F	**1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. I/St 18a „Elbeallee-Süd“** • Baugrundtechnische Stellungnahme zur Versickerung

ERDBAULABOR SCHEMM GmbH

INGENIEURBÜRO

Baugrundbeurteilungen – Gründungsberatungen/Gutachten, Erdstatische Berechnungen, Beweissicherungen Kontrollprüfungen für den Erd–, Grund- und Straßenbau, Bohrungen, Sondierungen, Rammkernsondierungen

ERDBAULABOR SCHEMM GmbH – INGENIEURBÜRO
Hesselteicher Str. 71, 33829 Borgholzhausen

Tel.: 05425 / 9442-0
Fax: 05425 / 9442-44

Bankverbindung:
Kreissparkasse Halle
BLZ 480 515 80
Kto.-Nr. 54684

info@erdbaulabor-schemm.de
33829 Borgholzhausen
Hesselteicher Str. 71

10361 Versickerung Elbeallee 72-74 in Bielefeld

Bearbeitungs-Nr.: **10.361** Borgholzhausen
Ma/Re 08.10.2014

Beurteilung der Regenwasserversickerung auf dem Grundstück Elbeallee 72 - 74 in Bielefeld

Auftrag vom 24.09.2014

Baugrundtechnische Stellungnahme zur Versickerung

Anlagen

1.1 + 1.2	Kornverteilungen	
2	Lageplan	M. 1 : 333
3	Profilschnitte und Widerstandsdiagramme	M. 1 : 50

Anlagen

Daten der Grundwassermessstelle 023051607-P107 (aus uvo.nrw)

1. Vorgang

Die erste Änderung des Bebauungsplans I/St 18a bereitet die bauplanungsrechtliche Zulässigkeit einer Wohn- und Geschäftsbebauung vor.
Auf dem Grundstück an der Elbeallee 72 - 74 in Bielefeld soll unter einem aufgeständerten Parkdeck nach Möglichkeit das anfallende Niederschlagswasser versickert werden.

Unser Büro wurde beauftragt, den Baugrund zu untersuchen und eine Baugrundtechnische Stellungnahme zur Versickerung auszuarbeiten.

2. Unterlagen

Zur Bearbeitung standen zur Verfügung:

U/1	Auftrag vom 24.09.2014	
U/2	Lageplan	M. 1 : 333
U/3	Übersichtsplan	o.M.
U/4	Beschlussvorlage der Verwaltung zur ersten Änderung des Bebauungsplanes vom 12.08.2013	
U/5	Absteckskizze mit örtlichem Höhensystem	
U/6	Lageplan mit Höhenbezugspunkt in mNN	

3. Art, Umfang und Zeitpunkt der Untersuchungen

Zur Erkundung des Untergrundes wurden am 25.09.2014 durch unser Büro auf der vorgesehenen Versickerungsfläche 2 Kleinrammbohrungen (RKB 1 und 2) gemäß DIN 4021 bis 5,0 m unter Bohransatzpunkt (AP) abgeteuft.

Zur Abschätzung der Lagerungsdichten der Untergrundschichten wurde neben den Kleinrammbohrungen jeweils eine Rammsondierung (DPM 1 und 2) mit der mittelschweren Rammsonde DPM gemäß DIN 4094 gleichtief niedergebracht.

Der Anlage 2 sind die Ansatzpunkte der Aufschlüsse zu entnehmen. Die Sondierprofile mit den Rammdiagrammen sind in der Anlage 3 gemäß DIN 4023 farbig dargestellt.

Nach Beendigung der Bohrarbeiten wurden die Ansatzpunkte auf den Festpunkt FP = OK Pflock = 98,10 m = örtliches Höhensystem (**keine NN-Höhen!!!**) eingemessen (s. Anlage 2). Nach Vorlage von U/6 haben wir die Höhe des Festpunktes in mNN = 130,04 umgerechnet.
Die Höhen sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1, die Höhen der Ansatzpunkte

Ansatzpunkt	Höhe [m]	Höhe [mNN]
RKB 1	95,64	127,58
RKB 2	95,94	127,88

Zur Ermittlung von bodenmechanischen Kennziffern wurden in unserem Erdbaulabor an repräsentativem Probenmaterial folgende Versuche durchgeführt:

- Ansprache von 12 gestörten Bodenproben
- 2 Bestimmungen der Kornverteilungen durch Siebanalyse gem. DIN 18 123
- 2 Bestimmungen der Wassergehalte durch Ofentrocknung gem. DIN 18 121,T1

Die Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen sind an die Schichtenprofile in der Anlage 3 angetragen.
Die Kornverteilungen (Anlagen 1) bestätigen die visuelle Bodenprobenansprache.

4. Untergrundaufbau, Grundwasser

Zunächst wurden bis 0,4 / 0,6 m schwach verlehmte **Auffüllungen** erkundet.
Unter Vorgenanntem wurden bis zur Endteufe **Sande** aufgeschlossen. Kornanalytisch bestehen diese aus feinsandigem bis stark feinsandigem, tlw. schwach grobsandigem, schwach schluffigem bis schluffigem Mittelsand.

