



Verkehr und Infrastruktur (vif)
Arsenalstrasse 43
Postfach
6010 Kriens 2 Sternmatt
Telefon 041 318 12 12
vif@lu.ch
www.vif.lu.ch

Wyna und ihre Zuflüsse

10459

Ausbau Wyna im Flecken

Gemeinde

Beromünster

Abschnitt

Under Brugg - Hindermüli

Koordinaten

657'180 / 228'682 bis 657'013 / 228'500

Kilometer

0.00 - 264.40

Geotechnischer Bericht zum Bauvorhaben

Bau- und Auflageprojekt

Verfasser	Dokument-Nr.	Reg.-Nr. (Kunstbauten)
Basler & Hofmann AG	10459-003	
Ingenieure, Planer und Berater	Dokument-Nr. Projektverfasser	Reg.-Nr. (Wasserbau)
	2598-003	
Dateiname	Format	Massstab
	30/21	
Status	Datum / erstellt	Datum / geprüft
	21.04.2015	21.04.2015
	Version / Änderungsdatum	Datum / geprüft
Projektleitung	eingegangen	eingesehen
Verkehr und Infrastruktur	Freigabe	
Arsenalstrasse 43, Postfach, 6011 Kriens		

GEOTECHNIK

GEOLOGIE

HYDROGEOLOGIE

ALTLASTEN

MESSTECHNIK

**Beromünster,
Ausbau Wynakanal im Flecken (10459)**

Geotechnischer Bericht zum Bauvorhaben

Buchrain, 06.07.12

12261_Bericht.doc

BAUHERRSCHAFT:	Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (vif), Arsenalstrasse 43, 6010 Kriens	
OBJEKT:	Ausbau Wynakanal im Flecken Beromünster	
LAGE:	Beromünster, Wynakanal	
INGENIEUR:	Peter Stalder Ingenieur AG, Hellbühlstrasse 11, 6102 Malters	
AUFTRAG:	<ul style="list-style-type: none">• Abklärung der Baugrundverhältnisse• Geotechnische Begutachtung des Bauvorhabens	
AUSGEFÜHRTE ARBEITEN:	<ul style="list-style-type: none">• 6 Rammsondierungen RS 1a bis RS 6 nach SPT-Norm auf Tiefen von ca. 1.8 m bis 10.2 m u.T. (07.05.12 und 08.05.12)• 5 Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 5 Ø 80 mm auf Tiefen von ca. 1.3 m bis 5.0 m u.T. (07.05.12 und 08.05.12)• 1 Piezometer Ø ¾" in RKS 3 und RKS 5• Einmessen und Nivellement der Sondierstellen• Sporadische Grundwasserspiegelmessungen	
UNTERLAGEN:	Unterlagen: Situation, Längenprofil, Querprofile; Technischer Bericht zum Bauprojekt vom 24.10.07	
VERTEILER:	Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (vif), Arsenal- strasse 43, 6010 Kriens	1 Ex.
	Peter Stalder Ingenieur AG, Hellbühlstrasse 11, 6102 Malters	1 Ex.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. EINLEITUNG.....	4
2. AUSGEFÜHRTE ARBEITEN	4
3. BAUGRUNDMODELL	4
3.1 Geologie.....	4
3.2 Grundwasserverhältnisse.....	6
3.3 Bodenmechanische Aspekte.....	7
3.4 Bodenkennwerte	7
4. GEOTECHNISCHE ASPEKTE	9
4.1 Projektbeschreibung	9
4.2 Generelles.....	9
4.3 Foundation	9
4.4 Baugrubensicherung und Wasserhaltung	10
4.5 Aushub	11
5. KONTROLL- UND ÜBERWACHUNGSPLAN	11
6. ERGÄNZENDE SONDIERUNGEN	13

Beilagen:

- 1.1 Kartenausschnitt 1 : 25'000
- 1.2 Situation 1 : 500 mit Lage der Baugrundsondierungen
- 2.1 - 2.6 Rammdiagramme RS 1a bis RS 5
- 3.1 - 3.5 Schichtverzeichnisse der Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 5
- 4.1 - 4.5 Schematisch geologische Profile 1 : 100

1. EINLEITUNG

Die Peter Stalder Ingenieur AG, Malters plant im Namen der Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (vif), Kriens den Ausbau des Wynakanals im Flecken Beromünster. Die BK Grundbauberatung AG wurde aufgrund des Angebotes vom 28.03.12 am 02.04.12 mit der Ausführung der erforderlichen Baugrunduntersuchungen und der geotechnischen Begutachtung des Bauvorhabens beauftragt. Für das uns hiermit erwiesene Vertrauen sowie die angenehme und konstruktive Zusammenarbeit danken wir allen Beteiligten.

2. AUSGEFÜHRTE ARBEITEN

Zur Abklärung der Baugrundverhältnisse wurden an den aus Beilage 1.2 ersichtlichen Stellen am 07.05.12 und 08.05.12 mit einer schweren Rammmaschine die 6 Rammsondierungen RS 1a bis RS 5 auf Tiefen zwischen ca. 1.8 m und 10.2 m u.T. abgeteuft (SPT-Norm). In derselben Zeitperiode wurden die 5 Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 5 mit durchgehender Kernentnahme \varnothing 80 mm auf Tiefen von ca. 1.3 m bis 5.0 m u.T durchgeführt und geologisch aufgenommen. Zur Beobachtung von Lage und Schwankungsbereich des Grundwasserspiegels wurde in den Löchern der Rammkernsondierungen RKS 3 und RKS 5 je ein Piezometer \varnothing 3/4" versetzt. Die Grundwasserspiegel innerhalb der beiden Piezometer wurden sporadisch gemessen. Sämtliche Sondierungen wurden in ihrer Lage und Höhe vermessen.

3. BAUGRUNDMODELL

3.1 Geologie

Das interessierende Bauareal liegt im Bereich von nacheiszeitlichen Bach- und Schwemablagerungen der Wyna. Deren Mächtigkeit scheint tendenziell von SW nach NE zuzunehmen bis auf mindestens rund 10 m u.T. Darunter folgen zumindest im südwestlichen Arealbereich relativ oberflächennahe Moränenablagerungen der letzten Eiszeit bzw. eine kompakt gelagerte Schicht. Darüber liegt über den gesamten Projektabschnitt eine Auffüllung bzw. Deckschicht. Der geologische Schichtaufbau gliedert sich demnach von oben nach unten gemäss folgendem Schema:

- A Auffüllung / Deckschicht**
- B Bachschutt**
- C Schwemmablagerungen**
- D Moräne**
- E kompakt gelagerte Schicht**

Die **Auffüllung / Deckschicht A** ist entsprechend dem lang gezogenen Untersuchungsgebiet in bebauter Umgebung bzw. entlang dem kanalisierten Bach heterogen aufgebaut; sie setzt sich laut den Sondierungen aus siltigem bis sandigem Material mit variablen Anteilen an Ton, Kies und Steinen zusammen. Lagenweise treten zudem wenig Fremdstoffe auf (z.B. Backstein-, Betonreste, Nägel in < 5 Gew.-%). Vereinzelt wurden variable Gehalte an organischen Beimengungen beobachtet (z.B. Holz, Wurzelreste). Die Lagerungsart ist überwiegend weich bzw. locker.

Unterhalb der Schicht A folgt bei den Rammkernsondierungen RKS 2 bis RKS 4 der **Bachschutt B**, welcher sich als sandiges bis kiesiges Material mit variablem Anteil an Ton, Silt und organischen Beimengungen präsentiert (Holz, Wurzeln). Die Lagerungsart des Bachschuttes B ist überwiegend locker bis mitteldicht. Sein unteres Schichtende wurde bei den Rammkernsondierungen RKS 3 und RKS 4 nicht erreicht, währenddem bei der Rammkernsondierung RKS 2 der Bachschutt B ab einer Tiefe von rund 4.9 m u.T. in die Schwemmablagerungen C übergeht.

Die **Schwemmablagerungen C** stehen bei den Sondierungen RKS 5 und RS 5 direkt unterhalb der Auffüllung / Deckschicht A an bzw. bei den Sondierungen RKS 2 und RS 2 unterhalb des Bachschuttes B; sie manifestieren sich als siltiges bis sandiges Material mit geringem bis fehlendem Tonanteil. Ihre Lagerungsart ist überwiegend weich bzw. locker. Aufgrund der indirekten Aufschlüsse aus den Rammsondierungen RS 2 und RS 3 ist zu vermuten, dass sie sich in diesem nordöstlichen Arealbereich bis mindestens rund 10 m u.T. erstrecken, wobei sie allenfalls in komplexer Wechsellagerung mit dem Bachschutt B stehen.

Unterhalb der Schwemmablagerungen C setzt bei der Rammkernsondierung RKS 5 in einer Tiefe von rund 3.7 m u.T. die **Moräne D** ein, die sich als feinsandiger Silt mit vereinzelt Kies charakterisiert. Ihre Lagerungsart ist im oberen Bereich weich bis mittelsteif und nimmt erfahrungsgemäss mit zunehmender Tiefe rasch auf steif bis hart zu.

Bei den Rammsondierungen RS 4 und RS 5 bzw. im südwestlichen Arealbereich tritt in

Tiefenstufen zwischen rund 4 m und 5 m u.T. jeweils eine relativ rasche und mehr oder weniger kontinuierliche Zunahme der Rammwiderstände auf $N_{30} \geq 200$ auf, was wir als das Einsetzen einer **kompakt gelagerten Schicht E** bezeichnen. Hierbei handelt es sich vermutlich um die kompakt gelagerte Moräne D.

3.2 Grundwasserverhältnisse

Der Bachschutt B ist voraussichtlich relativ gut wasserdurchlässig. Demgegenüber weisen die feinkörnigeren Schwemmlagerungen C eine deutlich geringere Wasserdurchlässigkeit auf. Beide Schichten fungieren allerdings als Grundwasserträger. Die Moräne D kann als nahezu wasserundurchlässig beurteilt werden mit Ausnahme präferentieller Fliesswege. Über die kompakt gelagerte Schicht E liegen uns keine Hinweise betreffend Wasserdurchlässigkeit vor. Je nach Vorhandensein von hydraulisch eher abdichtenden Schichten kann der Grundwasserspiegel zumindest abschnittsweise gespannt sein. Ob sich das Grundwasservorkommen innerhalb des Bachschuttes B sowie der Schwemmlagerungen C in einem relativ engen Bereich der Wyna entlang erstreckt oder ob es weiter ausgedehnt ist, müsste bei Bedarf mittels weiteren Sondierungen in definiertem Abstand zur Wyna erkundet werden.

Bei den auf dem Areal versetzten Piezometern wurden untenstehende piezometrischen Druckhöhen gemessen, wobei den Messungen generell mehrwöchig wechselhafte Witterung vorausging. Insbesondere am 12.06.12 waren lang anhaltende und ergiebige Niederschläge zu verzeichnen.

