

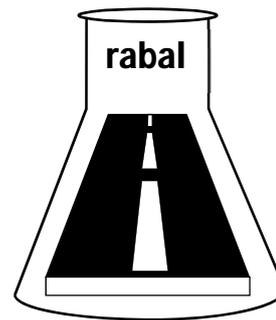
Anerkannte Prüfstelle gemäß RAP Stra 10

Anwendungsbereich	Fachgebiet									
	A	B	C	D	F	G	H	I	K	
	Böden einschließlich Bodenverbesserungen	Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel	Fugenfüllstoffe	Gesteinskörnungen	Oberflächenbehandlungen, Dunne Asphaltdeckschichten in Kaltbauweise	Asphalt	Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton, Bodenverfestigungen	Baustoffgemische für Schichten ohne Bindemittel und für den Erdbau	Geokunststoffe im Erdbau und Betondeckenbau	
Prüfungsart	ZTV E-SIB	ZTV Asphalt-SIB ZTV BEA-SIB	ZTV Fug-SIB	ZTV SoB-SIB, ZTV Pflaster-SIB ZTV Beton-SIB ZTV Asphalt-SIB ZTV BEA-SIB ZTV BEB-SIB	ZTV BEA-SIB	ZTV Asphalt-SIB ZTV BEA-SIB	ZTV Beton-SIB, ZTV E-SIB	ZTV SoB-SIB, ZTV E-SIB	ZTV Beton-SIB, ZTV E-SIB	
0 Baustoffeingangsprüfungen				D 0 ¹⁴⁾						
1 Eignungsprüfungen	A 1						H 1*	I 1		
2 Fremdüberwachungsprüfungen	A 2	B 2 ¹²⁾			F 2			I 2		
3 Kontrollprüfungen	A 3	B 3		D 3	F 3	G 3	H 3*	I 3		
4 Schiedsuntersuchungen	A 4	B 4		D 4				I 4		

¹²⁾ Güteüberwachung gemäß den TL G BE-SIB.

¹⁴⁾ Nur bei Gesteinskörnungen für Baustoffgemische, die einer Güteüberwachung nach den TL G SoB unterliegen.

* außer Fahrbahndecken aus Beton



Untersuchungsbefund-Nr.: 10-072/18 vom 17.08.2018

Auftraggeber:

Stadt Radeburg über
IGBA Dresden GmbH
Schweriner Str. 50a
01067 Dresden

**Bauvorhaben:
Bebauungsplan „Wohnbebauung Großenhainer Straße, Radeburg“**

Teil 1: Baugrund- und Deklarationsuntersuchungen

Der Untersuchungsbefund 10-072/18 umfasst 23 Seiten und die Anlagen-Nr. 1 bis 4.

Kieler Str. 41 a
01109 Dresden
Tel.: 03 51 / 880 08 95
Fax: 03 51 / 880 08 98

Bankverbindung:
Sparkasse Meißen
BLZ: 850 550 00
Konto - Nr.: 30 11 05 90 03

Sitz der Gesellschaft:
Dresden
Amtsgericht Dresden
HRB 12 758

Geschäftsführer:
Dr.-Ing. Torsten Gleitz
Dr.-Ing. Lutz Langhammer

Teil 1:

Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung und Baumaßnahme
2. Erkundungsmethoden und -ergebnisse
3. Bodenklassifikation, Baugrundsichtungen und Bodeneigenschaften
4. Baugrundeignungen und Hinweise zur Bauausführung
5. Deklarationsuntersuchungen
6. Schlussbemerkungen

Teil 2:

Kurzgutachten HYD 1015/2018: B-Plan „Wohnbebauung Großenhainer Straße Radeburg“; Untersuchung und Bewertung der Versickerungseignung; Ingenieurbüro Dr. Thomas Scholle, Stolpen; 06.08.2018

Unterlagen:

[1]

Lageplan der Baumaßnahme, Aufgabenstellung: IGBA Dresden GmbH und Stadtverwaltung Radeburg; 07/2018

[2]

Geologische Karte des Königreiches Sachsen, Maßstab 1:25.000, Sektion 34: Radeburg, Leipzig, 1887

[3]

Geologische Karte des Deutschen Reiches, Blatt Radeburg (4748), Freiberg, 1941

[4]

Lithofazieskarten Quartär, Maßstab 1:50.000, Blatt 2668 Dresden, ZGI Berlin, 1975

[5]

Hydrogeologische Karte der DDR (Karte der Hydroisohypsen, Karte der Grundwassergefährdung), Maßstab 1:50.000, Blatt 1209-3/4, ZGI Berlin, 1984

[6]

RStO 12; Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012, FGSV Köln

[7]

Anforderungen an die stoffliche Verwertung mineralischer Abfälle; hier: Bodenmaterial – Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, 27.09.2006; Zur Anwendung von: „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Teil II: Technische Regeln für die Verwertung – 1.2 Bodenmaterial), Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), 05.11.2004

[8]

Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoff-Recyclingmaterial, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, 11.01.2006, verlängert am 15.11.2016 bis zum 31.12.2018

[9]

Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Mitteilungen der LAGA 32, 12/2001

[10]

Verordnung zur Umsetzung des europäischen Abfallverzeichnisses (Abfallverzeichnis – Verordnung – AVV); Drucksache Deutscher Bundestag 14/7091, 10.10.2001

[11]

RuVA-StB 01; Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Ausgabe 2001, Fassung 2005

[12]

Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 16/2015; Regelungen zur Verwertung von Straßenbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen in Bundesfernstraßen; Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur; Bonn, 11.09.2015

[13]

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln, Mitteilungen der LAGA 20, Stand: 06.11.2003

[14]

Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 27.04.2009; Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV), Bundesgesetzblatt Jahrgang 2009, Teil I Nr. 22, Bonn, 29.04.2009, zuletzt geändert durch Zweite Verordnung zur Änderung der Deponieverordnung vom 02.05.2013

[15]

ZTV E-StB 17; Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017; FGSV Köln

1. Aufgabenstellung und Baumaßnahme

Die rabal-Ingenieurgesellschaft für Baustoffprüfungen mbH erhielt im Juli 2018 von der IGBA Dresden GmbH den Auftrag zu Baugrund- und Deklarationsuntersuchungen für die Erschließung des Geländes zum Bebauungsplan „Wohnbebauung Großenhainer Straße, Radeburg“ entsprechend den in der Anlage 1 enthaltenen Baugrenzen. Im Untersuchungsgebiet ist ein Kanalbau und die Verlegung von Medienleitungen sowie der Bau einer Erschließungsstraße geplant [1]. Altlastenverdachtsflächen sind im Untersuchungsgebiet nicht bekannt.

Die geplante Bebauungsfläche besteht aus Ackerland, deren Geländeoberkante von ca. 151,0 m DHHN 92 am nordöstlichen Randbereich bis auf ca. 155,0 m DHHN 92 am südwestlichen Randbereich ansteigen. An der südöstlichen Baugrenze verläuft der Rödergraben, der dann in nördlicher Richtung in die Große Röder mündet.

Im Untersuchungsgebiet wurden fünf Kleinrammbohrungen und zwei Schwere Rammsondierungen bis zu einer Tiefe von max. 4,00 m unter GOK abgeteuft.

Die in dem vorliegenden Bericht dokumentierten Untersuchungen umfassen die Ansprache der vorhandenen Auffüllungs- und Baugrundsichten, die Bodenklassifikation sowie die Beurteilung der Eigenschaften und der bautechnischen Eignung der Schichten für die geplanten Baumaßnahmen. Des Weiteren sind Angaben zur hydrologischen Situation, zu Homogenbereichen nach DIN 18300, zur Bemessung, Gründungsempfehlungen sowie Hinweise zur Bauausführung enthalten.

Weiterhin werden im vorliegenden Bericht die Ergebnisse der Deklarationsuntersuchungen dargestellt. Diese umfassen die Bestimmung der umweltrelevanten Kennwerte der Ausbaustoffe gemäß der LAGA-TR Boden [7].

Im Teil 2 des Gutachtens, dem Bericht HYD 1015/2018 des Ingenieurbüros Dr. Thomas Scholle, sind die Ergebnisse eines Versickerungsversuches dargestellt.

2. Erkundungsmethoden und -ergebnisse

Zur Ansprache der vorhandenen Auffüllungs- und Baugrundsichten sowie zur Entnahme von Proben für die Baugrund- und Deklarationsuntersuchungen wurden fünf Kleinrammbohrungen (KRB 2, KRB 4, KRB 5, KRB 7 und KRB 8) und zwei Schwere Rammsondierungen (DPH 2 und DPH 7) bis zu einer Tiefe von max. 4,00 m unter GOK abgeteuft. Desweiteren wurde eine Bohrung (KRB 7) als provisorischer Pegel ausgebaut, in der ein Versickerungsversuch (V 7) zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit der vorhandenen Baugrundsichten durchgeführt wurde.

In der Anlage 1 ist die Lage der Aufschlusspunkte grafisch dargestellt. Die Aufschlussprofile, die Schichtenverzeichnisse und die Rammdiagramme sind in der Anlage 2 ersichtlich. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Aufschluss	Tiefe [m unter GOK] (m DHHN 92)	Schi.	Schichtung
KRB 2	0,00-0,30 (154,89-154,59) 0,30-0,90 (154,59-153,99) 0,90-1,70 (153,99-153,19) 1,70-2,40 (153,19-152,49) 2,40-3,60 (152,49-151,29) ab 3,60 (151,29) 4,00 (150,89) 1,75 (153,14)	2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6	0,30 m Oberboden 0,60 m Fein- bis Mittelsand 0,80 m Fein- bis Mittelsand, schwach feinkiesig, schwach schluffig 0,70 m Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig 1,20 m Schluff, tonig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig auf Sand, schwach schluffig, schwach feinkiesig Ende der Bohrung bei -4,00 m unter GOK Schichtwasser bei 1,75 m unter GOK aufgeschlossen!

Aufschluss	Tiefe [m unter GOK] (m DHHN 92)	Schi.	Schichtung
KRB 4	0,00-0,30 (153,36-153,06)	4.1	0,30 m Oberboden
	0,30-1,70 (153,06-151,66)	4.2	1,40 m Fein- bis Mittelsand
	1,70-2,70 (151,66-150,66)	4.3	1,00 m Schluff, stark feinsandig, schwach tonig
	ab 2,70 (150,66) 4,00 (149,36)	4.4	auf Schluff, feinsandig, schwach tonig Ende der Bohrung bei –4,00 m unter GOK kein Wasser aufgeschlossen!
KRB 5	0,00-0,30 (154,13-153,83)	5.1	0,30 m Oberboden
	ab 0,30 (153,83)	5.2	auf Felsersatz: Kies, sandig, schwach schluffig
	2,50 (151,63)		Abbruch der Bohrung bei –2,50 m unter GOK kein Wasser aufgeschlossen!
KRB 7	0,00-0,30 (151,05-150,75)	7.1	0,30 m Oberboden
	0,30-1,00 (150,75-150,05)	7.2	0,70 m Mittelsand, feinsandig, schluffig
	1,00-2,00 (150,05-149,05)	7.3	1,00 m Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig
	ab 2,00 (149,05) 4,00 (147,05)	7.4	auf Schluff, stark feinsandig, schwach fein- bis mittelkiesig Ende der Bohrung bei –4,00 m unter GOK kein Wasser aufgeschlossen!
KRB 8	0,00-0,20 (151,15-150,95)	8.1	0,20 m Oberboden
	0,20-0,60 (150,95-150,55)	8.2	0,40 m Mittelsand, feinsandig, schluffig
	ab 0,60 (150,55)	8.3	auf Felsersatz: Kies, schluffig, schwach sandig
	2,30 (148,85)		Abbruch der Bohrung bei –2,30 m unter GOK kein Wasser aufgeschlossen!

Tab. 1: Ansprache der Schichten der Kleinrammbohrungen

Es ist festzustellen, dass die Kleinrammbohrungen KRB 5 und KRB 8 im Übergangsbereich zum verwitterten / angewitterten Fels abgebrochen werden mussten, da kein Bohrfortschritt mit den vereinbarten Aufschlussverfahren mehr zu erzielen war.

Von allen Schichten wurden Einzelproben für bodenmechanische Untersuchungen bzw. für die Deklarationsuntersuchungen entnommen. Bei den Aufschlüssen ist die Schichtenfolge:

- **Oberboden**
- **auf Geschiebesanden (in Teilbereichen)**
- **auf Gehängelehmen (in Teilbereichen)**
- **auf Auesanden (in Teilbereichen)**
- **auf Auelehmen (in Teilbereichen)**
- **auf Felsersatz (Grauwackeersatz)**

aufgeschlossen worden. Die erkundeten Baugrundsichten entsprechen den Angaben des geologischen Kartenmaterials in [2] bis [4]. Danach sind für das Untersuchungsgebiet holozäne Ablagerungen (Auesande, Auelehme) im Bereich der Aue der Großen Röder und oberflächennahe Felsauftragungen (Grauwacke) belegt. In den aufgeschlossenen Schichten ist kein zusammenhängender Grundwasserleiter vorhanden.

