



Ingenieurbüro für Geotechnik
Dipl. -Ing. J. Krusche

Ingenieurbüro für Geotechnik
Dipl. -Ing. J. Krusche

Beratender Ingenieur

Raiffeisenstraße 1
64347 Griesheim

Tel. 0 61 55 - 88 18 35 - 0

Fax 0 61 55 - 88 18 35 - 1

Mobil 0177 - 6 16 37 60

info@krusche-geotechnik.de

www.krusche-geotechnik.de

Dipl.-Ing. J. Krusche · Raiffeisenstraße 1 · 64347 Griesheim

Stadt Dreieich
Fachbereich Planung und Bau
Stadt- und Verkehrsplanung
Hauptstraße 45
63303 Dreieich

18380-Dr-UB01 / JK

13.12.2018

Projekt: **Bebauungsplan 2/17 „Auf der Hohl in den Kellerbüschen Dreieichenhain“: Versickerungsfähigkeit des Untergrundes**

Proj.-Nr.: **18380**

Hier: **Untersuchungsbericht UB01:**
Geotechnische Untersuchung der Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes für eine Versickerung von Niederschlagswasser

Bezug: Auftrag vom 13.11.2018

Auftraggeber: Stadt Dreieich

INHALTSVERZEICHNIS

Seite:

1.	Vorgang	3
2.	Unterlagen	3
3.	Topographische, geologische und hydrogeologische Verhältnisse	4
4.	Bestand / Vorhaben	4
5.	Durchgeführte Untersuchungen	5
6.	Untersuchungsergebnisse	6
6.1	Untergrundaufbau und Beschreibung der einzelnen Schichten	6
6.2	Grundwasser	7
6.3	Ableitung von k-Werten aus den Versickerungsversuchen	7
6.4	Ableitung von k-Werten aus den Kornverteilungskurven	8
7.	Vergleichende Bewertung der Untersuchungen zum k-Wert	8
8.	Empfehlungen aus geotechnischer Sicht	8
9.	Schlussbemerkungen	9

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage	1.1	- Topographische Übersichtskarte , M 1:25.000
	1.2	- Lageplan Bestand, Baugrundaufschlüsse, Höhenbezugspunkte, M 1:2.000
Anlage	2	- Bohrprofile / Rammdiagramme
	2 A	- Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023
	2 B	- Gegenüberstellung Kurzformen nach DIN 4023 und Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1
	2.1 – 2.5	- Bohrprofile der Kleinbohrungen RKS 1 - 5 nach DIN 4023
Anlage	3.1 – 3.5	- Schichtenverzeichnisse der Kleinbohrungen RKS 1 - 5
Anlage	4.1 – 4.5	- Versuchsprotokolle der Versickerungsversuche VV 1 – 5
Anlage	5	- Laborversuche
	5.1	- Zusammenstellung der Ergebnisse
	5.2 – 5.4	- Kornverteilungskurven

1. Vorgang

Der Magistrat der Stadt Dreieich beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplanes 2/17 „Auf der Hohl in den Kellerbüschen Dreieichenhain“ für die Nachverdichtung des bestehenden Wohnquartiers. Das Ingenieurbüro für Geotechnik Dipl.-Ing. J. Krusche, Griesheim ist hierfür mit der Baugrunderkundung und geotechnischen Untersuchung der **Versickerungsfähigkeit des Untergrundes** beauftragt, d.h. mit einer Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes für eine evtl. Versickerung von Niederschlagswasser an uns vorgegebenen Stellen. Dies ist Gegenstand des vorliegenden Untersuchungsberichts.

2. Unterlagen

Für diesen Bericht wurden folgende Unterlagen verwendet:

- [U 1] **Stadt Dreieich, Fachbereich Planung und Bau, Stadt und Verkehrsplanung:**
 - 1.1 Katasterauszug mit Luftbild und städtischen Flächen, M 1:2.000 vom 18.09.2018
 - 1.2 Fotos zu den Untersuchungsstellen
 - 1.3 Ergänzende Angaben zum Projekt

- [U 2] **Geologische Übersichtskarte Frankfurt / M. Ost, M 1:200.000** und **Geologische Karte Neu-Isenburg, M 1:25.000** und hydrogeologische Karte

- [U 3] **Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG):**
 - 3.1 Hydrologische Kartenwerke Hessische Oberrheinebene und Untermain
 - 3.2 Hessische Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete

- [U 4] **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln:**
 - 4.1 Merkblatt zur Felsgruppenbeschreibung für bautechnische Zwecke im Straßenbau, Ausgabe 1992 und Merkblatt 543 zur Felsbeschreibung für den Straßenbau, Ausgabe 1992
 - 4.2 Hinweise zur Versickerung von Niederschlagswasser im Straßenraum, 2002

- [U 5] **Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (ATV):**
ATV-DVWK-Arbeitsblatt A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005

3. Topographische, geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Das Gelände des Bebauungsplanes 2/17 liegt im nördlichen Teil von Dreieichenhain, östlich der Autobahn A 661 und nördlich des Hengstbaches. Das Hanggelände im Bereich des Bebauungsplanes fällt nach der topographischen Karte etwa von 170 m ü.NN im Norden auf etwa 150 m ü.NN im Süden hin ab.

Nach der **Geologie** [U 2] sind im Bereich des Bebauungsplans Zersatzböden und Verwitterungsschichten des Perm (Rotliegend) zu erwarten, die dort meist als Schluff- und Sandsteine oder Konglomerate vorliegen.

Am Südrand / talseitig in der Umgebung des Hengstbaches muss auch mit dem Vorhandensein von Auelehmen gerechnet werden.

Vorfluter für das Baugebiet ist der etwa 40 m weiter südlich in der Senke, hier etwa von Ost nach West hin abfließende Hengstbach.

Grundwasser:

Nach den Hydrogeologischen Kartenwerken Hessische Oberrheinebene und Untermain [U 3.1] der HLNUG zum Grundwasser und den darin ausgewerteten Grundwassermeßstellen und großräumig festgestellten Grundwasserhöhengleichen sowie nach der Geologische Karte Neu-Isenburg wird dort oberflächennah **nicht** mit einem zusammenhängenden Grundwasserhorizont gerechnet.

Der tiefere Untergrund ist ein Kluftgrundwasserleiter. Darin wurden im Bereich Dreieichenhain nach der hydrogeologischer Kartierung [U 2] in größer Tiefe unter Gelände teils Grundwasser auf 140 – 160 m ü.NN festgestellt.

Darüber ist mit dem Vorhandensein von Stau- und Schichtwasser zu rechnen.

Nach Kartierung [U 3] liegt das Baufeld **innerhalb** eines bestehenden **Wasserschutzgebietes** der **Zone IIIB**.

4. Bestand / Vorhaben

Das bestehende Wohnquartier des neu aufzustellenden Bebauungsplans 2/17 liegt in einem nach Süden hin abfallenden Hanggelände. Als städtische Grundstücke sind dort Straßen- und Parkplatzflächen vorhanden (bläulich dargestellt im Lageplan in Al. 1.2).

Mit einem neu aufzustellenden Bebauungsplan sollen unter anderem (bei ausreichender Versickerungsfähigkeit des Untergrundes) Festlegungen zur Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser getroffen werden.

5. Durchgeführte Untersuchungen

Vorab wurden von uns die Leitungsplanauskünfte bei den öffentlichen Versorgungsträgern eingeholt.

Am 29.11.2018 wurden vor Ort zusammen mit dem AG die Bohrstellen (Nr. 1 – 5) festgelegt und diese (direkt im Auftrag des AG) durch eine Fremdfirma von Kampfmitteln freigemessen.

Danach wurden am 29. und 30.11.2018 zur Erkundung der Baugrundsichtung an Stelle 3 die vorhandene Oberflächenbefestigung aufgebrochen und den 5 Untersuchungsstellen die **Kleinbohrungen** (Rammkernsondierungen) RKS 1 - 5 bis in 5 m Tiefe durchgeführt. Aus dem Bohrgut wurden Proben entnommen.

Die Aufschlüsse RKS 1 und 5 mussten vor Erreichen der geplanten Endteufe (in 4,3 m und 4,7 m Tiefe) abgebrochen werden, vermutlich wegen Steineinlagerungen.

Das erbohrte Bodenmaterial wurde (meist vor Ort) durch den bearbeitenden Ingenieur geotechnisch und organoleptisch angesprochen und die Schichtenverzeichnisse erstellt. Dabei wurden die Tiefen der Versickerungsversuche festgelegt.

Danach wurden neben den Bohrstellen **gesonderte Bohrungen** bis in 2,5 m - 3,2 m Tiefe durchgeführt und der untere Meter der Bohrungen (in augenscheinlich am besten wasserdurchlässigen Zonen) mit einem Filterrohr DN63 (außen) ausgebaut, darüber mit Vollrohr. Danach wurden diese Bohrungen und ihre nähere Umgebung für etwa 30 Minuten mit Wasser gesättigt. Danach wurden in den Verrohrungen die **Versickerungsversuche** VV 1 – VV 5 durchgeführt.

Die Versuchsergebnisse wurden im Büro in Anlehnung an Earth Manual, US Bureau of Reclamation ausgewertet, vgl. Anl. 4.1 – 4.5 und Kap. 6.3.

Die Bohrstellen / Versuchsstellen wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt wurden Kanaldeckel in der Umgebung verwendet, vgl. Anl. 1.2.

Die Lage der Ansatzpunkte der Sondierungen ist im Lageplan in **Anl. 1.2** dargestellt.

Die Ergebnisse der Sondierungen sind in **Anl. 2.1 – 2.5** höhengerecht als Bodenprofile nach DIN 4023 graphisch dargestellt. Eine Gegenüberstellung der Kurzformen nach DIN 4023 (**Anl. 2A**) und der Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1 ist in **Anl. 2B** enthalten.

Die Schichtenverzeichnisse der Kleinbohrungen sind in **Anl. 3.1 – 3.5** enthalten.

Geotechnische Laborversuche:

Zur Ergänzung der Bodenansprache, zur Klassifizierung und zur ergänzenden Überprüfung der mit Versickerungsversuchen festgestellten Wasserdurchlässigkeit auf Plausibilität wurden im geotechnischen Labor an 5 Bodenproben (an jeweils einer Probe aus der Zone der eingebauten Filterrohre) die Kornverteilungskurve nach DIN EN ISO 17892-4 bestimmt.

Die Ergebnisse sind in Kap. 6.1 mitgeteilt. Die Messwerte und die Ergebnisse im Einzelnen sind in **Anl.5.1 – 5.4** enthalten.

Chemische Laboruntersuchungen: Abfalltechnische Bodenuntersuchungen / chemische Analysen wurden auftragsgemäß nicht durchgeführt.

6. Untersuchungsergebnisse

6.1 Untergrundaufbau und Beschreibung der einzelnen Schichten

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Untersuchungen lässt sich der unter dem Oberboden bzw. bei RKS 3 unter der Schwarzdecke festgestellte Schichtenaufbau wie folgt beschreiben:

- in RKS 2, 3 und RKS 4
bis in 0,6 m - 0,8 Tiefe: **Schicht A - Auffüllungen**
- in RKS 1 und (unter Schicht A) in
RKS 3 bis in 0,9 - 1,2 m Tiefe: **Schicht 1 - Deckschichten**
- darunter bis mind. zu den Endteufen
in 4,3 - 5 m Tiefe unter Gelände: **Schicht 2 - Zersatzböden und Felsverwitterungsschichten des Rotliegenden**

Der **Oberboden** wurde in etwa 10 - 20 cm Dicke als brauner humoser, schluffiger Sand oder als schwach toniger, sandiger Schluff jeweils mit Wurzelresten erbohrt.

Die an Stelle RKS 3 angetroffenen **Schwarzdecke** hatte eine Dicke von 11 cm.

Darunter wurde als **Schicht A – Auffüllungen** an Stelle 2 und 4 braune oder rotbraune schluffige Sande und sandige Schluffe erbohrt. An Stelle 3 wurde der Oberbau des Parkstreifens aus schwach schluffigem, sandigen Kies von grauer oder brauner Farbe erbohrt.

