

Diplomingenieure (TU), Beratende Ingenieure

01099 Dresden, Tannenstraße 2

Landeshauptstadt Dresden
Schulverwaltungsamt
c/o STESAD GmbH
Königsbrücker Str. 17
01099 Dresden

- Geotechnische Untersuchungen nach DIN 4020
- Baugrundgutachten Baugrundabnahmen
- Gründungsberatung Beurteilung von Schadensfällen
- Standsicherheitsnachweise
- Qualitätsnachweise im Erdbau
- Altlastenuntersuchung Sanierungsbegleitung
- Versickerung/Dränung Untersuchung Planung/Bemessung

Auftrag vom:
29.11.2016

Unser Zeichen:
neu

Datum:
23.01.2017

Geotechnisches Gutachten

zur hydrogeologischen Untersuchung der Sickerfähigkeit des Bodens

Vorhaben: Versickerung von Niederschlagswasser
 im Berufsschulzentrum Agrarwirtschaft und Ernährung (AuE)

Standort: 01169 Dresden, Altroßthal 1

Auftr.-Nr.: **1510H16**

INHALTSVERZEICHNIS

- 1 Aufgabenstellung und Untersuchungsgebiet
- 2 Bearbeitungsunterlagen
- 3 Standort und geplantes Bauvorhaben
- 4 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse
- 5 Empfehlungen zur Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser
- 6 Hinweise zur Bauausführung

ANLAGENVERZEICHNIS

- | | |
|----------|---|
| Anlage 1 | - Lage- und Aufschlussplan mit den Ansatzpunkten der Kleinrammbohrungen KRB 1 und KRB 2 |
| Anlage 2 | - Schichtenprofil der Kleinrammbohrung KRB 1 mit Ausbauskinizze des Sickertests SiT 1 |
| Anlage 3 | - Schichtenprofil der Kleinrammbohrung KRB 2 mit Ausbauskinizze des Sickertests SiT 2 |
| Anlage 4 | - Protokoll der Sickertests SiT 1 und SiT 2 |
| Anlage 5 | - Körnungslinien |

1 Aufgabenstellung und Untersuchungsgebiet

Mit Schreiben vom 29.11.16 erteilte uns die STESAD GmbH, Dresden, auf der Grundlage des Angebotes unseres Büros vom 25.11.16 den Auftrag zur hydrogeologischen Untersuchung der Sickerfähigkeit der Böden im Hinblick auf die geplante Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser im Berufsschulzentrum AuE in Dresden, Altroßthal 1. Das Untersuchungsgebiet sind die Flächen, in denen evtl. Wasser versickert werden soll, in der Darstellung der Anlage 1. Die Planung des Bauvorhabens erfolgt durch die decon GmbH, Dresden.

2 Bearbeitungsunterlagen

Für die Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan zur Aufgabenstellung für Baugrund und Vermessung, Stand 14.11.2016, übergeben von der STESAD GmbH mit der Angebotsaufforderung per E-Mail am 21.11.2016
-

-
- Unterlagen zum Leitungsbestand, übergeben von der STESAD GmbH mit der Angebotsaufforderung per E-Mail am 21.11.2016
 - Ergebnisse und Probenmaterial der durch Mitarbeiter unseres Ingenieurbüros am 01.12.16 ausgeführten Kleinrammbohrungen KRB 1 und KRB 2, der Sickertests SiT 1 und SiT 2 sowie Einmessung aller Baugrundaufschlüsse
 - Eigene Laborversuche (Körnungslinien)
 - Archivunterlage unseres Büros:- Geotechnisches Gutachten zur Hauptuntersuchung des Baugrundes beim Neubau von Mobilien Raumelementen, erarbeitet mit Datum vom 25.02.2015
 - Geologisches Kartenmaterial

3 Standort und geplantes Bauvorhaben

3.1 Standort und Baugelände

Die Geländeoberfläche um das zum Berufsschulzentrum gehörende ehemalige Schloß Altroßthal fällt steil von Nordwesten, teils mit Stützmauern gefasst, zu einem im Süden gelegenen Kerbtal ab. Im unmittelbaren Untersuchungsbereich bestehen ebene Flächen, teils mineralisch befestigt, deren Geländeoberfläche in unserem Untersuchungsbereich zwischen 206,96...207,05 m ü NHN liegt.