Schichtwasser wurde am 24.07.2018 in folgenden Tiefen angeschnitten:

KRB 2: Schichtwasser bei 1,75 m unter GOK (153,14 m DHHN 92)

3. Bodenklassifikation, Baugrundsichtungen und Bodeneigenschaften

Korngrößenverteilungen wurden mittels Nasssiebanalysen an folgenden Proben von relevanten Baugrundsichten bestimmt:

Labor-Probe 51-750: Mittelsand, feinsandig, schluffig
aus KRB 7, Schicht 7.2, Tiefe: 0,30-1,00 m

Labor-Probe 51-751: Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig
aus KRB 7, Schicht 7.3, Tiefe: 1,00-2,00 m

Der Verlauf der Kornverteilungslinien ist in der Anlage 3.1 enthalten. In der Tabelle 2 erfolgt eine Bodenbenennung nach der DIN 18196 und eine Klassifikation der Frostempfindlichkeit nach den ZTV E-StB 17 [15]. Bodenmechanische Berechnungswerte können der Tabelle 3a entnommen werden.

Labor-Probe	Bezeichnung	Anteil < 0,063 mm [M.-%]	Anteil < 2,0 mm [M.-%]	U / Cc	Benennung	F1/F2/ F3
51-750	Mittelsand, feinsandig, schluffig aus KRB 7, Schicht 7.2, Tiefe: 0,30-1,00 m	11,8	99,9	- / -	SU	F2
51-751	Mittelsand, feinsandig, schwach grob sandig, schwach schluffig aus KRB 7, Schicht 7.3, Tiefe: 1,00-2,00 m	6,3	99,6	2,9 / 1,1	SU	F1

Tab. 2: Bodenklassifikation der untersuchten Schichten

Die **Zustandsgrenzen nach ATTERBERG** wurden an folgender Probe der Gehängelehme bestimmt (Einzelergebnisse siehe Anlage 3.2):

Labor-Probe 51-753: Schluff, stark feinsandig, schwach tonig
aus KRB 4, Schicht 4.3, Tiefe: 1,70-2,70 m

Bewertung:

Labor-Probe 51-753: Gehängelehm: Schluff, stark feinsandig, schwach tonig

Aufgrund der ermittelten Wassergehalte an der Fließ- und Ausrollgrenze $w_L = 34,1 \%$ und $w_P = 19,3 \%$ sowie der Plastizitätszahl I_p von $14,8 \%$ ist dieser Boden als leicht plastischer Ton (Kurzzeichen: **TL**) nach der DIN 18196 zu klassifizieren. Es wurde eine **weich- bis steifplastische Konsistenz** bestimmt. Hinsichtlich der Frostsicherheit ist dieser Boden in die Klasse **F3** (sehr frostempfindlich) einzustufen. Bodenmechanische Berechnungswerte können der Tabelle 3a entnommen werden.

Es kann die folgende **idealisierte Baugrundsichtung** für das Untersuchungsgebiet angesetzt werden:

Oberboden:

- Fein- bis Mittelsande mit Wurzelresten; entsprechend der Ergebnisse der Schweren Rammsondierungen:
DPH 2 (Schlagzahlen N_{10} zw. 3 und 5): lockere bis mitteldichte Lagerung (0,00-0,30 m)
DPH 7 (Schlagzahlen N_{10} zw. 2 und 6): lockere bis mitteldichte Lagerung (0,00-0,30 m)

Geschiebesande:

- Fein- bis Mittelsande; entsprechend der Ergebnisse der Schweren Rammsondierungen:
DPH 2 (Schlagzahlen N_{10} zw. 4 und 24): mitteldichte bis dichte Lagerung (0,30-2,40 m)
DPH 7 (Schlagzahlen N_{10} zw. 4 und 14): mitteldichte Lagerung (0,30-2,00 m)

Gehängelehme:

- stark feinsandige, schwach fein- bis mittelkiesige Schluffe; steifplastische Konsistenz
- stark feinsandige, schwach tonige Schluffe; weich- bis steifplastische Konsistenz

Auesande:

- Sande mit Schlufflagen; entsprechend der Ergebnisse der Schweren Rammsondierungen:
DPH 2 (Schlagzahlen N_{10} zw. 9 und 15): mitteldichte Lagerung (3,60-4,00 m)

Auelehme:

- tonige, schwach feinsandige, schwach feinkiesige Schluffe; steifplastische Konsistenz
- feinsandige, schwach tonige Schluffe; steifplastische Konsistenz

Felszersatz (Grauwackezersatz):

- sandige, schwach schluffige Kiese; eingeschätzte mitteldichte bis sehr dichte Lagerung
- schwach sandige, schluffige Kiese; eingeschätzte mitteldichte bis sehr dichte Lagerung

Fels, verwittert bis angewittert (Grauwacke, nicht aufgeschlossen!):

- verwitterter bis angewitterter Fels; dicht bis sehr dicht gelagert, klüftig bis schwach klüftig, z. T. oberflächlich zersetzt, fest

Berechnungswerte der Auffüllungs- und Baugrundsichten:

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Feld- und Laboruntersuchungen sind den einzelnen relevanten Schichten folgende Berechnungswerte entsprechend der Tabelle 3a zuzuordnen. Die in Tabelle 3a enthaltenen Werte sind Rechenwerte, die u. a. unter Nutzung gesicherter korrelativer Beziehungen aus den erdstoffphysikalischen Kennwerten abgeleitet werden.

Kennwert	Dimen- sion	Sande (Oberböden, Geschiebesande Auesande)	Gehängelehme, Auelehme
Bodenklasse nach DIN 18300:2012	-	3	4
Bodengruppe nach DIN 18196	-	SU, SE	TL, TM
Wichte γ	[kN/m ³]	19-20	19-20
Wichte unter Auftrieb γ'	[kN/m ³]	9-10	9-10
wirksamer Reibungswinkel φ'	[°]	28-32	23-27
wirksame Kohäsion c'	[kN/m ²]	0	5-10
Durchlässigkeits- beiwert k_f	[m/s]	$1 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-10}$

Kennwert	Dimen- sion	Felsersatz (Grauwackezersatz)	Fels (Grauwacke)
Bodenklasse nach DIN 18300:2012	-	3-6	7
Bodengruppe nach DIN 18196	-	GU, GU*, SU	X
Wichte γ	[kN/m ³]	20-22	21-23
Wichte unter Auftrieb γ'	[kN/m ³]	10-11	10,5-11,5
wirksamer Reibungswinkel φ'	[°]	32-37	35-37
wirksame Kohäsion c'	[kN/m ²]	0	0
Durchlässigkeits- beiwert k_f	[m/s]	$5 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-7}$	in Klüften und Klüftzonen durchlässig

Tab. 3a: Berechnungswerte der Baugrundsichten

Bei der Ausschreibung der Bauleistungen „Erdarbeiten“ nach der DIN 18300:2016-09, können **hinsichtlich des Aufwandes beim Lösen und Laden** den aufgeschlossenen Auffüllungs- und Baugrundsichten - bei **Ansatz einer Geotechnischen Kategorie GK 2** nach DIN 4020 für die Baumaßnahme - die in Tabelle 3b angegebenen **Homogenbereiche** mit den zugehörigen Kennwerten zugeordnet werden.

Kennwert / Ortsübliche Bezeichnung	Dimension	Sande (Oberböden, Geschiebesande Auesande)	Gehängelehme, Auelehme	Felszersatz (Grauwackezersatz)
Homogenbereich DIN 18300:2016	-	B1	B2	B3
Bodengruppe nach DIN 18196	-	SU, SE	TL, TM	GU, GU*, SU
Anteil Steine und Blöcke	[M.-%]	0	0	0-20
Korngrößenverteilungen	[M.-%]	Feinstkorn: 0-15, Sand: 85-95, Kies: 0-5	Feinstkorn: 60-80, Sand: 10-30, Kies: 0-5	Feinstkorn: 5-30, Sand: 15-50, Kies: 20-60, Steine: 0-20
Dichte (Wichte γ)	[kN/m ³]	19-20	19-20	20-22
Lagerungsdichte	-	locker bis dicht	nicht erforderlich	mitteldicht bis sehr dicht
Konsistenzen	-	nicht erforderlich	weich -steif	nicht erforderlich
Wassergehalt	[M.-%]	2-7	15-28	2-10
undrainierte Scherfestigkeit c_u	[kN/m ²]	0	50-120	0
Organischer Anteil	[%]	0-3	0-2	0-1

Tab. 3b: Kennwerte für Homogenbereiche nach DIN 18300:2016

Kennwert / Ortsübliche Bezeichnung	Dimension	Fels (Grauwacke)
Homogenbereich nach DIN 18300:2016 (Lösen)	-	F1
Bodengruppe nach DIN 18196	-	X
Benennung von Fels	-	Fels, steinig, stark klüftig bis schwach klüftig
Dichte (Wichte γ)	[kN/m ³]	21-23
Einaxiale Druckfestigkeit	MN/m ²	ca. 60-140 *
Gesteinskörperform	-	plattig *
Trennflächenrichtung, Trennflächenabstand	-	Trennflächenrichtung nicht erkundet *, Trennflächenabstand nicht erkundet, voraussichtlich < 5 cm bis etwa 50 cm *
Verwitterungsgrad	-	verwittert bis unverwittert *
Klüftigkeit	-	stark klüftig bis kompakt *

*... Bemerkung: Für eine Bestimmung von Kennwerten des Felses nach DIN EN ISO 14689-1 sind ggf. weiterführende Untersuchungen erforderlich.

Tab. 3b: Kennwerte für Homogenbereiche nach DIN 18300:2016

Hinsichtlich der **Scherfestigkeit, Verformbarkeit und Frostsicherheit** werden die Baugrundsichten allgemein wie folgt beurteilt:

Der Felsersatz besitzt eine hohe Scherfestigkeit und geringe Verformbarkeit. Die Sande weisen eine mittlere Scherfestigkeit und eine mittlere Verformbarkeit auf. Die Auelehme und die Gehängelehme sind durch eine geringe Scherfestigkeit und eine hohe Verformbarkeit gekennzeichnet.

Die Sande sind nach den ZTV E-StB 17 [15] als nicht bzw. als gering bis mittel frostempfindlich (F1- bzw. F2-Böden) einzustufen. Der Felsersatz ist als gering bis mittel bzw. als sehr frostempfindlich (F2- bzw. F3-Böden) einzuschätzen. Die Auelehme und Gehängelehme sind sehr frostempfindlich (F3-Böden).

Bautechnische Eignung der Auffüllungs- und Baugrundsichten

Oberböden:

Die **Oberböden (Sande) können zur Geländeangleichung im Bauvorhaben wiederverwendet werden**. Überschüssige Aushubmassen sind entsprechend der Deklaration (siehe Abschnitt 5 des Gutachtens) zu entsorgen.

Geschiebesande und Auesande:

Die anstehenden Sande können aus bautechnischer Sicht zur Verfüllung von Leitungsgräben von der OK Rohrleitungszone bis zur OK Planum bei entsprechender Umweltverträglichkeit (siehe Abschnitt 5 des Gutachtens) **wiederverwendet** werden. Die **im Planumbereich für einen grundhaften Ausbau der Verkehrsflächen sowie im Gründungsbereich von Medien- und Entwässerungsleitungen vorhandenen enggestuften Sande** weisen erfahrungsgemäß nur im „eingespannten Zustand“ die erforderlichen Tragfähigkeitsanforderungen für ein Planum (Ev2-Wert des Plattendruckversuches nach DIN 18134 von 45 MN/m²) auf. Diese Einspannung wird während der Bauausführung durch den Baustellenverkehr aufgehoben, so dass die Tragfähigkeit der Planumsschicht abnimmt. Es werden daher folgende **Maßnahmen zur Bodenverbesserung** empfohlen:

Planum der Fahrbahn:

- **Bodenaustausch** (Frostschutzmaterial 0/32 mm) in einer Dicke von **mind. 0,15 m**

Planum der Gehwege:

- **Bodenaustausch** (Frostschutzmaterial 0/22 mm) in einer Dicke von **mind. 0,10 m**

Gründungssohle im Kanalbau bzw. von Entwässerungsleitungen (DN > 200 mm):

- **Bodenaustausch** (Gesteinskorngemische der Körnungen 0/32 mm) in einer Dicke von **mind. 0,20 m (Haltungen) bzw. mind. 0,30 m (Schachtbauwerke)**

Für die Verlegung von Medienleitungen DN < 200 mm sind die mitteldicht gelagerten **Sande geeignet**. Ein Bodenaustausch ist in diesen Schichten nicht erforderlich. Beim Aushub ist eine **Auflockerung der Schichten in der Gründungssohle zu verhindern**. Aufgelockerte Schichten sind – ggf. unter Einbau einer Schicht aus gebrochenen Gesteinskorngemischen der Körnungen 0/22 oder 0/32 mm als Gründungspolster – **nachzuverdichten**.

Aufgrund der guten Wasserdurchlässigkeiten der im Planumbereich vorhandenen **Sande** sind in diesen Schichten **keine Entwässerungsmaßnahmen erforderlich**.. Anfallendes Niederschlags- und Sickerwasser wird in diesen Schichten **versickern**.

Auelehme und Gehängelehme:

Die **anstehenden Aue- und Gehängelehme** sind aus bautechnischer Sicht **für eine Wiederverwertung im Bauvorhaben ungeeignet**. Die hier anfallenden Aushubmassen sind entsprechend der Deklarationen (siehe Abschnitt 5 des Gutachtens) zu entsorgen.

