

Diplomingenieure (TU), Beratender Ingenieur

01099 Dresden, Tannenstraße 2

Ingenieurbüro GUP Dresden GbR
Paul-Gerhardt-Straße 13

01309 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:
04.08.2014

Unser Zeichen:
neu

Datum:
12.09.2014

Geotechnisches Gutachten
zur Hauptuntersuchung des Baugrundes und
zur hydrogeologischen Untersuchung der Sickerfähigkeit der Böden

Geotechnische Kategorie GK 2

Vorhaben: Containeranlage Wertstoffhof Friedrichstadt
der Stadtreinigung Dresden GmbH

Standort: Dresden-Friedrichstadt,
Altonaer Straße

Auftr.-Nr.: **1120Z14**

INHALTSVERZEICHNIS

- 1 Aufgabenstellung und Untersuchungsgebiet
- 2 Bearbeitungsunterlagen
- 3 Baugelände und geplante Baumaßnahme
- 4 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse
- 5 Charakteristische Bodenkenngößen und Bodenklassen
- 6 Gründungsempfehlungen
- 7 Hinweise zur Bauausführung
- 8 Zusammenfassung

ANLAGENVERZEICHNIS

- | | |
|----------|---|
| Anlage 1 | - Lage- und Aufschlussplan |
| Anlage 2 | - Schichtenprofil der Kleinrammbohrungen KRB 1 mit Ausbauskizze des Sickertests SiT 1 |
| Anlage 3 | - Schichtenprofile der KRB 2, KRB 3 |
| Anlage 4 | - Protokoll des Sickertests SiT 1 |
| Anlage 5 | - Körnungslinie |

1 Aufgabenstellung und Untersuchungsgebiet

Mit Bestätigung des Angebotes unseres Büros vom 21.07.2014 erteilte uns das INGENIEURBÜRO GUP Dresden GbR, den Auftrag zur Baugrunduntersuchung und zur hydrogeologischen Untersuchung der Böden für die geplante Containeranlage der Stadtreinigung Dresden GmbH im Wertstoffhof Friedrichstadt in Dresden, Altonaer Straße.

Die Planung des Bauvorhabens hat der Auftraggeber, das INGENIEURBÜRO GUP Dresden GbR übernommen. Das Untersuchungsgebiet ist die Grundfläche der geplanten Containeranlage in der Darstellung der Anlage 1.

2 Bearbeitungsunterlagen

Für die Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Werksplan, Lage- und Höhenplan mit geplantem Container sowie dem Leitungsbestand, übergeben in E-Mails des Auftraggebers am 11., 22. und 27.08 sowie am 02.09.2014
- Ergebnisse und Probenmaterial der durch Mitarbeiter unseres Ingenieurbüros am 28.08.2014 ausgeführten Kleinrammbohrungen KRB 1bis KRB 3, des Sickertests SiT 1 sowie Einmessung aller Baugrundaufschlüsse
- Eigene Laborversuche (Korngrößenverteilung) vom September 2014
- Internetauftritt der Landeshauptstadt Dresden am 12.09.2014, Themen Grundwasser, Hochwasser
- Geologisches Kartenmaterial.

3 Baugelände und geplante Baumaßnahme

3.1 Standort und Baugelände

Der Wertstoffhof Friedrichstadt liegt südlich der Altonaer Straße. Der Baustandort ist unbefestigt und mit Gras sowie mehreren Bäumen, darunter einer Weide bewachsen. Die Geländeoberfläche ist annähernd eben und liegt im Bereich unserer Aufschlüsse zwischen 116,74...116,84 m ü NHN.

3.2 Geplante Baumaßnahme

Geplant ist die Errichtung einer eingeschossigen Containeranlage bestehend aus 2 Raumcontainern (Gesamtgröße 6,058 x 5,27 x 2,80 m), einem Schutzdach im Einfahrtsbereich und die Versickerung des auf den Dachflächen anfallenden Niederschlagswassers.