Nach den Ergebnissen der Rammsondierungen können die Sande im oberen Bereich als locker und zur Tiefe ab ca. 1,2 / 1,3 m unter AP als mitteldicht bezeichnet werden.
Die schwach verlehmten bis verlehmten Sande sind mit Wasserdurchlässigkeitsbeiwerten von $k_f \eqsim 5 \times 10^{-5}$ m/s wasserdurchlässig. Für die nicht verlehmten Sande liegt die Wasserdurchlässigkeit bei $k_f \eqsim 1 \times 10^{-4}$ m/s. Somit können diese als gut wasserdurchlässig bezeichnet werden.

Während der Felduntersuchungen im September 2014 wurde **Grundwasser** in den Sanden zwischen 1,4 – 1,6 m unter GOK angetroffen.
Ca. 60 m nordwestlich des o.g. Grundstückes beim Haus Nr. 76 liegt die Messstelle 023051607-P107. Diese zeigt im Beobachtungszeitraum 1954 – 1960 Wasserstände zwischen 126,64 – 128,02 mNN. Die jahreszeitlichen Schwankungen betragen ca. ± 1,0 m.
Nach länger andauernden Niederschlägen ist mit einem Anstieg der Wasserstände bis GOK in lokalen Vertiefungen zu rechnen.

5. Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit

Gemäß DWA - REGELWERK (April 2005) "Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ sind für die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser aus der Sicht des Bodenschutzes die standortspezifischen Eigenschaften des Bodens und aus der Sicht des Grundwasserschutzes die Durchlässigkeit, Mächtigkeit sowie die physikalische, chemische und biologische Leistungsfähigkeit des Sickerraumes von grundlegender Bedeutung. Entscheidend für die Ausbreitung der Wasserinhaltsstoffe in der ungesättigten Zone und für die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist nicht der für die gesättigte Zone bestimmte k_f -Wert, sondern der in der ungesättigten Zone geringere $k_{f,u}$-Wert maßgeblich. Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich liegt etwa in einem k_f-Bereich von 10^{-3} bis 10^{-6} m/s.

Die Mächtigkeit des Sickerraumes bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand sollte grundsätzlich mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.
Hinsichtlich der Durchlässigkeit der Sande ist o.g. Forderung **erfüllt.**

Nach den Untersuchungsergebnissen lagen die Grundwasserstände zwischen 1,4 – 1,6 m unter GOK. Da nach länger andauernden Niederschlägen mit einem Anstieg der Wasserstände zu rechnen ist, wird der erforderliche Mindest-Flurabstand **nicht dauerhaft** und in der gesamten Jahreszeit gegeben sein. Somit erfüllt der anstehende Baugrund die erforderlichen Bedingungen hinsichtlich des mind. Flurabstandes nicht dauerhaft und ist für eine Regenwasserversickerung **nur bedingt geeignet bzw. problematisch**. Bei ansteigenden Wasserständen funktioniert die Versickerungsanlage nicht einwandfrei.

Der mittlere höchste Grundwasserstand sollte bei 127,10 mNN bzw. 0,6 m unter mittlerer GOK angesetzt werden. Daraus ist zu folgern, dass nur flache Versickerungsanlagen wie z.B. Versickerungsmulden geplant werden können, wobei evtl. Geländeauffüllungen zur Einhaltung des Sickerraumes von 1 m vorzunehmen sind. **Eine Abstimmung mit der Behörde ist erforderlich.**

Als Bemessungs-k_f-Wert empfehlen wir den Ansatz von $k_f = 1 \times 10^{-5}$ m/s, da die Versickerung durch die belebte Bodenzone bzw. den Oberboden bei Mulden- oder Flächenversickerungen erfolgen muss.