Auf diesen **teilweise im Planumbereich für einen grundhaften Ausbau der Verkehrsflächen und im Gründungsbereich von Entwässerungsleitungen sowie beim Kanalbau** vorhandenen bindigen Baugrundsichten wird die Mindestanforderung an eine Planumtragfähigkeit (E_{v2} -Wert des Plattendruckversuches nach DIN 18134 von 45 MN/m²) **nicht erreicht** werden, so dass in diesen Bereichen **Maßnahmen zur Bodenverbesserung erforderlich** sind. Dafür kann empfohlen werden:

Planum der Fahrbahn:

- **Bodenaustausch** (Frostschutzmaterial 0/32 mm) in einer Dicke von **mind. 0,20 m**

Planum der Gehwege:

- **Bodenaustausch** (Frostschutzmaterial 0/32 mm) in einer Dicke von **mind. 0,15 m**

Gründungssohle im Kanalbau bzw. von Entwässerungsleitungen (DN > 200 mm):

- Vorzugsvariante: Einbau einer **Betons C 12/15** in einer Dicke von **0,15 m (Haltungen) bzw. 0,30 m (Schachtbauwerke) bzw.**
- **Bodenaustausch** (Gesteinskorngemische der Körnungen 0/22 oder 0/32 mm) in einer Dicke von **mind. 0,30 m (Haltungen) bzw. mind. 0,50 m (Schachtbauwerke)**

Gründungssohle von Medienleitungen (DN ≤ 200 mm):

- **Bodenaustausch** (Gesteinskorngemische der Körnungen 0/22 oder 0/32 mm) in einer Dicke von **mind. 0,20 m**

Die bindigen Schichten neigen im freiliegenden Planum bei Wasserzutritt zum Aufweichen. Aufgeweichte Schichten dürfen nicht überbaut werden. Diese sind gegen eine Magerbetonschicht auszutauschen. Aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeiten der Lehme sind in diesen Schichten **Entwässerungsmaßnahmen** (Quer- und Längsneigungen, Drainagen – Tiefenlage in Abhängigkeit von den Maßnahmen zur Bodenverbesserung!) **erforderlich**.

Felsersatz (Grauwackersatz):

Der anstehende **Felsersatz** kann aus bautechnischer Sicht zur Verfüllung von Leitungsgräben von der OK Rohrleitungszone bis zur OK Planum bei entsprechender Umweltverträglichkeit (siehe Abschnitt 5 des Gutachtens) **wiederverwendet** werden. Bei erhöhten bindigen Anteilen ist eine Wiederverwertung nicht zu empfehlen. Anfallende Aushubmassen sind dann entsprechend der Deklarationen zu entsorgen.

Der **Felsersatz** stellt für den **Verkehrswegebau** und **für die Verlegung von Entwässerungsleitungen und den Kanalbau** größtenteils eine **tragfähige Gründungsschicht** dar. Ein Bodenaustausch ist in diesen Schichten nicht erforderlich. Es ist jedoch eine Auflockerung im Sohlbereich zu verhindern und ein zügiges Überbauen mit der nächsten Schicht erforderlich. Aufgelockerte Schichten sind nachzuverdichten. Der stark schluffige Felsersatz neigt im freiliegenden Planum bei Wasserzutritt zum Aufweichen. Die Planums- und Sohlbereiche sowie die Grabenwände sind vor Durchfeuchtungen zu schützen. Aufgeweichte Schichten dürfen nicht überbaut werden. Diese sind auszutauschen.

Aufgrund der mittleren bis geringen Wasserdurchlässigkeiten des Felszersatzes sind in diesen Schichten **Entwässerungsmaßnahmen** (Quer- und Längsneigungen, Drainagen – Tiefenlage in Abhängigkeit von den Maßnahmen zur Bodenverbesserung!) **erforderlich**.

Fels (Grauwacke):

Der **Fels** stellt eine **tragfähige Gründungsschicht für die Gründung von Schächten und Haltungen im Kanalbau** dar. Die **Aushubmassen** sind entsprechend der Deklarationen (siehe Abschnitt 5 des Gutachtens) zu **entsorgen**.

Hinsichtlich der Lösbarkeit sind für die erkundeten Baugrundsichten größtenteils keine Schwierigkeiten zu erwarten. **Erhöhte Aufwendungen sind für das Lösen des dicht gelagerten Felszersatzes** (bis Bodenklasse 6) bzw. des darunter liegenden, verwitterten bis angewitterten **Felses (Bodenklasse 6-7 und 7 nach DIN 18300:2012)** zu erwarten. Hinsichtlich des Aufwandes beim Lösen und Laden sind die Baugrundsichten den in Tabelle 3b angegebenen **Homogenbereichen** zuzuordnen.

Die aufgeschlossenen Sande und Lehme sind rammbar. **Schwer bzw. nicht rammbar sind die dicht gelagerten Schichten des Felszersatzes und des verwitterten bis angewitterten Felses.**

4. Baugrundeignungen und Hinweise für die Bauausführung

Hinsichtlich der Baugrundverhältnisse ist das **Untersuchungsgebiet für die geplanten Baumaßnahmen bedingt geeignet.**

Bei einem **Neubau von Verkehrsflächen sowie bei der Verlegung von Medien- und Entwässerungsleitungen** liegen die Planien größtenteils in anstehenden Sanden und Lehmen, auf denen die Mindestanforderung an eine **Planumstragfähigkeit** (Ev2-Wert des Plattendruckversuches nach DIN 18134 von 45 MN/m²) **nicht in allen Teilbereichen erreicht wird, so dass Maßnahmen zur Bodenverbesserung**, wie im Abschnitt 4 beschrieben, **empfohlen werden.**

Die Sande sind nach den ZTV E-StB 17 [15] als nicht bzw. als gering bis mittel frostempfindlich (F1- bzw. F2-Böden) einzustufen. Der Felszersatz ist als gering bis mittel bzw. als sehr frostempfindlich (F2- bzw. F3-Böden) einzuschätzen. Die Auelehme und Gehängelehme sind sehr frostempfindlich (F3-Böden).

Bei einem **grundhaften Ausbau der Verkehrsflächen** wird für die Bemessung des Oberbaus nach der RStO 12 der **Ansatz F2-Boden** empfohlen, so dass aus Gründen der Frostsicherung **eine Frostschuttschicht erforderlich** ist. Dabei ist die Lage in der **Frosteinwirkungszone III** zu berücksichtigen.

Die **Wasserverhältnisse** sind nach den RStO 12 für die geplanten Baumaßnahmen **größtenteils als günstig** einzuschätzen, da nur im Auebereich mit Grund- bzw. Schichtwasser oberhalb einer Tiefe von 1,5 m unter Planum zu rechnen ist. Für den Ausbau der Verkehrsflächen sind hinsichtlich des **Grundwassers** für die Bauausführung entsprechend der Erkundungsergebnisse und der vorliegenden Unterlagen **keine besonderen Maßnahmen** erforderlich.

Aufgrund der guten Wasserdurchlässigkeiten der im Planumbereich in Teilbereichen vorhandenen **Sanden** sind in diesen Schichten **keine Entwässerungsmaßnahmen erforderlich**. Aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeiten der **Lehme und des Felszersatzes** sind in diesen Schichten **Entwässerungsmaßnahmen** (Quer- und Längsneigungen, Drainagen – Tiefenlage in Abhängigkeit von den Maßnahmen zur Bodenverbesserung!) **erforderlich.**

Eine Versickerung von anfallenden Wasserarten ist im Untersuchungsgebiet nicht möglich (siehe Teil 2 des Gutachtens!).

Für das **Grund- bzw. Schichtwasser** im Auebereich wird folgende Einstufung der Betonaggressivität nach der DIN 4030, Teil 1 vorgenommen: **schwach betonangreifend (Expositionsklasse XA1)**. Für Betonelemente sind demzufolge besondere Schutzmaßnahmen nach der DIN 1045, Teil 2 erforderlich.

Weitere Hinweise zum Kanalbau

In Teilbereichen kann der Kanalbau im dicht gelagerten Felsersatz bzw. im aufragenden Fels erfolgen. Es sind demzufolge für diese Bereiche **erhöhte Aufwendungen für das Lösen des Felsersatzes** bzw. ggf. des darunter liegenden **Felses** einzuplanen. Es ist zu empfehlen, abbaubedingte Unregelmäßigkeiten der Sohle im Felsersatz der Bodenklasse 6 bzw. im Fels (Bodenklasse 6–7 und 7) mit Beton C 12/15 auszugleichen.

Für den Kanalbau sind hinsichtlich des **Grundwassers** für die Bauausführung entsprechend der Erkundungsergebnisse und der vorliegenden Unterlagen **außerhalb des Auebereiches keine besonderen Maßnahmen** erforderlich. **Im Auebereich** erfolgt der **Kanalbau in Teilbereichen im Grund- bzw. Schichtwasser**. Demzufolge sind in diesen Bereichen hinsichtlich des **Grundwassers** für die Bauausführung **besondere Maßnahmen**, wie das Herstellen eines **weitestgehend wasserdichten Baugrubenverbau** nach der DIN 4124 und der Einsatz von **offenen Wasserhaltungsmaßnahmen** erforderlich. Die Kanalelemente sind in demzufolge **auftriebsicher (auch während der Bauphase) herzustellen**.

Generell ist bei Starkregenereignissen oder in Tauperioden mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels, mit verstärkten Schicht- und Sickerwasserzuläufen sowie mit Staunässe und erhöhter Erdfeuchte zu rechnen. Bei der Bauausführung anfallendes Niederschlags- und **mögliches Schicht- oder Sickerwasser**, welches nicht versickern kann, ist mit einer **offenen Wasserhaltung** im Graben ordnungsgemäß zu fassen und abzuführen.

Filterstabilitäten zwischen anstehenden Böden, Materialien der Rohrleitungszone und der Verfüllung oberhalb der Rohrleitungszone sind erforderlich.

Im Auebereich sind in der Rohrleitungszone pro Haltung mindestens ein **Querriegel** aus Beton oder Lehm herzustellen, um Erosionserscheinungen zu verhindern bzw. zu minimieren.

Gräben und Baugruben können unter einem **Böschungswinkel** $\leq 45^\circ$ bzw. im Bereich der steifen Lehme und des Felsersatzes unter einem Böschungswinkel von 60° frei geböschet werden jeweils bei Einhaltung des lastfreien Streifens von $\geq 1,00$ m. Bei anderen Randbedingungen und im Auebereich sind Verbaumaßnahmen nach der DIN 4124 zu empfehlen. Aufgrund der möglichen Fließercheinungen bei ausgetrockneten Sanden ist darauf zu achten, dass die Verbaumaßnahmen vollständig bis zur Baugrubensohle erfolgen.

Zur **Verfüllung von Gräben bzw. Baugruben** sind neben den im Bauvorhaben anfallenden Sanden und Aushubmassen des Felsersatzes abgestufte Böden bzw. Gesteinskorngemische mit einem Größtkorn von 16 bis 63 mm zu verwenden, mit denen neben den Anforderungen an den Verdichtungsgrad in den verschiedenen Tiefenlagen auf der OK Verfüllung (ca. OK Planum der Verkehrsflächenbefestigungen) ein E_{v2} -Wert von 45 MN/m^2 erreicht wird.

Angaben zu Bemessungswerten des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ nach Normenhandbuch zum Eurocode 7-1 bzw. zu Bettungsmoduln zur Bemessung eines Plattenfundamentes sind nach [1] für die zu planenden Maßnahmen nicht erforderlich.

5. Deklarationsuntersuchungen

5.1 Bestimmung der Zuordnungswerte nach LAGA [7]

Von den aufgeschlossenen Baugrundsichten erfolgte eine Bestimmung der Zuordnungswerte nach LAGA-TR Boden [7]. Folgende Mischproben (MP) wurden in Anlehnung an die LAGA PN 98 [9] gebildet und mit nachstehendem Untersuchungsauftrag an die ERGO Umweltinstitut GmbH Dresden (Prüfzeugnis B18/2020, siehe Anlage-Nr. 4) übergeben.

Mindestuntersuchungsprogramm für Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen (bis 10 Vol-%) nach [7]:

MP 1: Sande aus Schichten 2.1 + 4.1 + 5.1 + 7.1 + 8.1

MP 2: Sande aus Schichten 2.2 + 2.3 + 2.4 + 4.2 + 7.2 + 7.3 + 8.2

MP 3: Lehme + Felszersatz aus Schichten 2.5 + 4.3 + 4.4 + 5.2 + 7.4 + 8.3

In der Tabelle 4 werden die Ergebnisse der chemischen Analysen – die ermittelten Zuordnungswerte nach LAGA-TR Boden [7] – zusammengefasst.