	RKS 3		RKS 5	
Terrain	633.89		636.29	
Filterstellung	3 m bis 5 m		3 m bis 5 m	
Datum	[m]	[m ü.M.]	[m]	[m ü.M.]
07.05.12	-	-	1.6	634.69
08.05.12	2.28	631.61	-	-
11.06.12	1.56	632.33	nm	nm
12.06.12	1.50	632.39	nm	nm

nm: nicht messbar

Das Projektareal liegt im Gewässerschutzbereich A_u (Schutzbereich nutzbarer unterirdischer Gewässer) und damit in einem hydrogeologisch sensiblen Bereich.

3.3 Bodenmechanische Aspekte

Die Setzungsempfindlichkeit ist in der feinkörnigen Auffüllung / Deckschicht A sowie den Schwemmlagerungen C aufgrund der geringen Lagerungsdichte und dem unterschiedlich hohen Gehalt an Ton oder organischen Beimengungen relativ hoch. Zusätzliche Lasten verursachen messbare und verhältnismässig nur langsam abklingende Setzungen. Demgegenüber weisen der Bachschutt B sowie die Moräne D eine deutlich geringere Setzungsempfindlichkeit auf. Allfällige Setzungen klingen hier relativ rasch ab. Die kompakt gelagerte Schicht E ist nahezu inkompressibel. Die stoffliche Heterogenität des Schichtprofils und der räumlich ungleichförmige Schichtverlauf führen bei Belastungen zu örtlich variierenden Setzungen bzw. zu Setzungsdifferenzen.

In stabilitätsmässiger Hinsicht ist in erster Linie die schlechte Tragfähigkeit der feinkörnigen Lockergesteine zu beachten. Die Auffüllung / Deckschicht A, der Bachschutt B sowie die Schwemmlagerungen C neigen wegen dem hohen Sand- bzw. Kiesanteil zu innerer Erosion. Die Standfestigkeit freier Böschungen ist bei Wasserzutritten, im wassergesättigten Bereich bzw. unter dem Grundwasserspiegel dementsprechend reduziert. Weiter besteht bei einer offenen Baugrube je nach Aushubtiefe und Druckniveau des Grundwassers die Gefahr eines hydrostatischen Grundbruchs.

3.4 Bodenkennwerte

Die für bodenmechanische Berechnungen sowie zur Quantifizierung der Bodeneigenschaften massgeblichen Kennwerte sind der folgenden Tabelle zu entnehmen. Angegeben werden jeweils die charakteristischen Werte gemäss Norm SIA 267 „Geotechnik“. Da die Schicht E allerdings nur indirekt über die Rammwiderstände beobachtet werden konnte, werden hierzu keine Kennwerte angegeben.

		Raum- gewicht $\gamma_{e,k}$ [kN/m ³]	Kompressi- onsbeiwert $C_C^{1)}$ [-]	Schwell- beiwert $C_S^{1)}$ [-]	Poren- ziffer $e_0^{2)}$ [-]	Scher- winkel φ'_k [°]	Kohä- sion c'_k [kN/m ²]
A	Auffüllung / Deckschicht	19	0.04	0.004	0.7 - 1.0	27 - 32	0 - 10
B	Bachschutt	19.0 - 20.0	0.002 - 0.008	0.001 - 0.0005	0.5 - 0.7	30 - 34	0 - 3
C	Schwemmablagerungen	18.5	0.06 - 0.1	0.006 - 0.01	1.2 - 1.6	28 - 30	0 - 5
D	Moräne	20	0.003	0.0003	0.4	32 - 35	0 - 10 ³⁾

¹⁾ bezogen auf den natürlichen Logarithmus

²⁾ bezogen auf $\sigma_0 = 10 \text{ kN/m}^2$

³⁾ z.T. nur scheinbare Kohäsion, welche im Zusammenhang mit Wasserzutritten oder Spannungumlagerungen auf $c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$ abfallen kann

Die C_S -Werte gelten für Belastungen innerhalb der heutigen Vorbelastung, die C_C -Werte für Lastanteile, welche darüber hinausreichen. Die spannungsabhängigen M_E - bzw. M_E' -Werte können über die C_C bzw. C_S -Werte nach folgender Beziehung errechnet werden:

$$M_E \cong \sigma \cdot \frac{(1+e)}{C_C} \quad \text{bzw.} \quad M_E' \cong \sigma \cdot \frac{(1+e)}{C_S} \quad \text{mit}$$

σ = massgebende effektive Spannung in der entsprechenden Tiefe

C_C / C_S gemäss Tabelle vorstehend

$$e = e_0 - C_C \cdot \ln \frac{\sigma \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \right]}{10 \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \right]}$$

4. GEOTECHNISCHE ASPEKTE

4.1 Projektbeschreibung

Beim vorgesehenen Bauvorhaben handelt es sich um die Sanierung und Aufweitung und/oder Tieferlegung des Wynagerinnes, insbesondere der seitlichen Leitmauern aus Beton. Laut eingangs erwähntem Technischen Bericht vom 24.10.07 sollen neben den Leitmauern auch die bestehende Strassenbrücke Ryn, die zwei Fussgängerstege aus Eisenbeton sowie die schadhaften Holzschwellen im Bachbett ersetzt werden. Es ist geplant, das Gerinne in 3 Bauetappen nacheinander längs der Wyna umzubauen.

Die Umgebung ist bebaut sowie abschnittsweise befahren.

4.2 Generelles

Grundsätzlich ist unseres Erachtens der Erhalt der bestehenden Mauern insbesondere im Hinblick auf die Foundation und Baugrubensicherung als Variante zum vollständigen Ersatz zu prüfen. Denkbar sind hier beispielsweise eine Unterfangung der bestehenden Mauern sowie eine Verblendung derselben.

Bei einem vollständigen Ersatz der Mauern ergeben sich folgende geotechnischen Konsequenzen:

4.3 Foundation

In Anbetracht der wechselhaften Geologie werden die jeweiligen Mauerabschnitte in verschiedenartigen Schichten gründen mit dem daraus resultierenden unterschiedlichen Setzungsverhalten. Entsprechend verschieden können deshalb auch die Foundationsmassnahmen für die einzelnen Mauerabschnitte sein, wobei folgende Kriterien ausschlaggebend sind:

- Einbindetiefe der Mauerwerke
- Tiefenlage der tragfähigen Schicht
- Mauerwerkslasten.

Basierend auf den durchgeführten Untersuchungen kommt je nach Geologie eine Flachfundament mit zusätzlichen Massnahmen, eine Pfahlfundament oder auch eine gemischte Fundament in Frage.

Falls der Bachschutt B, die Moräne D oder die kompakt gelagerte Schicht E im Bereich des Aushubplanums anstehen, ist eine Flachfundament voraussichtlich unter folgenden Randbedingungen vertretbar: Sämtliche konzentrierte Lasten müssen in den Bachschutt B, die Moräne D oder die kompakt gelagerte Schicht E abgetragen werden. Die zulässigen Bodenpressungen sind bei Vorliegen konkreter Projektpläne noch zu bestimmen. Allfällige aufgeweichte Partien auf der Aushubsohle sind mit örtlichem Materialersatz und/oder Fundamentvertiefungen zu überbrücken. Als Materialersatz eignet sich dabei gebrochener Kiessand in Kombination mit einem hochwertigen Geotextil oder je nach Ausmass auch Magerbeton. Das Aushubplanum ist ausreichend zu stabilisieren. Dies bedingt eine einwandfrei funktionierende Wasserhaltung zur Trockenlegung der Aushubsohle. Unmittelbar nach erfolgtem Aushub ist die Baugrubensohle mit einer Magerbetonschicht abzudecken und vor Verschlämmung zu schützen.

Falls die Schwemmlagerungen C auf dem Aushubplanum anstehen, müssen zur Verhinderung unzulässiger Setzungen unter Umständen bzw. je nach Mauerwerkslasten und Einbindetiefe weiter reichende bauliche Massnahmen getroffen werden. Dazu kommen je nach genauem Projekt und geologischer Situation z.B. Fundamentvertiefungen oder Pfähle in Frage.

4.4 Baugrubensicherung und Wasserhaltung

Laut dem Technischen Bericht vom 24.10.07 werden der Abbruch der alten Mauern, die Abstützung der freigelegten, teilweise vertikalen Steilböschungen und die Betonierung der neuen Ufermauern abschnittsweise hintereinander durchgeführt. Bei diesem Verfahren sind die Baugrubensicherungen sowie Stützmauern grundsätzlich in Anbetracht der Böschungshöhen sowie der bebauten bzw. teilweise befahrenen Umgebung auf ein verträgliches Deformationsverhalten hin zu bemessen (z.B. abgestützte Spundwand oder Vernagelung).

Es ist geplant, die jeweilige Bauetappe mittels Querspundwänden am oberen und unteren Ende abzuschotten. Das anfallende Rest- und Meteorwasser kann bei ausreichender Dichtigkeit der Larssenschlösser voraussichtlich mit einer offenen Wasserhaltung abgeleitet werden (Drainagegräben, Sauger und Pumpensämpfe). Je nach Ausdehnung und Durchlässigkeit des Grundwasservorkommens innerhalb des Bachschuttes B und untergeordnet der

Schwemmlagerungen C sind bei Bedarf die Pumpensümpfe dem Aushub vorausseilend zu versetzen. Bei hohen Wasserständen müssen allerdings je nach Wasserandrang unter Umständen zur Unterstützung weitere Massnahmen getroffen werden (z.B. Wellpoint oder Filterbrunnen). Je nach genauer Tiefenlage von sandig-kiesigen, wasserführenden Schichten ist dem Auftreten von darin zirkulierendem gespanntem Grundwasser gebührend Rechnung zu tragen. Dies kann im ungünstigsten Fall zu einem hydraulischen Grundbruch führen, d.h. zum Aufbrechen des Planums infolge von vertikal aufwärts drückendem Grundwasser (Deckelwirkung). Bei Anzeichen solcher Grundbrüche sind z.B. mit Sand verfüllte Entlastungsöffnungen bzw. Drains abzuteufen, die bis in die gut durchlässigen Schichten reichen.

4.5 Aushub

Der Aushub kann ohne ausserordentliche Erschwernisse mit den üblichen Baumaschinen vorgenommen werden. Das anfallende Material ist stark heterogen und teilweise mit organischen Beimengungen vermengt. Die sandig-kiesigen Anteile lassen sich voraussichtlich als wenig anspruchsvolles Hinterfüllmaterial verwenden, sofern sie unverschmutzt sind. Demgegenüber sind die tonig-siltigen Anteile für eine Wiederverwendung ungeeignet und müssen dementsprechend in Deponien entsorgt werden, wobei die erhöhten Gebühren für wassergesättigtes und/oder organisches Material zu berücksichtigen sind. Damit grundsätzlich bei der Hinterfüllung im Strassenbereich keine Setzungen auftreten, muss als Hinterfüllmaterial gut abgestufter Kiessand oder Schotter verwendet werden, der einwandfrei zu verdichten ist.

Die im Bereich des Projektes vorhandene künstliche Auffüllung ist bereichsweise mit Fremdstoffen durchsetzt (z.B. Backstein-, Betonreste, Nägel). Je nach Menge und Zusammensetzung dieser Beimengungen kann dieser Aushub nicht als unverschmutzter Aushub entsorgt bzw. wiederverwertet werden. Für die Submission der Aushubarbeiten ist deshalb davon auszugehen, dass ein Teil der Auffüllung zumindest in eine Inertstoffdeponie verbracht werden muss.