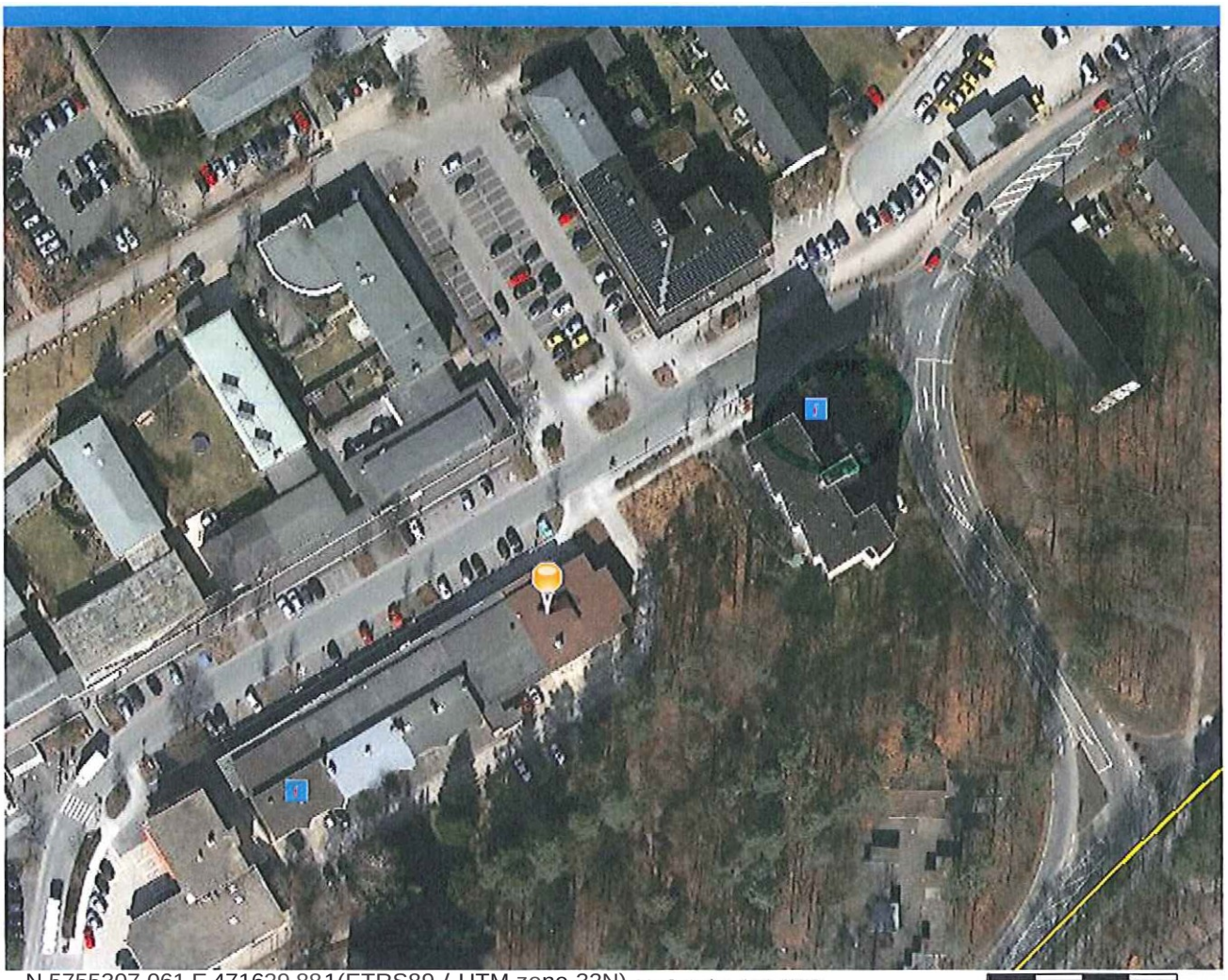
Damit ist unser Auftrag abgeschlossen.

Für Rückfragen stehen wir jederzeit zur Verfügung.

ERDBAULABOR SCHEMM GmbH – INGENIEURBÜRO

Dipl.-Ing. Marjeh

Ministe
Landwi
des Lar



Messstelle *023051607 - P 107*

Historie der Messpunkthöhe

Beginn der Gültigkeit	Messpunkthöhe in m	Einbaulänge in m	Unterkante Filter in m NN oder NHN	Oberkante Filter in m NN oder NHN	Grenze zwischen Quartär und Tertiär	Einheit für Höhenangaben	geändert am
1953-02-28	132,98	12,43	120,55			NHN	2006-06-22