Probe	Bezeichnung	Zuordnungswert	Wesentliche Überschreitungen
MP 1	Sande aus Schichten 2.1 + 4.1 + 5.1 + 7.1 + 8.1	Z1	Z1: Kohlenstoff, organisch (Feststoff)
MP 2	Sande aus Schichten 2.2 + 2.3 + 2.4 + 4.2 + 7.2 + 7.3 + 8.2	Z0	
MP 3	Lehme + Felszersatz aus Schichten 2.5 + 4.3 + 4.4 + 5.2 + 7.4 + 8.3	Z1	Z1: Arsen (Feststoff) Z1: Kupfer (Feststoff)

Tab. 4: Zuordnungswerte nach LAGA-TR Boden [7]

Probe	Bezeichnung	Zuordnungswert	Wesentliche Überschreitungen
MP 3	Lehme + Felszersatz aus Schichten 2.5 + 4.3 + 4.4 + 5.2 + 7.4 + 8.3	Z0	-

Tab. 4: Zuordnungswerte nach LAGA-TR Boden [7]

Bewertung:

Die **Sande (Oberboden) der Mischprobe MP 1** entsprechen den Anforderungen an einen **Zuordnungswert Z1** nach LAGA-TR Boden [7]. Es gilt der Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine) nach AVV [10].

Die **Sande der Mischprobe MP 2** entsprechen den Anforderungen an einen **Zuordnungswert Z0** nach LAGA-TR Boden [7]. Es gilt der Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine) nach AVV [10].

Die **Lehme und der Felszersatz der Mischprobe MP 3** entsprechen den Anforderungen an einen **Zuordnungswert Z1** nach LAGA-TR Boden [7]. Es gilt der Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine) nach AVV [10].

6. Schlussbemerkungen

Die durchgeführten Untersuchungen repräsentieren die vorhandenen **Baugrundverhältnisse** verfahrensbedingt **nur punktuell**, so dass Abweichungen von den vorstehend beschriebenen Verhältnissen nicht ausgeschlossen werden können. Begründete Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen sind dem Auftraggeber anzuzeigen. Die **Deklaration der Ausbaustoffe** erfolgte unter Berücksichtigung der LAGA PN 98 [9]. Die Mischproben, welche für die Deklarationsuntersuchungen gebildet wurden, können damit als **repräsentativ** für die Gesamtmenge der im Bauvorhaben anfallenden Aushubmassen angesehen werden.

rabal

Ingenieurgesellschaft für Baustoffprüfungen mbH

(Dr.-Ing. T. Gleitz)
- Stellv. Prüfstellenleiter -

Anlage 1.1 zum UB – Nr.: 10-072/18

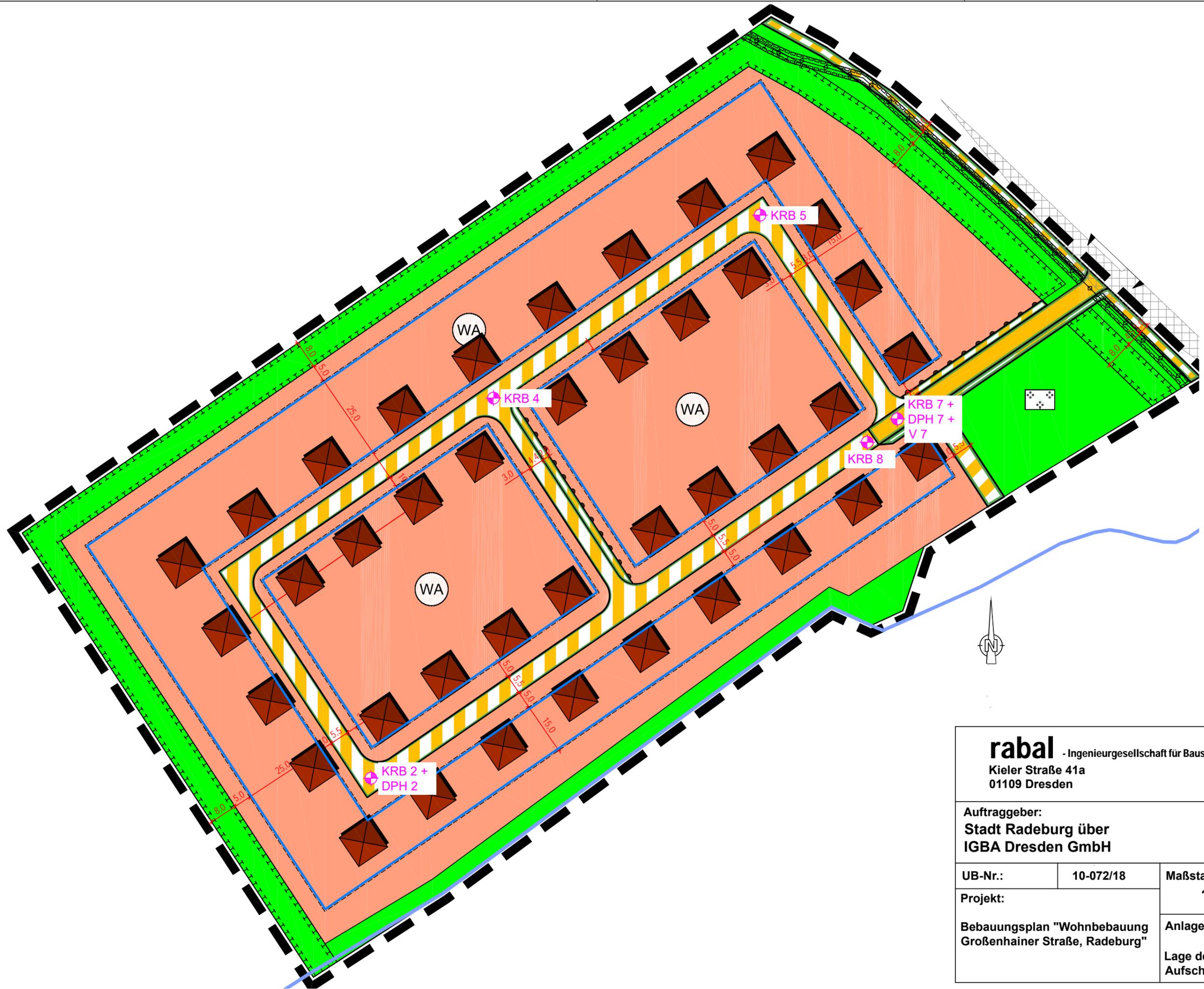
Übersichtslageplan



Wichtige Hinweise: Die Verwendung der im Geoportal Sachsenatlas erzeugten Karten, insbesondere deren Vervielfältigung und Veröffentlichung, kann von bestimmten Nutzungsrechten abhängig sein, die nur der jeweilige Datenanbieter (geodatenhaltende Stelle) einräumt. Bitte wenden Sie sich an den Datenanbieter, um dazu nähere Informationen zu erhalten. Die im Geoportal Sachsenatlas erzeugten Karten können systembedingte Ungenauigkeiten enthalten. Sie dienen daher im Wesentlichen nur der Information. Die Karten sind insbesondere nicht geeignet, besondere rechtliche Ansprüche geltend zu machen.
 Datenquelle für Hintergrundkarte außerhalb Sachsens: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2017, Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.pdf

Anlage 1.2 zum UB – Nr.: 10-072/18

Lage der Aufschlusspunkte



rabal - Ingenieurgesellschaft für Baustoffprüfungen mbH Kieler Straße 41a 01109 Dresden		
Auftraggeber: Stadt Radeburg über IGBA Dresden GmbH		
UB-Nr.:	10-072/18	Maßstab: 1:1000
Projekt:	Anlage: 1.2	
Bebauungsplan "Wohnbebauung Großenhainer Straße, Radeburg"		Lage der Aufschlusspunkte

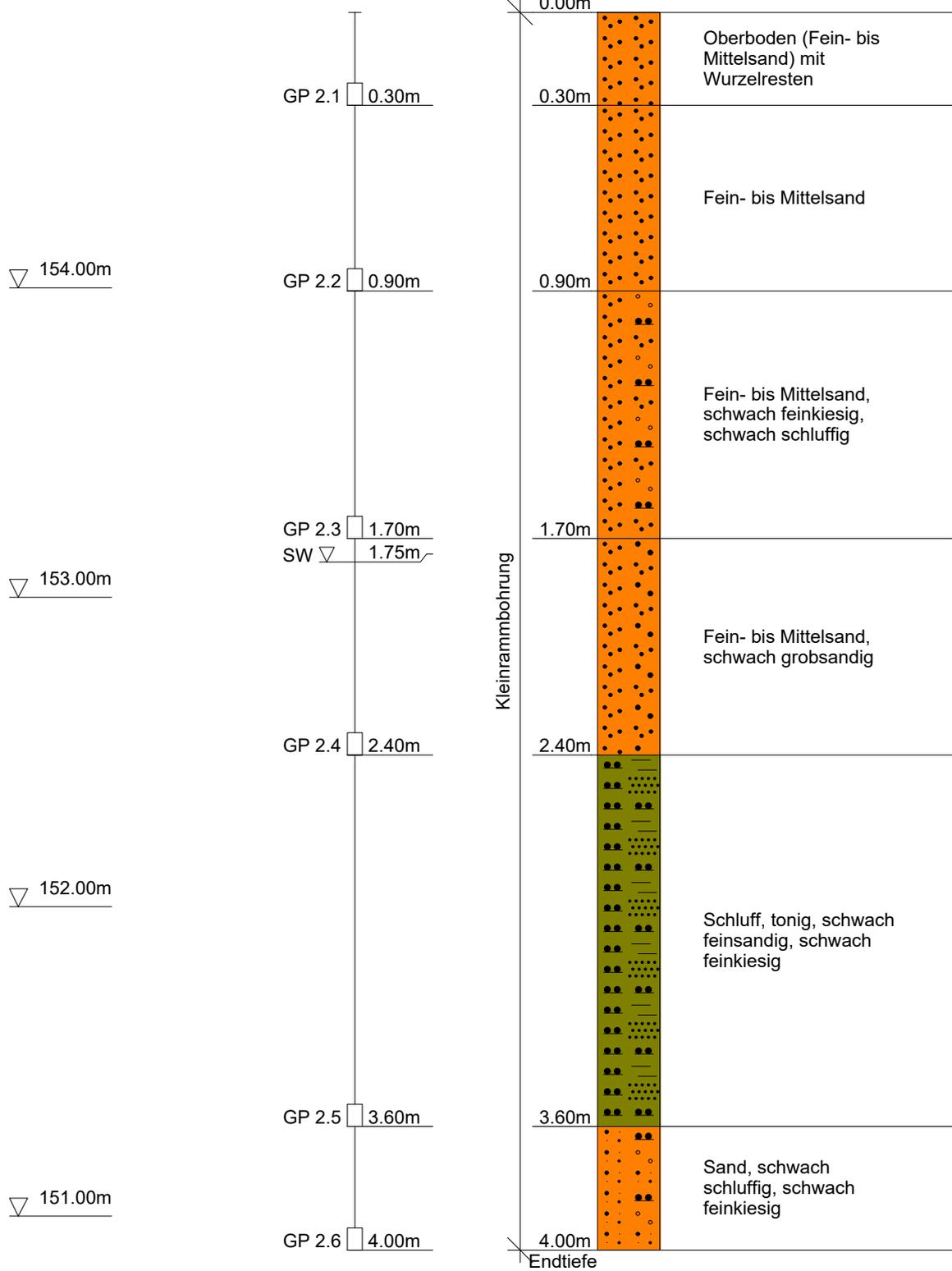
Anlage 2 zum UB – Nr.: 10-072/18

**Aufschlussprofile, Schichtenverzeichnisse
und Rammdiagramme**

rabal - Ingenieurgesellschaft	Projekt : B-Plan "Wohnbebauung Großenhainer Str., Radeburg"
für Baustoffprüfungen mbH	Projektnr.: 10-072/18
Kieler Straße 41a, 01109 Dresden	Anlage : 2.1
Tel. / Fax: 0351 8800 895 / 898	Maßstab : 1: 20

KRB 2

Ansatzpunkt: 154.89 m DHHN 92



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bebauungsplan "Wohnbebauung Großenhainer Straße, Radeburg"**

Bohrung Nr. KRB 2

Blatt 3

Datum:
24.07.2018

1	2	3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalk- gehalt	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
0.30	a) Oberboden (Fein- bis Mittelsand) mit Wurzelresten b) c) relativ homogen d) mittel zu bohren e) grau f) Oberboden g) Mutterboden h) i)	KRB d = 80 mm erdfeucht	GP	2.1	0.00 -0.30
0.90	a) Fein- bis Mittelsand b) c) homogen d) mittel zu bohren e) gelbgrau f) Geschiebesand g) Holozän h) i)	KRB d = 80 mm erdfeucht	GP	2.2	0.30 -0.90
1.70	a) Fein- bis Mittelsand, schwach feinkiesig, schwach schluffig b) mit Schlufflagen c) Kiese rund d) mittel zu bohren e) gelbbraun f) Geschiebesand g) Holozän h) i)	KRB d = 80 mm, ab 1,0 m d = 60 mm erdfeucht	GP	2.3	0.90 -1.70
2.40	a) Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig b) c) homogen d) mittel zu bohren e) gelbbraun f) Geschiebesand g) Holozän h) i)	KRB d = 60 mm Schichtwasser bei 1.75 m u. GOK angebohrt! feucht bis nass	GP	2.4	1.70 -2.40
3.60	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig b) c) steif d) leicht zu bohren e) graubraun f) Auelehm g) Holozän h) i)	KRB d = 60 mm erdfeucht	GP	2.5	2.40 -3.60

rabal - Ingenieurgesellschaft
für Baustoffprüfungen mbH
Kieler Straße 41a, 01109 Dresden
Tel. / Fax: 0351 8800 895 / 898