4 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

4.1 Regional-geologische Situation

Der Standort liegt im Mündungsbereich der Weißeritz innerhalb der weichselkaltzeitlichen Niederterrasse der Elbe. Unterhalb der Geländeoberfläche stehen zunächst aufgefüllte Böden und darunter weichselkaltzeitliche Flußablagerungen als Talkiese und –sande an. In größerer Tiefe folgen saale- und elsterkaltzeitliche Flußablagerungen. Das Liegende bildet der regional Pläner genannte Tonstein der Oberen Kreide.

4.2 Baugrundaufschlüsse

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse und Ausführung des Sickertests wurden die Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 3 mit Tiefen von 1,85...3,0 m unter Bohransatzpunkt ausgeführt. Die KRB 1 wurde wegen hohen Bohrwiderstandes in den Kiessanden abgebrochen. Gebohrt wurde bis zur jeweiligen Unterfläche der Auffüllung, d. h. bis zu 1,0 m Tiefe, bzw. zur Ausführung des Sickertests SiT 1 in KRB 1 bis 1,85 m Tiefe mit Kernrohren \varnothing 50 mm und bis zur jeweiligen Endteufe mit Kernrohren von \varnothing 36 mm. Das gewonnene Probenmaterial wurde durch den Ingenieur für Geotechnik bodenmechanisch spezifiziert. Zur Ausführung bodenmechanischer Laboruntersuchungen wurden gestörte Bodenproben entnommen.

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

4.2 Baugrundsichtung und Baugrundeigenschaften

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

Schicht 1: anthropogene Auffüllung

Unterhalb der Geländeoberfläche folgt eine teils mit 0,05...0,10 m Mutterboden überlagerte Schottertragschicht in dichter Lagerung und mit ca. 0,5 m Dicke. Diese Auffüllung ist frostempfindlich und gut tragfähig.

Darunter folgen bis 1,10 m in KRB 1 bzw. je 2,10 m Tiefe in den KRB 2 und KRB 3 aufgefüllte Tone in weicher Konsistenz sowie bauschutthaltige Sande in mitteldichter Lagerung. Bei den in KRB 2 und 3 angetroffenen Böden könnte es sich um verfüllte Altkeller handeln. Es handelt sich um gering bis sehr frostempfindliche Böden mit geringer Tragfähigkeit und starker Zusammendrückbarkeit. Im Bereich ehemaliger Keller sind Wandreste und auch unterirdische Hohlräume nicht vollständig auszuschließen.

Schicht 2: weichselkaltzeitlicher Talkies

Unterhalb der Auffüllungen folgen in allen Aufschlüssen bis zur ihrer Endtiefe von 1,85...3,0 m Talkiese in der Kornfraktion schluffiger bzw. schwach schluffiger Fein- bis Grobkiese in dichter Lagerung. Die Talkiese und -sande sind gering frostempfindlich und gut wasserdurchlässig. Dabei nimmt die Wasserdurchlässigkeit mit zunehmendem Schluff- und Tongehalt bzw. mit zunehmender Lagerungsdichte stark ab. Diese Böden sind gut tragfähig und gering zusammendrückbar.

Die unterlagernden saale- und elsterkaltzeitlichen Böden sowie der Pläner wurden mit den Aufschlüssen nicht erreicht.

4.3 Auswertung der Feld- und Laborversuche zur hydrogeologischen Erkundung

Zur Ermittlung des maßgebenden Durchlässigkeitsbeiwertes k_f wurde ein Feldversuch ausgeführt. Dazu wurde die Kleinrammbohrung KRB 1 bis 1,85 m Tiefe ausgeführt und zuunterst mit geschlitztem, darüber mit ungeschlitztem PVC-Rohr DN 48 mm ausgebaut. Zur Vermeidung von Kolmationen wurde an der Unterseite des Rohres ein Geotextil eingebaut. Nach Sättigung wurden ein konstanter Wasserspiegel gehalten und die Zeit für die Versickerung bestimmter Wassermengen erfaßt. Abschließend wurde 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.