Darunter wurden bei RKS 1 und RKS 3 als **Schicht 1 – Deckschichten** braunrötliche schluffige Sande und tonige, sandige Schluffe von steifer Konsistenz erbohrt.

Darunter wurden als **Schicht 2 die Zersatzböden und Felsverwitterungsschichten des Rotliegenden** angebohrt.

In der oberen erbohrten Zone wurde jeweils als **Schicht 2a - Felszersatzböden** (Felsgruppe VZ nach FSGV- / Straßenbaumerkblatt [U 4.1]) ein zu Boden (ohne Festgesteinseigenschaften) zersetztes Material erbohrt. Es war entweder ein braun(grau)rötlicher, schwach tonig-schluffiger Kiessand, ein tonig-schluffiger Sand oder ein toniger, sandiger Schluff von steifer bis fester Konsistenz.

In RKS 1 – 4 wurde darunter als **Schicht 2 b** ein zu Boden **zersetzter / entfestigter Fels** ohne Festgesteinseigenschaften (Felsgruppen VZ / VE nach Straßenbaumerkblatt [U 4.1]) erbohrt. Angetroffen wurde Schicht 2b unterschiedlich als bindige Sande, als tonige, sandige Schluffe und untergeordnet als Tone oder schluffige kiesige Steine von meist rotbrauner Farbe.

Der Übergang zwischen Schicht 2a und Schicht 2b ist erfahrungsgemäß fließend.

Die an 5 Proben der Schicht 2 ermittelten Kornverteilungskurven bestätigen und ergänzen die Bodenansprache.

Die erbohrten anstehenden Böden waren organoleptisch (Farbe / Geruch) unauffällig.

6.2 Grundwasser

Der Grundwasserstände sind jahreszeitlich und witterungsbedingt veränderlich und sind abhängig von der Grundwasserneubildung und von Grundwasserentnahmen.

Aktuell wurde während der Felduntersuchungen am 29. / 30.11.2018 in den Bohrlöchern **kein** Grundwasser angetroffen.

In der etwa 500 m weiter nordöstlich vorhandenen Archivbohrung 112 [U 2] (GOK ca. 175 m ü.NN, Bohrtiefe 37 m) wurde im Juni 1956 Grundwasser in 0,65 m Tiefe auf etwa 174,3 m ü.NN eingemessen.

Nach den Erläuterungen in Kap. 3 ist der tiefere Untergrund ein **Kluftgrundwasserleiter**. Grundwasser tritt darin nur in wasserwegsamem Klüften / Trennflächen auf und gemäß Kap. 3 vermutlich erst in größerer Tiefe.

Darüber ist mit Stau- und Sickerwasserzutritt zu rechnen.

6.3 Ableitung von k-Werten aus den Versickerungsversuchen

Neben den Bohrstellen RKS 1 – 5 wurden in gesonderten Kleinbohrungen die in Kap. 5 beschriebenen Versickerungsversuche (VV) in augenscheinlich am besten wasserdurchlässigen Zonen durchgeführt. Die Versuche wurden in Anlehnung an Earth Manual / Versuche im perforierten Rohr ausgewertet. Die Versuchsdurchführung und die Versuchsergebnisse mit Auswertung sind im Einzelnen in Anl. 4.1 – 4.5 enthalten. Nachfolgend sind die Versuchsergebnisse tabellarisch zusammen-gestellt:

Versickerungsversuch	Tiefe Filterrohr	Schicht	Durchlässigkeit aus VV
VV 1 (bei RKS 1)	1,63 – 2,63 m	2a	$k = 7,6 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$
VV 2 (bei RKS 2)	1,69 – 2,69 m	2a	$k = 1,2 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$
VV 3 (bei RKS 3)	1,45 – 2,45 m	2a	$k = 1,3 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$
VV 4 (bei RKS 4)	2,16 – 3,16 m	2a / 2b	$k = 8,3 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$
VV 5 (bei RKS 5)	1,88 – 2,88 m	2a	$k = 2,6 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$

In den Versickerungsversuchen ergeben sich bei Auswertung nach Earth Manual Wasserdurchlässigkeiten von $k = 1 \cdot 10^{-7} \text{ m/s} - 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$, im Mittel von $(6 - 7) \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$ für die am besten / stärksten wasserdurchlässigen Zonen in der erbohrten Tiefe des Untergrundes

Bei Auswertung der Versickerungsversuche nach Zangar ergeben sich etwas höhere (etwa doppelt so große) Wasserdurchlässigkeiten.

6.4 Ableitung von k-Werten aus den Kornverteilungskurven

An den aus der Zone der durchgeführten Versickerungsversuche entnommenen Bodenproben wurden im Labor die Kornverteilungskurven bestimmt. Die Ergebnisse sind in Anl. 5.1 zusammengestellt und in Anl. 5.2 – 5.4 als Kornverteilungskurven dargestellt.

Aus den Kornverteilungskurven sind für die untersuchten Böden wegen des Gehaltes an Feinkorn < 0,063 mm von meist jeweils 15 – 20 % (an der Probe aus RKS 2 von etwa 44 %) nicht sicher Durchlässigkeitsbeiwerte ableitbar. Die Auswertung nach Mallet / Paquant ergibt hierfür zu hohe Durchlässigkeiten.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte werden aus den Kornverteilungskurven von uns nach Erfahrung in grober Näherung zu meist **etwa $k = 1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ (bei RKS 2 zu $k \leq 1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$)** abgeschätzt.

7. Vergleichende Bewertung der Untersuchungen zum k-Wert

Die Ergebnisse der in Versickerungsversuchen in etwa 1,5 – 3 m Tiefe ermittelten und der aus den Kornverteilungskurven dieser Böden abgeschätzten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte der Schicht 2 liegen in der gleichen Größenordnung. Die in Versickerungsversuchen ermittelten Wasserdurchlässigkeiten sind demnach plausibel.

Die in den 5 Versickerungsversuchen ermittelten Wasserdurchlässigkeiten von **$k = 1 \cdot 10^{-7} \text{ m/s} - 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$** zeigen einen Untergrund aus **nach DIN 18130 „schwach durchlässigen“** Böden.

8. Empfehlungen aus geotechnischer Sicht

Planmäßige Versickerungen von Niederschlagswasser sind nach dem FGSV-Merkblatt [U 4.2] und dem ATV-DVWK-Arbeitsblatt A 138 [U 5] nur in Böden mit Durchlässigkeitsbeiwerten von $k > 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ und dann nur als Flächenversickerung möglich.

Für eine Planung örtlicher (nicht flächiger) Versickerungen werden in diesen Blättern vorhandene Wasserdurchlässigkeiten des Untergrundes von $k \geq 10^{-5} \text{ m/s}$ empfohlen.

Nach den ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerten ist eine planmäßige Versickerung von Niederschlagswasser in der oberen Bodenzone meist nicht möglich.

Nur an Stelle RKS 3 / VV3 liegt die ermittelte Wasserdurchlässigkeit in der am augenscheinlich am stärksten wasserdurchlässigen, etwa 1 m dicken Zone am untersten Rand des infrage kommenden Durchlässigkeitsbereichs für eine Flächenversickerung. Darunter folgt dort eine für Versickerungen ungeeignete sehr schwach durchlässige Ton-/ Schluffschicht.

Von einer planmäßigen Versickerung von Niederschlagswasser im Baugebiet wird aus geotechnischer Sicht abgeraten.

9. Schlussbemerkungen

Die Schlussfolgerungen können im Rahmen einer Haupterkundung nach DIN EN 1997-2 verifiziert werden. Die Baugrunduntersuchung beruht zwangsläufig auf punktförmigen Aufschlüssen, sodass Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen nicht völlig ausgeschlossen werden können.

Mit der weiteren Planung und / oder Ausführung sind die gemachten Angaben erforderlichenfalls zu überprüfen. Sollten sich weitere geotechnische Fragestellungen ergeben, bitten wir, uns erneut einzuschalten.

Der vorliegende Bericht besitzt nur für den beschriebenen Sachverhalt sowie in seiner Gesamtheit Gültigkeit. Gegenüber Dritten besteht Haftungsausschluss. Eine Übertragung auf andere Projekte ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig. Wir übernehmen keine Haftung gegenüber Dritten, die Kenntnisse aus diesem Bericht für eigene Zwecke weiterverwenden.

Griesheim, 13.12.2018



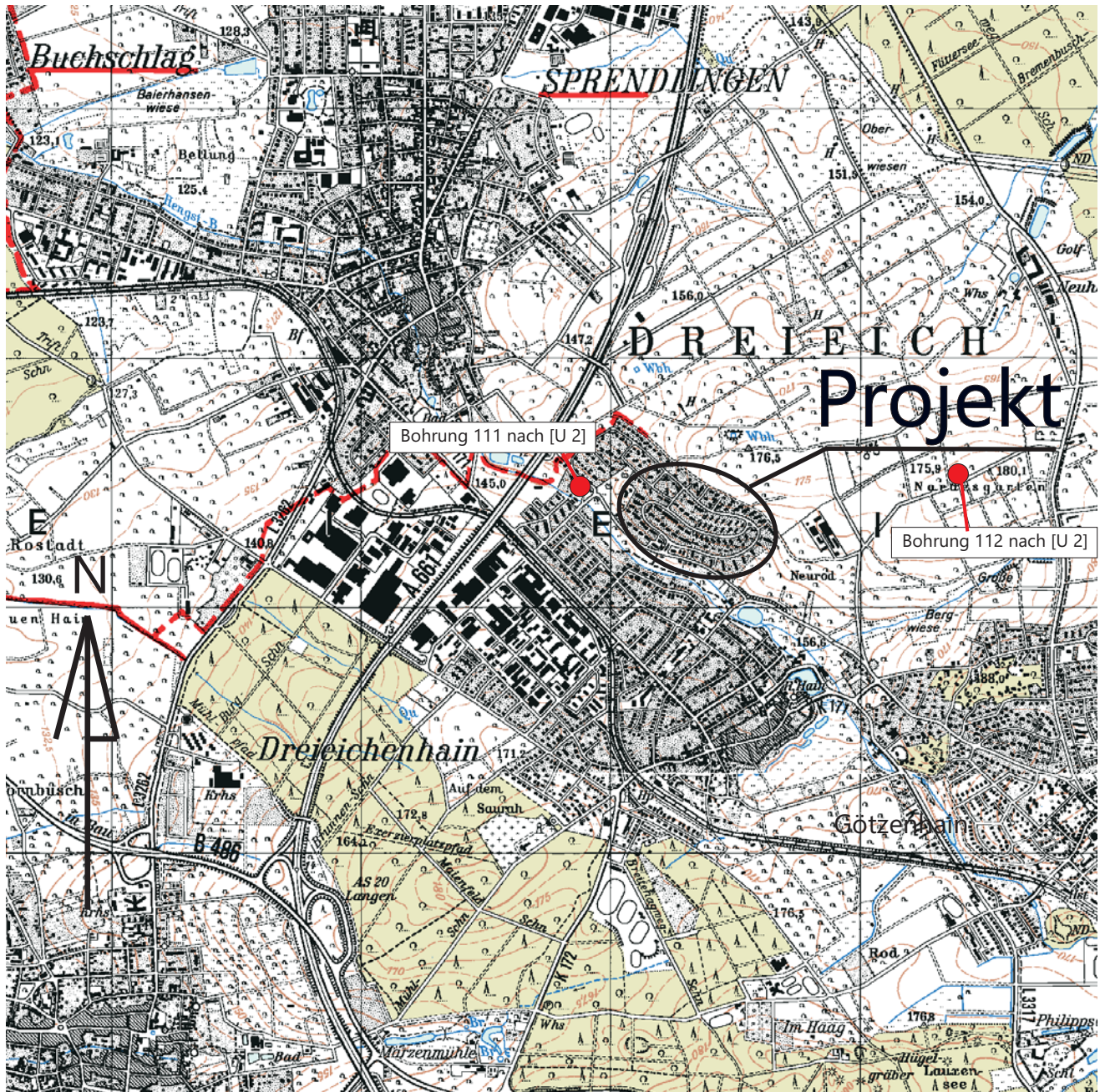
(Dipl.-Ing. J. Krusche)