Anlage **2.1**
Bericht: **10-072/18**
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bebauungsplan "Wohnbebauung Großenhainer Straße, Radeburg"**

Bohrung Nr. KRB 2

Blatt 4

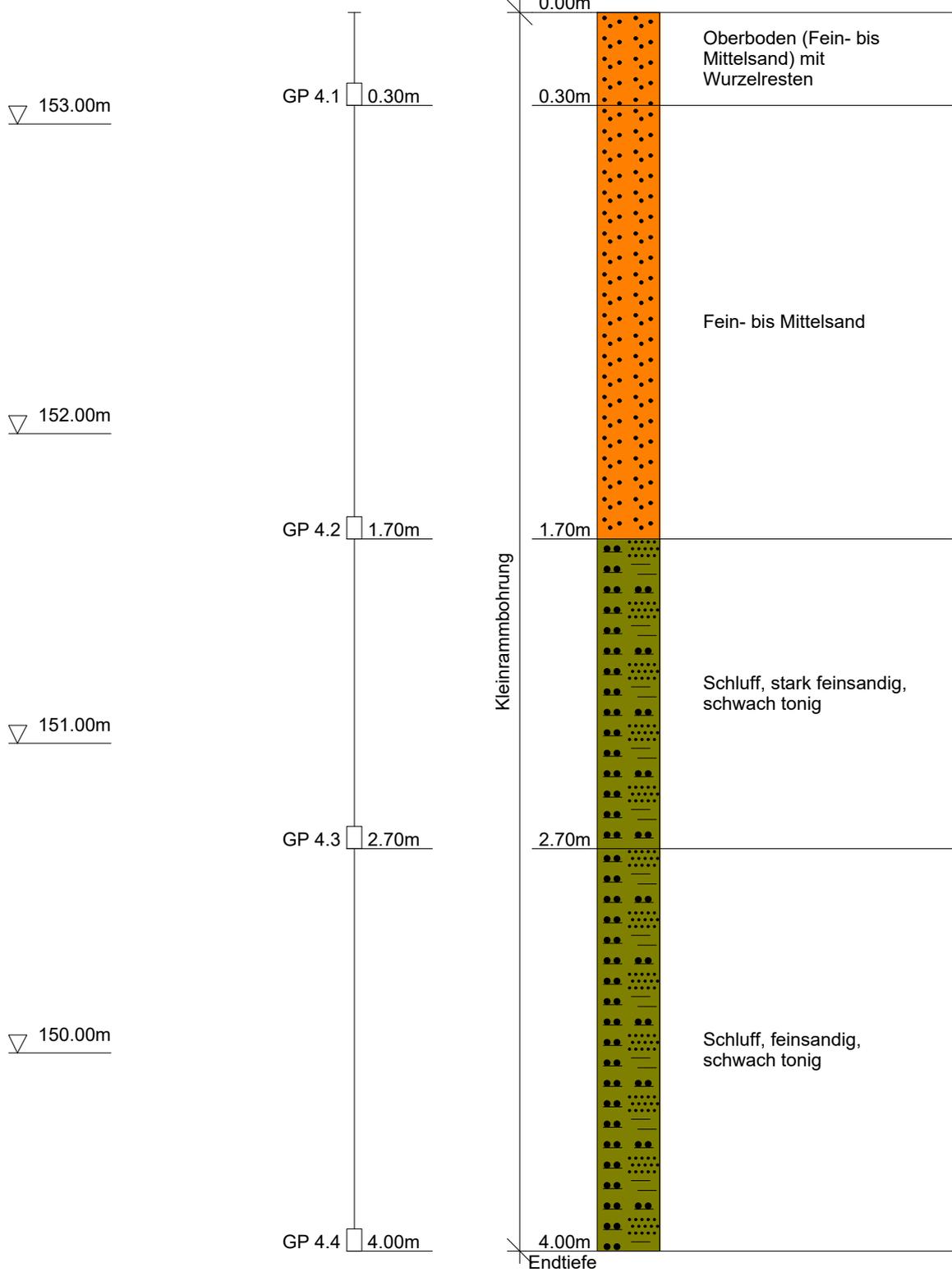
Datum:
24.07.2018

1	2	3	4	5	6			
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang					e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung					h) Gruppe	i) Kalk- gehalt
4.00 Endtiefe	a) Sand, schwach schluffig, schwach feinkiesig		KRB d = 60 mm feucht	GP	2.6	3.60 -4.00		
	b) mit Schlufflagen							
	c) Kiese rund	d) mittel zu bohren					e) graubraun	
	f) Auesand	g) Pleistozän					h)	i)

rabal - Ingenieurgesellschaft	Projekt : B-Plan "Wohnbebauung Großenhainer Str., Radeburg"
für Baustoffprüfungen mbH	Projektnr.: 10-072/18
Kieler Straße 41a, 01109 Dresden	Anlage : 2.2
Tel. / Fax: 0351 8800 895 / 898	Maßstab : 1: 20

KRB 4

Ansatzpunkt: 153.36 m DHHN 92



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bebauungsplan "Wohnbebauung Großenhainer Straße, Radeburg"**

Bohrung Nr. KRB 4

Blatt 3

Datum:
24.07.2018

1	2	3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalkgehalt	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
0.30	a) Oberboden (Fein- bis Mittelsand) mit Wurzelresten b) c) relativ homogen d) mittel zu bohren e) grau f) Oberboden g) Mutterboden h) i)	KRB d = 80 mm erdfeucht	GP	4.1	0.00 -0.30
1.70	a) Fein- bis Mittelsand b) c) homogen d) mittel zu bohren e) gellbraun f) Geschiebesand g) Holozän h) i)	KRB d = 80 mm, ab 1,0 m d = 60 mm erdfeucht	GP	4.2	0.30 -1.70
2.70	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig b) mit Schlufflagen c) weich bis steif d) leicht zu bohren e) grau f) Gehängelehm g) Holozän h) i)	KRB d = 60 mm erdfeucht	GP	4.3	1.70 -2.70
4.00 Endtiefe	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig b) c) steif d) mittel zu bohren e) grau f) Auelehm g) Holozän h) i)	KRB d = 60 mm erdfeucht	GP	4.4	2.70 -4.00

rabal - Ingenieurgesellschaft	Projekt : B-Plan "Wohnbebauung Großenhainer Str., Radeburg"
für Baustoffprüfungen mbH	Projektnr.: 10-072/18
Kieler Straße 41a, 01109 Dresden	Anlage : 2.3
Tel. / Fax: 0351 8800 895 / 898	Maßstab : 1: 20

KRB 5

Ansatzpunkt: 154.13 m DHHN 92

▽ 154.00m

GP 5.1 0.30m

0.00m

Oberboden (Fein- bis
Mittelsand) mit
Wurzelresten

0.30m

▽ 153.00m

Kleinrammbohrung

Felsersatz: Kies,
sandig, schwach
schluffig

▽ 152.00m

GP 5.2 2.50m

2.50m
Endtiefe

rabal - Ingenieurgesellschaft
für Baustoffprüfungen mbH
Kieler Straße 41a, 01109 Dresden
Tel. / Fax: 0351 8800 895 / 898

Anlage **2.3**
Bericht: **10-072/18**
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bebauungsplan "Wohnbebauung Großenhainer Straße, Radeburg"**

Bohrung Nr. KRB 5

Blatt 3

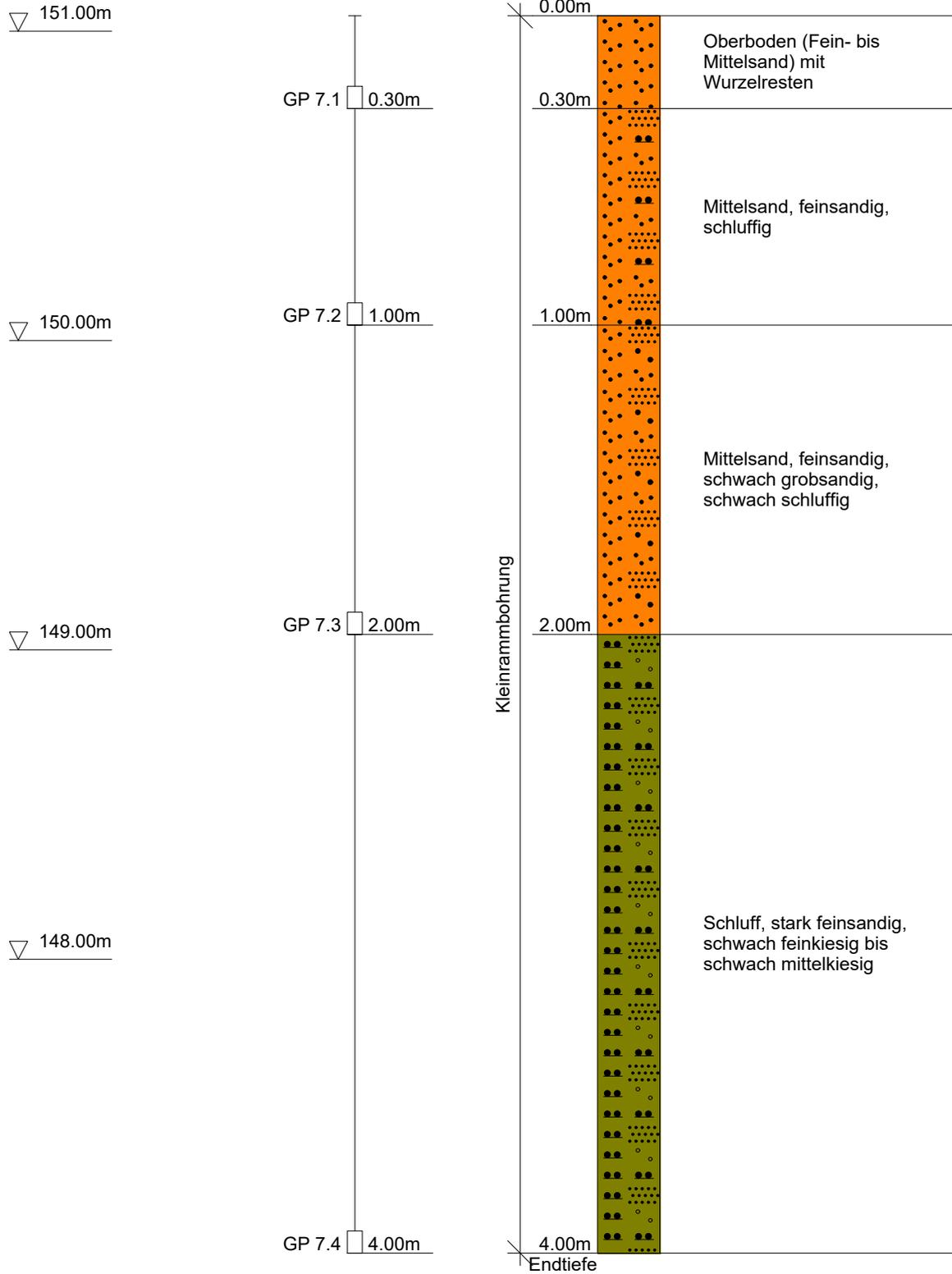
Datum:
24.07.2018

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Oberboden (Fein- bis Mittelsand) mit Wurzelresten				KRB d = 80 mm erdfeucht	GP	5.1	0.00 -0.30
	b)							
	c) relativ homogen	d) mittel zu bohren	e) grau					
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h)	i)				
2.50 Endtiefe	a) Felsersatz: Kies, sandig, schwach schluffig				KRB d = 80 mm, ab 1,0 m d = 60 mm trocken Abbruch im Felsersatz!	GP	5.2	0.30 -2.50
	b)							
	c) Kiese kantig	d) mittel bis schwer zu bohren	e) grau					
	f) Grauwacke- zersatz	g) Proterozoikum	h)	i)				

rabal - Ingenieurgesellschaft	Projekt : B-Plan "Wohnbebauung Großenhainer Str., Radeburg"
für Baustoffprüfungen mbH	Projektnr.: 10-072/18
Kieler Straße 41a, 01109 Dresden	Anlage : 2.4
Tel. / Fax: 0351 8800 895 / 898	Maßstab : 1: 20

KRB 7 / V 7

Ansatzpunkt: 151.05 m DHHN 92



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bebauungsplan "Wohnbebauung Großenhainer Straße, Radeburg"**