3.2 Geplante Baumaßnahme

Geplant ist die Versickerung des auf den Dachflächen des Schlosses anfallende Niederschlagswasser westlich bzw. östlich des Gebäudes.

4 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

4.1 Regional-geologische Situation

Der Standort liegt an einem pleistozän überprägten Hang im Felsbereich, wo unterhalb der Geländeoberfläche zuoberst aufgefüllte Böden einer Geländeregulierung und darunter teils umgelagerter pleistozäner Lößlehm ansteht. Das Liegende bildet der regional „Pläner“ genannte Tonstein der Oberen Kreide, der an seiner Oberfläche plattig-tonig zersetzt ist und mit zunehmender Tiefe in ein plattiges Sedimentgestein übergeht.

4.2 Baugrundaufschlüsse

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden die Kleinrammbohrungen KRB 1 und KRB 2 mit Tiefen von 2,15...3,00 m unter dem jeweiligen Bohransatzpunkt ausgeführt. In KRB 1 zwang hoher Bohrwiderstand des Pläners zum Abbruch des Aufschlusses. KRB 2 wurde wegen Steinwiderstandes in 0,50 m Tiefe abgebrochen und zur KRB 2a versetzt erneut ausgeführt. Gerammt wurden Kernrohre mit Ø 50 mm. Die Baugrundaufschlüsse wurden mit Pegelmaterial zur Ausführung von Sickertest ausgebaut. Das gewonnene Probenmaterial wurde durch den Ingenieur für Geotechnik vor Ort bodenmechanisch spezifiziert. Für evtl. spätere chemische Analysen haben wir eine Bodenprobe entnommen, in ein inertes Gefäße abgefüllt und in unserem Labor für ½ Jahr eingelagert.

Die Ansatzpunkte aller Baugrundaufschlüsse sind im Lage- und Aufschlussplan der Anlage 1 eingetragen. Die Schichtenprofile der Aufschlüsse sind entsprechend DIN 4022 / DIN 4023 in den Anlagen 2 und 3 zeichnerisch dargestellt. Die verwendeten Gruppensymbole entsprechen der DIN 18196.

4.3 Baugrundsichtung und Baugrundeigenschaften

Die in den Aufschlüssen angetroffenen und durch den Bearbeiter zu Schichten zusammengefassten Böden können wie folgt beschrieben werden:

Schicht 1.1: Mutterboden

In den Kleinrammbohrung KRB 1 wurde Mutterboden mit 0,40 m Dicke als humoser Ton angetroffen.

Schicht 1.2: holozän-anthropogene Auffüllung

In der KRB 2 wurde eine mineralische Befestigung mit 0,60 m Dicke angetroffen. Bis 1,20 m Tiefe in der Kleinrammbohrung KRB 1 bzw. bis 2,70 m Tiefe in KRB 2a folgen aufgefüllte Böden als tonige Kiese bis mittelpastische Tone in steifer Konsistenz bzw. lockerer Lagerung. In KRB 2a folgt bis 2,80 m Tiefe aufgefüllte ziegelhaltige Asche. Es handelt sich um schwach durchlässige bis durchlässige Böden.

Schicht 2: weichselkaltzeitlicher Lößlehm

Unterhalb der aufgefüllten Böden folgt bis 2,10 m in der KRB 1 und bis > 3,0 m in der KRB 2 der Lößlehm mit Pläner als stark toniger Kies in steifer Konsistenz.

Schicht 3: stark verwitterter Pläner

In der KRB 1 wurden von 2,1 m Tiefe bis zur Endtiefe plattiger, stark verwitterter Pläner erbohrt.