5. KONTROLL- UND ÜBERWACHUNGSPLAN

Das Bauvorhaben erfordert im Hinblick auf die Foundation und Baugrubensicherung ein angemessenes Kontroll- und Überwachungssystem. Die unter anderem hierzu gehörenden Kriterien der Überwachung und die entsprechenden Kontrollmittel sind:

Kriterium	Kontroll- und Überwachungsmittel
Rissbildung/Setzungen Umgebung	<ul style="list-style-type: none"> - Zustandsaufnahme der unmittelbar angrenzenden Gebäude, Umgebung und Strassen - Nivellement der unmittelbar angrenzenden Gebäude, Umgebung und Strassen
Ausmass Materialersatz / Fundamentvertiefungen	<ul style="list-style-type: none"> - geotechnische Begutachtung Fundationsplanum
Pfahltragfähigkeit	<ul style="list-style-type: none"> - Probepfähle - Bohrwiderstand - Schlagversuch (dynamische Prüfung)
Erschütterungen	<ul style="list-style-type: none"> - evtl. Erschütterungsmessungen während der Pfählung (kurzer Messeinsatz zu Beginn)
Grundwasserspiegelabsenkung	<ul style="list-style-type: none"> - Piezometer (Grundwasserbeobachtungsrohre)
Überwachung des allfällig verunreinigten Aushubs	<ul style="list-style-type: none"> - organoleptische Beobachtungen (altlastentechnische Beratung) - ev. chemische Analysen - Entsorgungskonzept
Baugrund- und Bauwerkverhalten	<ul style="list-style-type: none"> - Beobachtungen, geotechnische Beratung (geologische Aufnahmen, Verhalten der Sicherungskonstruktionen, Verifizierung von Kennwerten und Modellen)

Der Umfang der Kontroll- und Überwachungsmittel sowie die Messintervalle und die Interventionswerte sind vor Baubeginn definitiv festzulegen. Zudem sind die Kompetenzen und Verantwortlichkeiten bezüglich Überwachung vertraglich klar zu regeln.

6. ERGÄNZENDE SONDIERUNGEN

In Anbetracht der wechselhaften Geologie sind unter Umständen für die weitere Projektierung ergänzende Untersuchungen erforderlich. Diese dienen dazu, eine detailliertere geotechnische Beurteilung zur zweckmässigen und wirtschaftlichen Bemessung von Foundation und Baugrubensicherung vorzunehmen.

BK Grundbauberatung AG

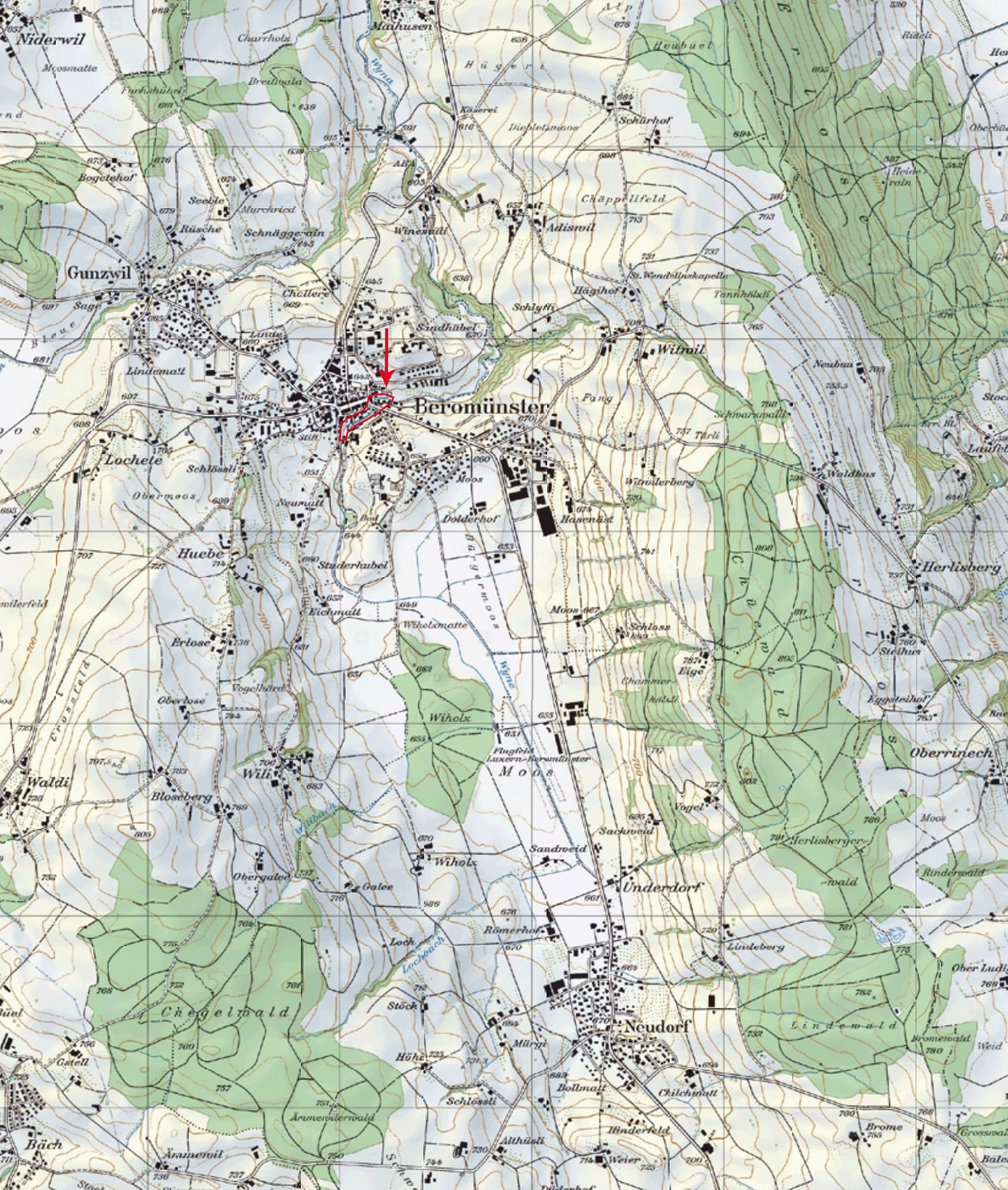


Dr. Martin Schmocker



Rainer Affentranger

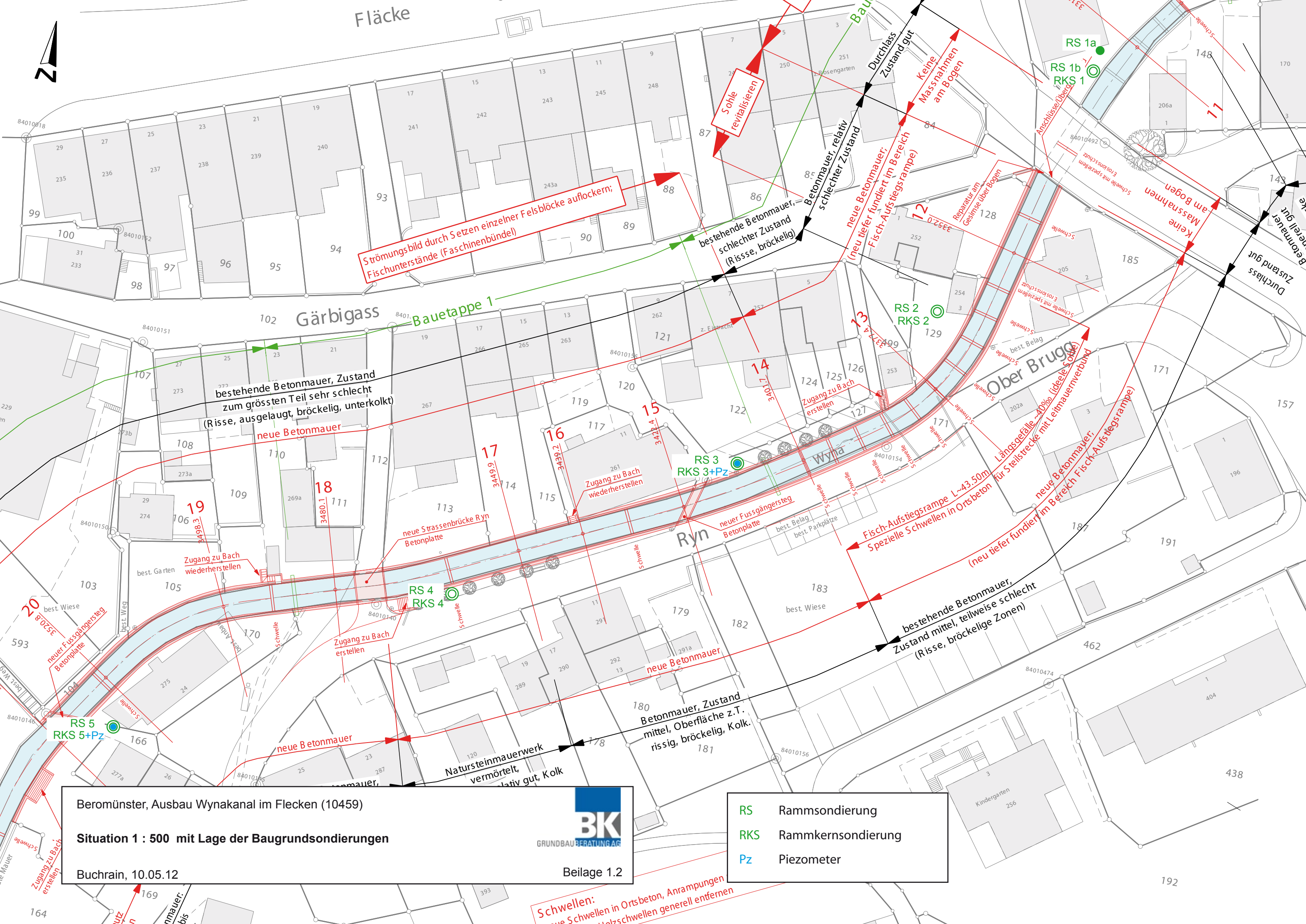
Buchrain, den 06.07.12 MS/RA/la



Beromünster, Ausbau Wynkanal im Flecken (10459)

Kartenausschnitt 1 : 25'000

Buchrain, 10.05.12



Beromünster, Ausbau Wynakanal im Flecken (10459)

Situation 1 : 500 mit Lage der Baugrundsondierungen

Buchrain, 10.05.12



Beilage 1.2

RS	Rammsondierung
RKS	Rammkernsondierung
Pz	Piezometer

Schwellen:
neue Schwellen in Ortsbeton, Anrampungen
alte Holzschwellen generell entfernen

Projekt Beromünster, Ausbau Wynakanal im Flecken (10459)

Projektnummer 12-261

Rammfirma BK Grundbauberatung AG, 69033 Buchrain

Rammmeister Christopher Louis

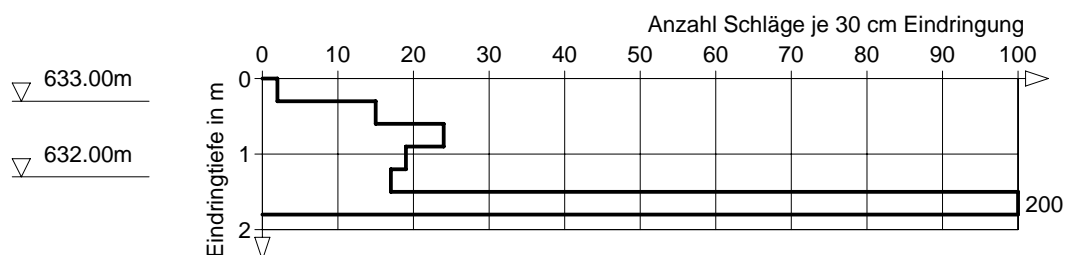
Ausführungsdatum 08.05.2012

Plotdatum 10.05.2012

Massstab 1: 100

Rammsondierung RS 1a

633.3 m ü.M.