Bohrung Nr. KRB 7 / V 7

Blatt 3

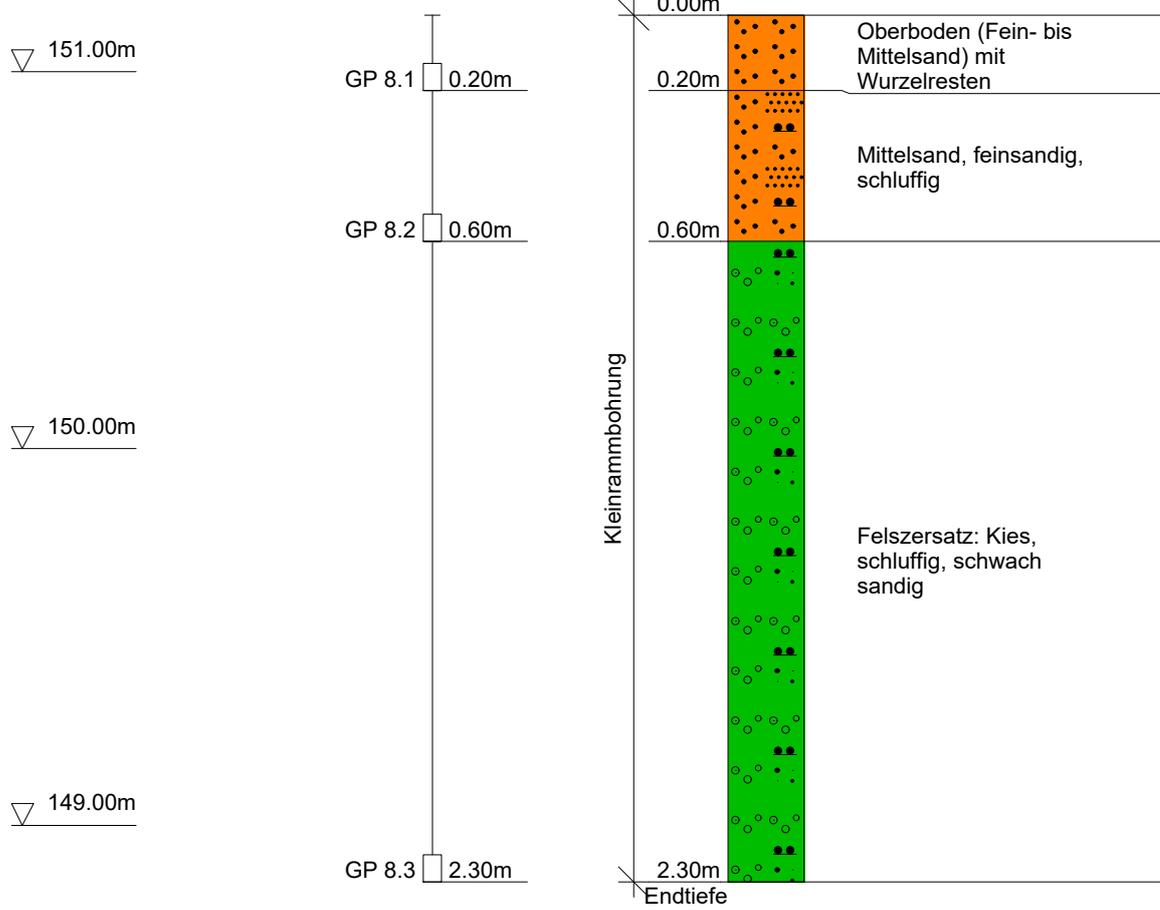
Datum:
24.07.2018

1	2	3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalk- gehalt	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
0.30	a) Oberboden (Fein- bis Mittelsand) mit Wurzelresten b) c) relativ homogen d) mittel zu bohren e) grau f) Oberboden g) Mutterboden h) i)	KRB d = 80 mm erdfeucht	GP	7.1	0.00 -0.30
1.00	a) Mittelsand, feinsandig, schluffig b) c) leicht verbacken d) mittel zu bohren e) gelbbraun f) Geschiebesand g) Holozän h) i)	KRB d = 80 mm erdfeucht	GP	7.2	0.30 -1.00
2.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig b) mit Schlufflagen c) relativ homogen d) mittel zu bohren e) gelbbraun f) Geschiebesand g) Holozän h) i)	KRB d = 60 mm erdfeucht	GP	7.3	1.00 -2.00
4.00 Endtiefe	a) Schluff, stark feinsandig, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig b) c) steif / Kiese kantig d) mittel zu bohren e) grau f) Gehängelehm g) Holozän h) i)	KRB d = 60 mm erdfeucht	GP	7.4	2.00 -4.00

rabal - Ingenieurgesellschaft	Projekt : B-Plan "Wohnbebauung Großenhainer Str., Radeburg"
für Baustoffprüfungen mbH	Projektnr.: 10-072/18
Kieler Straße 41a, 01109 Dresden	Anlage : 2.5
Tel. / Fax: 0351 8800 895 / 898	Maßstab : 1: 20

KRB 8

Ansatzpunkt: 151.15 m DHHN 92



rabal - Ingenieurgesellschaft
für Baustoffprüfungen mbH
Kieler Straße 41a, 01109 Dresden
Tel. / Fax: 0351 8800 895 / 898

Anlage **2.5**
Bericht: **10-072/18**
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bebauungsplan "Wohnbebauung Großenhainer Straße, Radeburg"**

Bohrung Nr. KRB 8

Blatt 3

Datum:
24.07.2018

1	2	3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalk- gehalt	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
0.20	a) Oberboden (Fein- bis Mittelsand) mit Wurzelresten b) c) relativ homogen d) mittel zu bohren e) grau f) Oberboden g) Mutterboden h) i)	KRB d = 80 mm erdfeucht	GP	8.1	0.00 -0.20
0.60	a) Mittelsand, feinsandig, schluffig b) c) leicht verbacken d) mittel zu bohren e) gelbbraun f) Geschiebesand g) Holozän h) i)	KRB d = 80 mm trocken	GP	8.2	0.20 -0.60
2.30 Endtiefe	a) Felsersatz: Kies, schluffig, schwach sandig b) c) Kiese kantig d) mittel bis schwer zu bohren e) grau f) Grauwacke- zersatz g) Proterozoikum h) i)	KRB d = 80 mm, ab 1,0 m d = 60 mm trocken Abbruch im Felsersatz!	GP	8.3	0.60 -2.30

Anlage 3 zum UB – Nr.: 10-072/18

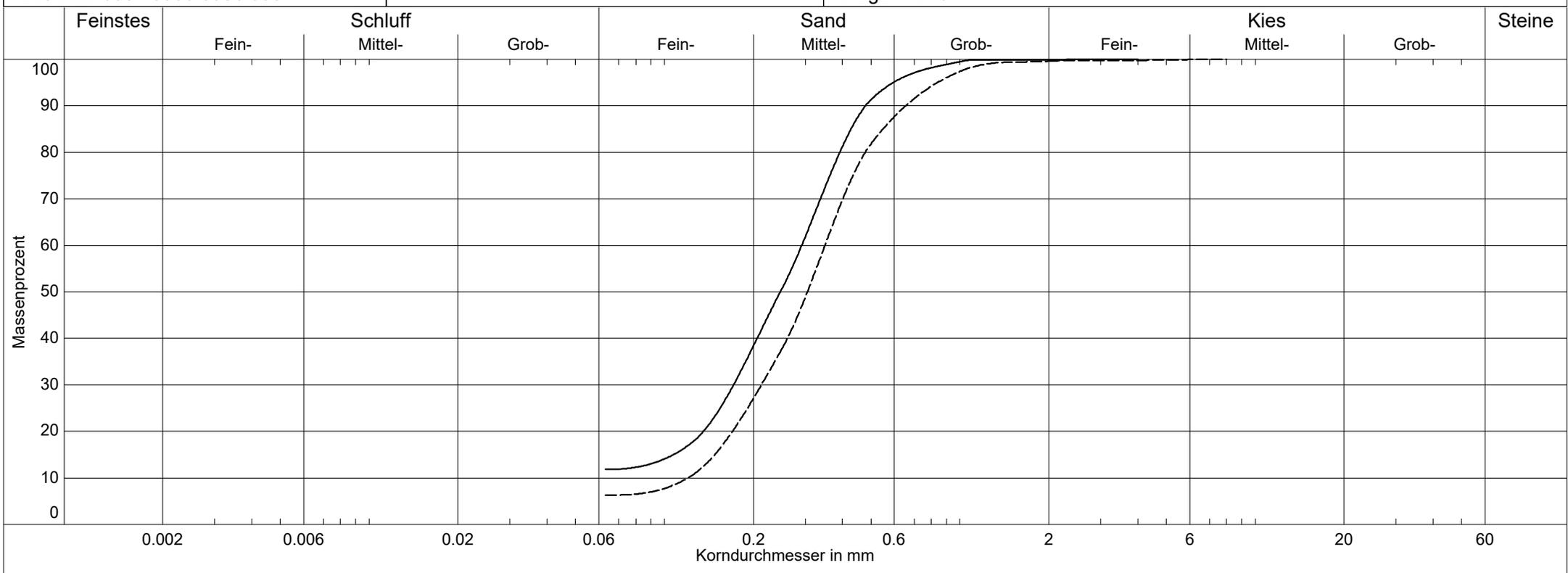
Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen

rabal - Ingenieurgesellschaft
für Baustoffprüfungen mbH
Kieler Straße 41a, 01109 Dresden
Tel. / Fax: 0351 8800 895 / 898

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : B-Plan "Wohnbebauung Großenhainer Straße Radeburg"
Projektnr.: 10-072/18
Datum : 24.07.2018
Anlage : 3



Parameter	51-750/18	51-751/18
Labornummer	51-750/18	51-751/18
Entnahmestelle	KRB 7, Schicht 7.2	KRB 7, Schicht 7.3
Entnahmetiefe	0,30-1,00 m unter GOK	1,00-2,00 m unter GOK
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/11.8/88.1/0.1 %	0.0/6.3/93.3/0.4 %
Ungleichförm. Cu	-	2.9
Krümmungszahl Cc	-	1.1
Bodengruppe	SU	SU
Bodenklasse	3	3
Frostempfindl.klasse	-	F1
kf nach Kaubisch	1.2E-005 m/s	- (0.063 <= 10%)
kf nach Hazen	-	1.7E-004 m/s
kf nach Beyer	-	1.4E-004 m/s

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

B-Plan Wohnbebauung Großenhainer Str. in Radeburg

Bearbeiter: Herr Rudolph

Datum: 01.08.2018

Prüfungsnummer: 51-753/18

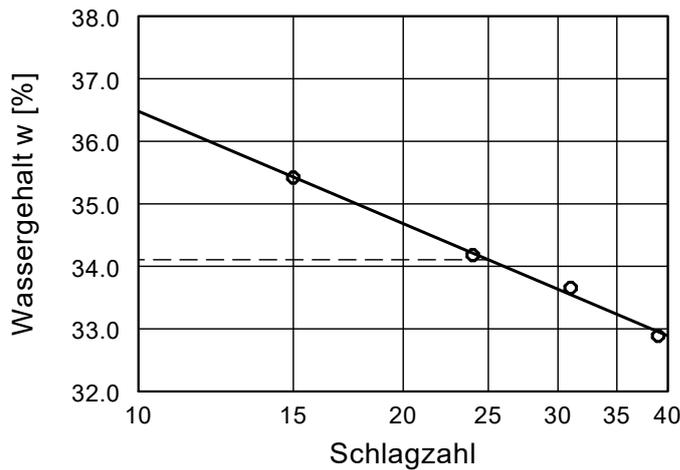
Entnahmestelle: KRB 4, Schicht 4.3

Tiefe: 1,70 - 2,70 m unter GOK

Art der Entnahme: KRB

Bodenart: Schluff, stark feinsandig, schwach tonig

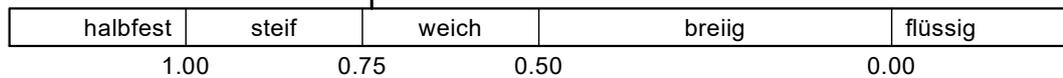
Probe entnommen am: 24.07.2018



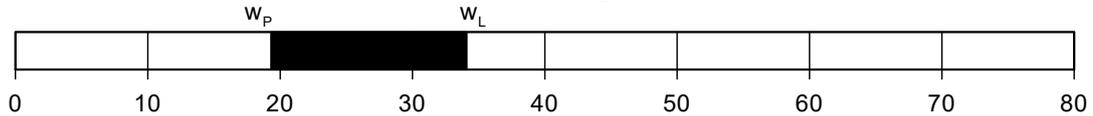
Wassergehalt $w = 23.2 \%$
 Fließgrenze $w_L = 34.1 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 19.3 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 14.8 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.74$

Zustandsform

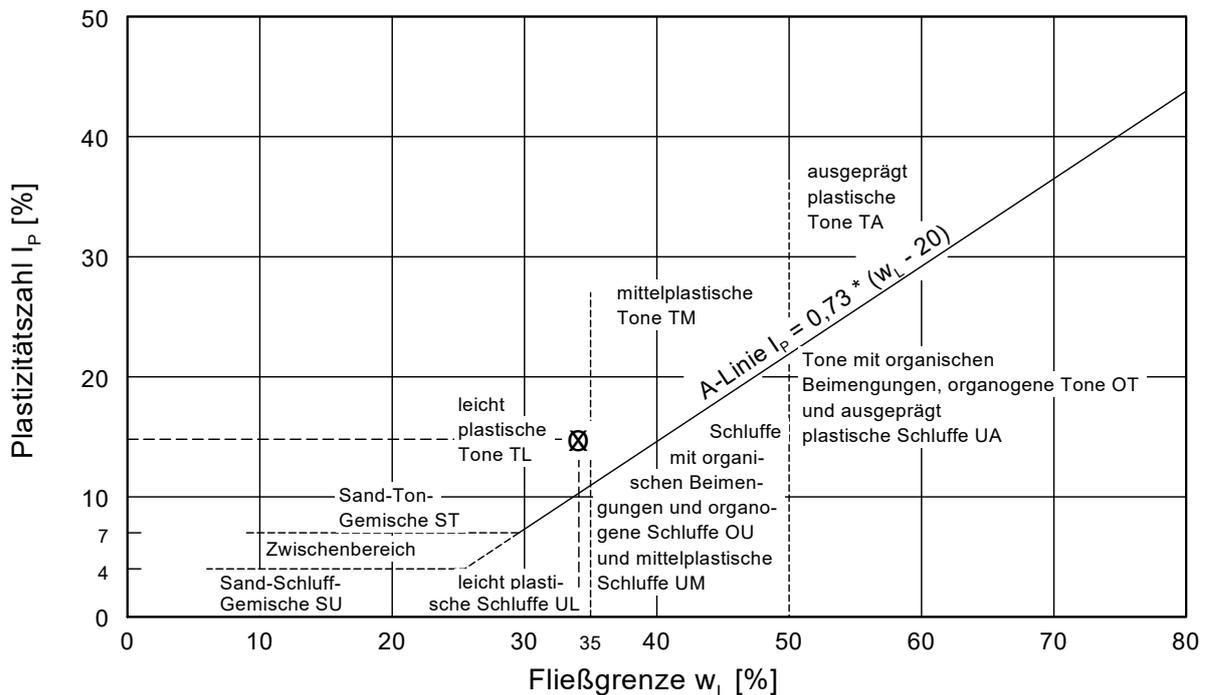
$I_C = 0.74$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Anlage 4 zum UB – Nr.: 10-072/18