Den genannten Böden können folgende Bodenklassen gemäß DIN 18300 zugeordnet werden:

Schichten 1.1, 1.2 und 2: Klasse 4

Schicht 3: Klasse 6

Die Böden der Schichten 1 und 2 sind baggerfähig und können bezüglich ihrer Lösbarkeit dem Homogenbereich A gemäß DIN 18300:2015-08 zugeordnet werden. Ebenso schätzen wir ein, daß der verwitterte Pläner bis 0,5 m unter unsere Aufschlussendteufe baggerfähig ist und ordnen diesen einem separaten Homogenbereich B zu.

4.3 Auswertung der Feld- und Laborversuche zur hydrogeologischen Erkundung

Zur Ermittlung des maßgebenden Durchlässigkeitsbeiwertes k_f wurden 2 Feldversuche ausgeführt. Dazu wurden die Kleinrammbohrungen zuunterst mit 1,0 m geschlitztem, darüber mit ungeschlitztem PVC-Rohr DN 35 mm ausgebaut. Zur Vermeidung von Kolmationen wurde an der Unterseite des Rohres ein Geotextil eingebaut. In das Rohr wurde nach Sättigung wiederholt Wasser zur Ausführung von Sickertests mit konstantem Wasserspiegel eingefüllt und abschließend das Absinken des Wasserspiegels über die Zeit protokolliert. Das Protokoll der Sickertests ist dem Geotechnischen Gutachten als Anlage 4 beigelegt. Die Auswertung des Sickertests erfolgte nach der Literatur von LANGGUTH/VOIGT bzw. von Literatur der Hochschule Rapperswil.

Vom Lößlehm mit Pläner (Schicht 2) im Bereich der Sickertests haben wir je eine Probe entnommen und die Körnungslinien ermittelt, deren Ergebnisse in der Anlage 5 enthalten sind. Anhand des Laborversuches wurde ebenfalls der Durchlässigkeitsbeiwert der Böden nach der Literatur ermittelt. Alle Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 1 eingetragen.

Tabelle 1:

Aufschluss-Nr.	Tiefe u. Oberfl. Gelände	Durchlässigkeitsbeiwerte k_f [m/s]			
		Sickerversuch		Literatur/Korn- verteilung	Maßgebend
		mit konstantem Wasserspiegel	mit fallendem Wasserspiegel		
KRB 1/SiT 1, Schichten 2, 3 (Lößlehm mit Pläner, verw. Pläner)	1,20 – 2,15	$(1,8 \cdot 10^{-4})$	$4,1 \cdot 10^{-6}$	$3,5 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-6}$
KRB 1/SiT 2, Schichten 1.2, 2 (Auffüllung, Lößlehm mit Pläner)	2,40 – 3,00	$6,5 \cdot 10^{-5}$	$3,6 \cdot 10^{-5}$	$1,7 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-6}$

Damit sind die Böden/Felsgesteine der Schichten 1.2, 2 und 3 im Sinne von DIN 18130, Teil 1, noch als durchlässige Böden zu bezeichnen.

4.3 Grundwasserverhältnisse

In den Baugrundaufschlüssen vom Dezember 2016 wurde bis zur jeweiligen Endteufe der Aufschlüsse kein Bodenwasser angetroffen. Das zusammenhängende Grundwasser zirkuliert am Standort im tieferen Kluftsystem des Pläners. In den Böden im Aufschlussbereich ist mit dem niederschlagsabhängigen Auftreten von Stau- und Schichtenwasser in jeder Tiefenlage zu rechnen.

5 Empfehlungen zur Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 der Abwassertechnischen Vereinigung sind Böden mit einem Durchlässigkeitsbeiwert $k_f \geq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Der unterhalb von 1,20 m Tiefe im Bereich der KRB 1 bzw. unterhalb von 2,80 m Tiefe im Bereich von KRB 2a anstehende Lößlehm mit Pläner (Schicht 2) sowie der unterlagernde stark verwitterte Pläner erfüllen diese Bedingung gerade noch.

Zur Vermeidung der Auswaschung von Schadstoffen sind die Böden der Auffüllung von einer konzentrierten Durchsickerung mit Wasser auszuschließen. Sie kommen daher für die Versickerung von Niederschlagswasser nicht infrage.

