Koordinaten	613959 / 187877
Datum	13.07.2017	OK Terrain	614.59 m ü.M.
		Fallhöhe	0.5 m
		Querschnitt	15 cm ²



M 1:100

DPH_A4H_CH_0bis100_100.GLO

Schwere Rammsondierung RS6/17



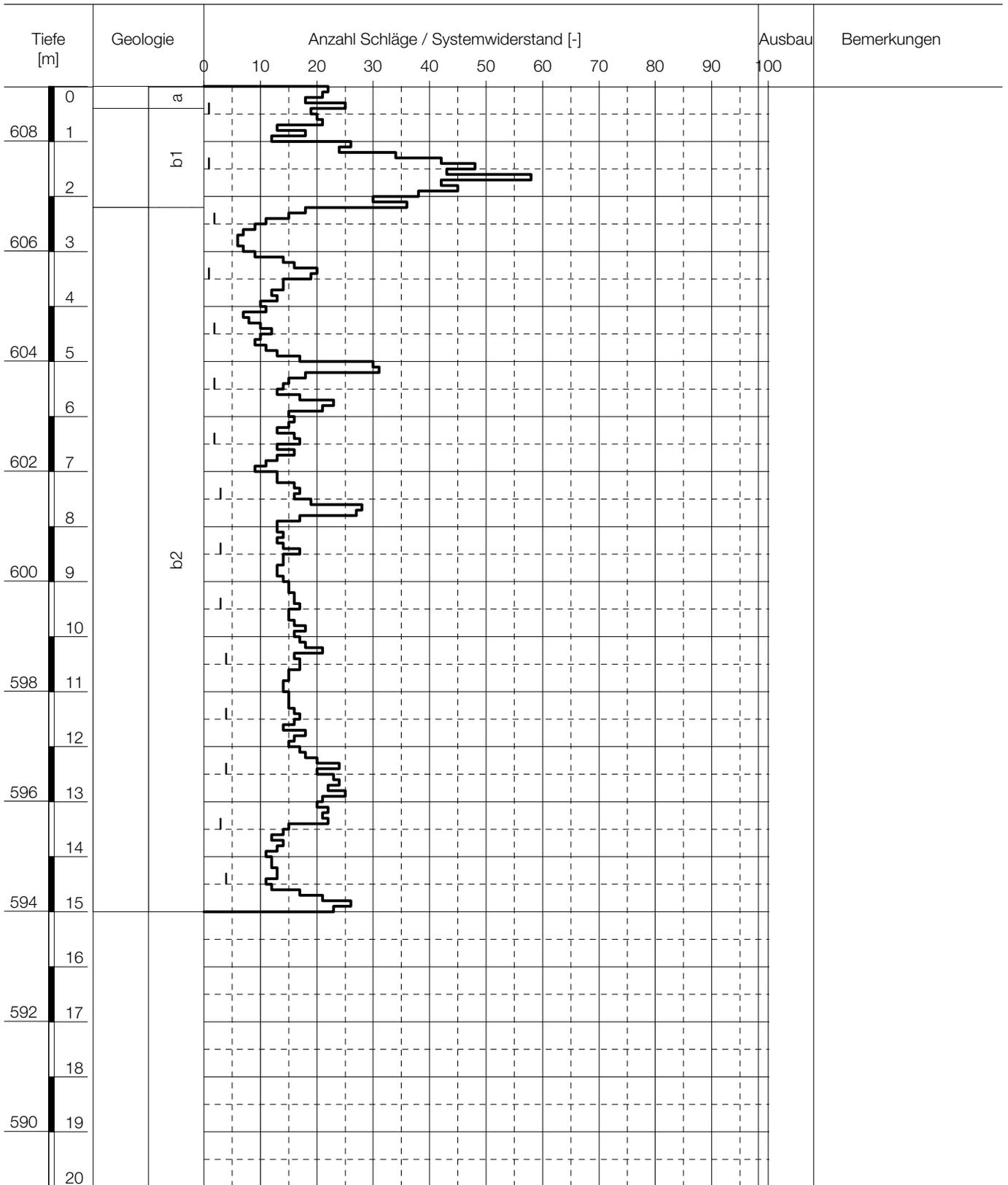
Vogt-Areal, Oberdiessbach | Baugrunduntersuchung 17.1175.001