Vom Talkies im Bereich des Sickertests haben wir eine Probe entnommen und die Körnungslinie ermittelt, deren Ergebnis in der Anlage 5 enthalten ist. 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/Kornverteilung	Maßgebend
		mit konstantem Wasserspiegel	mit fallendem Wasserspiegel		
KRB 1, Schicht 2 (Talkies)	1,10 – 1,85	$1,6 \cdot 10^{-5}$	$2,4 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$

Der Talkies der Schicht 2 ist im Sinne von DIN 18130, Teil 1, als durchlässiger Boden zu bezeichnen.

4.4 Grundwasserverhältnisse

In den Baugrundaufschlüssen vom August 2014 wurde bis zur maximalen Endteufe von 3,0 m kein Grundwasser angeschnitten. Von der ca. 150 m südlich gelegenen Grundwassermeßstelle 5475 kann der Maximalwert annähernd auf den Standort wie folgt übertragen werden:

Max. Wasserspiegel HW, gemessen am 13.06.2013: 3,81 m unter OF Gelände = 114,61 m ü NN

Damit hat der zusammenhängende Grundwasserspiegel keinen unmittelbaren Einfluß auf die geplante Bebauung.

Zu beachten sind niederschlagsabhängige Aufspiegelungen von Stau- und Schichtenwasser in bzw. oberhalb von Auffüllungen aus Ton.

Der Standort liegt innerhalb des festgesetzten überschwemmungsgefährdeten Gebietes der Weißeritz.

5 Charakteristische Bodenkenngrößen und Bodenklassen

Entsprechend den Aufschlussergebnissen sowie unter Berücksichtigung der Laborversuche und von Korrelationen können den anstehenden Böden die in der nachfolgenden Tabelle 2 enthaltenen charakteristischen Werte von Bodenkenngrößen gemäß DIN EN 1997-1:2009-09 (EC 7-1), DIN EN 1997-1/NA:2010-12 und DIN 1054:2010-12 zugeordnet werden.

Tabelle 2:

1	Schicht-Nr.	Formelzeichen	Einheit	1	1	2
2	Bodenart nach DIN 18196			A	[SE-TL]	GU, GI
3	Geologische Bezeichnung			Scottertrag- schicht	Holozän- anthropogene Auffüllung	Talkies
4	Konsistenzzahl	I_c		-	$\approx 0,60$	-
5	bezogene Lagerungsdichte	I_D		0,70	0,30	0,60
6	Frostempfindlichkeitsklasse gemäß ZTV E-StB 09	x o		F 1	F 3	F 1
7	Wasserempfindlichkeit 1=hoch, 2=mittel, 3=schwach, 4=keine			4	1	3-4
8	Bodenklassen lt. DIN 18300			3	4	3
9	Reibungswinkel	φ'	(°)	38	24	36
10	Kohäsion	c'	(kN/m ²)	0	3	0
11	natürliche Rohwichte	γ	(kN/m ²)	23,0	19,0	20,0
12	Rohwichte unter Auftrieb	γ'	(kN/m ²)	12,0	10,0	12,0
13	Steifemodul	E_s	(MN/m ²)	60	-	-
	Tiefenbereich s. Anlagen 2, 3			-	15...6	60
	bis			-	-	-
14	Durchlässigkeit wert ca.	k_f	(m/s)	$\approx 1 \cdot 10^{-5}$	$10^{-3} \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$
Klassifikation/Bodenphysikalische Eigenschaften				Charakteristische Bodenkenngrößen		

Die Werte gelten zum Nachweis der Grenzzustände:

UPL: Verlust der Lagesicherheit des Bauwerks oder Baugrundes durch Aufschwimmen oder andere vertikale Einwirkungen

HYD:	hydraulischer Grundbruch, innere Erosion und Piping im Boden, verursacht durch Strömungsgradienten
GEO:	(Versagen oder sehr große Verformung des Baugrundes, wobei die Festigkeit der Locker- und Festgesteine für den Widerstand entscheidend ist)
GEO-2:	Gleitsicherheit, Grundbruchsicherheit
GEO-3:	Böschungs- oder Geländebruch
SLS:	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit