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 ist zwischen dem maximalen Grundwasserspiegel und der Sohle der Versickerungsanlage ein Abstand von 1,0 m einzuhalten. Dieses Maß bezieht sich zum einen auf die Passage des Sickerwassers durch die teilgesättigte Bodenzone, ist aber auch dahingehend zu verstehen, dass die Versickerungsanlage nicht selbst durch Bodenwasser geflutet sein soll. Diese Bedingung ist nach unserer Einschätzung aufgrund der Stau- und Schichtenwässer nicht durchgehend gewährleistet.

Unter den genannten Voraussetzungen sind die hydrogeologischen Verhältnisse des Standortes für die Versickerung von Niederschlagswasser nur bedingt geeignet.

Unter den Bedingungen des Standortes halten wir flächenhaft wirkende Versickerungsanlagen, z.B. Rohr-Rigolen oder Füllkörper-Rigolen, im Sinne einer Teil-Versickerung und Abflussdrosselung in Verbindung mit einer Überlauf-Möglichkeit der Anlage, für geeignet.

Die Bemessung der Versickerungsanlage kann auf der Grundlage des Arbeitsblattes DWA-A 138 der Abwassertechnischen Vereinigung unter Ansatz des in Tabelle 1 genannten maßgebenden Durchlässigkeitsbeiwertes der Böden erfolgen. Der Zufluss von Fremdwasser in die Versickerungsanlage ist auszuschließen. Auf der Grundlage des Arbeitsblattes ATV A 153 ist zu prüfen, ob das zu versickernde Wasser vorgereinigt werden muss. Im Allgemeinen ist dies nicht erforderlich, wenn das Wasser von Gebäuden ohne kupfer-, blei- und zinkhaltige Dachdeckungen und außerhalb von Industrie- und Gewerbestandorten stammt.

Die Sohle der Versickerungsanlage soll mindestens 0,5 m in die sickerfähigen Böden der Schichten 2 und 3 einbinden.

Die Versickerungsanlage sollte folgende Mindestabstände nicht unterschreiten:

- 5 m zu unterkellerten Gebäuden
- 2 m zu Nachbargrundstücken
- 5 m zu Bäumen und tief wurzelnden Sträuchern.

6 Hinweise zur Bauausführung

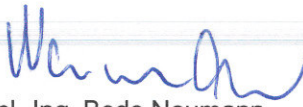
Der Aushub sollte untergrundschonend, d.h. mit Baggerlöffeln mit glatter Schneide, erfolgen. Baugruben mit Tiefen > 0,8 m sind im Winkel von 45° abzuböschten. Die Böschungsschultern sind entsprechend DIN 4124 lastfrei zu halten. Die Wandungen und Sohlen von Versickerungsanlagen sind vor dem Einbau der Filterpackung von Schlamm zu säubern und erforderlichenfalls aufzuräumen.

Die Filterpackung ist in Geotextil, mindestens Geotextile Robustheitsklasse GRK 2, einzuhüllen. Oberhalb der Filterpackung sollten Ton-Böden des Aushubes unter mäßiger Verdichtung wieder eingebaut werden, um den Zudrang von Oberflächenwasser in die Versickerungsanlage zu vermeiden. Der Einbau von Folien in Versickerungsanlagen ist nicht statthaft. Versickerungsanlagen sind turnusmäßig, mind. 1 x jährlich zu warten.