1 bis 1 von 1 Einträgen

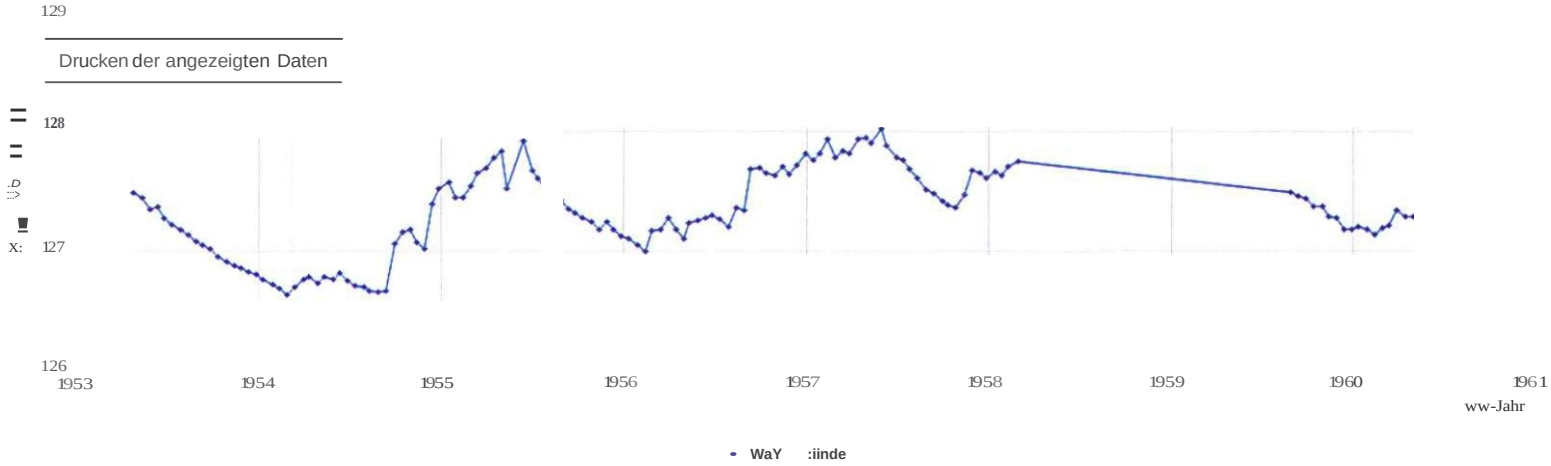
Historie der Geländehöhe

Beginn der Gültigkeit	Geländehöhe in m	Einheit für Höhenangaben	geändert am
1953-02-28	132,75	NHN	2006-06-22

1 bis 1 von 1 Einträgen

Messstelle *023051607 - P 107*

1123851687 – p 107



j1ige der Messstelle IIsedeutung für die Messwerte

!außerhalb d. Sondergebiete IIMesswerte für Auskünfte zum Grundwasserstand in der Umgebung der Messstelle geeignet.!

ERDBAULABOR SCHEMM GmbH
INGENIEURBÜRO
Hesselteicher Straße 71
33829 Borgholzhausen