Für Erddruckberechnungen in evtl. Hinterfüllungsbereichen sind die Scherparameter je nach Verdichtungsgrad einzusetzen. Die Bodenkenngrößen gelten für den Baugrund zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung. Sollten zum Zeitpunkt der Bauausführung z.B. infolge Auflockerung oder Aufweichung andere Verhältnisse vorgefunden werden, ist der Bearbeiter zur Empfehlung von Maßnahmen zur Herstellung des ursprünglichen Zustandes oder zur Festlegung neuer Berechnungskennwerte hinzuziehen.

In der Tabelle 2 sind auch die Bodenklassen der beschriebenen Bodenarten bezüglich der Erdarbeiten gemäß DIN 18300 enthalten.

6 Gründungsempfehlungen

6.1 Gründungssituation, Gründungsempfehlung

Zur Gewährleistung einer einheitlichen Tragfähigkeit und Verformbarkeit der Gründung empfehlen wir das Absetzen des Containerbauwerkes auf annähernd einheitlichem Untergrund. Eine ausreichende Tragfähigkeit hierfür weisen die Schottertragschicht (Schicht 1) und der Kiessand (Schicht 2) unterhalb von 1,1...2,1 m Tiefe auf. Dagegen sind die aufgefüllten Böden unterhalb des Schotters nur nach intensiver Nachverdichtung und in Verbindung mit einem tragfähigkeitserhöhenden und setzungsmindernden Gründungspolster von mind. 0,3 m Dicke ausreichend tragfähig.

Für ein dauerhaftes Bauwerk empfehlen wir eine Gründung mit Streifenfundamenten in Ortbeton oder Platten/Plattenstreifen als Fertigteilen, verlegt in Beton. Die empfohlene, frostsichere Gründungstiefe beträgt entsprechend DIN 1054 0,8 m.

Für ein temporäres Bauwerk könnte auf eine separate Gründung verzichtet werden. Das Bauwerk könnte in diesem Fall auf der Schottertragschicht abgesetzt werden. Der seitliche Überstand der Tragschicht sollte 0,5 m über Außenkante Gebäude betragen. Zu beachten ist, dass der o.g. Gründungsvorschlag im Sinne von RStO 12 nur eine Frostteilsicherung darstellt, das heißt das relative Höhenveränderungen durch Frosteinfluss im Bereich von 1 – 2 cm nicht auszuschließen sind.

Für die o.g. Gründungen wird ein zulässiger Sohldruck σ wie folgt zugelassen.

Einbindetiefe $d = 0,0 \text{ m}$: $\sigma \leq 50 \text{ kN/m}^2$

Einbindetiefe $d \geq 0,5 \text{ m}$: $\sigma \leq 80 \text{ kN/m}^2$.

Unter den genannten Voraussetzungen erwarten wir Setzungsbeträge in der Größenordnung $s \leq 1,0 \text{ cm}$, die für das Gebäude und seiner gleichmäßigen Auflast verträglich sein sollten.

Da wir davon ausgehen, dass das Bauwerk selbst gegen Bodenfeuchte abgedichtet ist, sind weitere spezielle Maßnahmen zur Trockenhaltung des Gebäudes nicht erforderlich. Das o.g. Gründungspolster bzw. die Tragschicht muss allerdings einen Durchlässigkeitsbeiwert $k_f \geq 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ gewährleisten. Hierzu darf der Gehalt an Feinkorn ($\varnothing \leq 0,063 \text{ mm}$) höchstens 3% betragen.

6.2 Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser

Der unterhalb von 1,10 m Tiefe im Bereich der KRB 1 anstehende Talkies (Schicht 2) ist für die Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Dagegen sind die überlagernden Auffüllungen aufgrund evtl. Schadstoffgehalte von der Durchsickerung von Niederschlagswasser auszuschließen.