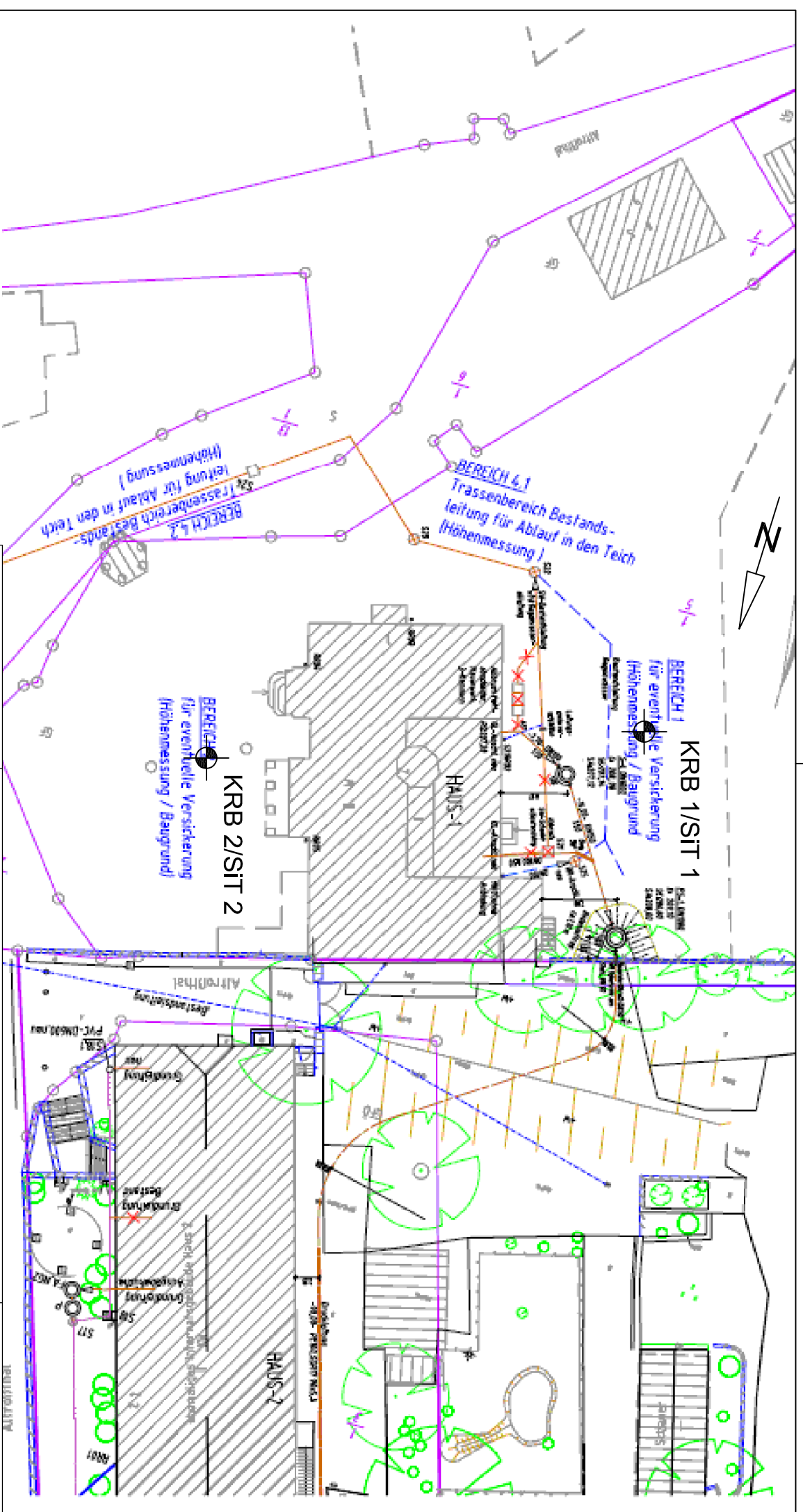
Für alle Erdarbeiten gelten allgemein die Forderungen der DIN 18300.

Bei Bedarf und nach entsprechender Beauftragung steht unser Ingenieurbüro gern zu baubegleitenden Leistungen, z.B. zu Sickertests in der Aushubsohle, sowie zu Beratungen zur Verfügung.