Anlagen: siehe Anlagenverzeichnis

Verteiler:

- Stadt Dreieich, Fachbereich Planung und Bau, Stadt- und Verkehrsplanung
2-fach und als pdf-Datei



Dipl.-Ing. J. Krusche
Ingenieurbüro für Geotechnik

Raiffeisenstraße 1
64347 Griesheim

Tel. 06155 - 881835-0
Fax 06155 - 881835-1
Mobil 0177 - 6163760

Projekt:
Bebauungsplan 2/27 „Auf der Hohl in den Kellerbüschen
Dreieichenhain“: Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Topographische Übersichtskarte

Maßstab: 1:25.000



Projekt Nr.: 18380

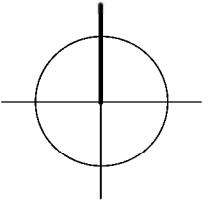
Anlage Nr.: 1.1

Bericht / AV: UB01



LEGENDE:

-  RKS 1 / VV 1 Kleinbohrung (Rammkernsondierung) und Versickerungsversuch (Nr.)
-  HP Höhenbezugspunkt = Oberkante Kanaldeckel
- HP1 = 164,82 m ü.NN
- HP2 = 161,01 m ü.NN
- HP3 = 162,58 m ü.NN
- HP4 = 152,79 m ü.NN
- HP5 = 152,55 m ü.NN



B-Plan 2/17 - städtische Flächen


 Dipl.-Ing. J. Krusche
 Ingenieurbüro für Geotechnik
 Raiffeisenstraße 1
 64347 Griesheim
 Tel. 06155-881835-0
 Fax 06155-881835-1
 Mobil 0177-6163760

Projekt:
 Bebauungsplan 2/27 „Auf der Hohl in den Kellerbüschen Dreieichenhain“: Versickerungsfähigkeit des Untergrundes
 Lageplan Bestand, Baugrundaufschlüsse, Höhenbezugspunkte

Maßstab: 1:2.000
 Projekt Nr.: 18380
 Anlage Nr.: 1.2
 Bericht / AV: UB01

Boden- und Felsarten

	Kies, G, kiesig, g		Fels, Z
	Sand, S, sandig, s		Fels, verwittert, Zv
	Schluff, U, schluffig, u		Kalkstein, Kst
	Ton, T, tonig, t		Tonstein, Tst
	Feinkies, fG, feinkiesig, fg		Sandstein, Sst
	Feinsand, fS, feinsandig, fs		Schluffstein, Ust
	Grobkies, gG, grobkiesig, gg		Mergelstein, Mst
	Grobsand, gS, grobsandig, gs		Blöcke, Y, mit Blöcken, y
	Mittelkies, mG, mittelkiesig, mg		Steine, X, steinig, x
	Mittelsand, mS, mittelsandig, ms		Mutterboden, Mu
	Auffüllung, A		Torf, H, torfig, h

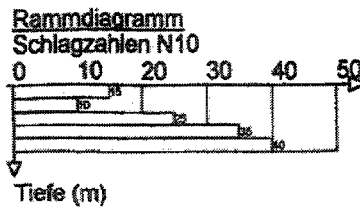
Korngrößenbereich
 f - fein
 m - mittel
 g - grob

Nebenanteile
 ' - schwach (<15%)
 - stark (30-40%)

Bodengruppen nach DIN 18196

etc.

SPT (BDP) 8,8 m
 (18 / 25 / 36)
 N30 = 61
 Bohrloch-
 Ramm-
 versuch BDP
 k_ürig



Konsistenz

breiig weich steif halbfest fest

Proben

UP1 1,00 Sonderprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe KP1 1,00 Bohrkern Nr 1 aus 1,00 m Tiefe
 WP1 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m GP1 1,00 Gesörte Probe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe
 EP1 1,00 Eimerprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Grundwasser

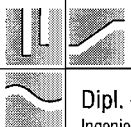
▽ 1,00 Grundwasser am 22.03.2002 in 1,00 m unter Gelände angebohrt
 22.03.2002
 ↑ 1,00 Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände
 22.03.2002
 ▽ 1,00 Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 22.03.2002
 22.03.2002 ▽ 1,00 Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch
 22.03.2002

Verwitterungsgrad

v = verwittert
 v' = schwach verwittert
 v̄ = stark verwittert

Gesteins Härte

h = hart
 mh = mittelhart
 gh = gering hart
 mü = mürbe, brüchig



Dipl.-Ing. J. Krusche
 Ingenieurbüro für Geotechnik

Raiffeisenstraße 1
 64347 Griesheim
 Tel. 06155-881835-0
 Fax 06155-881835-1
 Mobil 0177-6163760

Projekt:
 Bohrprofile / Rammdiagramme:
 Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Maßstab:
 Projekt Nr.:
 Anlage Nr.: 2 A
 Bericht / AV:

Anhang B
(informativ)

Gegenüberstellung Kurzformen nach DIN 4023 und Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1

In DIN 4023 werden Kurzformen verwendet, die sich von den Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1 unterscheiden. Beide sind in der Tabelle B.1 gegenübergestellt.

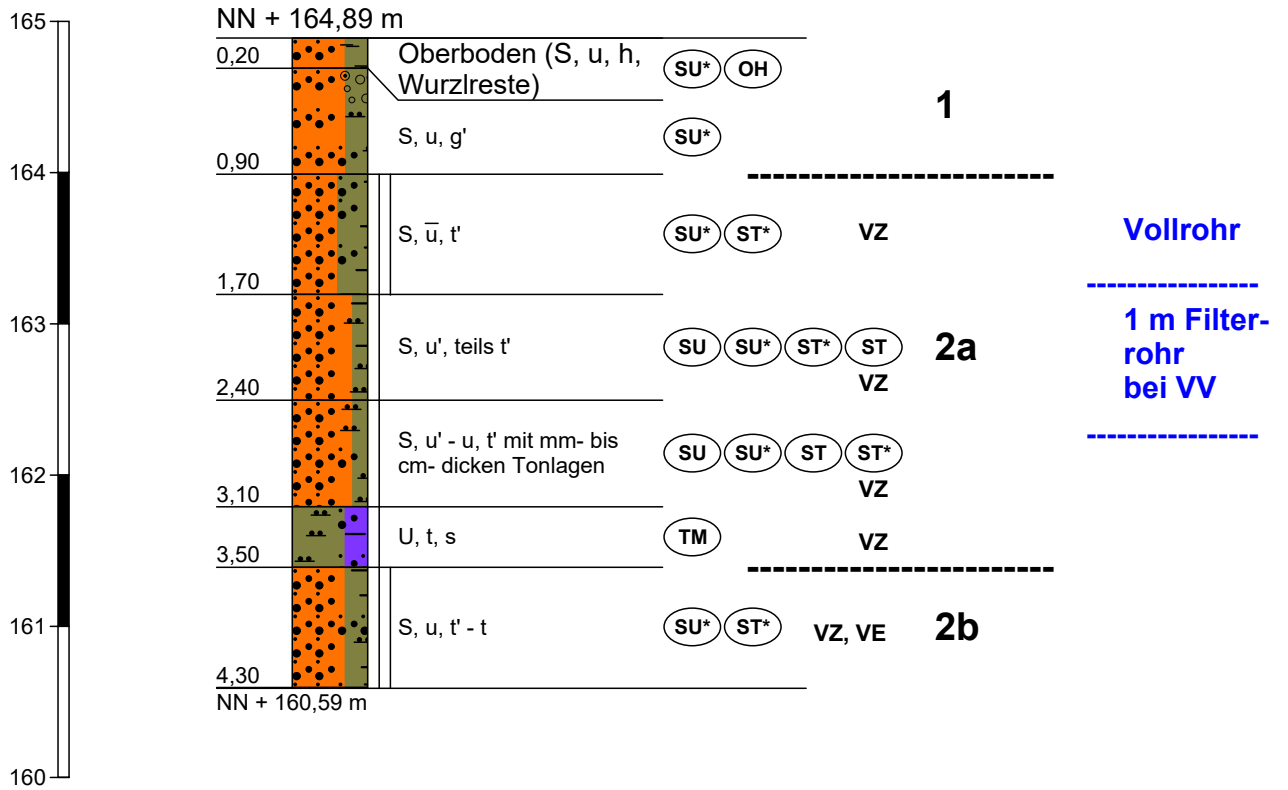
Die Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1 wurden nicht in DIN 4023 übernommen, da diese nicht für alle in DIN 4023 genannten Boden- und Felsarten existieren und darüber hinaus nach einem anderen Prinzip gebildet werden. Um eine verwirrende Vermischung zu vermeiden, werden die bisherigen Kurzformen nach DIN 4023 für die zeichnerische Darstellung beibehalten.

Tabelle B.1 — Gegenüberstellung Kurzformen nach DIN 4023 und Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1

	Kurzform nach DIN 4023	Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1
Blöcke	Y	Bo
Steine	X	Co
Kies	G	Gr
Grobkies	gG	CGr
Mittelkies	mG	MGr
Feinkies	fG	FGr
Sand		
Grobsand	gS	CSa
Mittelsand	mS	MSa
Feinsand	fS	FSa
Schluff	U	Si
Grobschluff	—	CSi
Mittelschluff	—	MSi
Feinschluff	—	FSi
Ton	T	Cl



RKS 1



Legende:

A = Schicht A - Auffüllung

1 = Schicht 1 - Deckschichten

2a = Schicht 2a - Felsersatzboden VZ

2b = Schicht 2b - zu Boden zersetzter / entfestigter Fels ohne Festgesteinseigenschaften VZ, VE