Unter den Bedingungen des Standortes empfehlen wir flächenhaft wirkende Versickerungsanlagen, z.B. Rohr-Rigolen. Sofern die Versickerungsanlage überfahrbar ausgeführt werden soll, empfehlen wir Füllkörper-Rigolen, z.B. rigofill von FRÄNKISCHE oder gleichwertig.

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. Zu beachten ist ein erforderlicher Mindestabstand von 1,0 m zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem maximalen Grundwasserspiegel.

Die Versickerungsanlage sollte folgende Mindestabstände nicht unterschreiten:

- 3 m zu nicht unterkellerten Gebäuden
- 2 m zu Nachbargrundstücken
- 6 m zu Bäumen und tief wurzelnden Sträuchern.

Evtl. sind Wurzelschutzfolien zur Verhinderung des Einwurzels der Weide an der Südseite der Versickerungsanlage einzubauen.

7 Hinweise zur Bauausführung

Der Aushub sollte untergrundschonend, d.h. mit Baggerlöffeln mit glatter Schneide, erfolgen. Das Erdplanum unter dem Gebäude ist mit stampfend wirkenden Verdichtungsgeräten nachzuverdichten. Gründungspolster sind aus Mineralstoffgemisch oder Betonrecyclingmaterial der Körnung 0/56 mm herzustellen und lagenweise zu verdichten. Der nachzuweisende Verdichtungsgrad beträgt $D_{Pr} = 98 \%$ bzw. der Verformungsmodul der Wiederbelastung $E_{v,2} = 70 \text{ MN/m}^2$. Nachträgliche Auflockerungen sind unmittelbar vor dem Überbauen durch weitere Verdichtungsübergänge zu beseitigen.

Aufgeweichte oder durchfrorene Böden sind nicht verdichtbar und dürfen nicht überschüttet oder überbaut werden. Sie sind auszuheben und durch ein Gründungspolster zu ersetzen.

Baugruben mit Tiefen $> 0,8 \text{ m}$ 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 aufzurauen. Der Einbau von Folien in Versickerungsanlagen ist mit der o.g. Ausnahme nicht statthaft. Versickerungsanlagen sind turnusmäßig, mind. 1 x jährlich zu warten.

Für alle Erdarbeiten gelten allgemein die Forderungen der DIN 18300.

8 Zusammenfassung

Der Standort des geplanten Containerbauwerks in Dresden-Friedrichstadt liegt im Mündungsbereich der Weißeritz innerhalb der weichselkaltzeitlichen Niederterrasse der Elbe. Unterhalb der Geländeoberfläche stehen zunächst aufgefüllte Böden und darunter weichselkaltzeitliche Flußablagerungen als Talkiese und – sande an. In größerer Tiefe folgen saale- und elsterkaltzeitliche Flußablagerungen. Das Liegende bildet der regional Pläner genannte Tonstein der Oberen Kreide.

Das Grundwasser wurde in den Aufschlüssen nicht erbohrt und erreicht nach den Meßwerten einer benachbarten Grundwassermeßstellen einen Maximalwert von 3,8 m unterhalb der Geländeoberfläche. Nicht auszuschließen ist das niederschlagsabhängige Auftreten von Stau- und Schichtenwasser in und auf Auffüllungen aus Ton.

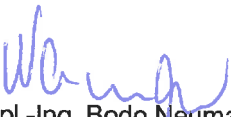
Zur Gründung des Containergebäudes haben wir im Abschnitt 6.1 eine Gründung auf der vorhandenen Schottertragschicht oder in den aufgefüllten Böden nach Einbau eines Gründungspolsters mit 0,3 m Dicke empfohlen.