Sondierfirma	SolGeo AG	Fallgewicht	50 kg
Ausführung	M.Schneider	Koordinaten	613921 / 187867
Datum	12.07.2017	OK Terrain	609.94 m ü.M.
		Fallhöhe	0.5 m
		Querschnitt	15 cm ²



M 1:100 DPH_A4H_CH_Obis100_100.GLO

Schwere Rammsondierung RS7/17



Vogt-Areal, Oberdiessbach | Baugrunduntersuchung

17.1175.001

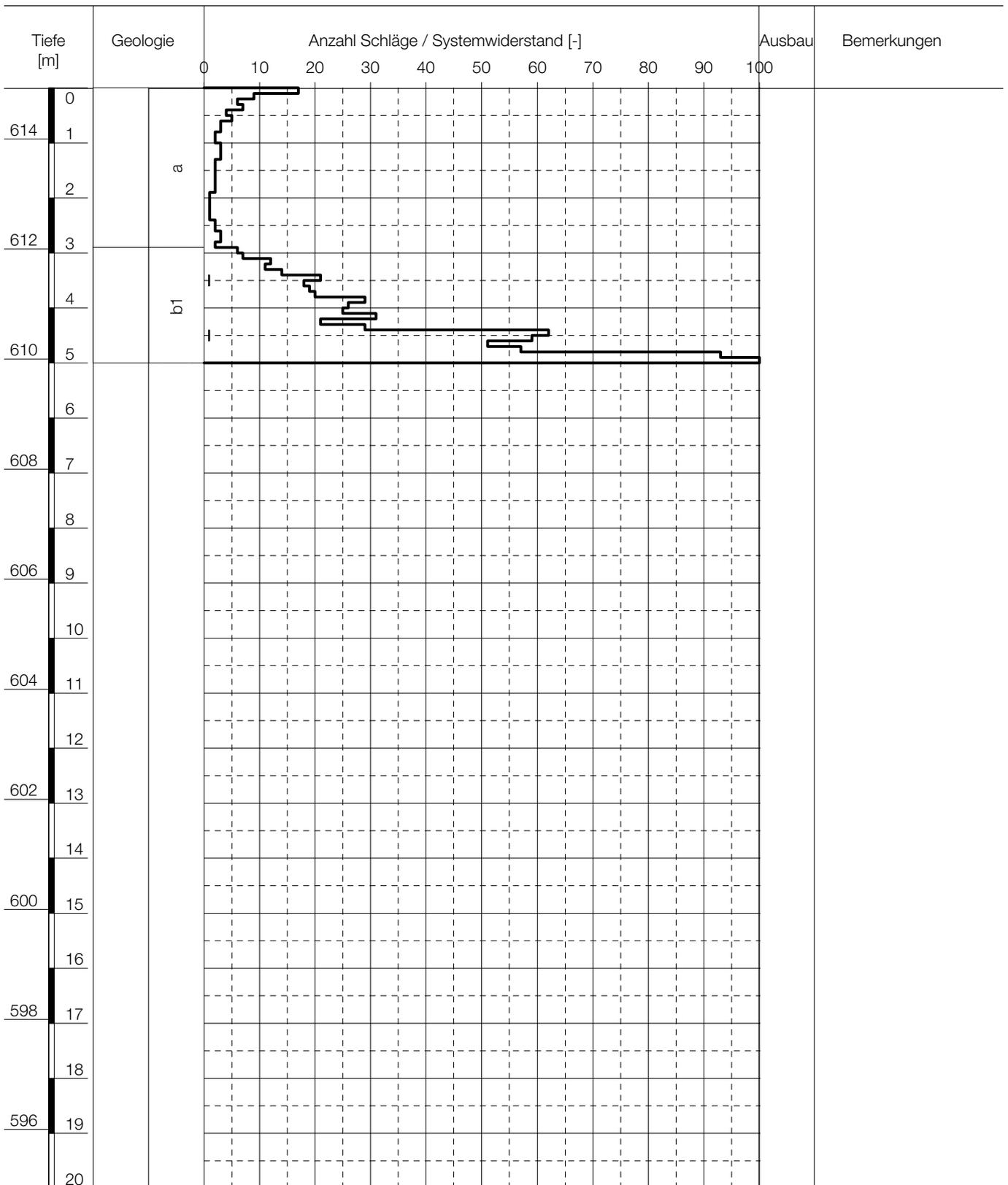
Sondierfirma SolGeo AG	Fallgewicht 50 kg
Ausführung M.Schneider	Koordinaten 613896 / 187837
Datum 12.07.2017	OK Terrain 608.99 m ü.M.
	Fallhöhe 0.5 m
	Querschnitt 15 cm2