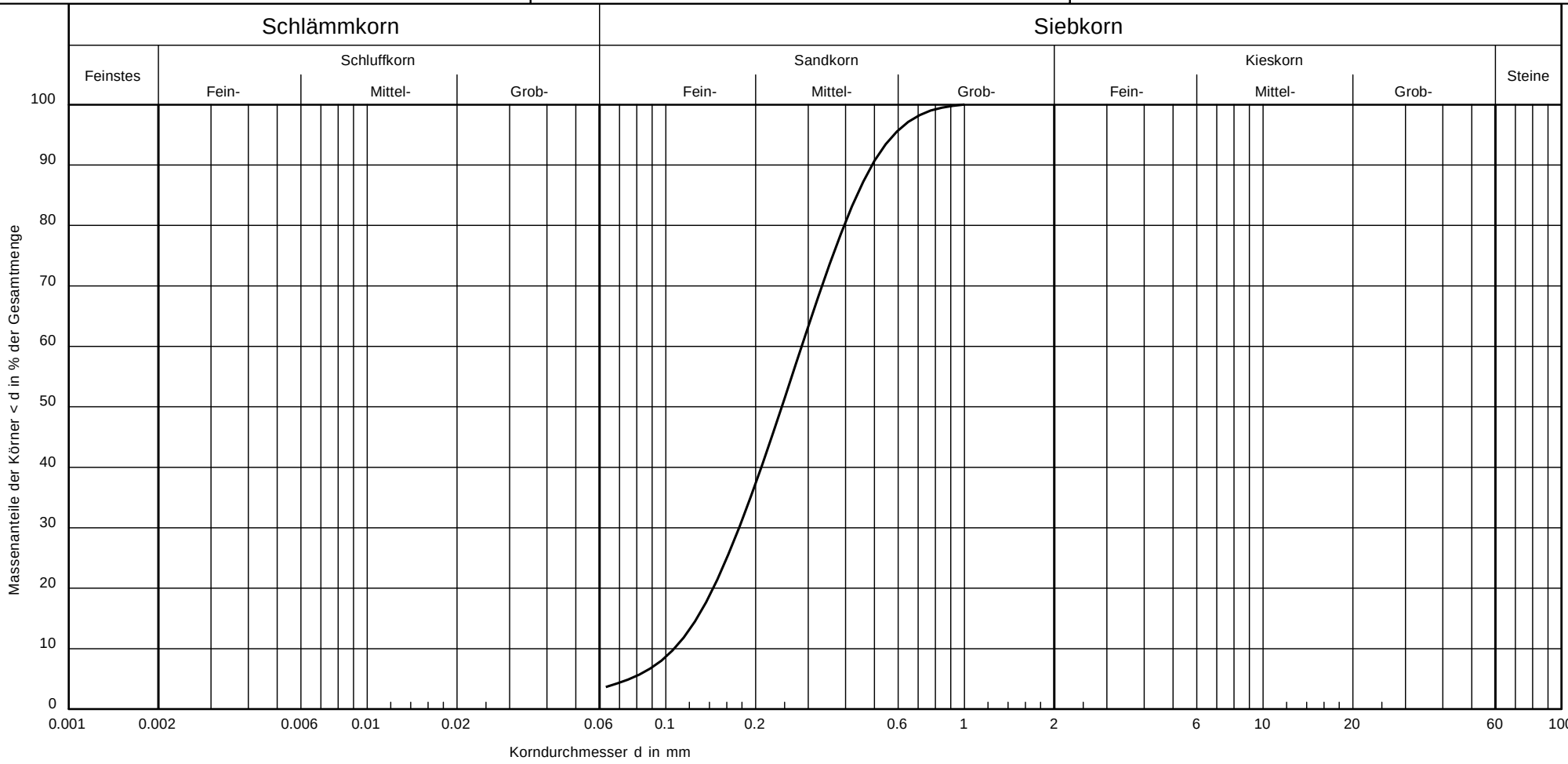
Bearbeiter: Me. Datum: 02.10.14

Körnungslinie

Versickerung Grundstück

Elbeallee 72-74,Bielefeld

Auftraggeber:
Probe entnommen am: 25.09.14
Art der Entnahme: gestört
Projektnummer: 10361



Bezeichnung:	RKB 1
Bodenart:	mS,$\bar{f}$s
Tiefe:	0.40 - 1.00 m
U/Cc	2.7/1.0
Entnahmestelle:	RKB 1

Bemerkungen:

Anlage: 1.1

ERDBAULABOR SCHEMM GmbH
INGENIEURBÜRO
Hesselteicher Straße 71
33829 Borgholzhausen

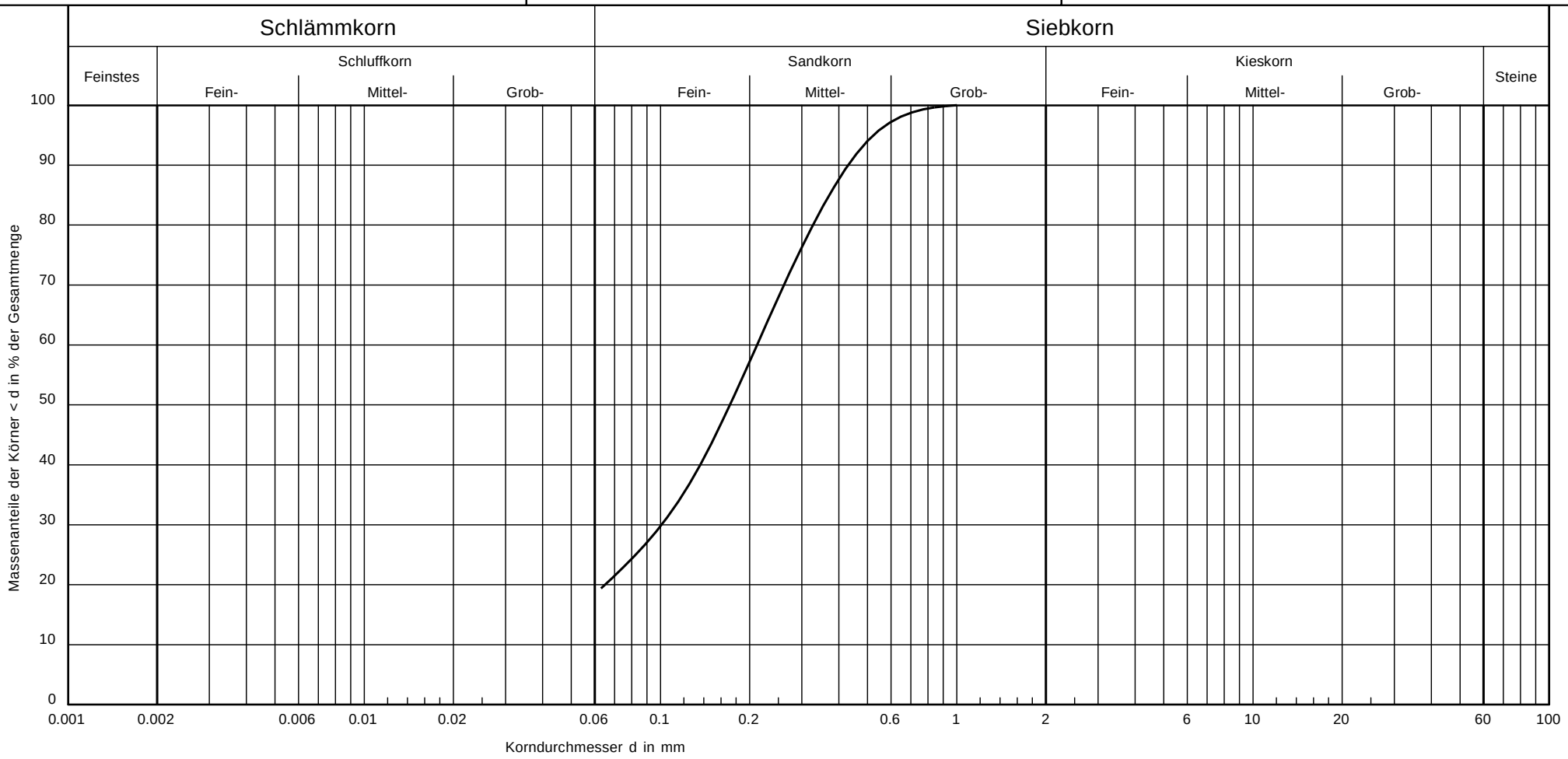
Bearbeiter: Me. Datum: 02.10.14

Körnungslinie

Versickerung Grundstück

Elbeallee 72-74,Bielefeld

Auftraggeber:
Probe entnommen am: 25.09.14
Art der Entnahme: gestört
Projektnummer: 10361