Büro für Geotechnik Nasdal & Neumann PartG


Dipl.-Ing. Bodo Neumann
Ingenieur für Geotechnik





Geotechnik
Büro für Geotechnik Nord & Neumann Paris

Tannenstr. 2
01099 Dresden
Tel.: 0351/501 44 40
Fax: 0351/501 44 49

KRB 1/SIT 1

KRB 2/SIT 2

Bauvorhaben:

BSZ AUE Dresden
Regenwasserversickerung
Dresden, Altröthel 1

Planbezeichnung:

Lage- und Aufschlußplan mit den Ansatzpunkten der Kleinrammbohrungen
KRB 1 bis KRB 2 und der Sickerests SIT 1 und SIT 2

Anlage-Nr.: 1

Auftrags-Nr.: 1510H16

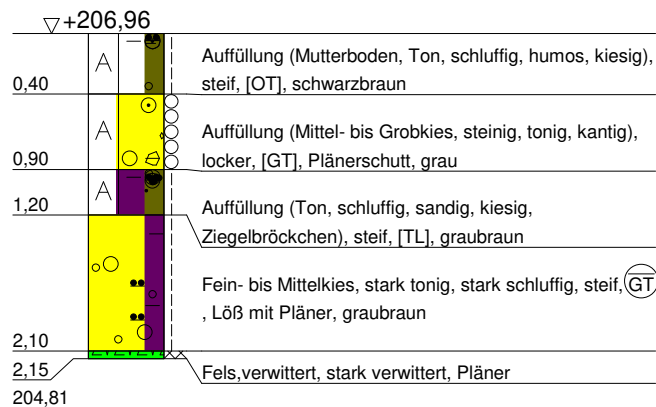
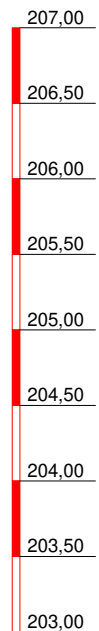
Datum: 23.01.2017

Maßstab: 1 : 500

Bearbeiter: Bodo Neumann

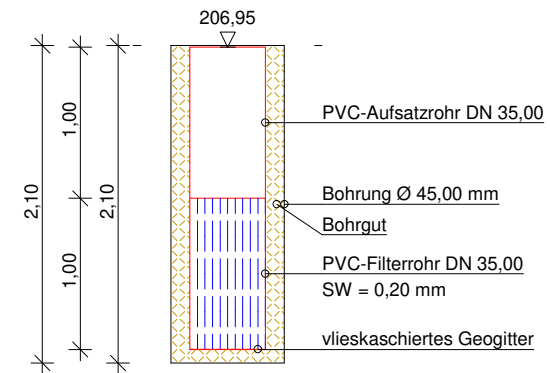
müNHN

Kleinrammbohrung KRB 1

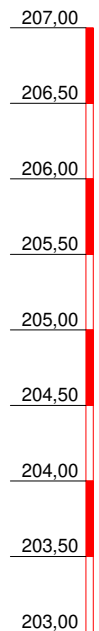


Abbruch wegen festem Sondierwiderstand
kein Wasser am 01.12.2016

Ausbauskitze SiT 1



müNHN

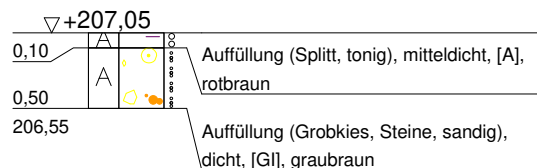


GeoTechnik Büro für Geotechnik ▾ Nasdal & Neumann PartG Tannenstr. 2 01099 Dresden Tel.: 0351/501 44 40 Fax: 0351/501 44 49	Bauvorhaben: BSZ AuE Dresden Regenwasserversickerung Dresden, Altroßthal 1 Planbezeichnung: Schichtenprofil der Kleinrammbohrung KRB 1 und Ausbauskitze SiT 1	Anlage-Nr: 2
		Auftrags-Nr: 1510H16
		Datum: 23.01.2017
		Maßstab: 1 : 50
		Bearbeiter: Bodo Neumann