M 1:100

DPH_A4H_CH_0bis100_100.GLO

Schwere Rammsondierung RS8/17



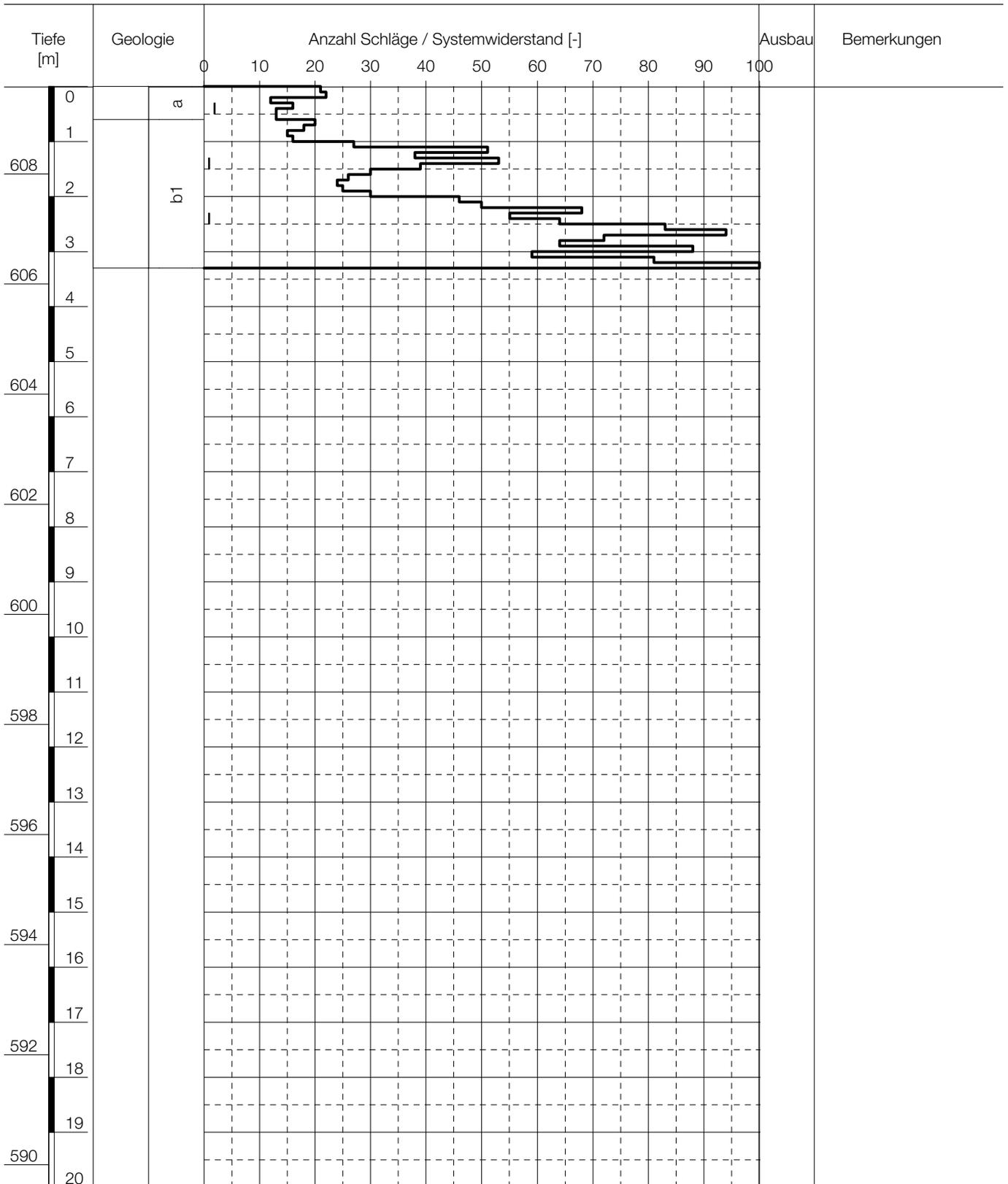
Vogt-Areal, Oberdiessbach | Baugrunduntersuchung 17.1175.001