SPT-Sonde
schwarzer Balken

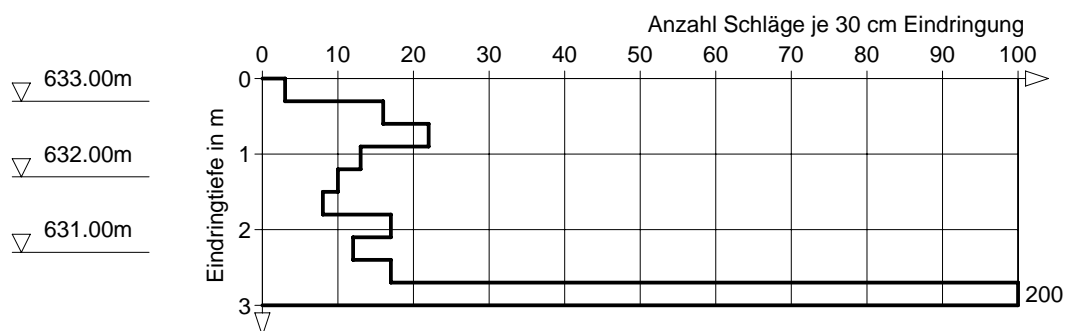
Spitzenquerschnitt 25.0 cm², Bärgewicht 65.5 kg, Fallhöhe 76.2 cm
Rammwiderstand bei Zweitrammung

Projekt Beromünster, Ausbau Wynakanal im Flecken (10459)

Projektnummer 12-261
Rammfirma BK Grundbauberatung AG, 69033 Buchrain
Rammmeister Christopher Louis
Ausführungsdatum 08.05.2012
Plotdatum 10.05.2012
Massstab 1: 100

Rammsondierung RS 1b

633.3 m ü.M.



SPT-Sonde
schwarzer Balken

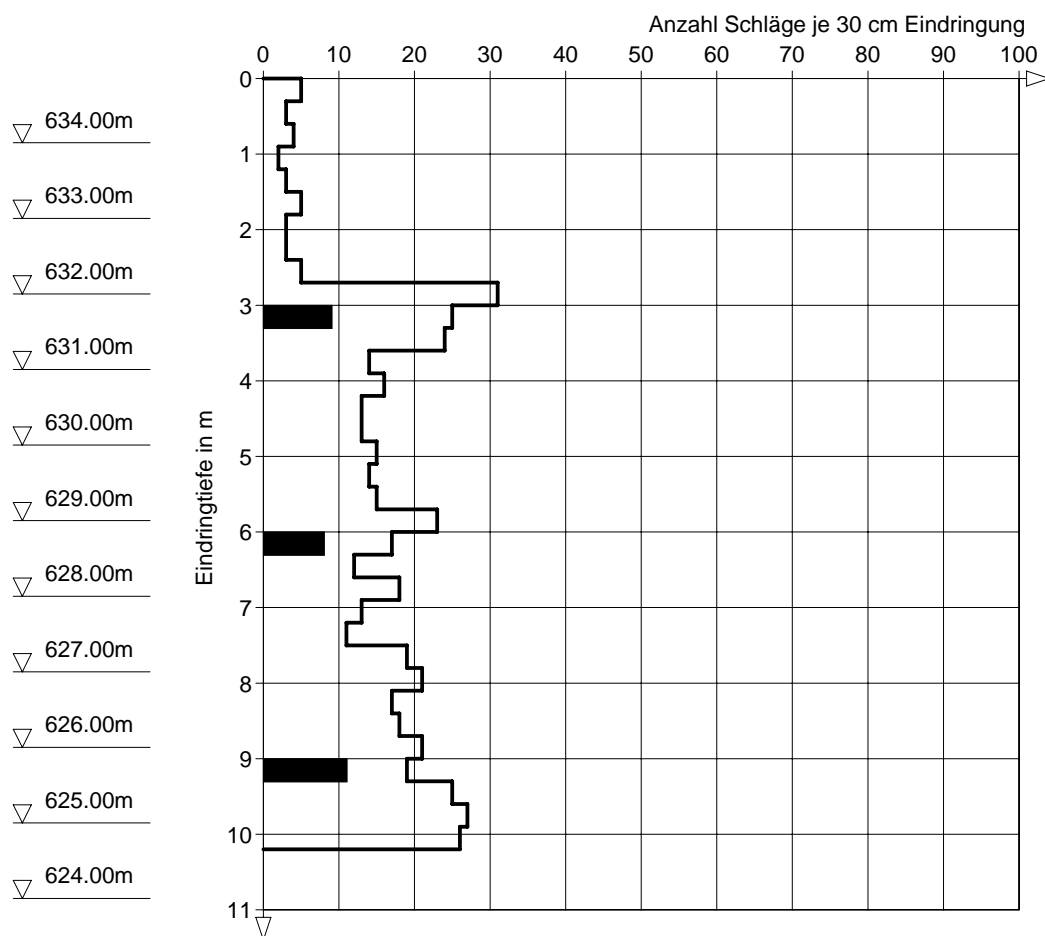
Spitzenquerschnitt 25.0 cm², Bärgewicht 65.5 kg, Fallhöhe 76.2 cm
Rammwiderstand bei Zweitrammung

Projekt Beromünster, Ausbau Wynakanal im Flecken (10459)

Projektnummer 12-261
Rammfirma BK Grundbauberatung AG, 69033 Buchrain
Rammmeister Christopher Louis
Ausführungsdatum 08.05.2012
Plotdatum 10.05.2012
Massstab 1: 100

Rammsondierung RS 2

634.9 m ü.M.



SPT-Sonde
schwarzer Balken

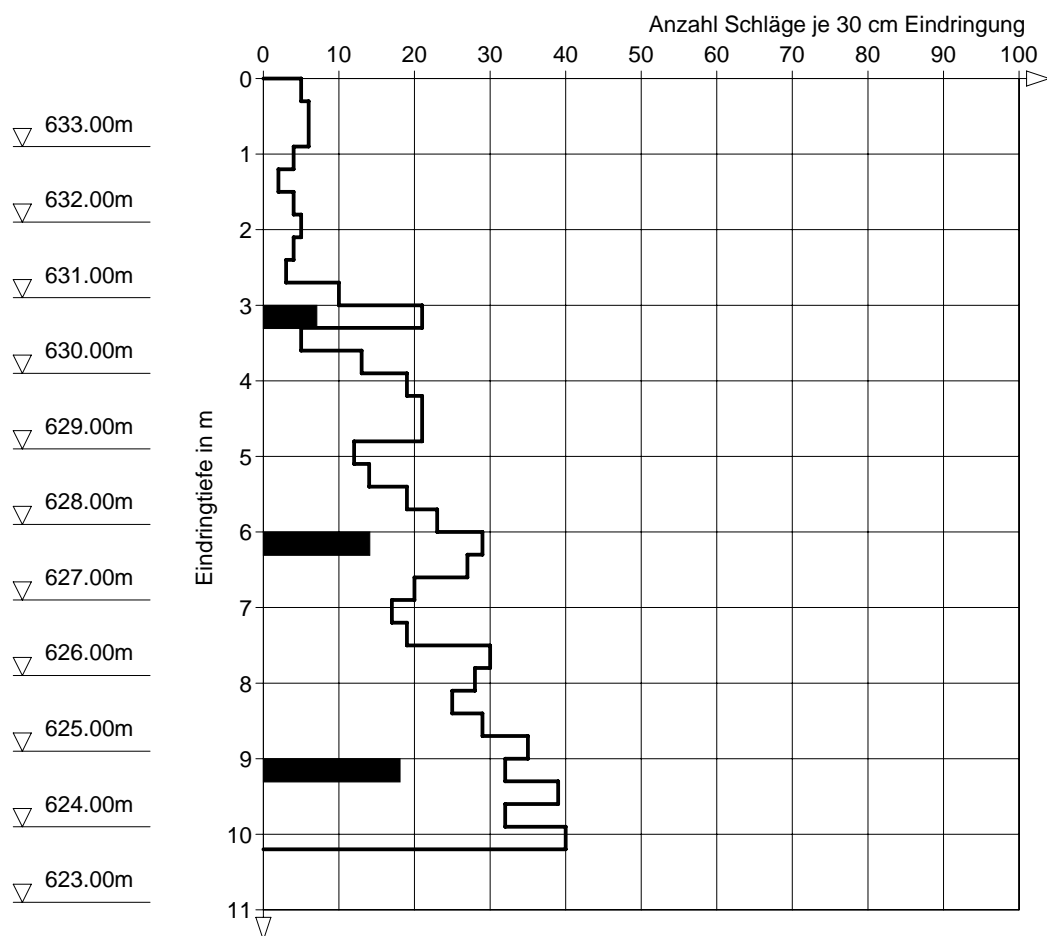
Spitzenquerschnitt 25.0 cm², Bärgewicht 65.5 kg, Fallhöhe 76.2 cm
Rammwiderstand bei Zweitrammung

Projekt Beromünster, Ausbau Wynakanal im Flecken (10459)

Projektnummer 12-261
Rammfirma BK Grundbauberatung AG, 69033 Buchrain
Rammmeister Christopher Louis
Ausführungsdatum 08.05.2012
Plotdatum 10.05.2012
Massstab 1: 100

Rammsondierung RS 3

633.9 m ü.M.