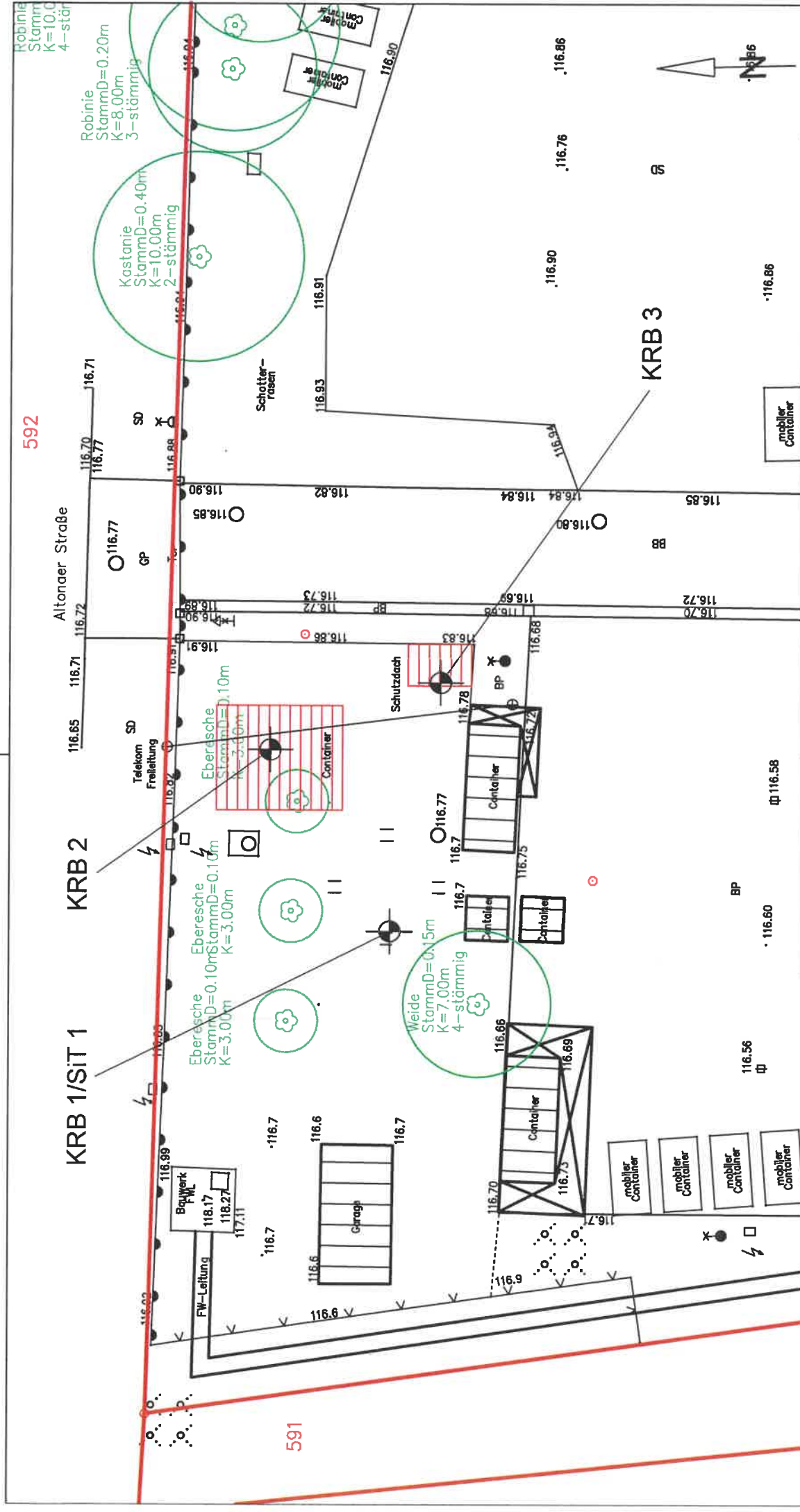
Die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser kann im Talkies unterhalb von 1,1 m Tiefe erfolgen. Empfohlen wurden im Abschnitt 6.2 Rohr-Rigolen- oder Füllkörper-Versickerungsanlagen.