Ergebnisse der chemischen Analysen



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14613-01-00

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 - Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)

[ERGO Umweltinstitut GmbH, Lauensteiner Straße 42, 01277 Dresden](http://www.ergo-umweltinstitut.de)

rabal - Ingenieurgesellschaft für Baustoffprüfungen mbH

Kieler Str. 41a
01109 Dresden

Prüfbericht Nr. 18/2020

Ausstellungsdatum des Prüfberichtes: 02.08.2018
Gesamtseitenzahl des Prüfberichtes: 2 Seite(n)
Anlagenzahl des Prüfberichtes: 1 Anlage(n)

Kunden-Nr.: 11564

Auftrags-Nr. des AG:

Bestell-Nr. des AG:

Objekt: Bebauungsplan „Wohnbebauung Großenhainer Straße, Radeburg“

Beschreibung des Prüfgegenstandes: Untersuchung von Proben

Prüfauftrag: Prüfung auf vorgegebene Parameter

Probenahme: durch Auftraggeber

Probeneingang: 26.07.2018

Analysenmethoden:

Parameter	Probenvorbereitung	Verfahren
- Trockenmasse		DIN ISO 11465:1996-02
- Arsen	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Cadmium	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Chrom-ges	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Kupfer	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Quecksilber	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 12846 (E 12):2012-08
- Nickel	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Blei	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Zink	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09

ERGO Umweltinstitut GmbH
Lauensteiner Straße 42
01277 Dresden
Telefon (0351) 33 68 60
Telefax (0351) 33 68 610
eMail info@ergo-dresden.de
Internet www.ergo-dresden.de

Handelsregister
Dresden HRB 320
Steuer-Nr. 203/108/08165
Ust-IdNr. DE140131094
Geschäftsführer
Dipl.-Chem. Michael Frind

Bankverbindungen
Deutsche Bank
BLZ 870 700 00
Kto 7701709 00
IBAN DE65 870 700 000 7701709 00
BIC/SWIFT DEUT DE 8CXXX

Commerzbank Dresden
BLZ 850 800 00
Kto 04 025 593 00
IBAN DE76 8508 0000 0402 5593 00
BIC/SWIFT DRES DE FF 850

Parameter	Probenvorbereitung	Verfahren
- Kohlenstoff, organisch		DIN EN 13137:2001-12
- extr. org. Halogenverbindungen (EOX)		DIN 38414 (S 17):2004-03
- Mineralölkohlenwasserstoffe C10 bis C22	Extraktion mit Heptan-Aceton-Gemisch	DIN EN ISO 16703:2011-09
- Mineralölkohlenwasserstoffe C10 bis C40	Extraktion mit Heptan-Aceton-Gemisch	DIN EN ISO 16703:2011-09
- PAK nach EPA		entspr. EPA 610:1987-07
- elektrische Leitfähigkeit	Eluatherstellung	DIN EN 27888 (C 8):1993-11
- pH-Wert	Eluatherstellung	DIN 38404 (C 5):2009-07
- Arsen	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Cadmium	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Chrom-ges	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Kupfer	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Quecksilber	Eluatherstellung	DIN EN ISO 12846 (E 12):2012-08
- Nickel	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Blei	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Zink	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Chlorid	Eluatherstellung	DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07
- Sulfat	Eluatherstellung	DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07

(*) nicht akkreditiertes Prüfverfahren; (**) Untersuchung erfolgte durch Nachauftragnehmer

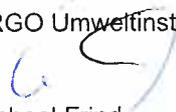
Prüfergebnisse: siehe Anlage(n) zum Prüfbericht 18/2020

Prüfdatum: vom 26.07.2018 bis 30.07.2018

Bemerkungen:

- Messwerte mit „<“ entsprechen der Bestimmungsgrenze des angewendeten Analysenverfahrens.
- Aufbewahrungszeiten (wenn nicht anders vereinbart):
 - Feststoffproben - drei Monate
 - wässrige Proben - zwei Wochen
 - Altholzproben - sechs Monate
- Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchte(n) Probe(n).
- Der Prüfbericht darf nicht ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors auszugsweise vervielfältigt werden.
- n. b.: Summe nicht berechnet, da alle Einzelergebnisse unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen.

ERGO Umweltinstitut GmbH


Michael Frind
Laborleiter

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen		Messwert MP 1 D-18-07-1875	LAGA-Zuordnung	LAGA-Zuordnungswerte für Boden			
				Z0 Sand	Z1	Z2	
Feststoffuntersuchungen							
Arsen	[mg/kg TM]	5,39	Z0	10	45	150	
Cadmium	[mg/kg TM]	<0,3	Z0	0,4	3	10	
Chrom-ges.	[mg/kg TM]	9,3	Z0	30	180	600	
Kupfer	[mg/kg TM]	8,04	Z0	20	120	400	
Quecksilber	[mg/kg TM]	0,06	Z0	0,1	1,5	5	
Nickel	[mg/kg TM]	5,62	Z0	15	150	500	
Blei	[mg/kg TM]	21,9	Z0	40	210	700	
Zink	[mg/kg TM]	41	Z0	60	450	1500	
EOX	[mg/kg TM]	0,05	Z0	1	3 ⁴⁾	10	
Mineralölkohlenwasserstoffe	[mg/kg TM]	<20 (<20)	Z0	100	300(600) ²⁾	1000(2000) ²⁾	
Summe PAK nach EPA	[mg/kg TM]	0,24	Z0	3	3(9) ³⁾	30	
- Naphthalin	[mg/kg TM]	0,0019	-	-	-	-	
- Benzo(a)pyren	[mg/kg TM]	0,02	-	0,3	0,9	3	
Kohlenstoff - organisch	[% der TM]	0,97	Z1	0,5(1) ¹⁾	1,5	5	
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Eluatuntersuchungen							
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	26	Z0	250	250	1500	2000
pH-Wert		6,51	Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Chlorid	[mg/l]	<5	Z0	30	30	50	100 ⁵⁾
Sulfat	[mg/l]	<10	Z0	20	20	50	200
Arsen	[µg/l]	-	-	14	14	20	60 ⁶⁾
Cadmium	[µg/l]	-	-	1,5	1,5	3	6
Chrom-ges.	[µg/l]	-	-	12,5	12,5	25	60
Kupfer	[µg/l]	-	-	20	20	60	100
Quecksilber	[µg/l]	-	-	<0,5	<0,5	1	2
Nickel	[µg/l]	-	-	15	15	20	70
Blei	[µg/l]	-	-	40	40	80	200
Zink	[µg/l]	-	-	150	150	200	600
Gesamteinschätzung (*)			Z1				

MP 1: Sande aus Schichten 2.1 + 4.1 + 5.1 + 7.1 + 8.1

(1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

(2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

(3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

(5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

(6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden) Stand: 5. November 2004

(*) = auf Grundlage der bestimmten Parameter

Frind
Laborleiter

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen		Messwert MP 2 D-18-07-1876	LAGA-Zuordnung	LAGA-Zuordnungswerte für Boden			
				Z0 Sand	Z1	Z2	
Feststoffuntersuchungen							
Arsen	[mg/kg TM]	<3	Z0	10	45	150	
Cadmium	[mg/kg TM]	<0,3	Z0	0,4	3	10	
Chrom-ges.	[mg/kg TM]	6,32	Z0	30	180	600	
Kupfer	[mg/kg TM]	2,89	Z0	20	120	400	
Quecksilber	[mg/kg TM]	<0,03	Z0	0,1	1,5	5	
Nickel	[mg/kg TM]	5,67	Z0	15	150	500	
Blei	[mg/kg TM]	4,02	Z0	40	210	700	
Zink	[mg/kg TM]	16	Z0	60	450	1500	
EOX	[mg/kg TM]	<0,05	Z0	1	3 ⁴⁾	10	
Mineralölkohlenwasserstoffe	[mg/kg TM]	<20 (<20)	Z0	100	300(600) ²⁾	1000(2000) ²⁾	
Summe PAK nach EPA	[mg/kg TM]	0,018	Z0	3	3(9) ³⁾	30	
- Naphthalin	[mg/kg TM]	<0,001	-	-	-	-	
- Benzo(a)pyren	[mg/kg TM]	0,0024	-	0,3	0,9	3	
Kohlenstoff - organisch	[% der TM]	0,14	Z0	0,5(1) ¹⁾	1,5	5	
				Z0	Z1,1	Z1,2	Z2
Eluatuntersuchungen							
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	11	Z0	250	250	1500	2000
pH-Wert		6,54	Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Chlorid	[mg/l]	<5	Z0	30	30	50	100 ⁵⁾
Sulfat	[mg/l]	<10	Z0	20	20	50	200
Arsen	[µg/l]	-	-	14	14	20	60 ⁶⁾
Cadmium	[µg/l]	-	-	1,5	1,5	3	6
Chrom-ges.	[µg/l]	-	-	12,5	12,5	25	60
Kupfer	[µg/l]	-	-	20	20	60	100
Quecksilber	[µg/l]	-	-	<0,5	<0,5	1	2
Nickel	[µg/l]	-	-	15	15	20	70
Blei	[µg/l]	-	-	40	40	80	200
Zink	[µg/l]	-	-	150	150	200	600
Gesamteinschätzung (*)			Z0				

MP 2: Sande aus Schichten 2.2 + 2.3 + 2.4 + 4.2 + 7.2 + 7.3 + 8.2

(1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

(2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

(3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

(5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

(6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden) Stand: 5. November 2004

(*) = auf Grundlage der bestimmten Parameter

Frind
Laborleiter

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen		Messwert MP 3 D-18-07-1877	LAGA-Zuordnung	LAGA-Zuordnungswerte für Boden			
				Z0 Lehm/Schluff	Z1	Z2	
Feststoffuntersuchungen							
Arsen	[mg/kg TM]	23	Z1	15	45	150	
Cadmium	[mg/kg TM]	0,6	Z0	1	3	10	
Chrom-ges.	[mg/kg TM]	21,1	Z0	60	180	600	
Kupfer	[mg/kg TM]	44,8	Z1	40	120	400	
Quecksilber	[mg/kg TM]	<0,03	Z0	0,5	1,5	5	
Nickel	[mg/kg TM]	42,9	Z0	50	150	500	
Blei	[mg/kg TM]	37,9	Z0	70	210	700	
Zink	[mg/kg TM]	144	Z0	150	450	1500	
EOX	[mg/kg TM]	0,07	Z0	1	3 ⁴⁾	10	
Mineralölkohlenwasserstoffe	[mg/kg TM]	<20 (<20)	Z0	100	300(600) ²⁾	1000(2000) ²⁾	
Summe PAK nach EPA	[mg/kg TM]	0,0077	Z0	3	3(9) ³⁾	30	
- Naphthalin	[mg/kg TM]	<0,001	-	-	-	-	
- Benzo(a)pyren	[mg/kg TM]	0,0012	-	0,3	0,9	3	
Kohlenstoff - organisch	[% der TM]	0,12	Z0	0,5(1) ¹⁾	1,5	5	
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Eiuatuntersuchungen							
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	22	Z0	250	250	1500	2000
pH-Wert		6,55	Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Chlorid	[mg/l]	<5	Z0	30	30	50	100 ⁵⁾
Sulfat	[mg/l]	<10	Z0	20	20	50	200
Arsen	[µg/l]	<10	Z0	14	14	20	60 ⁶⁾
Cadmium	[µg/l]	-	-	1,5	1,5	3	6
Chrom-ges.	[µg/l]	-	-	12,5	12,5	25	60
Kupfer	[µg/l]	<10	Z0	20	20	60	100
Quecksilber	[µg/l]	-	-	<0,5	<0,5	1	2
Nickel	[µg/l]	-	-	15	15	20	70
Blei	[µg/l]	-	-	40	40	80	200
Zink	[µg/l]	-	-	150	150	200	600
Gesamteinschätzung (*)			Z1				

MP 3: Lehme + Felsersatz aus Schichten 2.5 + 4.3 + 4.4 + 5.2 + 7.4 + 8.3

(1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

(2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

(3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

(5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

(6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden) Stand: 5. November 2004

(*) = auf Grundlage der bestimmten Parameter

Frind
Laborleiter

Teil 2

**Kurzgutachten HYD 1015/2018: Projekt: Bebauungsplan
„Wohnbebauung Großenhainer Straße, Radeburg“
Ingenieurbüro Dr. Thomas Scholle, Stolpen; 16.08.2018**

IngenieurBüro Dr. Thomas Scholle - IBS

*Versickerungsanlagen - Untergrundverrieselungen - Hydrogeologie und Hydrologie
Baugrund - Altlasten und Umweltschutz - Brand- und Wasserschäden - Baubiologie -
Beratung und Übersetzung Tschechien - Museumskonzeptionen -
Geologische Exkursionen*

Kirschallee 1 . D-01833 Stolpen

Tel. 035973-29261
Funk 0160-8304788
Fax 035973-29262
Email IBScholle@aol.com
www.geologie-stolpen.de

Stolpen, 06.08.2018

Kurzgutachten HYD 1015/2018

Untersuchung und Bewertung der Versickerungseignung B-Plan "Wohnbebauung Großenhainer Straße, Radeburg"

1. Veranlassung

Für das B-Plangebiet ist eine dezentrale Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers geplant. Hierzu ist die Machbarkeit zu prüfen.