SPT-Sonde
schwarzer Balken

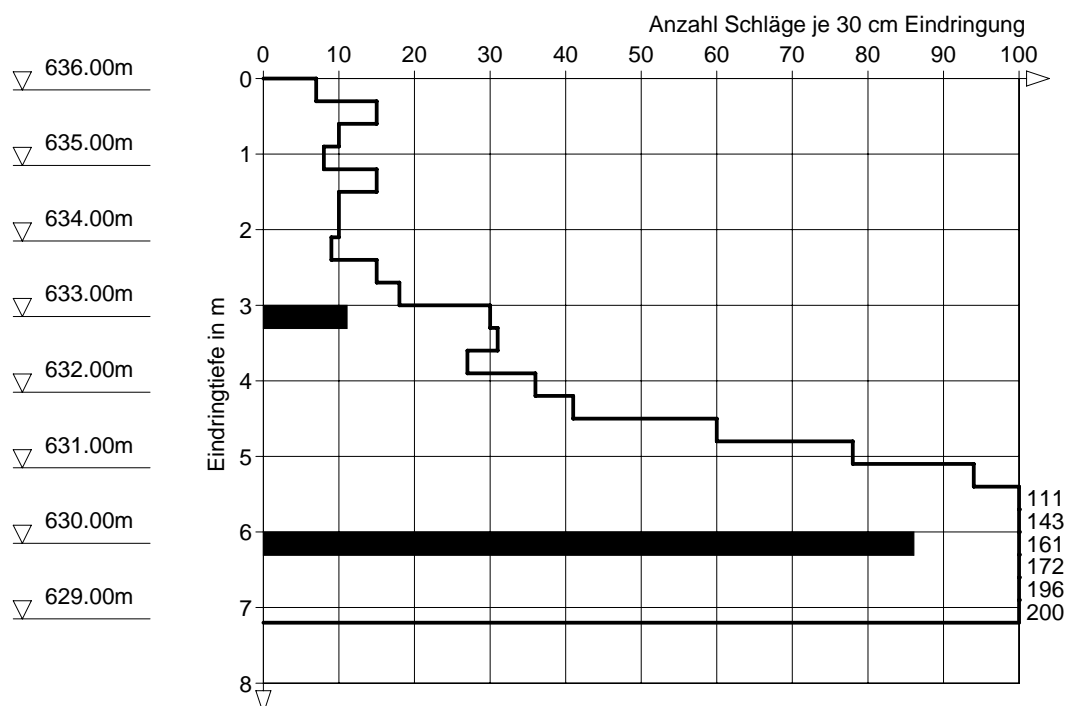
Spitzenquerschnitt 25.0 cm², Bärgewicht 65.5 kg, Fallhöhe 76.2 cm
Rammwiderstand bei Zweitrammung

Projekt Beromünster, Ausbau Wynakanal im Flecken (10459)

Projektnummer 12-261
Rammfirma BK Grundbauberatung AG, 69033 Buchrain
Rammmeister Christopher Louis
Ausführungsdatum 07.05.2012
Plotdatum 10.05.2012
Massstab 1: 100

Rammsondierung RS 4

636.1 m ü.M.



SPT-Sonde
schwarzer Balken

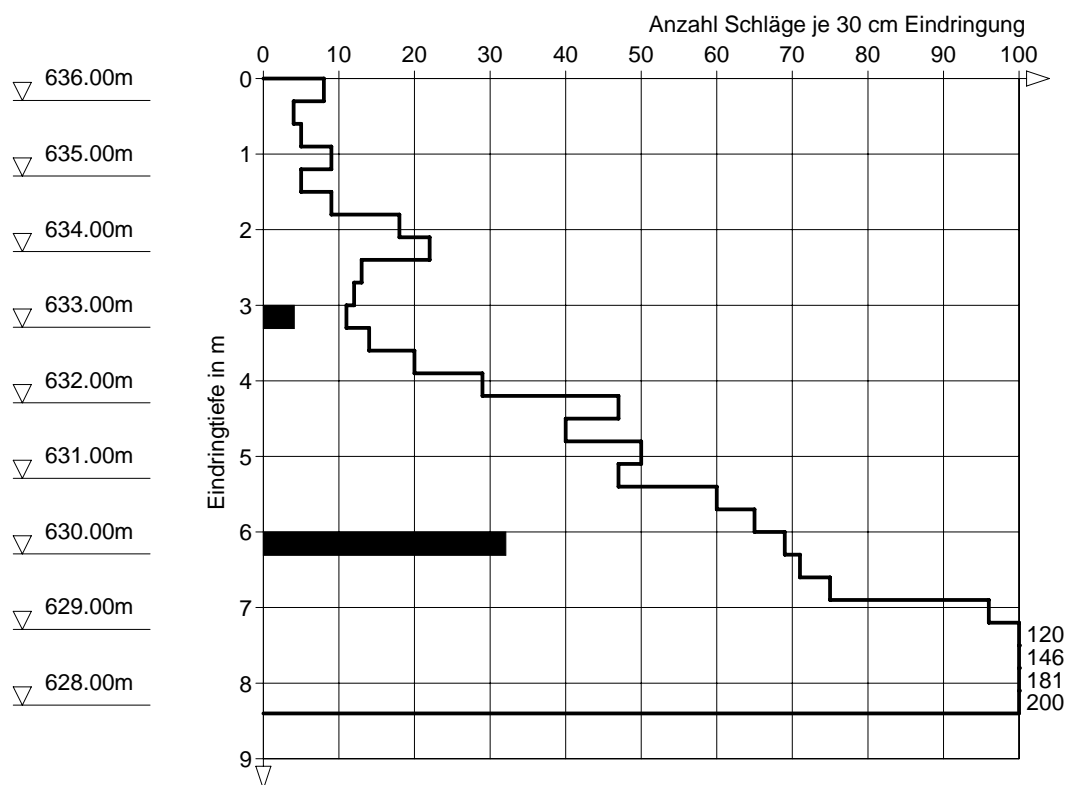
Spitzenquerschnitt 25.0 cm², Bärgewicht 65.5 kg, Fallhöhe 76.2 cm
Rammwiderstand bei Zweitrammung

Projekt Beromünster, Ausbau Wynakanal im Flecken (10459)

Projektnummer 12-261
Rammfirma BK Grundbauberatung AG, 69033 Buchrain
Rammmeister Christopher Louis
Ausführungsdatum 07.05.2012
Plotdatum 10.05.2012
Massstab 1: 100

Rammsondierung RS 5

636.3 m ü.M.

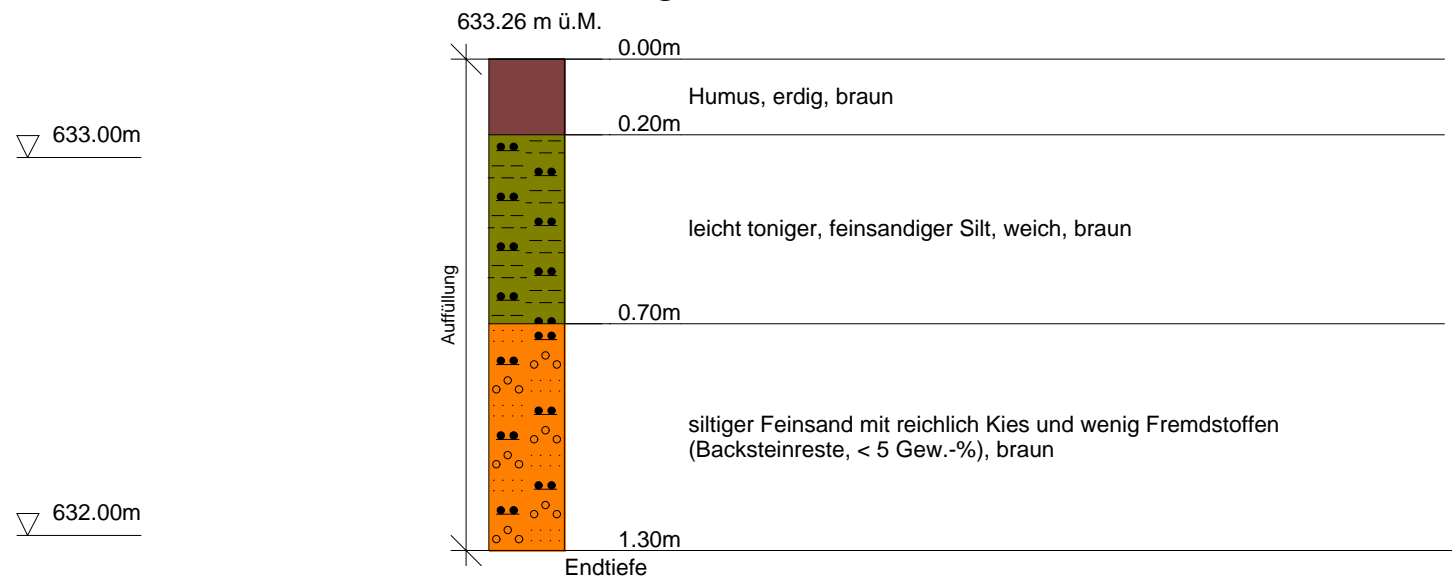


SPT-Sonde
schwarzer Balken

Spitzenquerschnitt 25.0 cm², Bärgewicht 65.5 kg, Fallhöhe 76.2 cm
Rammwiderstand bei Zweitrammung

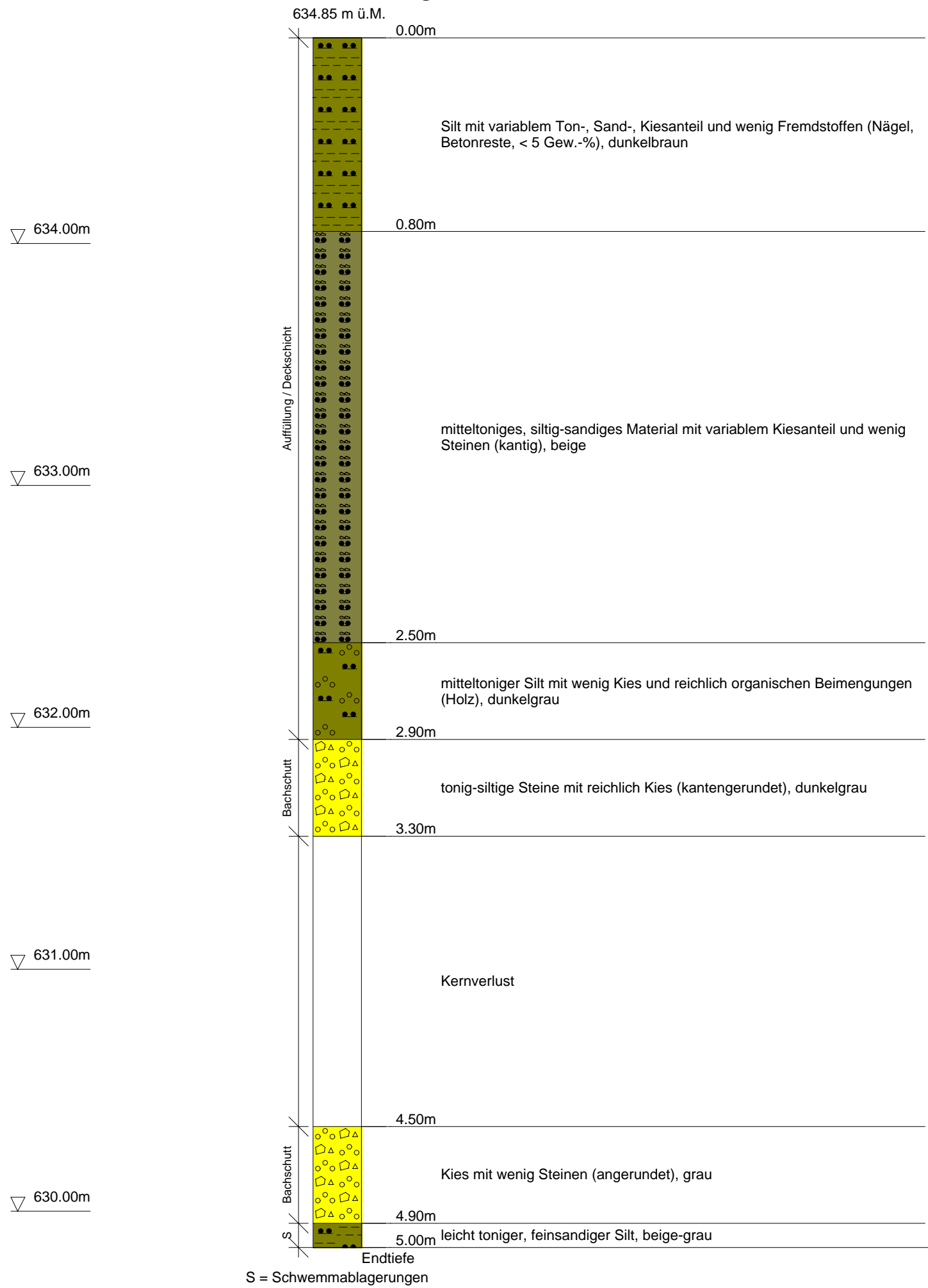
Projekt	Beromünster, Ausbau Wynakanal im Flecken (10459)
Projektnummer	12-261
Rammfirma	BK Grundbauberatung AG, 6033 Buchrain
Rammmeister	Christopher Louis
Profilaufnahme	Dr. Martin Schmocker
Ausführungsdatum	08.05.2012
Plotdatum	14.05.2012
Massstab	1: 20