Die anstehenden Böden sind vor dem Überbauen stampfend zu verdichten. Weitere Angaben zur Bauausführung enthält der Abschnitt 7.

Bei Bedarf und nach entsprechender Beauftragung steht unser Ingenieurbüro gern zu einer zu empfehlenden Schadstoffuntersuchung der Böden hinsichtlich ihrer Entsorgung, zu Baugrundabnahmen, Verdichtungskontrollen und Sickertests sowie zu weiteren planungs- und baubegleitenden Beratungen zur Verfügung.

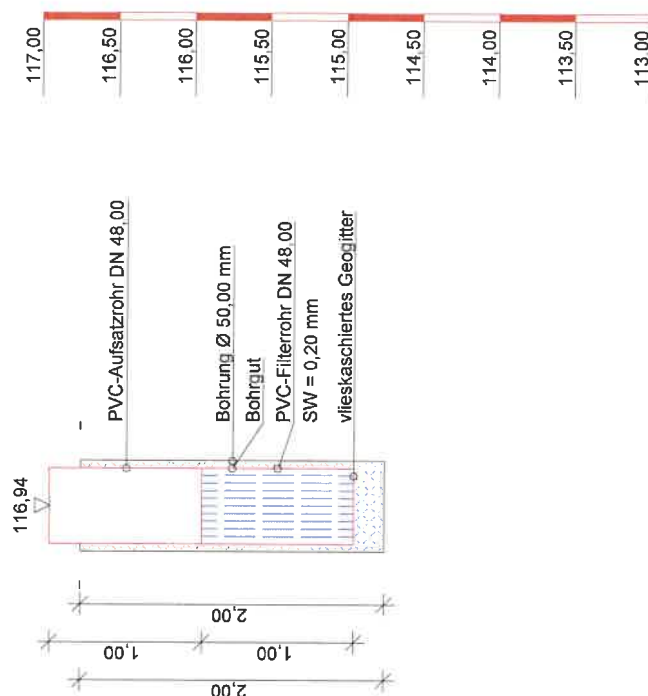
Büro für Geotechnik Nasdal & Neumann PartG


Dipl.-Ing. Bodo Neumann
Ingenieur für Geotechnik



Ausbauskitze Sickertest SiT 1

mun



kein Wasser am 28.08.2014

Geotechnik

Büro für Geotechnik ▽ Nasdal & Neumann PartG

Tannenstr. 2

01099 Dresden

Tel.: 0351/501 44 40

Fax: 0351/501 44 49

Bauvorhaben:

Containeranlage Stadtreinigung
Dresden, Altonaer Str 15

Planbezeichnung:

Schichtenprofil der Kleinrammbohrung KRB 1
und Ausbauskizze Sickertest SiT 1

Anlage-Nr.: 2

Auftrags-Nr.: 1120Z14

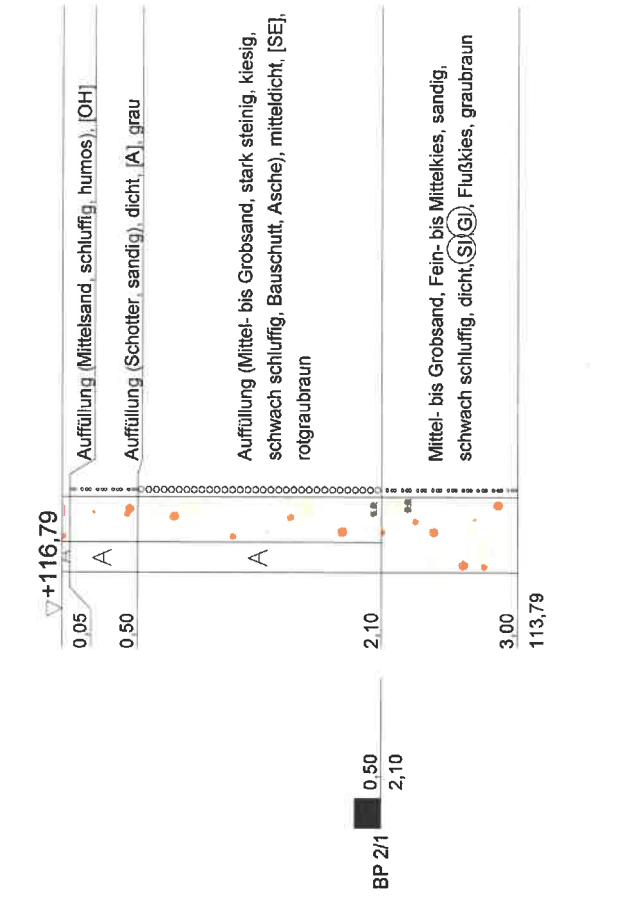
Datum: 12.09.2014

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Bodo Neumann

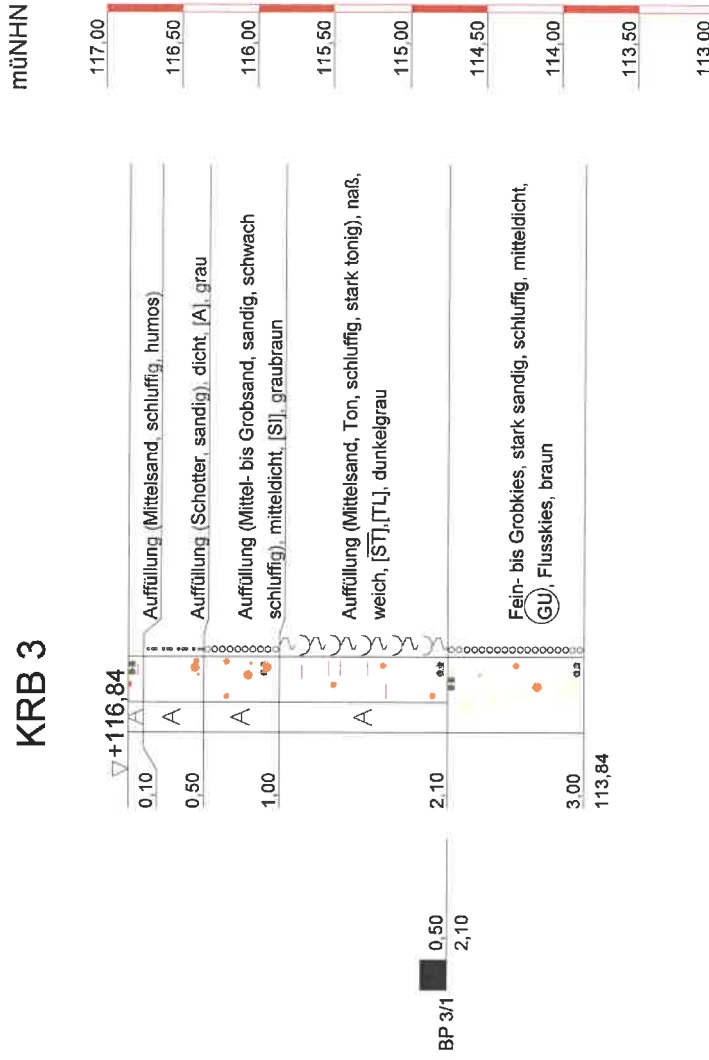
müNHN

KRB 2



kein Wasser am 28.08.2014

KRB 3



GeoTechnik
Büro für Geotechnik Nasdal & Neumann PartG

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

Bauvorhaben:
Containeranlage Stadtreinigung
Dresden, Altonaer Str 15

Planbezeichnung:
Schichtenprofile der Kleinrammbohrungen
KRB 2 und KRB 3

Anlage-Nr. 3

Auftrags-Nr.: 1120214

Datum: 12.09.2014

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Bodo Neumann

Körnungslinie
Containeranlage Stadtreinigung
Dresden, Altonaer Straße

Prüfungsnummer:
 Probe entnommen am: 28.08.2014
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: naß/trocken