müNHN

müNHN

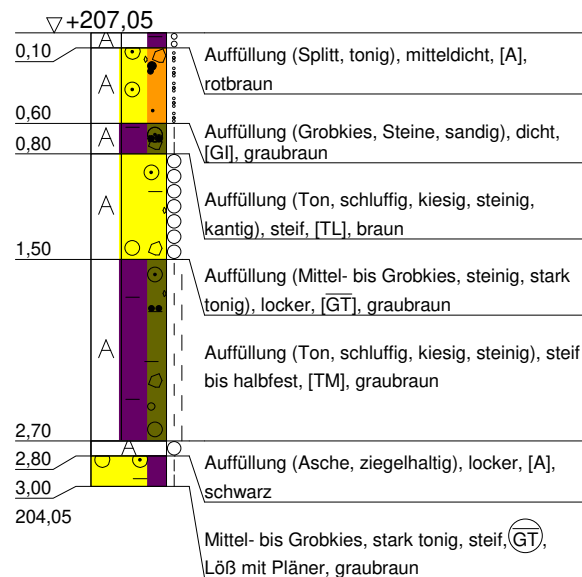
KRB 2



Abbruch wegen festem Bohrwiderstand

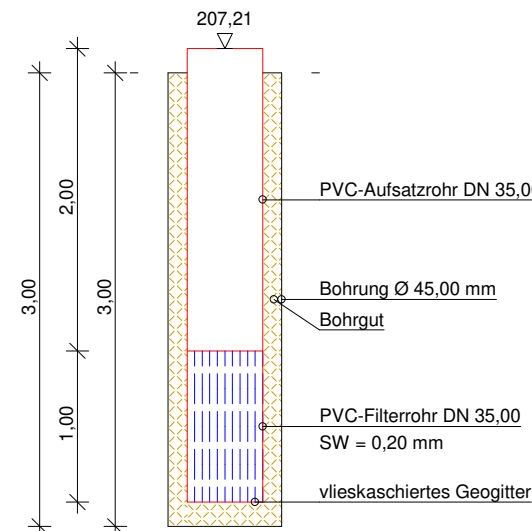
BPK 2/1 2,00
2,80

KRB 2a



kein Wasser am 01.12.2016

Ausbauskitze SiT 2



Geotechnik
Büro für Geotechnik Nasdal & Neumann PartG

Tannenstr. 2
01099 Dresden
Tel.: 0351/501 44 40
Fax: 0351/501 44 49

Bauvorhaben:
BSZ AuE Dresden
Regenwasserversickerung
Dresden, Altroßthal 1

Planbezeichnung:
Schichtenprofil der Kleinrammbohrung
KRB 2 und Ausbauskitze SiT 2

Anlage-Nr: 3

Auftrags-Nr: 1510H16

Datum: 23.01.2017

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Bodo Neumann

Bauvorhaben: Dresden, Altroßthal 1, BSZ AuE Dresden			Messungen ausgeführt Name: Dipl.-Ing. B. Neumann Datum: 01.12.2016			 Büro für Geotechnik ▽ Nasdal & Neumann PartG Tannenstraße 2, 01099 Dresden	
Filter von:	bis:	m unter Gelände	Versuchsdauer:		Std.		
Versuchszeit von:	13.50 Uhr, bis	15.05 Uhr	Ruhespiegel am		um	Uhr	
Meßpunkt:	m NHN,	m über OF Gelände			m unter Meßpunkt		
						Auftrag Nr.: 1510H16 Anlage Nr.: 4	