----- = Schichtgrenze



Dipl.-Ing. J. Krusche
Ingenieurbüro für Geotechnik

Bodenprofil nach DIN 4023

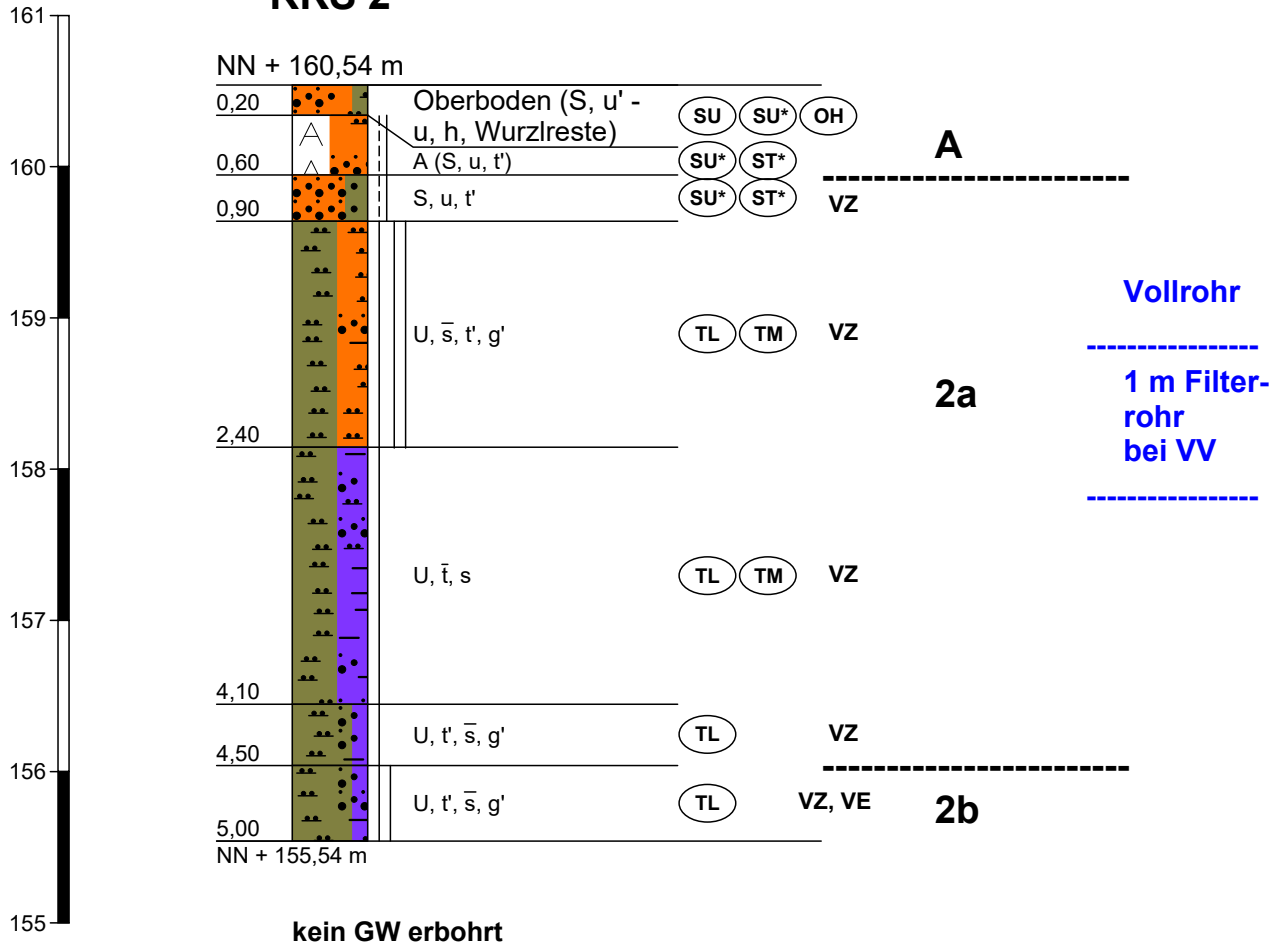
Anlage: 2.1 M 1:50 B01 Proj.-Nr.:18380

Projekt: Bebauungsplan 2/27 "Auf der Hohl in den Kellerbüsche"

Auftraggeber: Stadt Dreieich

Bearb.: JK / WD Datum: 30.11.2018

RKS 2



Legende:

- A = Schicht A - Auffüllung
- 1 = Schicht 1 - Deckschichten
- 2a = Schicht 2a - Felsersatzboden VZ
- 2b = Schicht 2b - zu Boden zersetzter / entfestigter Fels ohne Festgesteinseigenschaften VZ, VE

----- = Schichtgrenze



Dipl.-Ing. J. Krusche
Ingenieurbüro für Geotechnik

Bodenprofil nach DIN 4023

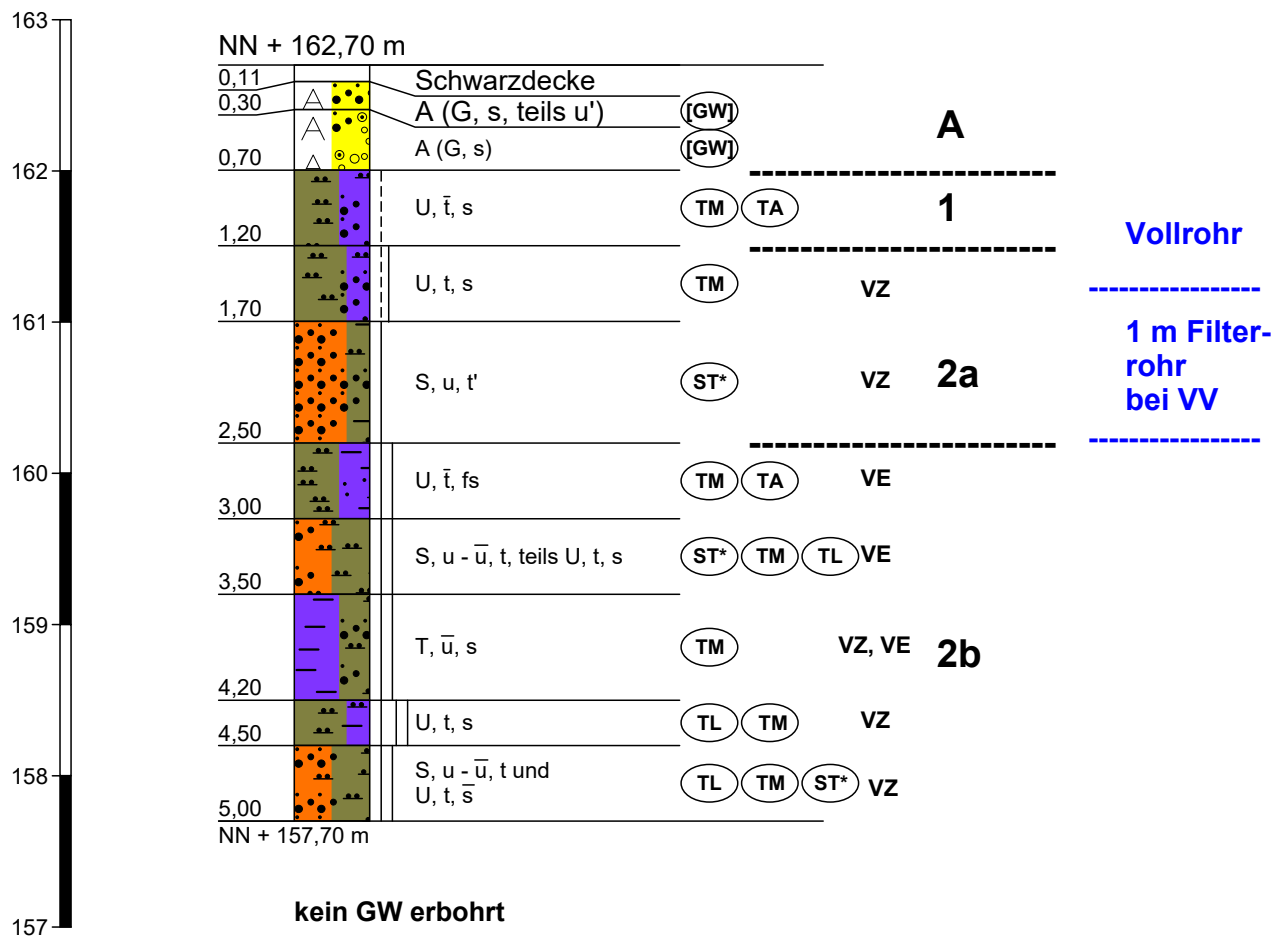
Anlage: 2.2 M 1:50 B01 Proj.-Nr.:18380

Projekt: Bebauungsplan 2/27 "Auf der Hohl in den Kellerbüsche"

Auftraggeber: Stadt Dreieich

Bearb.: JK / WD Datum: 30.11.2018

RKS 3



Legende:

- A = Schicht A - Auffüllung
- 1 = Schicht 1 - Deckschichten
- 2a = Schicht 2a - Felsersatzboden VZ
- 2b = Schicht 2b - zu Boden zersetzter / entfestigter Fels ohne Festgesteinseigenschaften VZ, VE

----- = Schichtgrenze



Dipl.-Ing. J. Krusche
Ingenieurbüro für Geotechnik

Bodenprofil nach DIN 4023

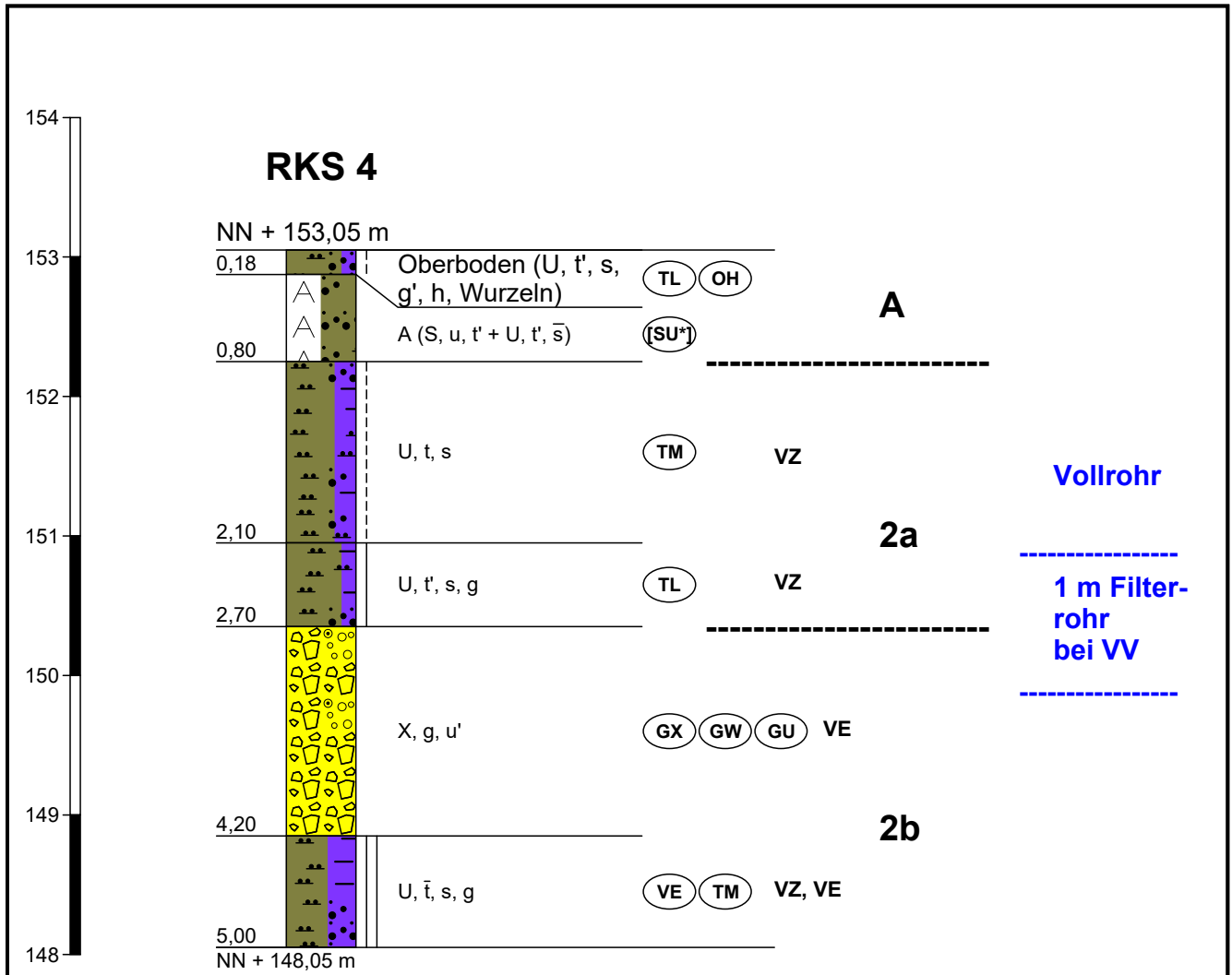
Anlage: 2.3 M 1:50 B01 Proj.-Nr.:18380

Projekt: Bebauungsplan 2/27 "Auf der Hohl in den Kellerbüsche"