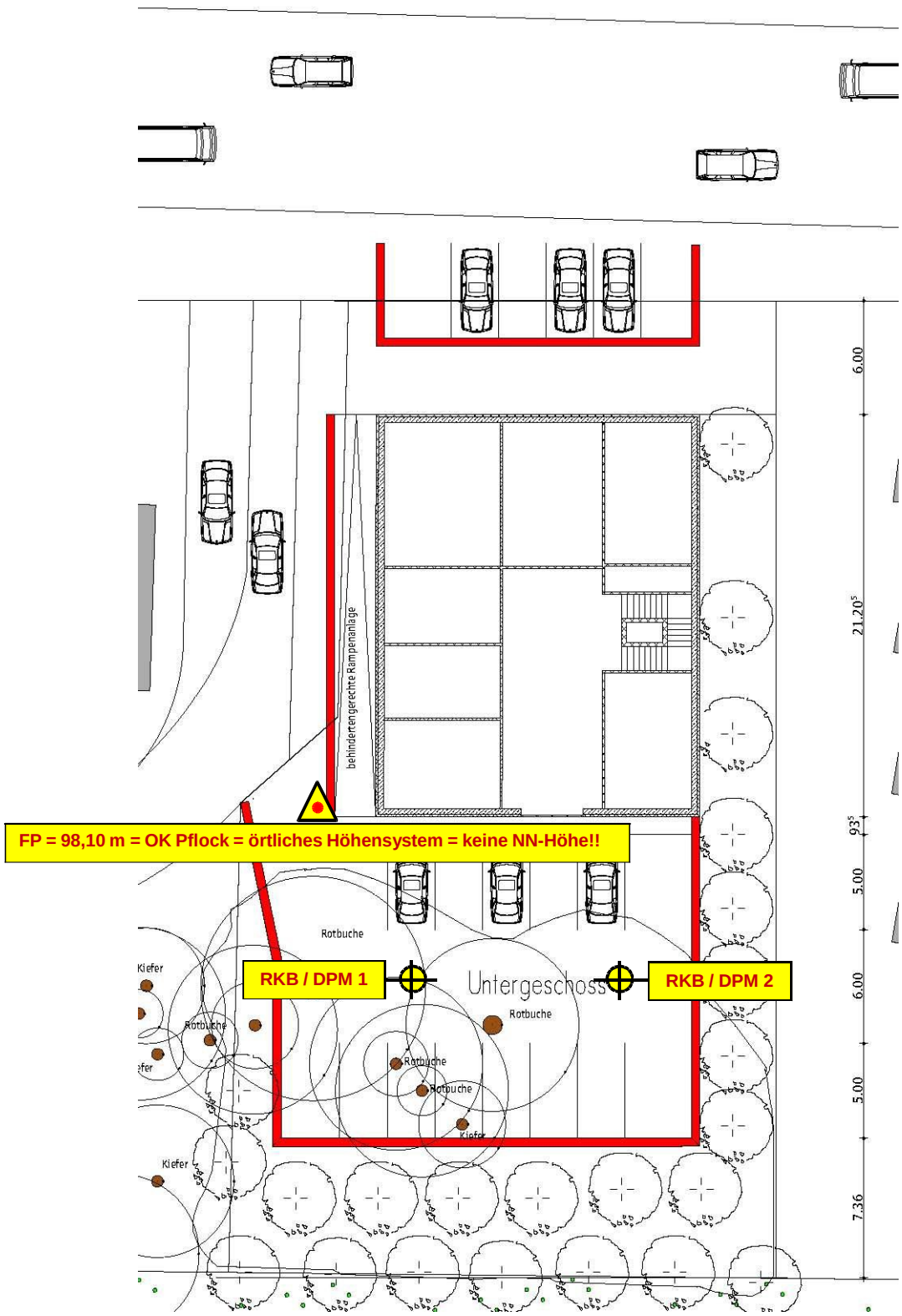


Bezeichnung:	RKB 1
Bodenart:	mS,$\bar{f}$s,u
Tiefe:	3.00 - 4.00 m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	RKB 1

Bemerkungen:

Anlage: 1.2

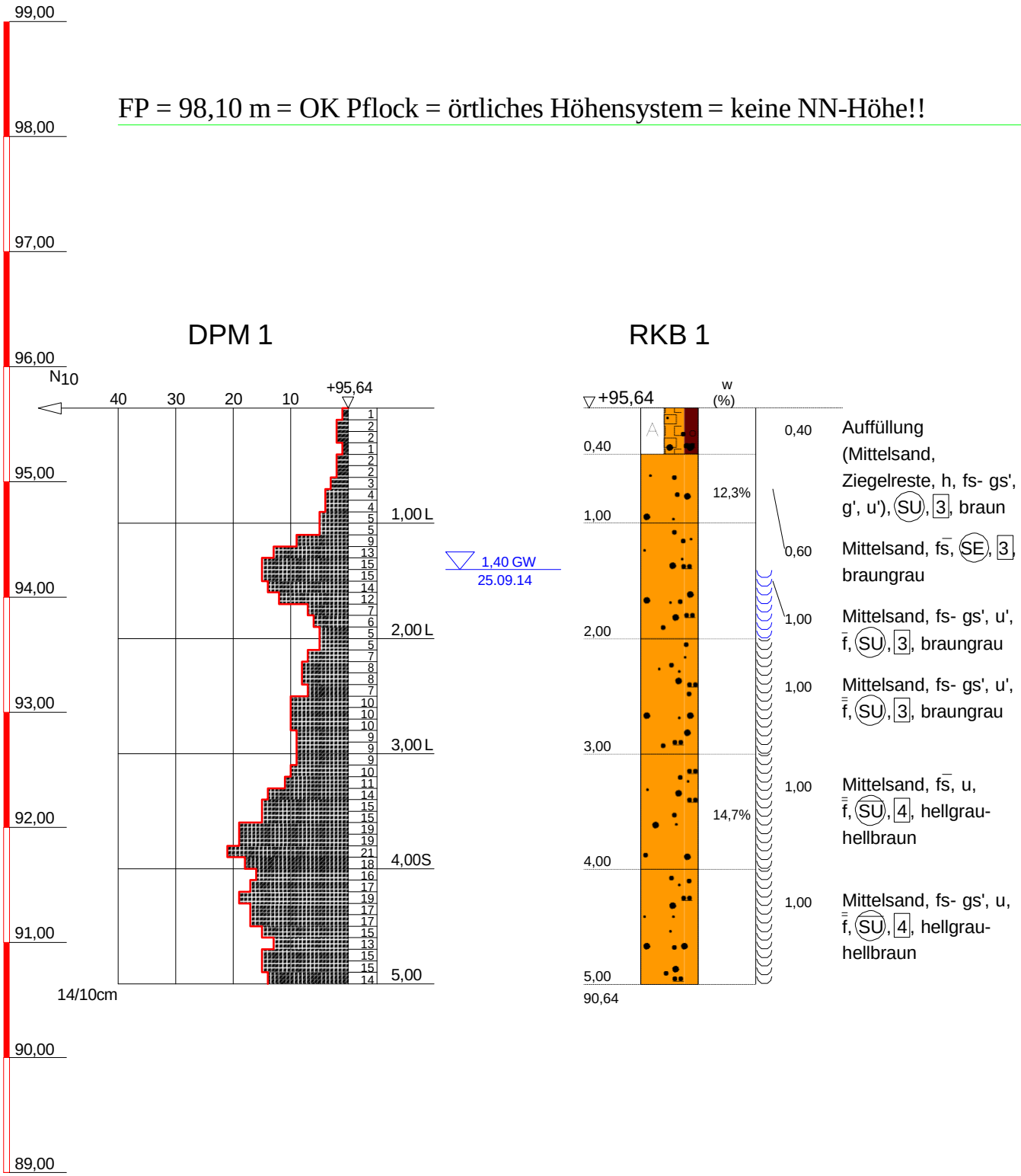
ERDBAULABOR SCHEMM GmbH
INGENIEURBÜRO
Hesselteicher Str. 71, 33829 Borgholzhausen, Tel.: 05425-9442-0, Fax: 05425-9442-44, E-Mail: info@erdbaulabor-schemm.de



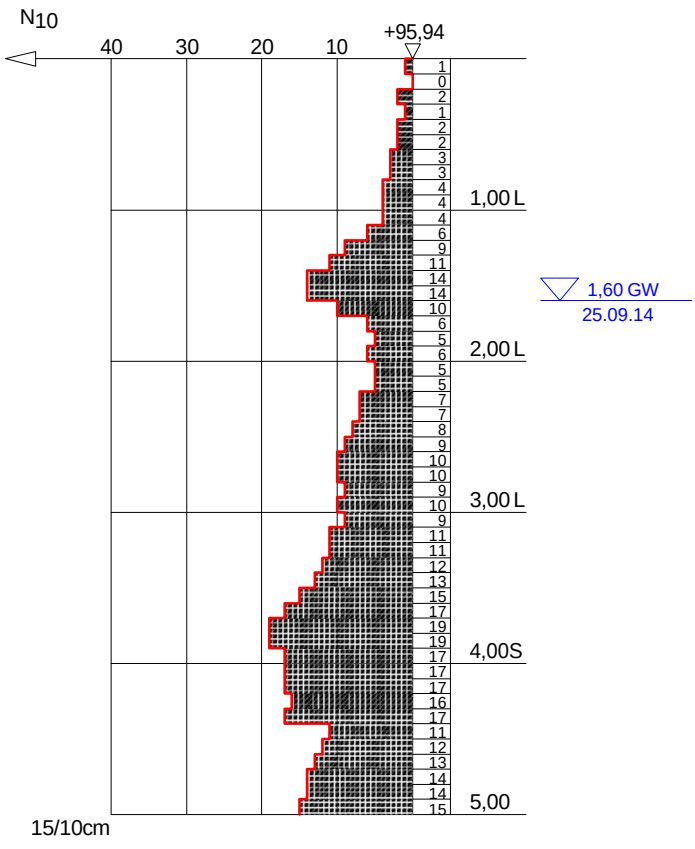
Projekt: 10.361	Versickerung Elbeallee 72 – 74 in Bielefeld	**Lageplan** M. 1 : 333
Datum: 08.10.2014		Anlage: 2