In diesem Zusammenhang wurde in einer Kleinrammbohrung ein in-situ-Versickerungstest realisiert und ausgewertet sowie die geologische und hydrogeologische Situation für das Untersuchungsgebiet bewertet. Die Lage der Aufschlusspunkte und des Versickerungsversuches sind in der Anlage 1 in /2/ dargestellt. Die Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse sind in der Anlage 2 in /2/ enthalten.

Ingenieurbüro Dr. Thomas Scholle

Versickerungsanlagen - Grundwasserabsenkungen - Altlastenbewertung - Baugrund u.v.m
Kirschallee 1 . 01833 Stolpen . Telefon (035973) 29261 (0160) 8304788 Fax (035973) 29262
Email IBScholle@aol.com www.geologie-stolpen.de

2. Auswertungen

2.1. Geologie, Bodenschichtung, Hydrogeologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Randbereich der Bachaue der Großen Röder bzw. des Rödergrabens mit einer lokalen Aufragung des Felses (Grauwacke). Dieser Fels wurde an der NO-Seite in den Bohrungen KRB 5 und KRB 8 oberflächennah angetroffen. Nach SW hin wird der Fels von Hanglehmen (Schluffe) und Sanden überlagert.

In der KRB 2 wurde am 24.07.2018 ein Schichtenwasserzutritt bei 1,75 m unter GOK festgestellt.

Es müssen für Versickerungsanlagen nach /U 3/ Grund- und Schichtenwasserstände oberhalb der stauenden Schluffe und des Felszersatzes wie folgt angesetzt werden:

KRB 2	< 2,4 m unter GOK
KRB 4	< 1,7 m unter GOK
KRB 5	< 0,3 m unter GOK (*)
KRB 7	< 2 m unter GOK
KRB 8	< 0,6 m unter GOK (*)

(*) Es muss davon ausgegangen werden, dass der Felszersatz als dicht gelagerter schluffiger Kies einen Stauer darstellt.

HINWEIS: Die unter www.umwelt.sachsen.de verfügbaren Grundwasserisohypsen (Siehe in der Anlage A 2) sind hier nicht nutzbar. Es handelt sich um interpolierte Werte, bei denen für das Untersuchungsgebiet keine Stützstellen vorhanden sind und die im Rahmen von /U 2/ nachgewiesenen Felsaufragungen sowie Hanglehme nicht berücksichtigt wurden. Für Versickerungsanlagen sind ausschließlich Grund- und Schichtenwasservorkommen oberhalb stauender Schichten relevant.

2.2. Versickerungseignung

Der in situ-Versickerungsversuch in der KRB 7 ergab **in den oberhalb von Lehmen anstehenden Sanden einen kf-Wert von $6,3 \times 10^{-6}$ m/s**. In den Siebanalysen wurden für diese Sande deutlich höhere kf-Werte ermittelt (siehe hierzu in der Anlage 3 des Gutachtens /U2/). Ursachen hierfür sind, dass bei den Siebanalysen Faktoren wie die Lagerungsdichte und die Quellfähigkeit des Feinkornanteils nicht berücksichtigt werden.

2.3. Auswertungen

Das für Versickerungsanlagen gültige Regelwerk DWA A 138 stellt einige Grundforderungen/Kriterien, die nachfolgend erläutert werden:

- KRITERIUM 1. Es muss eine ausreichende Versickerungsfähigkeit des Untergrundes gewährleistet sein. Hierzu gilt ein Wert $\geq 5 \times 10^{-6}$ m/s. **Dieser Wert ist nur lokal in den Sanden vorhanden.**
- KRITERIUM 2. Versickerungsanlagen sind nur dann möglich, wenn ein ausreichender horizontaler und vertikaler Sickerraum vorhanden ist. **Dieses ist hier wegen der wechselhaften Bodenschichtung (Lehme unterhalb von Sanden) und den lokalen Felsauftragungen nicht gewährleistet.**
- KRITERIUM 3. Es muss ein minimaler Abstand zwischen der Unterkante der Versickerungsanlage und dem mittleren Grund- oder Schichtenwasserstand von 1 m gegeben sein. **Dieses ist hier nicht gegeben, da nach Starkregen/Schneeschnmelze Schichtenwasserführungen auf den stauenden Schichten lokal ab 0,3 m unter GOK möglich sind. Hierdurch werden Versickerungsanlagen zusätzlich gespeist, so dass diese zeitweise nicht wirksam sind.**

- KRITERIUM 4. Versickerungsanlagen dürfen die umliegende Bebauung nicht gefährden.

Diese Bedingung ist ebenfalls nicht erfüllt, da aufgrund der komplizierten geologischen Bedingungen der unterirdische Abfluss nicht abschätzbar ist und zudem Versickerungsanlagen Quellbildungen an Bauwerken (Hanglage!) verursachen können.

2.4. Schlussfolgerungen

Der Bau und Betrieb von Versickerungsanlagen nach DWA A 138 sind im Baugebiet **nicht möglich und nicht verantwortlich**. Dieses gilt sowohl für die Verkehrsflächen, also auch für die geplante Wohnbebauung.

Es wird empfohlen, **Alternativen zum Thema Niederschlagswasser** zu prüfen. Hierzu können geeignet sein:

- Eine separate Regenwasserkanalisation mit Anschluss an einen Vorfluter
- Verminderung der Abflusswerte, zum Beispiel durch
 - Sickerpflaster in Zufahrten, auf Stellplätzen, auf Terrassen und auf den Straßen
 - Dachbegrünungen bei Flachbauten wie Carports und Garagen.
- Gedrosselte Ableitung in einen Vorfluter oder in die Kanalisation zum Beispiel durch
 - zentrale/dezentrale Regenrückhaltebecken oder Stauraumkanäle nach DWA A 117
 - geeignete Regenwasserzisternen für die Wohnbebauung mit einem definierten Drosselabfluss

3. Unterlagen

/U1 / Versickerungstest vom 24.07.2018

/U 2/ Daten aus dem Gutachten Nr. 10-072/18, Rabal-Ingenieurgesellschaft für
Baustoffprüfungen mbH, Dresden

/U 3/ Archiv IBScholle

4. Anlagen

Anlage A 1 Graphische und tabellarischen Darstellung Versickerungsversuch V 7

Anlage A 2 Grundwassergleichenplan

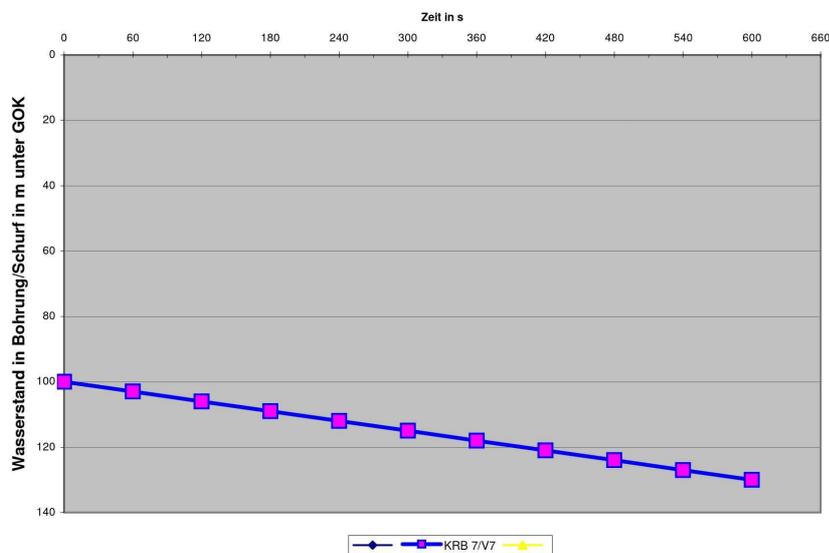
Anlage A 1
Graphische und tabellarischen Darstellung
Versickerungsversuch V 7

Ingenieurbüro Dr. Thomas Scholle

Versickerungsanlagen - Grundwasserabsenkungen - Altlastenbewertung - Baugrund u.v.m
Kirschallee 1 . 01833 Stolpen . Telefon (035973) 29261 (0160) 8304788 Fax (035973) 29262
Email IBScholle@aol.com www.geologie-stolpen.de

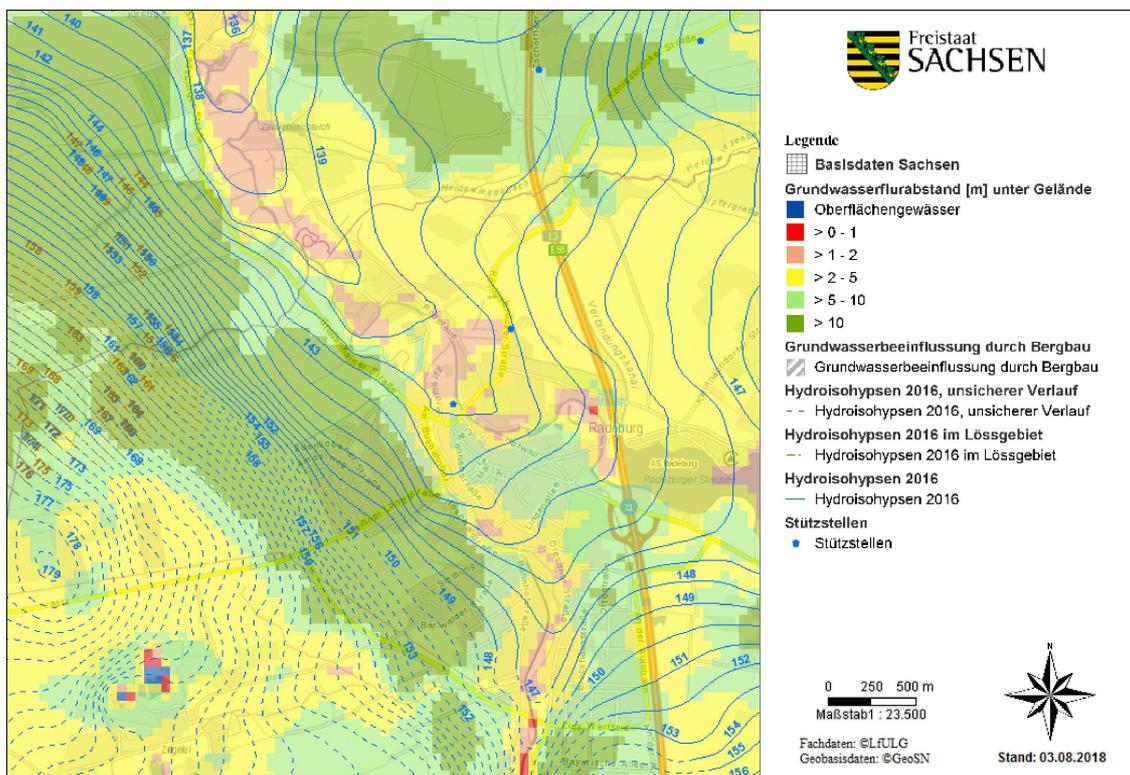
Ingenieurbüro Dr. Thomas Scholle			
<i>Protokoll</i>		<i>Projekt:</i>	
Versickerungsversuche		Radeburg Großenhainer Straße	
Versuch		KRB 7/V7	
Teufe des Schurfes		2	
Petrographie		Sand, schwach schluffig	
Radius r in m		0,025	
Meßergebnisse (cm unter GOK bei t in s)			
0		100	
60		103	
120		106	
180		109	
240		112	
300		115	
360		118	
420		121	
480		124	
540		127	
600		130	
kf-Wert (m/s)		6,29E-06	

Versickerungsversuche



Anlage A 2

Grundwassergleichenplan



Ingenieurbüro Dr. Thomas Scholle

Versickerungsanlagen - Grundwasserabsenkungen - Altlastenbewertung - Baugrund u.v.m
Kirschallee 1 . 01833 Stolpen . Telefon (035973) 29261 (0160) 8304788 Fax (035973) 29262
Email IBScholle@aol.com www.geologie-stolpen.de