Rammkernsondierung RKS 1



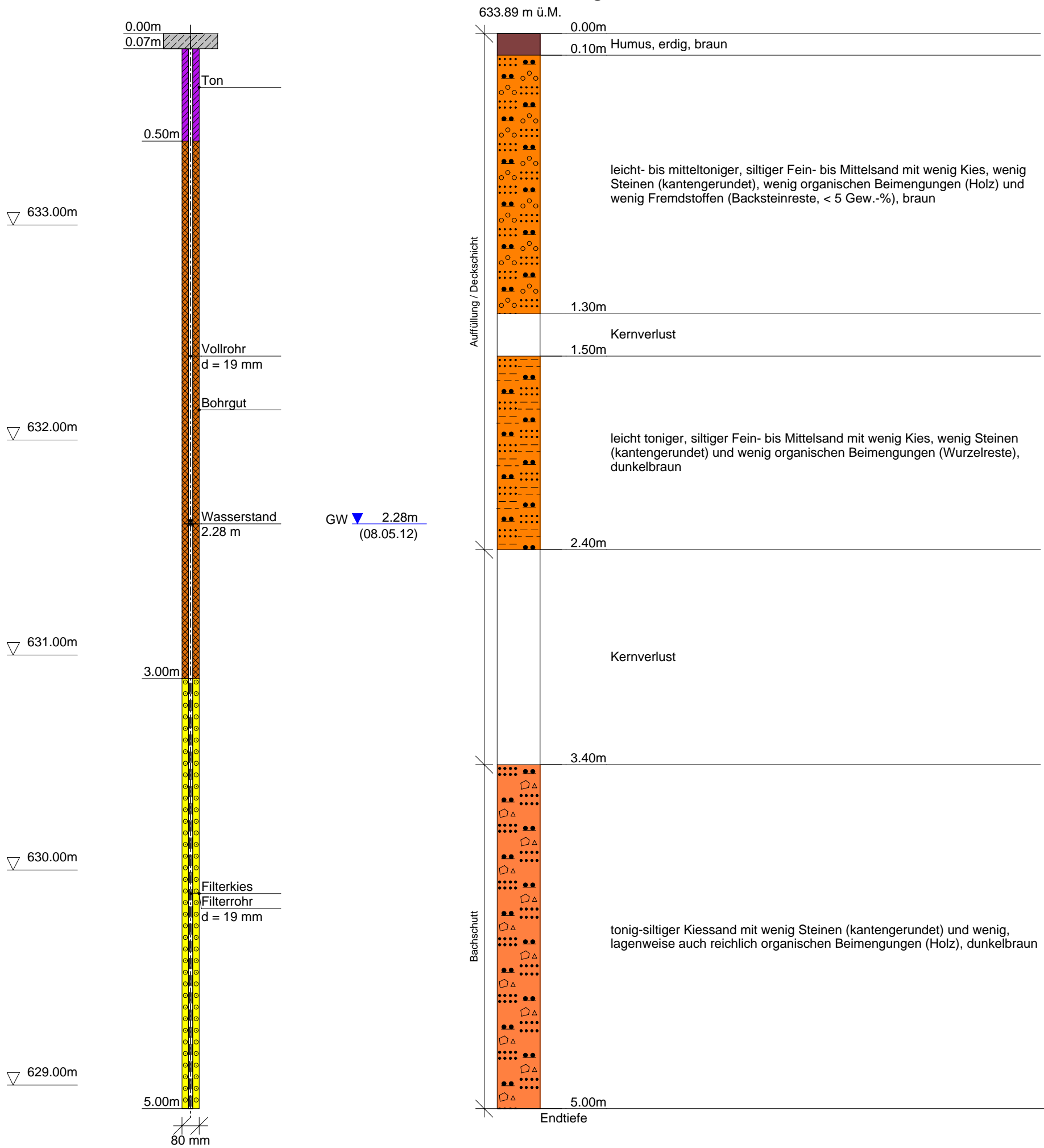
Projekt	Beromünster, Ausbau Wynakanal im Flecken (10459)
Projektnummer	12-261
Rammfirma	BK Grundbauberatung AG, 6033 Buchrain
Rammmeister	Christopher Louis
Profilaufnahme	Dr. Martin Schmocker
Ausführungsdatum	08.05.2012
Plotdatum	14.05.2012
Massstab	1: 20

Rammkernsondierung RKS 2



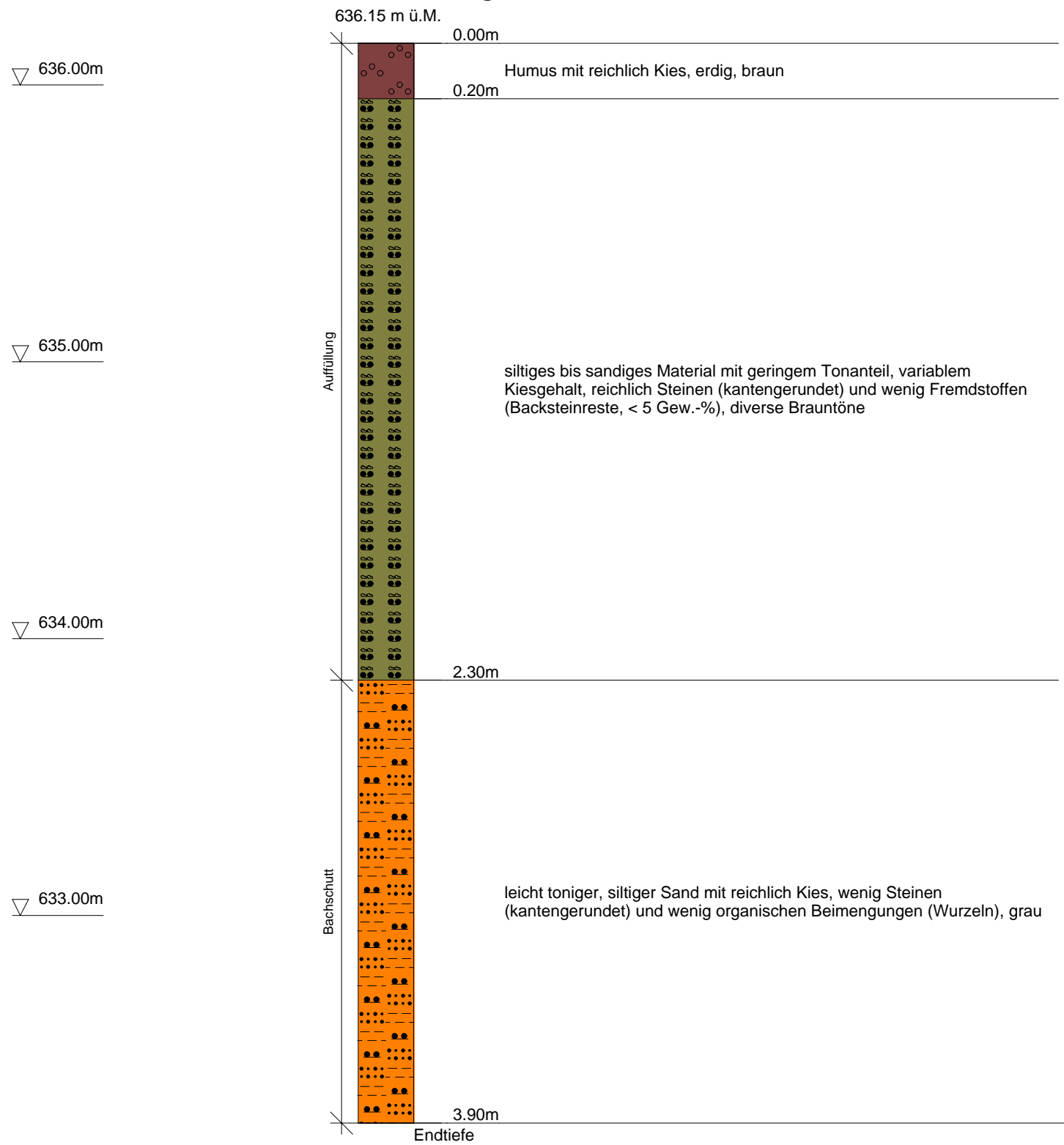
Projekt	Beromünster, Ausbau Wynakanal im Flecken (10459)
Projektnummer	12-261
Rammfirma	BK Grundbauberatung AG, 6033 Buchrain
Rammmeister	Christopher Louis
Profilaufnahme	Dr. Martin Schmocker
Ausführungsdatum	08.05.2012
Plotdatum	14.05.2012
Massstab	1: 20 / 1: 20