Sondierfirma	SolGeo AG	Fallgewicht	50 kg
Ausführung	M.Schneider	Koordinaten	613952 / 187833
Datum	13.07.2017	OK Terrain	614.93 m ü.M.
		Fallhöhe	0.5 m
		Querschnitt	15 cm ²



M 1:100 DPH_A4H_CH_0bis100_100.GLO

Schwere Rammsondierung RS9/17



Vogt-Areal, Oberdiessbach | Baugrunduntersuchung

17.1175.001

Sondierfirma	SolGeo AG	Fallgewicht	50 kg
Ausführung	M.Schneider	Koordinaten	613890 / 187794
Datum	12.07.2017	OK Terrain	609.59 m ü.M.
		Fallhöhe	0.5 m
		Querschnitt	15 cm ²



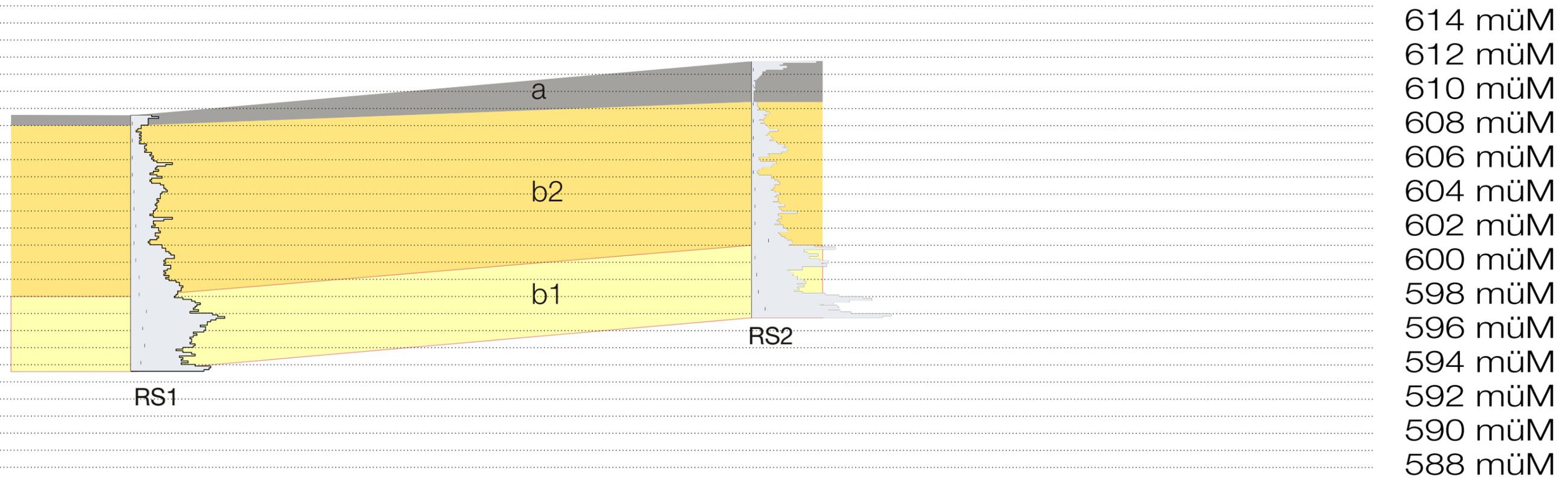
M 1:100

DPH_A4H_CH_Obis100_100.GLO

West

Ost

Schnitt A - A'



Legende	
a	Künstliche Auffüllungen
b1	Chiseschotter grobkies
b2	Chiseschotter sandig

Vogt-Areal, Oberdiessbach | Baugrunduntersuchung 17.1175.001

Geologischer Profilschnitt A - A'