Auftraggeber: Stadt Dreieich

Bearb.: JK / WD


Datum: 29.11.2018

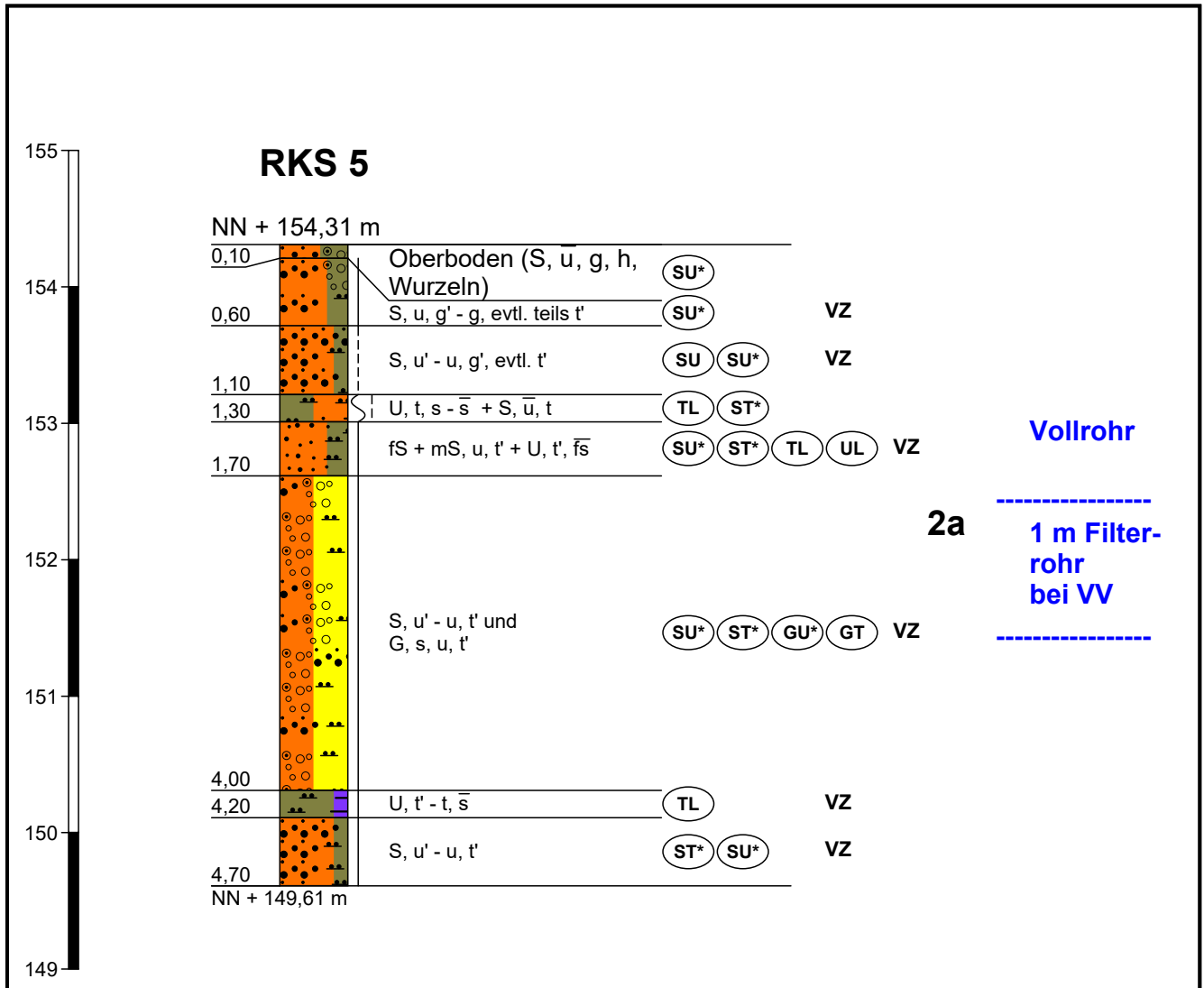


kein GW erbohrt

Legende:
A = Schicht A - Auffüllung
1 = Schicht 1 - Deckschichten
2a = Schicht 2a - Felsersatzboden VZ
2b = Schicht 2b - zu Boden zersetzter / entfestigter Fels ohne Festgesteinseigenschaften VZ, VE

----- = Schichtgrenze

 <p>Dipl.-Ing. J. Krusche Ingenieurbüro für Geotechnik</p>	Bodenprofil nach DIN 4023		Anlage: 2.4 M 1:50 B01 Proj.-Nr.:18380	
			Projekt: Bebauungsplan 2/27 "Auf der Hohl in den Kellerbüsche"	
			Auftraggeber: Stadt Dreieich	
			Bearb.: JK / WD	Datum: 29.11.2018



Legende:

- A = Schicht A - Auffüllung
- 1 = Schicht 1 - Deckschichten
- 2a = Schicht 2a - Felsersatzboden VZ
- 2b = Schicht 2b - zu Boden zersetzter / entfestigter Fels ohne Festgesteinseigenschaften VZ, VE

----- = Schichtgrenze

<p>Dipl.-Ing. J. Krusche Ingenieurbüro für Geotechnik</p>	Bodenprofil nach DIN 4023		Anlage: 2.5 M 1:50 B01 Proj.-Nr.:18380	
			Projekt: Bebauungsplan 2/27 "Auf der Hohl in den Kellerbüsche"	
			Auftraggeber: Stadt Dreieich	
			Bearb.: JK / WD	Datum: 29.11.2018

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Bericht: UB01		
						Az.: 18380		
Bauvorhaben: Bebauungsplan 2/27 "Auf der Hohl in den Kellerbüsche Dreieichenhain": Versickerungsfähigk. d. Untergrundes								
Bohrung Nr RKS 1 /Blatt 1					Datum: 30.11.2018			
1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Oberboden (Sand, schluffig, humos, Wurzlreste)					GP	C	0,10
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h) SU*, OH	i)				
0,90	a) Sand, schluffig, schwach kiesig					GP	C	0,50
	b) Deckschicht (teils geologisch umgelagertes Material des Rotliegenden)							
	c) erdfeucht	d) schwer zu bohren	e) braunrot					
	f)	g)	h) SU*	i)				
1,70	a) Sand, stark schluffig, schwach tonig					GP	C	1,00
	b) Felsersatzboden des Rotliegenden (VZ)							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) braungraurötlich					
	f)	g)	h) SU*, ST*	i)				
2,40	a) Sand, schwach schluffig, teils schwach tonig							
	b) Felsersatzboden des Rotliegenden (VZ)							
	c) erdfeucht / halbfest	d) schwer zu bohren	e) braungraurötlich					
	f)	g) ST*,ST	h) SU, SU*,	i)				
3,10	a) Sand, schwach schluffig - schluffig, schwach tonig mit mm- bis cm- dicken Tonlagen					GP	C	2,50
	b) Felsersatzboden des Rotliegenden (VZ)							
	c) erdfeucht / steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) braungraurötlich					
	f)	g) ST,ST*	h) SU, SU*,	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 3.1
 Bericht: UB01
 Az.: 18380

Bauvorhaben: Bebauungsplan 2/27 "Auf der Hohl in den Kellerbüsche Dreieichenhain": Versickerungsfähigk. d. Untergrundes

Bohrung Nr RKS 1 /Blatt 2

Datum:
 30.11.2018

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk-gehalt				
3,50	a) Schluff, tonig, sandig					GP	C	3,50
	b) Felszersatzboden des Rotliegenden (VZ)							
	c) halbfest - fest	d) schwer zu bohren	e) braunrot					
	f)	g)	h) TM	i)				
4,30	a) Sand, schluffig, schwach tonig - tonig				ab 4,3 m nicht mehr bohrbar, kein GW erbohrt			
	b) Felszersatzboden / entfestigter Fels des Rotliegenden (VZ), (VE)							
	c) fest bis sehr mürbe	d) sehr schwer zu bohren	e) braunrot					
	f)	g)	h) SU*, ST*	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

1		2			3		4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe		
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung				h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Oberboden (Sand, schwach schluffig - schluffig, humos, Wurzlreste)					GP	C	0,20			
	b)										
	c)	d)								e) braun	
	f)	g) OH								h) SU, SU*	i)
0,60	a) Auffüllung (Sand, schluffig, schwach tonig)					GP	C	0,60			
	b) aufgefüllter Rotliegendzersatzboden (VZ)										
	c) steif - halbfest	d)								e) rotbraun	
	f)	g)								h) [SU*, ST*	i)
0,90	a) Sand, schluffig, schwach tonig					GP	C	0,90			
	b) Felszersatzboden des Rotliegenden (VZ)										
	c) steif - halbfest	d)								e) rotbraun	
	f)	g)								h) SU*, ST*	i)
2,40	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig					GP	C	2,40			
	b) Felszersatzboden des Rotliegenden (VZ)										
	c) halbfest - fest	d) schwer zu bohren								e) rotbraun	
	f)	g)								h) TL, TM	i)
4,10	a) Schluff, stark tonig, sandig					GP	C	4,10			
	b) Felszersatzboden des Rotliegenden (VZ)										
	c) halbfest	d) schwer zu bohren								e) rotbraun	
	f)	g)								h) TL, TM	i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 3.2
Bericht: UB01
Az.: 18380

Bauvorhaben: Bebauungsplan 2/27 "Auf der Hohl in den Kellerbüsche Dreieichenhain": Versickerungsfähigk. d. Untergrundes

Bohrung Nr RKS 2 /Blatt 1

Datum:
30.11.2018



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 3.2
 Bericht: UB01
 Az.: 18380

Bauvorhaben: Bebauungsplan 2/27 "Auf der Hohl in den Kellerbüsche Dreieichenhain": Versickerungsfähigk. d. Untergrundes

Bohrung Nr RKS 2 /Blatt 2

Datum:
30.11.2018

1	2	3	4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung		g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt		
4,50	a) Schluff, schwach tonig, stark sandig, schwach kiesig		GP	C	4,50		
	b) Felsersatzboden des Rotliegenden (VZ)						
	c) halbfest					d) schwer zu bohren	e) rotbraun
	f)					g)	h) TL
5,00	a) Schluff, schwach tonig, stark sandig, schwach kiesig	kein GW erbohrt	GP	C	5,00		
	b) Felsersatzboden / entfestigter Fels des Rotliegenden (VZ), (VE)						
	c) fest bis sehr mürbe					d) schwer zu bohren	e) rotbraun
	f)					g)	h) TL
	a)						
	b)						
	c)					d)	e)
	f)					g)	h)
	a)						
	b)						
	c)					d)	e)
	f)					g)	h)
	a)						
	b)						
	c)					d)	e)
	f)					g)	h)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>			Anlage 3.3 Bericht: UB01 Az.: 18380		
Bauvorhaben: Bebauungsplan 2/27 "Auf der Hohl in den Kellerbüsche Dreieichenhain": Versickerungsfähigk. d. Untergrundes							
Bohrung Nr RKS 3 /Blatt 1					Datum: 29.11.2018		
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalkgehalt		
0,11	a) Schwarzdecke						
	b)						
	c)	d)	e) grauschwarz				
	f)	g)	h)				
0,30	a) Auffüllung (Kies, sandig, teils schwach schluffig)				GP	C	0,30
	b) Oberbau Parkstreifen						
	c) erdfeucht	d)	e) grau				
	f)	g)	h) [GW]				
0,70	a) Auffüllung (Kies, sandig)				GP	C	0,70
	b)						
	c) erdfeucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) [GW]				
1,20	a) Schluff, stark tonig, sandig				GP	C	1,20
	b) Deckschicht (teils aus geologisch umgelagertem Felszersatzboden)						
	c) steif	d)	e) braunrötlich				
	f)	g)	h) TM, TA				
1,70	a) Schluff, tonig, sandig				GP	C	1,70
	b) Felszersatzboden des Rotliegenden (VZ)						
	c) steif - halbfest	d)	e) braungraurötlich				
	f)	g)	h) TM				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.							