Rammkernsondierung RKS 3



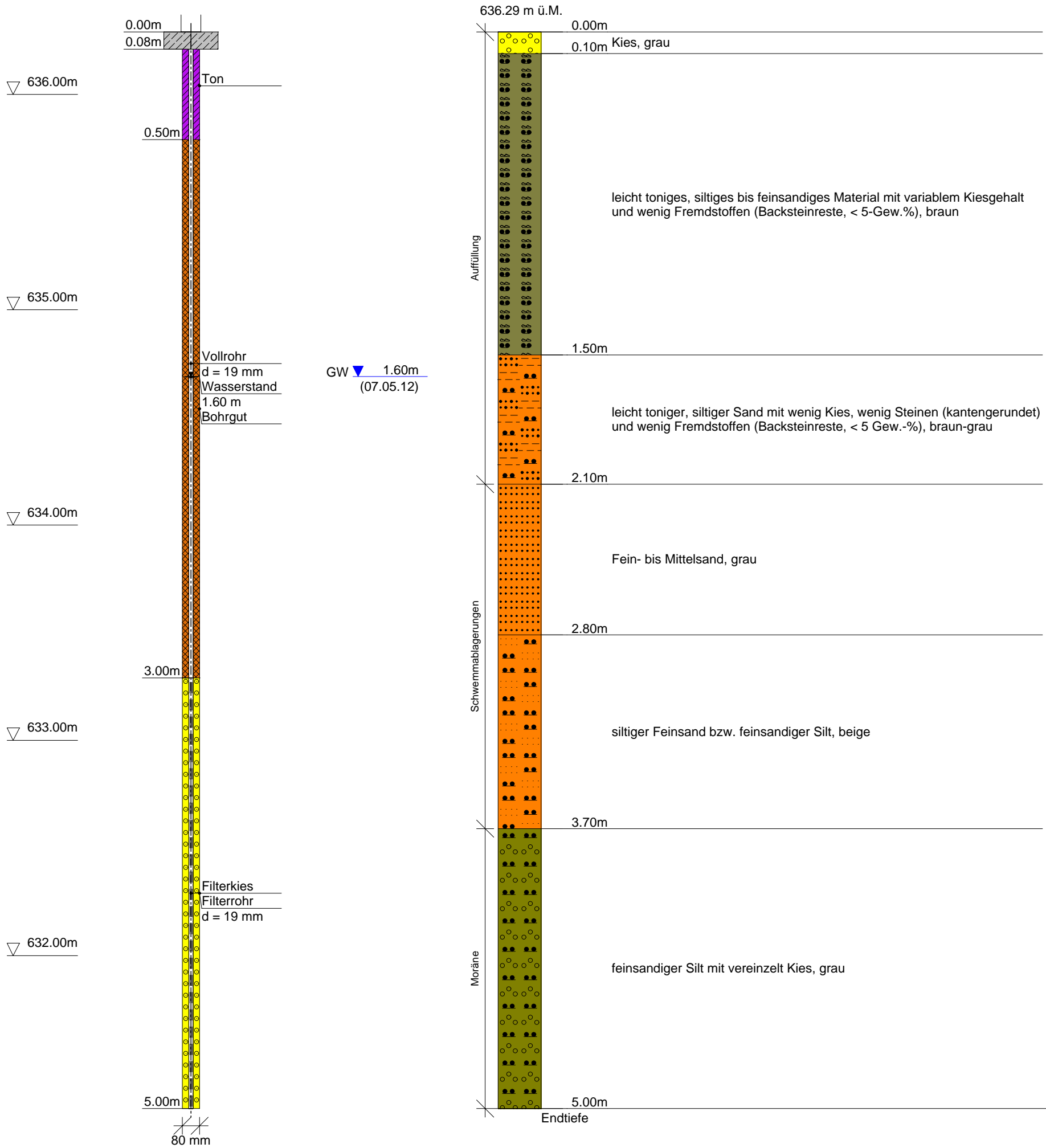
Projekt	Beromünster, Ausbau Wynakanal im Flecken (10459)
Projektnummer	12-261
Rammfirma	BK Grundbauberatung AG, 6033 Buchrain
Rammmeister	Christopher Louis
Profilaufnahme	Dr. Martin Schmocker
Ausführungsdatum	07.05.2012
Plotdatum	14.05.2012
Massstab	1: 20

Rammkernsondierung RKS 4



Projekt	Beromünster, Ausbau Wynakanal im Flecken (10459)
Projektnummer	12-261
Rammfirma	BK Grundbauberatung AG, 6033 Buchrain
Rammmeister	Christopher Louis
Profilaufnahme	Dr. Martin Schmocker
Ausführungsdatum	07.05.2012
Plotdatum	14.05.2012
Massstab	1: 20 / 1: 20

Rammkernsondierung RKS 5



BK GRUNDBAUBERATUNG AG
UNTERDORFSTRASSE 9 TSCHANNHOF CH-6033 BUCHRAIN
TEL: 041 440 14 01 FAX: 041 440 95 65 www.bk-grundbau.ch

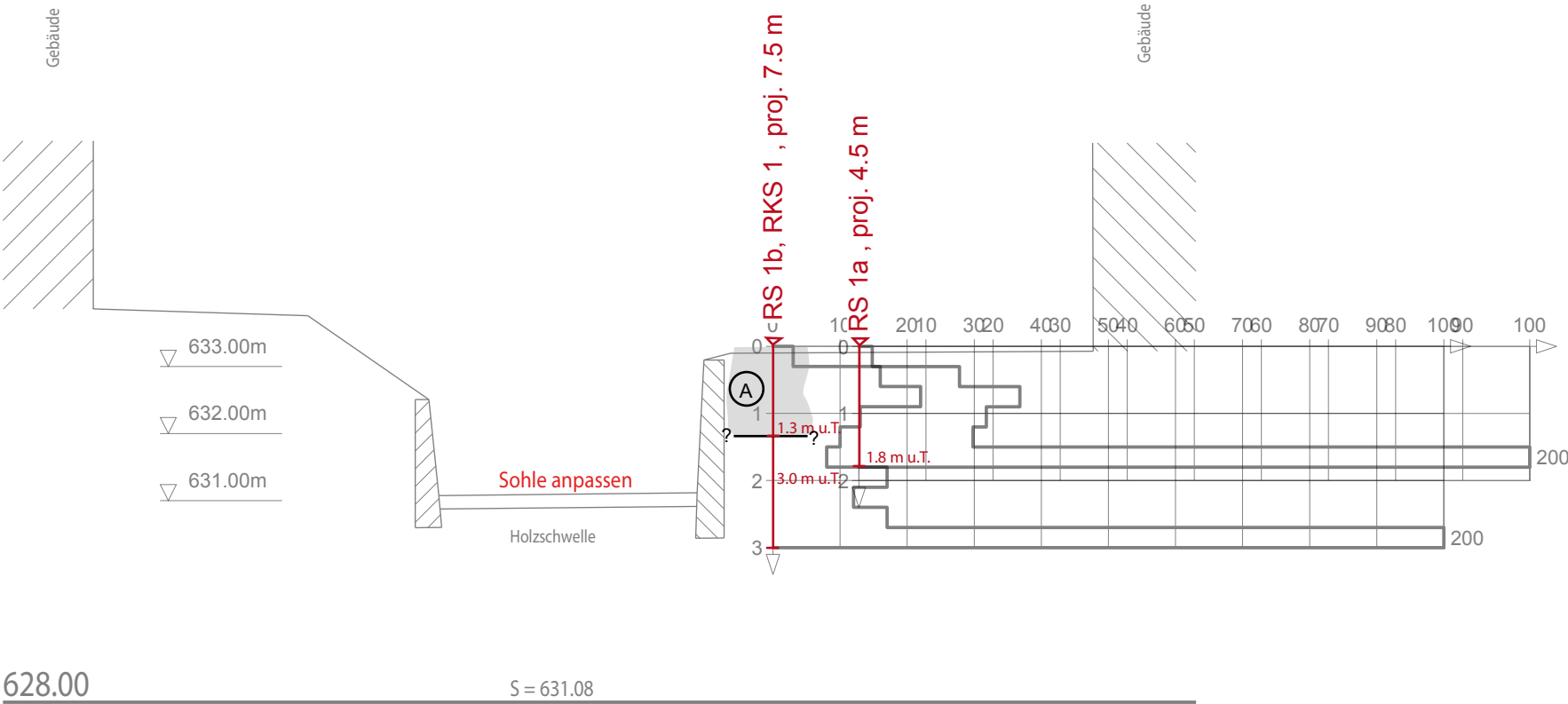


A Auffüllung

Beromünster, Ausbau Wynakanal
im Flecken (10459)

Schematisch geologisches Profil 11

Auftrag	12-261
Beilage	4.1
Massstab	1 : 100
Sachbearbeiter	Dr. Martin Schmocker
Gezeichnet	Eva Stübi
Datum	14.05.12
Format	A3



BK GRUNDBAUBERATUNG AG
UNTERDORFSTRASSE 9 TSCHANNHOF CH-6033 BUCHRAIN
TEL: 041 440 14 01 FAX: 041 440 95 65 www.bk-grundbau.ch



Beromünster, Ausbau Wynakanal
im Flecken (10459)

Schematisch geologisches Profil 13

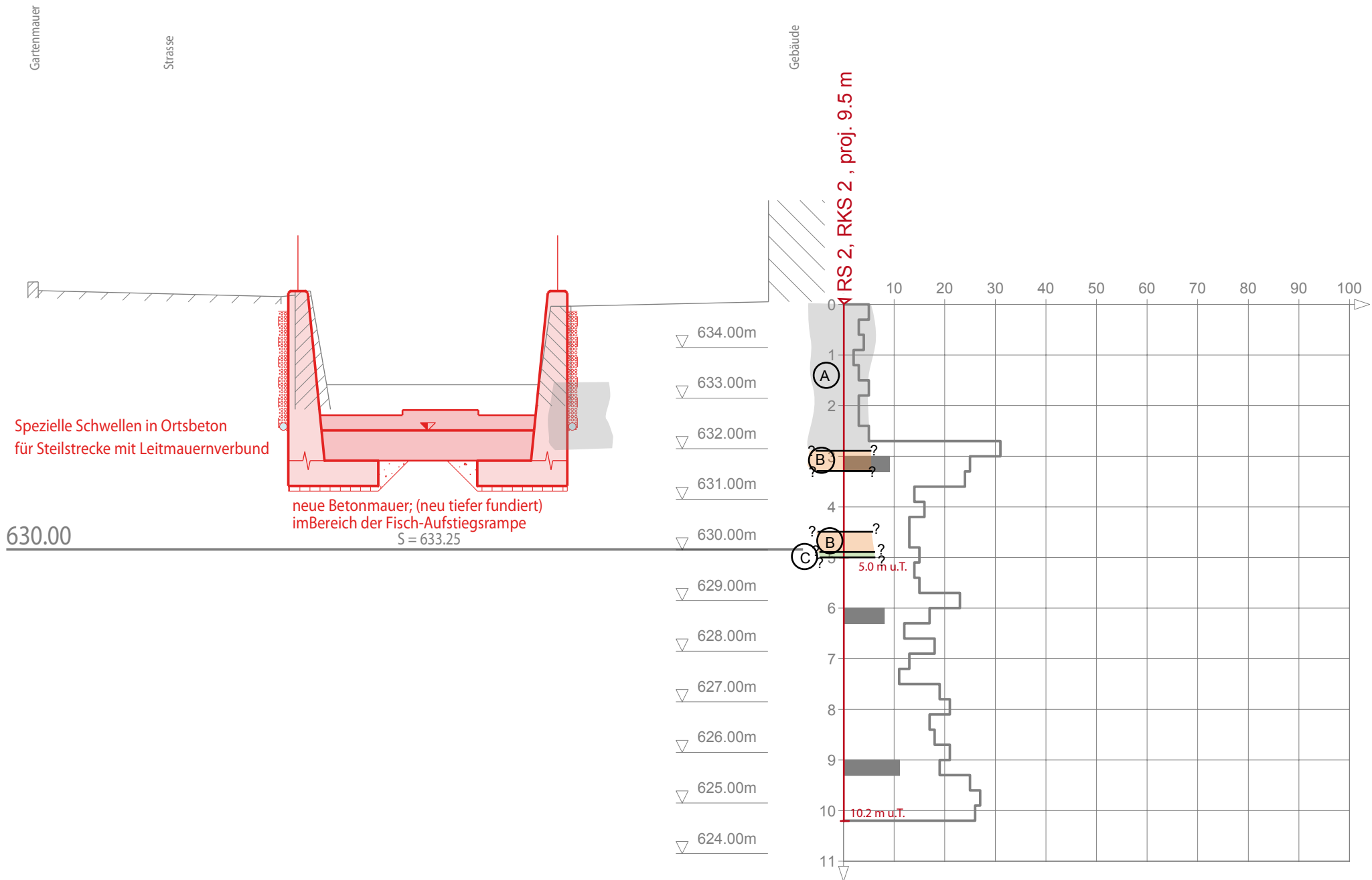
Auftrag	12-261
Beilage	4.2
Massstab	1 : 100
Sachbearbeiter	Dr. Martin Schmocker
Gezeichnet	Eva Stübi
Datum	14.05.12
Format	A3