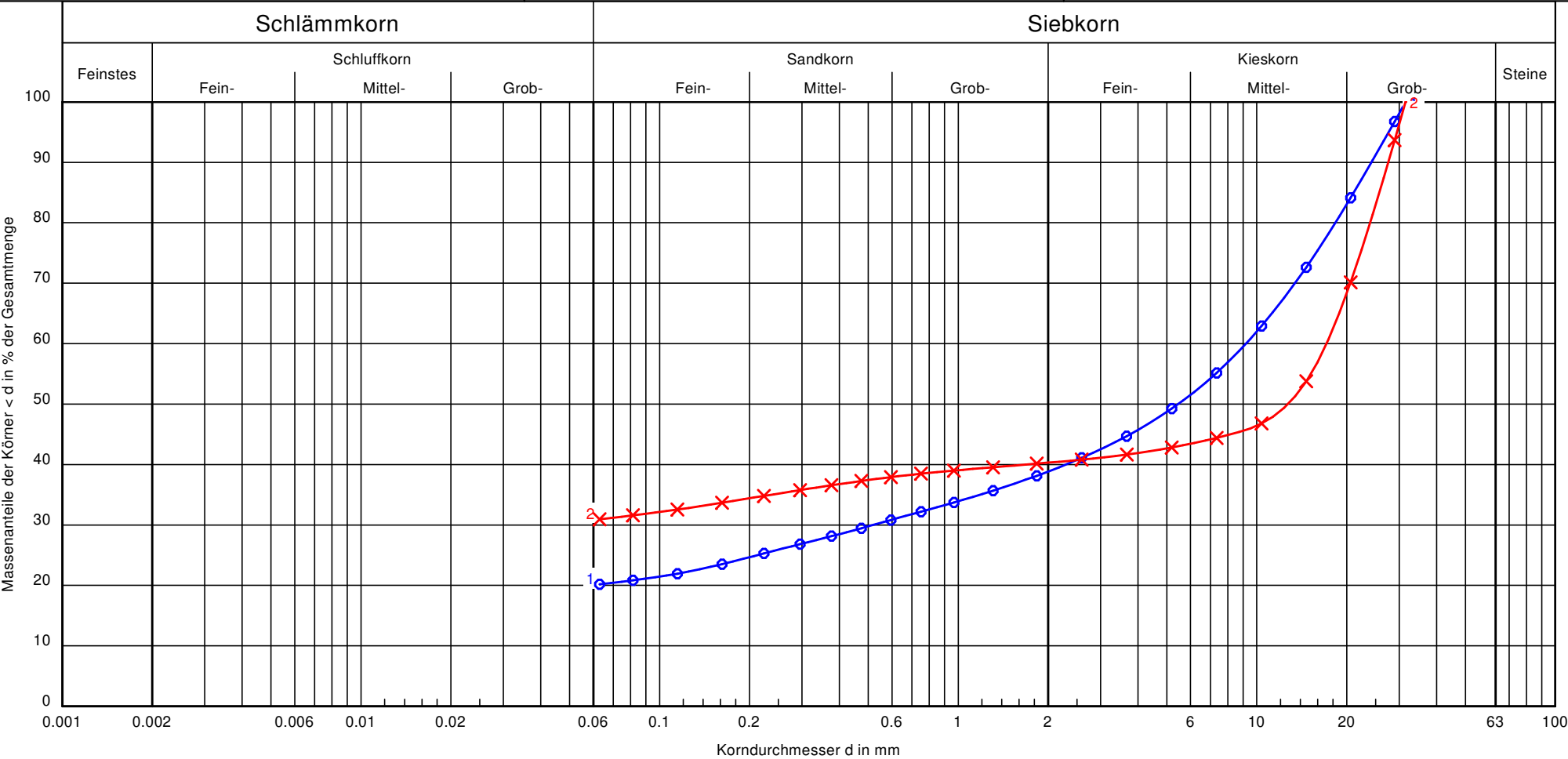
[illegible]

Büro für Geotechnik Nasdal & Neumann PartG
Tannenstraße 2
01099 Dresden
Tel. 0351/501 44 45

Bearbeiter: Hartmann Datum: 05.12.2016

Körnungslinie
BSZ AuE Dresden
Dresden Altroßthal 1

Prüfungsnummer:
Probe entnommen am: 01.12.2016
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: naß/trocken



Bezeichnung:	1	2	Bemerkungen:	Bericht: 1510H16 Anlage: 5
Bodenart:	GU* - GT*	GT*		
Entnahmestelle:	KRB 1	KRB 2		
Tiefe	1,20 - 2,00 m	2,80 - 3,00 m		
k [m/s] (Beyer):	-	-		
U/Cc	-/-	-/-		