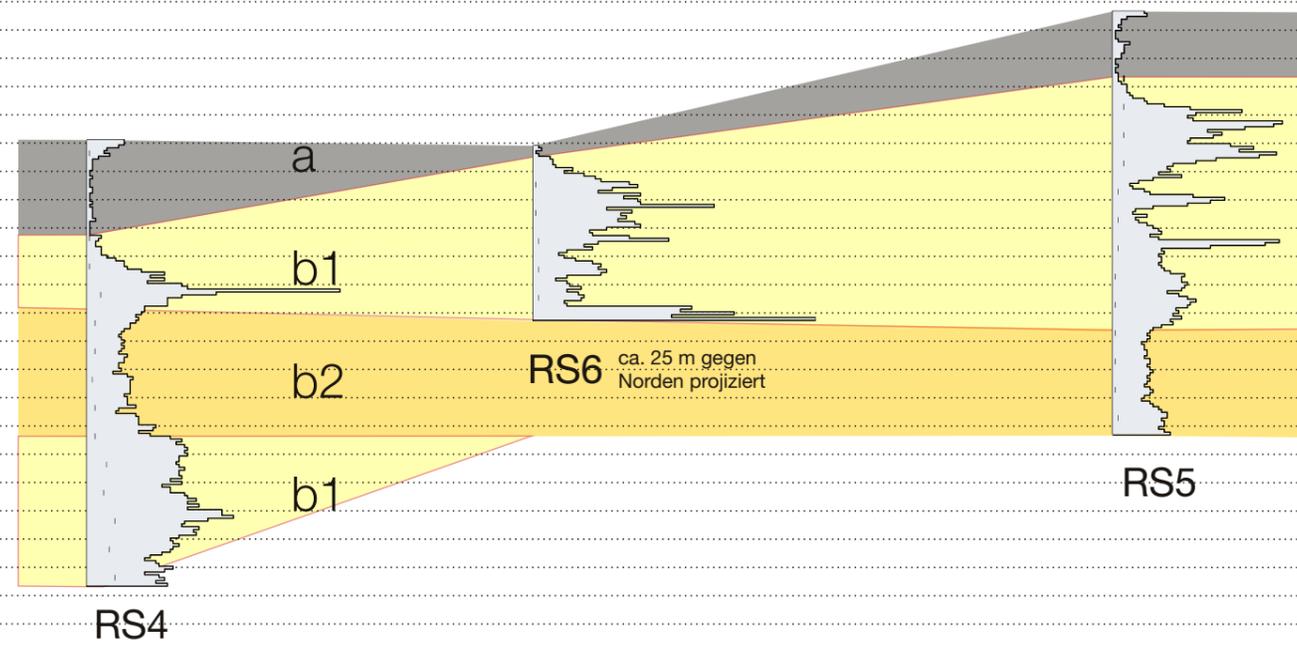
M 1:250 17.1175.001bl3a_AA.cdr



West

Ost

Schnitt B - B'



614 müM
 612 müM
 610 müM
 608 müM
 606 müM
 604 müM
 602 müM
 600 müM
 598 müM
 596 müM
 594 müM
 592 müM
 590 müM
 588 müM

Legende	
a	Künstliche Auffüllungen
b1	Chiseschotter grobkies
b2	Chiseschotter sandig

Vogt-Areal, Oberdiessbach I Baugrunduntersuchung 17.1175.001

Geologischer Profilschnitt B - B'

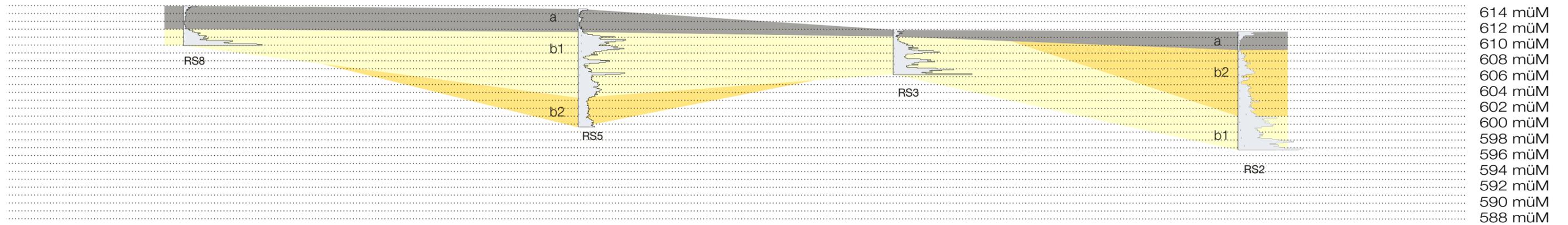
M 1:250 17.1175.001bl3b_BB.cdr



Süd

Nord

Schnitt C - C'



Legende	
a	Künstliche Auffüllungen
b1	Chiseschotter grobkies
b2	Chiseschotter sandig

Vogt-Areal, Oberdiessbach I Baugrunduntersuchung 17.1175.001

Geologischer Profilschnitt C - C'



M 1:500

17.1175.001bl3c_CC'.cdr