GOK

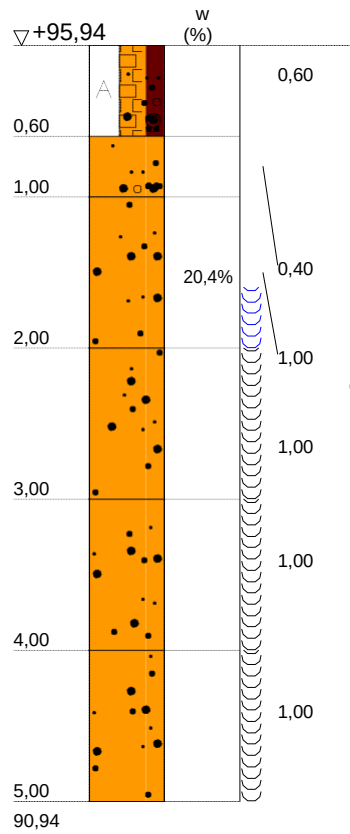
FP = 98,10 m = OK Pflock = örtliches Höhensystem = keine NN-Höhe!!



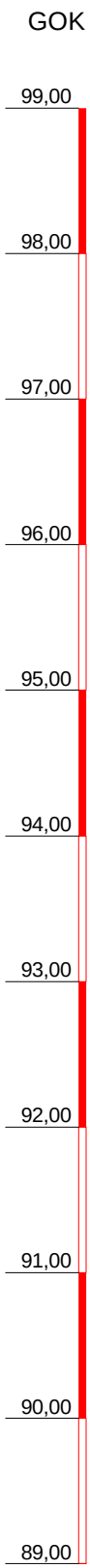
DPM 2



RKB 2



0,60	Auffüllung (Mittelsand, Ziegelreste, h, fs- gs', g', u'), SU, 3, dunkelbraun
0,40	Mittelsand, fs- gs', g', u', SU, 3, hellbraun
1,00	Mittelsand, fs- gs', f̄, SU, 3, hellbraun
1,00	Mittelsand, fs- gs', f̄, SU, 3, hellbraun
1,00	Mittelsand, fs- gs', f̄, SU, 3, hellbraun
1,00	Mittelsand, fs- gs', f̄, SU, 3, hellbraun


GOK
99,00
98,00
97,00
96,00
95,00
94,00
93,00
92,00
91,00
90,00
89,00

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

○ DPM Rammsondierung mittelschwere Sonde DIN 4094

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

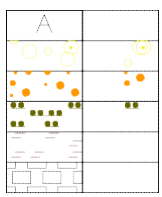
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

▽ Grundwasser angebohrt

w Wassergehalt

BODENARTEN

Auffüllung		
Kies	kiesig	g
Sand	sandig	s
Schluff	schluffig	u
Torf	humos	h
Ziegelreste		



KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

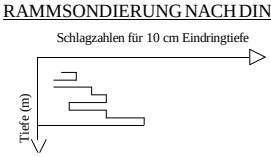
' schwach (< 15 %)
_ stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; = sehr stark

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

BODENKLASSE nach DIN 18 300: z.B. [4] = Klasse 4

FEUCHTIGKEIT f stark feucht; f naß

RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



	DPL 10	DPM 10	DPH 15
Spitzendurchmesser	3.57 cm	3.57 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	10.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	3.20 cm	3.20 cm
Rammbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	50.00 cm	50.00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

Bauvorhaben:

Versickerung Elbeallee 72-74
in Bielefeld

Planbezeichnung:

- Profilschnitte
- Widerstandsdiagramme

Plan-Nr: Anlage 3

Maßstab: 1:50

Erdbaulabor Schemm GmbH
Ingenieurbüro
Hesselteicher Str. 71
33829 Borgholzhausen
Tel.: 05425 / 9442-0

		Datum:
Bearbeiter:	Ma	
Gezeichnet:	Scha	29.09.14
Geändert:	Re	08.10.14
Gesehen:		

Projekt-Nr: 10.361