1		2			3		4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung				h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
2,50	a) Sand, schluffig, schwach tonig					GP	C	2,50		
	b) Felszersatzboden des Rotliegenden (VZ)									
	c) erdfeucht / halbfest	d)							e) braungraurötlich	
	f)	g)							h) ST*	i)
3,00	a) Schluff, stark tonig, feinsandig					GP	C	3,00		
	b) entfestigter Fels des Rotliegenden (VE)									
	c) fest - sehr mürbe	d) schwer zu bohren							e) rotbraun	
	f)	g)							h) TM, TA	i)
3,50	a) Sand, schluffig - stark schluffig, tonig, teils Schluff, tonig, sandig					GP	C	3,50		
	b) Felszersatzboden / entfestigter Fels des Rotliegenden (VE,VZ)									
	c) fest bis sehr mürbe	d)							e) braungraurötlich	
	f)	g) TL							h) ST*, TM,	i)
4,20	a) Ton, stark schluffig, sandig					GP	C	4,20		
	b) Felszersatzboden / entfestigter Fels des Rotliegenden (VE,VZ)									
	c) fest - sehr mürbe	d)							e) rot	
	f)	g)							h) TM	i)
4,50	a) Schluff, tonig, sandig					GP	C	4,50		
	b) Felszersatzboden des Rotliegenden (VZ)									
	c) halbfest - fest	d)							e) rotbraun	
	f)	g)							h) TL, TM	i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 3.3
Bericht: UB01
Az.: 18380

Bauvorhaben: Bebauungsplan 2/27 "Auf der Hohl in den Kellerbüsche Dreieichenhain": Versickerungsfähigk. d. Untergrundes

Bohrung Nr RKS 3 /Blatt 2

Datum:
29.11.2018



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 3.3
 Bericht: UB01
 Az.: 18380

Bauvorhaben: Bebauungsplan 2/27 "Auf der Hohl in den Kellerbüsche Dreieichenhain": Versickerungsfähigk. d. Untergrundes

Bohrung Nr RKS 3 /Blatt 3

Datum:
29.11.2018

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
5,00	a) Sand, schluffig - stark schluffig, tonig und Schluff, tonig, stark sandig				kein GW erbohrt	GP	C	5,00
	b) Felszersatzboden des Rotliegenden (VZ)							
	c) fest	d)	e) rotgraubraun					
	f)	g) ST*	h) TL, TM,	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

1		2			3		4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung				h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,18	a) Oberboden (Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig, humos, Wurzeln)				GP	C	0,18			
	b)									
	c) steif	d)							e) braun	
	f)	g)							h) TL, OH	i)
0,80	a) Auffüllung (Sand, schluffig, schwach tonig + Schluff, schwach tonig, stark sandig)				GP	C	0,80			
	b) evtl. Auffüllung									
	c) erdfeucht	d)							e) braun - hellbraun	
	f)	g)							h) [SU*]	i)
2,10	a) Schluff, tonig, sandig				GP	C	2,10			
	b) Felsersatzboden des Rotliegenden (VZ)									
	c) steif	d)							e) braunrötlich	
	f)	g)							h) TM	i)
2,70	a) Schluff, schwach tonig, sandig, kiesig				GP	C	2,70			
	b) Kieskorn = Tonstein-/ Schluffsteinbröckchen Felsersatzboden des Rotliegenden (VZ)									
	c) halbfest	d)							e) rotbraun	
	f)	g)							h) TL	i)
4,20	a) Steine, kiesig, schwach schluffig				GP	C	4,20			
	b) Felsersatzboden (VZ) / entfestigter Fels als Tonstein des Rotliegenden oder Kristalin									
	c) erdfeucht / fest - sehr mürbe	d)							e) grau	
	f)	g) GU							h) GX, GW,	i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage 3.4 Bericht: UB01 Az.: 18380
--	---	---

Bauvorhaben: Bebauungsplan 2/27 "Auf der Hohl in den Kellerbüsche Dreieichenhain": Versickerungsfähigk. d. Untergrundes

Bohrung Nr RKS 4 /Blatt 2	Datum: 29.11.2018
---------------------------	-------------------

1	2	3	4	5	6			
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾							
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung			h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt		
5,00	a) Schluff, stark tonig, sandig, kiesig			GP	C	5,00		
	b) entfestigter Fels (VE), Kieskorn = Tonstein-Bröckchen des Rotliegenden oder Kristallin							
	c) fest / sehr mürbe	d)					e) rotgrau	
	f)	g)					h) TM	i)
	a)							
	b)							
	c)	d)					e)	
	f)	g)					h)	i)
	a)							
	b)							
	c)	d)					e)	
	f)	g)					h)	i)
	a)							
	b)							
	c)	d)					e)	
	f)	g)					h)	i)
	a)							
	b)							
	c)	d)					e)	
	f)	g)					h)	i)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

1		2			3		4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe		
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung				h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Oberboden (Sand, stark schluffig, kiesig, humos, Wurzeln)					GP	C	0,10			
	b)										
	c) erdfeucht	d)								e) braunrötlich	
	f)	g)								h) SU*	i)
0,60	a) Sand, schluffig, schwach kiesig - kiesig, evtl. teils schwach tonig					GP	C	0,60			
	b) Felszersatzboden des Rotliegenden (VZ)										
	c) erdfeucht / halbfest	d)								e) rotbraun	
	f)	g)								h) SU*	i)
1,10	a) Sand, schwach schluffig - schluffig, schwach kiesig, evtl. schwach tonig					GP	C	1,10			
	b) Felszersatzboden des Rotliegenden (VZ) / Kieskorn = Kristallin (evtl. Granit)										
	c) erdfeucht / steif	d)								e) braunrötlich	
	f)	g)								h) SU, SU*	i)
1,30	a) Schluff, tonig, sandig - stark sandig, uns Sand, stark schluffig, tonig					GP	C	1,30			
	b)										
	c) weich - steif	d)								e) grau	
	f)	g)								h) TL, ST*	i)
1,70	a) Feinsand + Mittelsand, schluffig, schwach tonig + Schluff, schwach tonig, stark feinsandig					GP	C	1,70			
	b) Felszersatzboden des Rotliegenden										
	c) erdfeucht / halbfest	d)								e) rotbraun	
	f)	g) TL, UL								h) SU*, ST*	i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 3.5
Bericht: UB01
Az.: 18380

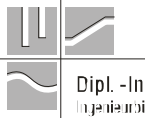
Bauvorhaben: Bebauungsplan 2/27 "Auf der Hohl in den Kellerbüsche Dreieichenhain": Versickerungsfähigk. d. Untergrundes

Bohrung Nr RKS 5 /Blatt 1

Datum:
29.11.2018

1		2			3		4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung				h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
4,00	a) Sand, schwach schluffig - schluffig, schwach tonig und Kies, sandig, schwach schluffig, schwach tonig		kein GW erbohrt			GP C	C	3,00		
	b) Felsersatzboden des Rotliegenden (VZ)							4,00		
	c) erdfeucht / halbfest	d) schwer zu bohren				e) rotgraubraun				
	f)	g) GU*, GT*				h) SU*, ST*,	i)			
4,20	a) Schluff, schwach tonig - tonig, stark sandig		kein GW erbohrt			GP C	C	4,20		
	b) Felsersatzboden des Rotliegenden (VZ)									
	c) halbfest	d) schwer zu bohren				e) rotgraubraun				
	f)	g)				h) TL	i)			
4,70	a) Sand, schwach schluffig - schluffig, schwach tonig		kein GW erbohrt			GP C	C	4,70		
	b) Felsersatzboden des Rotliegenden									
	c) halbfest	d) sehr schwer zu bohren				e) rotbraungrau				
	f)	g)				h) ST*, SU*	i)			
	a)									
	b)									
	c)	d)				e)				
	f)	g)				h)	i)			
	a)									
	b)									
	c)	d)				e)				
	f)	g)				h)	i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Dipl.-Ing. J. Krusche
Ingenieur für Geotechnik

Raffelstraße 1
64347 Griesheim
Tel. 06155-881835-0
Fax 881835-1
Mobil 0177-6163760



Projekt-Nr.: 18380

Bericht: B01

Anl. 4.1

Projekt: Bebauungsplan 2/27 "Auf der Hohl in den Kellerbüschen Dreieichenhain"

WST-Proj.Nr: 181179

Versuch in ungesättigter Bodenzone in 1 m Filterrohr

Versuch Nr.: VV 1 RKS 1 Versuchstiefe: 1,63 - 2,63 m

Schichtbeschreibung:

Datum: 30.11.2018

s. Schichtenverzeichnis

h = Wassersäule in Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Rohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
2,630	0	0	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 9,13E-07
1,250	300	0,110	3,43E-04	1,14E-06	
1,090	600	0,270	8,42E-04	1,66E-06	
0,990	900	0,380	1,18E-03	1,14E-06	
0,910	1800	0,690	2,15E-03	1,07E-06	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 2,63
0,850	3600	1,060	3,30E-03	6,41E-07	
0,800	7200	1,630	5,08E-03	4,94E-07	
0,760	11400	1,950	6,08E-03	2,38E-07	
					Durchmesser Messrohr [m]: 0,063
					1 cm Absenkung = m³ 3,12E-05
					1 cm Absenkung = ml 31,17
					Radius Messrohr [m] 0,032
					Mittelwert h [m] 0,660
					Filterstrecke L [m] 1,000

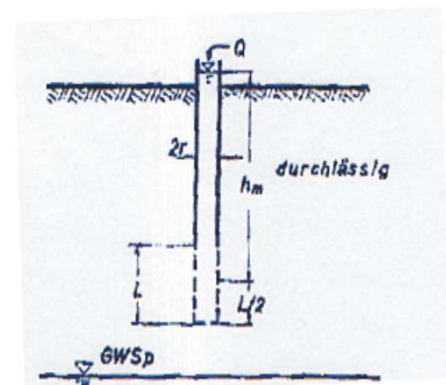
Messung: WST

Auswertung: IB Krusche

Auswertung als open-end-test (Vollrohr+Filterrohr) für $L \geq 10r$

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{h \text{ [m]}} \times \frac{\ln L \text{ [m]}/r \text{ [m]}}{2\pi L \text{ [m]}} =$$

$$k_f = \frac{9,13E-07}{0,660} \times \frac{3,46}{6,28} = \underline{\underline{7,62E-07 \text{ m/s}}}$$



Projekt-Nr.: 18380

Bericht: B01 Anl. 4.2

Projekt: Bebauungsplan 2/27 "Auf der Hohl in den Kellerbüschen Dreieichenhain"

WST-Proj.Nr: 181179

Versuch in ungesättigter Bodenzone in 1 m Filterrohr

Versuch Nr.: VV 2 RKS 2

Versuchstiefe: 1,69 - 2,69 m

Schichtbeschreibung:

Datum:

30.11.2018

s. Schichtenverzeichnis

h = Wassersäule in Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Rohr [m]	Q [m ³] gesamt	Q [m ³ /s]	
2,690	0	0	0	0	Mittelwert Q [m ³ /s]: 1,66E-07
1,250	300	0,030	9,35E-05	3,12E-07	
1,090	600	0,040	1,25E-04	1,04E-07	
0,990	900	0,060	1,87E-04	2,08E-07	
0,910	1800	0,100	3,12E-04	1,39E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 2,69
0,850	3600	0,140	4,36E-04	6,93E-08	
					Durchmesser Messrohr [m]: 0,063
					1 cm Absenkung = m ³ 3,12E-05
					1 cm Absenkung = ml 31,17
					Radius Messrohr [m] 0,032
					Mittelwert h [m] 0,797
					Filterstrecke L [m] 1,000

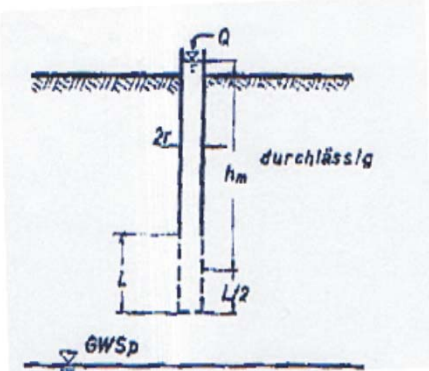
Messung: WST

Auswertung: IB Krusche

Auswertung als open-end-test (Vollrohr+Filterrohr) für $L \geq 10r$

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{h \text{ [m]}} \times \frac{\ln \frac{L \text{ [m]}}{r \text{ [m]}}}{2\pi L \text{ [m]}} =$$

$$k_f = \frac{1,66E-07}{0,797} \times \frac{3,46}{6,28} = \underline{\underline{1,15E-07 \text{ m/s}}}$$





Dipl.-Ing. J. Krusche
Ingenieurbüro für Geotechnik

Raffelisenstraße 1
64347 Griesheim

Tel. 06155-881835-0
Fax 881835-1
Mobil 0177-6163760



Projekt-Nr.: 18380

Bericht: B01

Anl. 4.3

Projekt: Bebauungsplan 2/27 "Auf der Hohl in den Kellerbüschen Dreieichenhain"