- A

Auffüllung / Deckschicht
- B

Bachschutt
- C

Schwemmaglagerungen



BK GRUNDBAUBERATUNG AG
UNTERDORFSTRASSE 9 TSCHANNHOF CH-6033 BUCHRAIN
TEL: 041 440 14 01 FAX: 041 440 95 65 www.bk-grundbau.ch

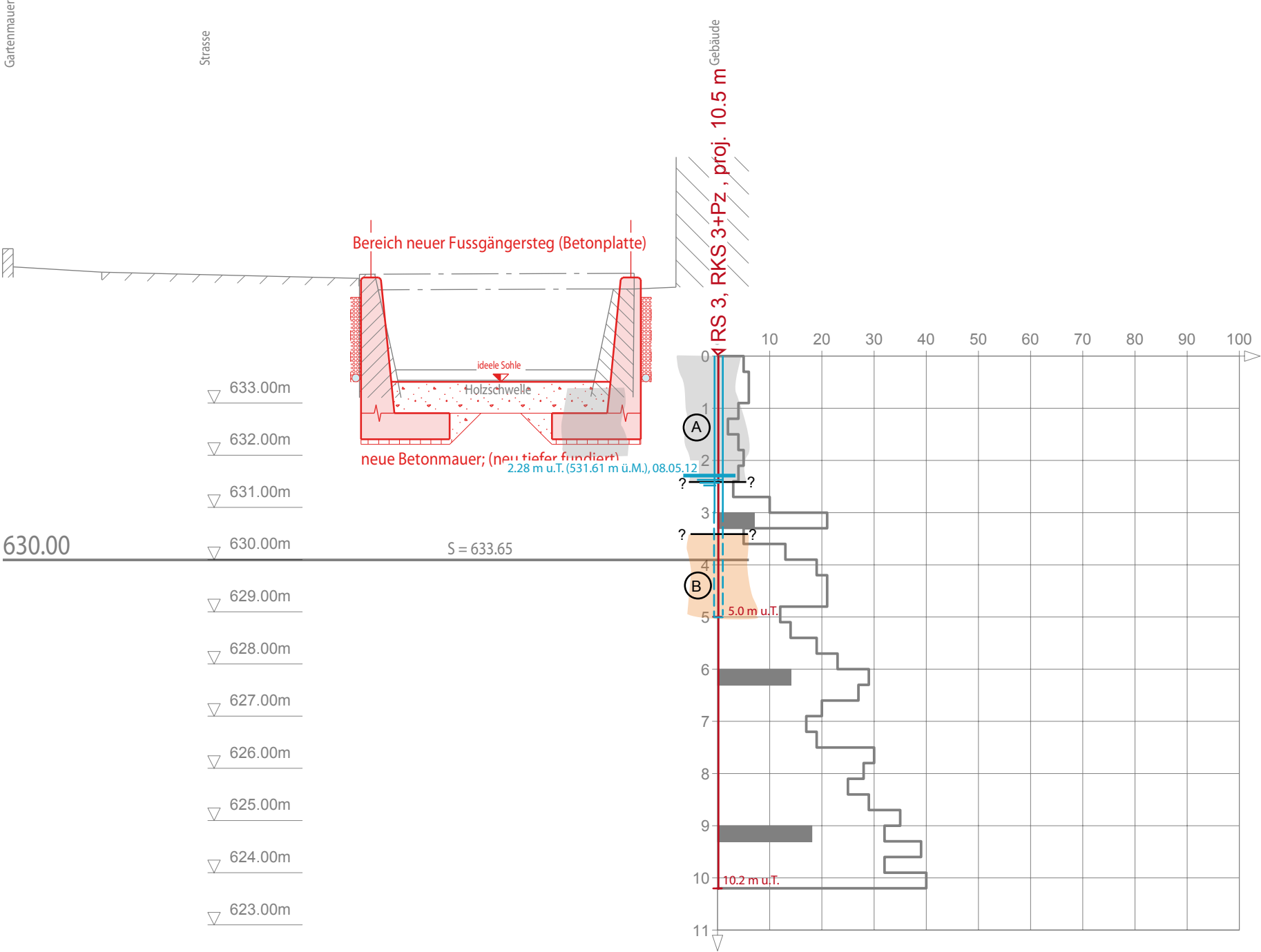


**Beromünster, Ausbau Wynakanal
im Flecken (10459)**

Schematisch geologisches Profil 15

Auftrag	12-261
Beilage	4.3
Massstab	1 : 100
Sachbearbeiter	Dr. Martin Schmocker
Gezeichnet	Eva Stübi
Datum	14.05.12
Format	A3

- A Auffüllung / Deckschicht
- B Bachschutt
- Grundwasserspiegel



BK GRUNDBAUBERATUNG AG
UNTERDORFSTRASSE 9 TSCHANNHOF CH-6033 BUCHRAIN
TEL: 041 440 14 01 FAX: 041 440 95 65 www.bk-grundbau.ch



**Beromünster, Ausbau Wynakanal
im Flecken (10459)**

Schematisch geologisches Profil 17

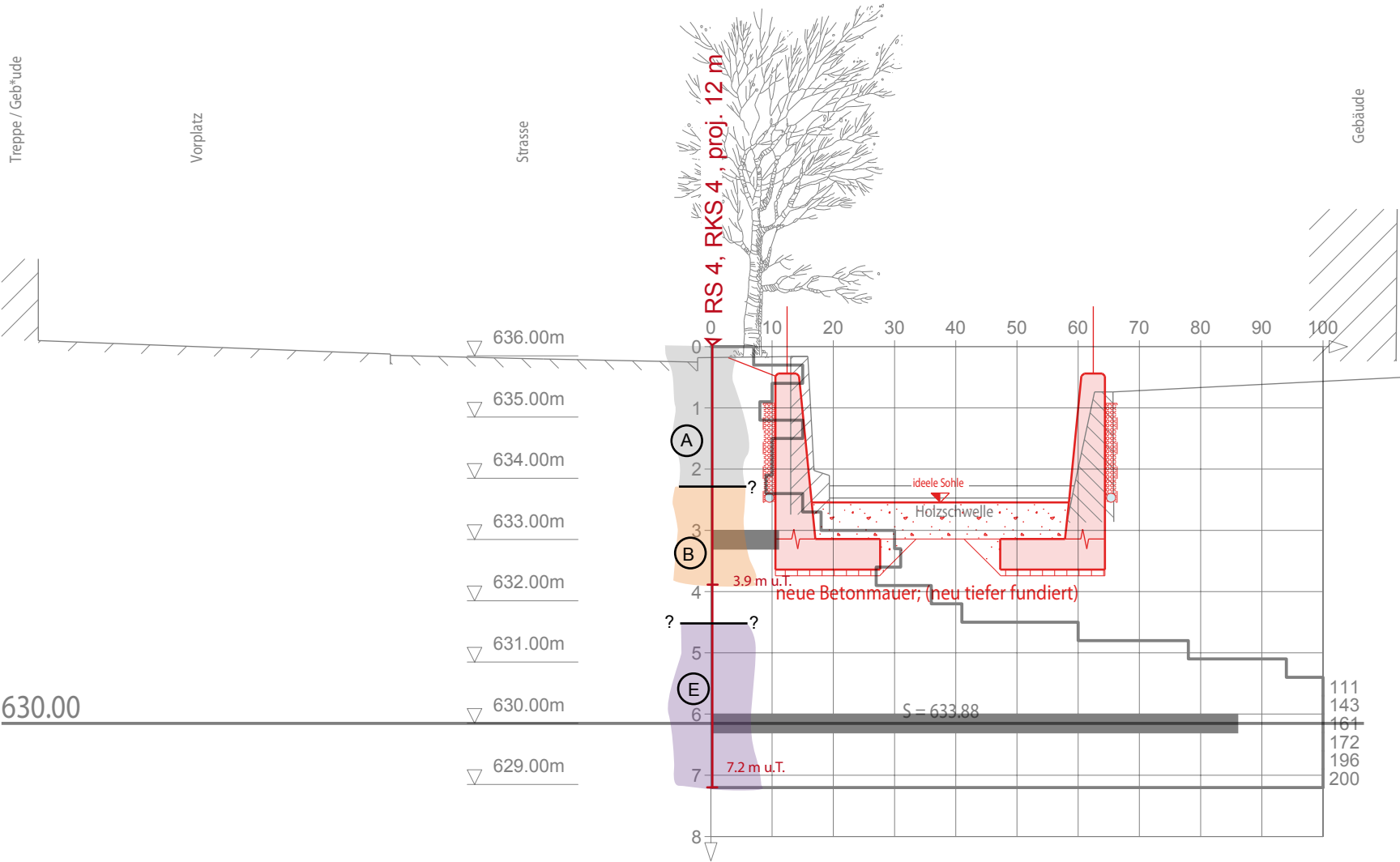
Auftrag	12-261
Beilage	4.4
Massstab	1 : 100
Sachbearbeiter	Dr. Martin Schmocker
Gezeichnet	Eva Stübi
Datum	16.05.12
Format	A3

- A

Auffüllung
- B

Bachschutt
- E

kompakt gelagerte Schicht



BK GRUNDBAUBERATUNG AG

UNTERDORFSTRASSE 9 TSCHANNHOF CH-6033 BUCHRAIN

TEL: 041 440 14 01 FAX: 041 440 95 65 www.bk-grundbau.ch



GRUNDBAUBERATUNG AG

**Beromünster, Ausbau Wynakanal
im Flecken (10459)**

Schematisch geologisches Profil 20

Auftrag	12-261
Beilage	4.5
Massstab	1 : 100
Sachbearbeiter	Dr. Martin Schmocker
Gezeichnet	Eva Stübi
Datum	16.05.12
Format	A3

- A Auffüllung
- C Schwemmlagerungen
- D Moräne
- E kompakt gelagerte Schicht
- Grundwasserspiegel