WST-Proj.Nr: 181179

Versuch in ungesättigter Bodenzone in 1 m Filterrohr

Versuch Nr.: VV 3 RKS 3 Versuchstiefe: 1,45 - 2,45 m

Schichtbeschreibung:

Datum: 29.11.2018

s. Schichtenverzeichnis

h = Wassersäule in Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Rohr [m]	Q [m ³] gesamt	Q [m ³ /s]	
2,450	0	0	0	0	Mittelwert Q [m ³ /s]: 2,28E-06
1,250	300	0,320	9,98E-04	3,33E-06	
1,090	600	0,510	1,59E-03	1,97E-06	
0,990	900	0,750	2,34E-03	2,49E-06	
0,910	1800	1,130	3,52E-03	1,32E-06	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 2,45
					Durchmesser Messrohr [m]: 0,063
					1 cm Absenkung = m ³ 3,12E-05
					1 cm Absenkung = ml 31,17
					Radius Messrohr [m] 0,032
					Mittelwert h [m] 1,005
					Filterstrecke L [m] 1,000

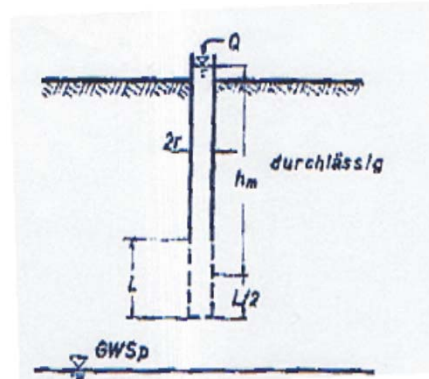
Messung: WST

Auswertung: IB Krusche

Auswertung als open-end-test (Vollrohr+Filterrohr) für L ≥ 10r

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{h \text{ [m]}} \times \frac{\ln \frac{L \text{ [m]} / r \text{ [m]}}{2\pi L \text{ [m]}} =$$

$$k_f = \frac{2,28E-06}{1,005} \times \frac{3,46}{6,28} = \underline{\underline{1,25E-06 \text{ m/s}}}$$





Dipl.-Ing. J. Krusche
Ingenieurbüro für Geotechnik

Raffelsteinstraße 1
64347 Griesheim

Tel. 06155-881835-0
Fax 881835-1
Mobil 0177-6163760



Projekt-Nr.: 18380

Bericht: B01

Anl. 4.4

Projekt: Bebauungsplan 2/27 "Auf der Hohl in den Kellerbüschen Dreieichenhain"

WST-Proj.Nr: 181179

Versuch in ungesättigter Bodenzone in 1 m Filterrohr

Versuch Nr.: VV 4 RKS 4

Versuchstiefe: 2,16 - 3,16 m

Schichtbeschreibung:

Datum:

29.11.2018

s. Schichtenverzeichnis

h = Wassersäule in Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Rohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
3,160	0	0	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 1,19E-06
1,250	300	0,200	6,23E-04	2,08E-06	
1,090	600	0,360	1,12E-03	1,66E-06	
0,990	900	0,490	1,53E-03	1,35E-06	
0,910	1800	0,750	2,34E-03	9,01E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 3,16
0,850	3600	1,140	3,55E-03	6,75E-07	
0,800	7200	1,700	5,30E-03	4,85E-07	
					Durchmesser Messrohr [m]: 0,063
					1 cm Absenkung = m³ 3,12E-05
					1 cm Absenkung = ml 31,17
					Radius Messrohr [m] 0,032
					Mittelwert h [m] 0,793
					Filterstrecke L [m] 1,000

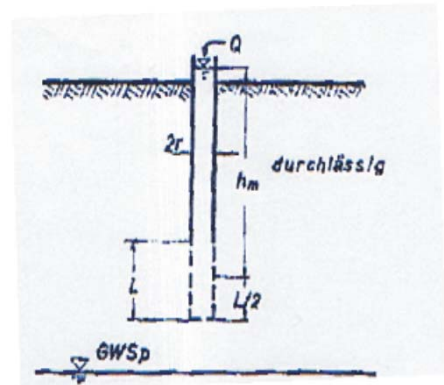
Messung: WST

Auswertung: IB Krusche

Auswertung als open-end-test (Vollrohr+Filterrohr) für $L \geq 10r$

$$k_f = \frac{Q \text{ [m³/s]}}{h \text{ [m]}} \times \frac{\ln L \text{ [m]}/r \text{ [m]}}{2\pi L \text{ [m]}} =$$

$$k_f = \frac{1,19E-06}{0,793} \times \frac{3,46}{6,28} = \underline{\underline{8,28E-07 \text{ m/s}}}$$



Projekt-Nr.: 18380

Bericht: B01 Anl. 4.5

Projekt: Bebauungsplan 2/27 "Auf der Hohl in den Kellerbüschen Dreieichenhain"

WST-Proj.Nr: 181179

Versuch in ungesättigter Bodenzone in 1 m Filterrohr

Versuch Nr.: VV 5 RKS 5

Versuchstiefe: 1,88 - 2,88 m

Schichtbeschreibung:

Datum:

29.11.2018

s. Schichtenverzeichnis

h = Wassersäule in Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Rohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
2,880	0	0	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 3,62E-07
1,250	300	0,030	9,35E-05	3,12E-07	
1,090	600	0,060	1,87E-04	3,12E-07	
0,990	900	0,110	3,43E-04	5,20E-07	
0,910	1800	0,230	7,17E-04	4,16E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 2,88
0,850	3600	0,480	1,50E-03	4,33E-07	
0,800	7800	0,720	2,24E-03	1,78E-07	
					Durchmesser Messrohr [m]: 0,063
					1 cm Absenkung = m³ 3,12E-05
					1 cm Absenkung = ml 31,17
					Radius Messrohr [m] 0,032
					Mittelwert h [m] 0,753
					Filterstrecke L [m] 1,000

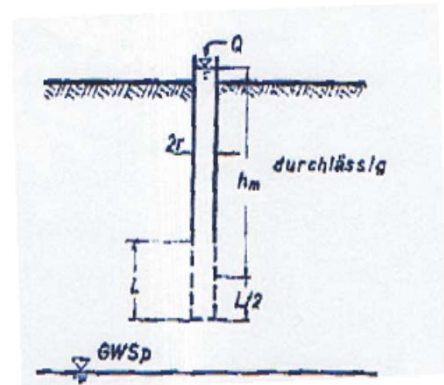
Messung: WST

Auswertung: IB Krusche

Auswertung als open-end-test (Vollrohr+Filterrohr) für $L \geq 10r$

$$k_f = \frac{Q \text{ [m³/s]}}{h \text{ [m]}} \times \frac{\ln L \text{ [m]} / r \text{ [m]}}{2\pi L \text{ [m]}} =$$

$$k_f = \frac{3,62E-07}{0,753} \times \frac{3,46}{6,28} = \underline{\underline{2,64E-07 \text{ m/s}}}$$



Zusammenstellung der Ergebnisse der Laborversuche

Lage / km	---					
Bohrung Nr.	---	RKS 1	RKS 2	RKS 3	RKS 4	RKS 5
Entnahmetiefe	m	1,7 – 2,4	0,9 – 2,4	1,7 – 2,5	2,7 – 4,2	1,7 – 3,0
Bodenansprache	---					
Bodenart	---	S, u', g, teils t'	S, u, t, g'	S, g, u', teils t'	G, s, u', teils t'	G, s, u', t'
Kornkennziffer		0262	2251	1162	0226	1126
Wassergehalt	w %					
Ausrollgrenze	w _p %					
Fliessgrenze	w _L %					
Plastizität	I _P %					
Konsistenz	I _c ---					
Wichte feucht	γ KN/m ³					
Wichte trocken	γ _d KN/m ³					
Kornwichte	γ _s KN/m ³					
Sättigungsgrad	S _r %					
Porenanteil	n ---					
Proctordichte	ρ _{Pr} g/cm ³					
Proctorwassergeh.	w _{Pr} %					
Steifemodul	E _s MN/m ²					
(Lastbereich)	(kN/m ²)					
Glühverlust	V _{gl} %					
Einaxiale Druckfestig- keit (ca.) aus Punktlast- versuchen	q _u MN/m ²					
Schicht		2a	2a	2a	2b	2a
Bodengruppe DIN 18196		SU*	ST* / TL	SU* / ST*	GU* / GT*	GT*

Legende: Beimengungen: ' = schwach, * = stark



Dipl.-Ing. J. Krusche
Ingenieurbüro für Geotechnik

Raiffeisenstraße 1
64347 Griesheim

Tel. 06155 - 881835-0
Fax 06155 - 881835-1
Mobil 0177 - 6163760

Projekt:

Bebauungsplan 2/27 „Auf der Hohl in den Kellerbüschen
Dreieichenhain“: Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Zusammenstellung der Ergebnisse der Laborversuche

Maßstab:

Projekt Nr.: 18380

Anlage Nr.: 5.1

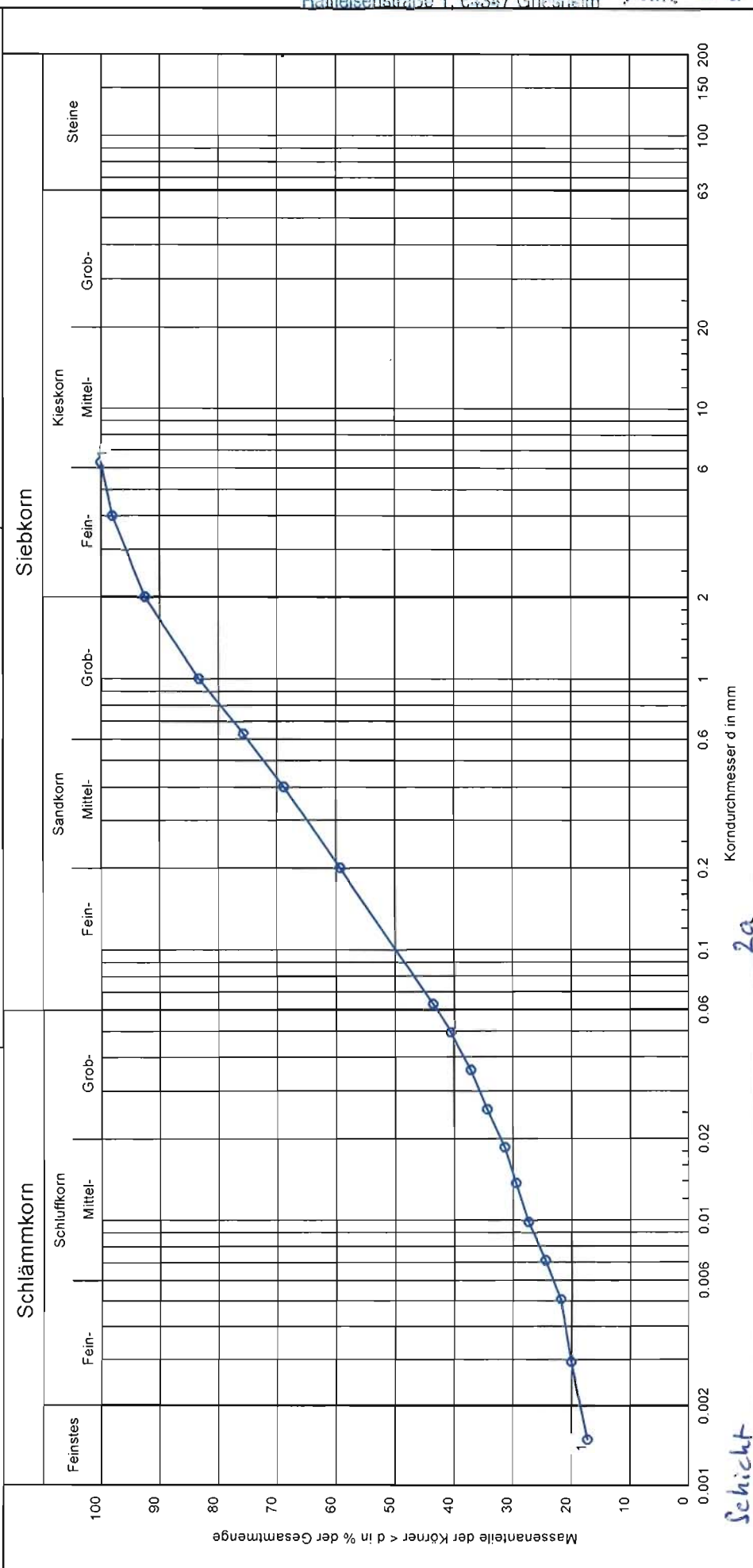
Bericht / AV: 1. Bericht



ZuB GmbH
 Max - Planck - Straße 1
 64859 Eppertshausen
 Tel.: 06071 - 63 65 865; E-Mail: info@zubgmbh.de
 Datum: 10.12.-11.12.2018
 Bearbeiter: MB/RCz

Körnungslinie
 Ingenieurbüro für Geotechnik, Dipl.-Ing. J. Krusche
 Projekt-Nummer: 18380

Prüfungsnummer: 3845/18
 Probe entnommen am: 29.11.2018 durch AG
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4, Siebung nach Sedimentation

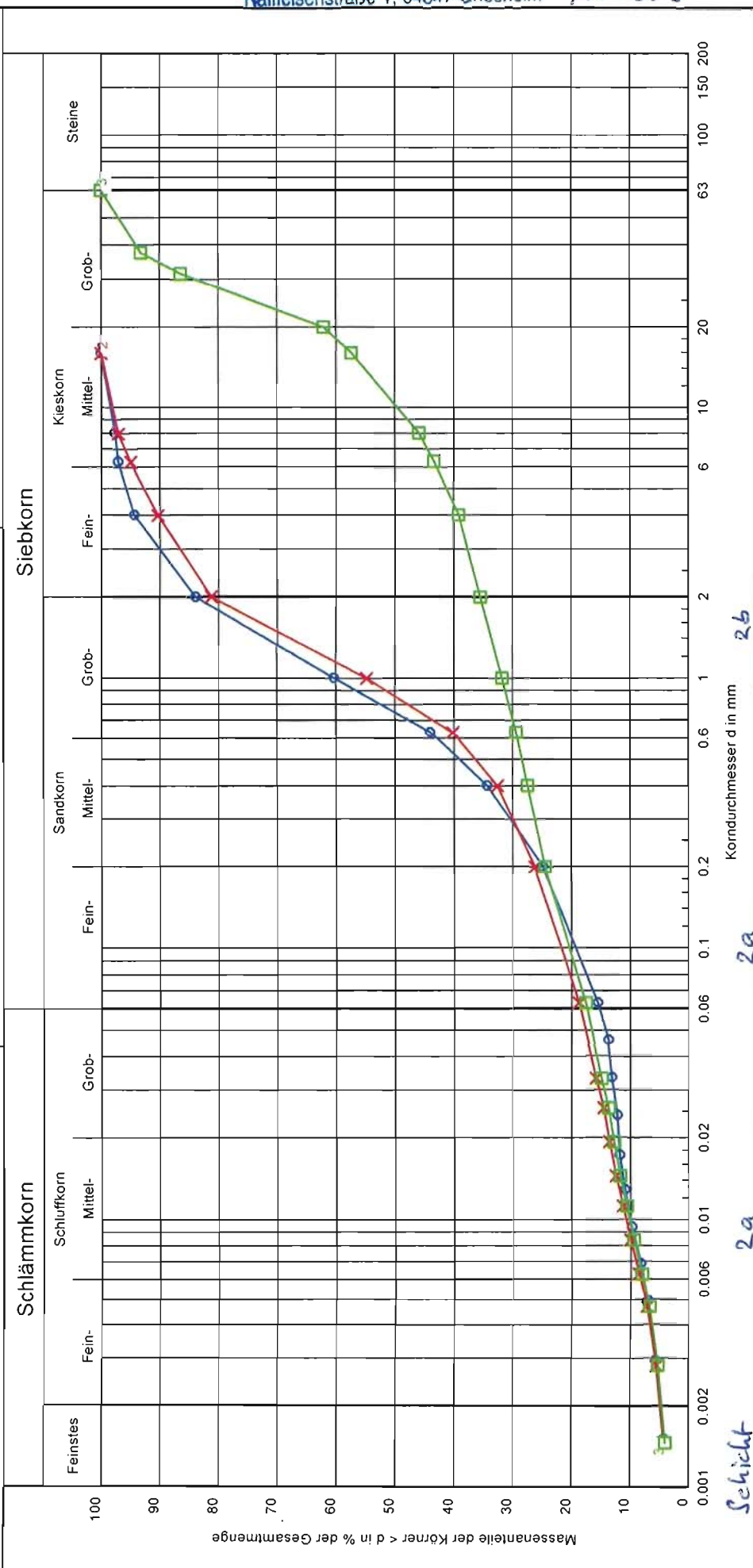


Bericht: PB B 3845/2018	
Anlage: 1	
Bemerkungen: keine	
Prüfungsnummer:	3845-2/18
Bezeichnung:	RKS 2 / 0.9 - 2.4 m
Signatur:	2a
Bodenart nach DIN 4022:	S. t. u. g'
Bodenart nach DIN EN ISO 14688-1:	gr'clSiSa
Bodengruppe:	TL
Anteile [M.-%] T / U / S / G:	18.3/25.3/48.8/7.6
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3
Wasserdruckklasse (MaterPrem) [lnk]:	5.1x10E-9

ZuB GmbH
 Max - Planck - Straße 1
 64859 Eppertshausen
 Tel.: 06071 - 63 65 865; E-Mail: info@zubgmbh.de
 Datum: 10.12.-11.12.2018
 Bearbeiter: MB/RCz

Körnungslinie
 Ingenieurbüro für Geotechnik, Dipl.-Ing. J. Krusche
 Projekt-Nummer: 18380

Prüfungsnummer: 3845/18
 Probe entnommen am: 29.11.2018 durch AG
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4, kombinierte Siebung und Sedimentation



Prüfungsnummer:	3845-1/18	3845-3/18	3845-4/18
Bezeichnung:	RKS 1/1.7 - 2.4 m	RKS 3/1.7 - 2.5 m	RKS 4/2.7 - 4.2 m
Signatur:	S.g.u'	S.g.u'	G.s.u'
Bodenart nach DIN 4022:	sl/grSa	sl/grSa	sl/saGr
Bodenart nach DIN EN ISO 14688-1:	SU*	SU*	GU*
Bodenartgruppe:	F3	F3	F3
Anteil [%] T / U / S / G:	4.8/10.8/68.4/16.0	4.9/13.9/62.5/18.8	4.6/13.0/17.9/64.5
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3	F3	F3
Wasserdurchlässigkeit (MudP/20mm) [m/s]:	1.6x10E-5	9.8x10E-5	4.8x10E-5

Bemerkungen: keine

Bericht: PB B 3845/2018
 Anlage: 2

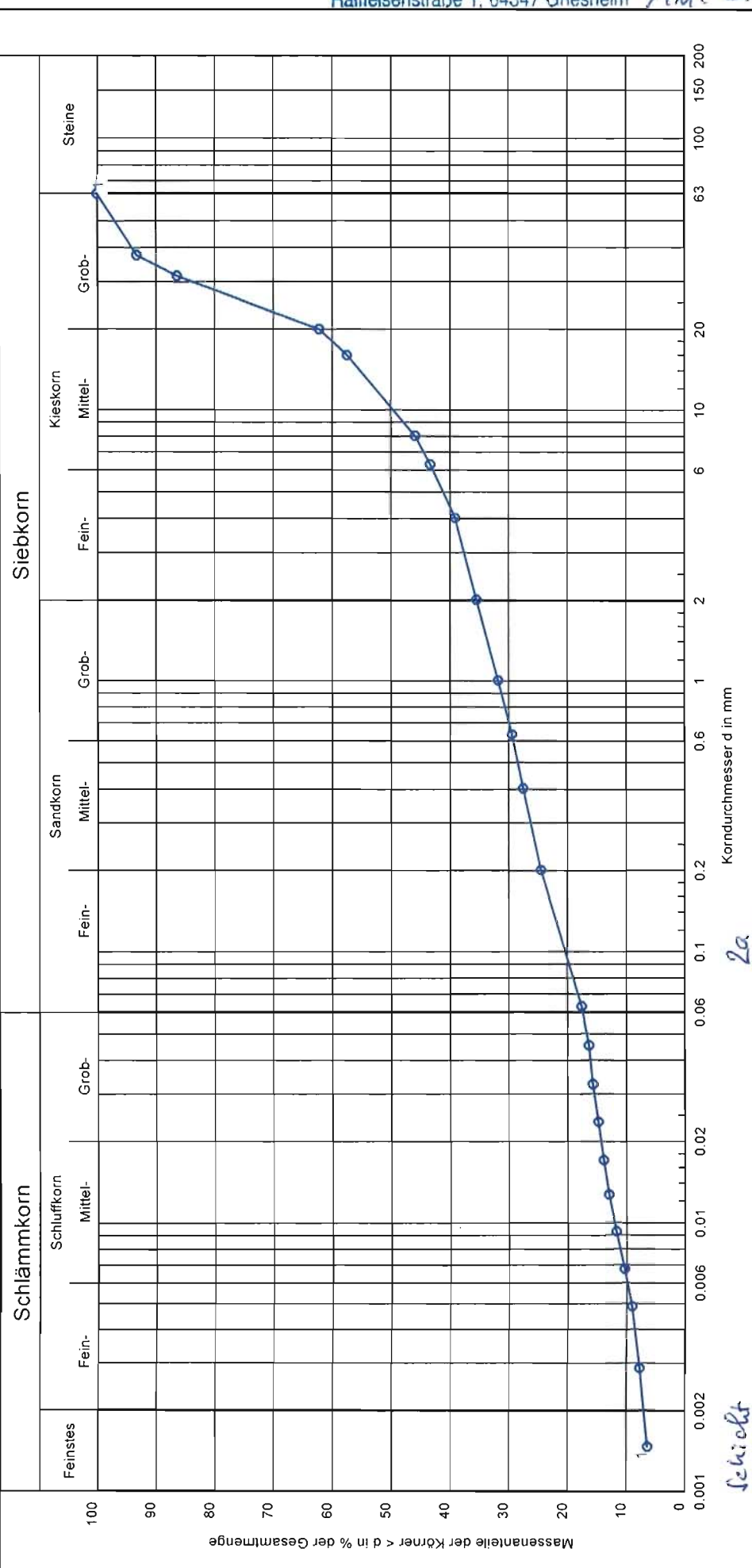




ZuB GmbH
 Max - Planck - Straße 1
 64859 Eppertshausen
 Tel.: 06071 - 63 65 865; E-Mail: info@zubgmbh.de
 Datum: 10.12.-11.12.2018
 Bearbeiter: MB/Rcz

Körnungslinie
 Ingenieurbüro für Geotechnik, Dipl.-Ing. J. Krusche
 Projekt-Nummer: 18380

Prüfungsnummer: 3845/18
 Probe entnommen am: 29.11.2018 durch AG
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4, kombinierte Siebung und Sedimentation



Schicht

2a

Prüfungsnummer:	3845-5/18
Bezeichnung:	RKS 5/1.7 - 3.0 m
Signatur:	G. s. t. u' ci/sj/saGr
Bodenart nach DIN 4022:	GU*
Bodenart nach DIN EN ISO 14228-1:	
Bodengruppe:	7.0/10.6/17.9/64.5
Anteile [M-%] T / U / S / G:	F3
Frostempfindlichkeitsklasse:	
Wasserdruckpegel (Meter/Prozent) [m]:	1.6x10E-5

Bemerkungen:
keine

Bericht:
PB B 3845/2018
Anlage:
3