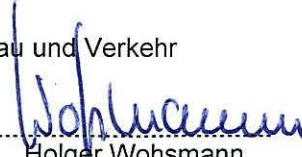


Landesamt für Straßenbau und Verkehr Niederlassung Meißen
S 174 Ersatzneubau BW 7a über die Gottleuba bei Hartmannsbach
MAVIS-Nr.: M 00001641

FESTSTELLUNGSENTWURF

Geotechnische Untersuchungen

<p>aufgestellt:</p> <p>Landesamt für Straßenbau und Verkehr Niederlassung Meißen</p> <p>23. JUNI 2023</p> <p>Meißen, den</p> <p> Holger Wohsmann Niederlassungsleiter</p>	



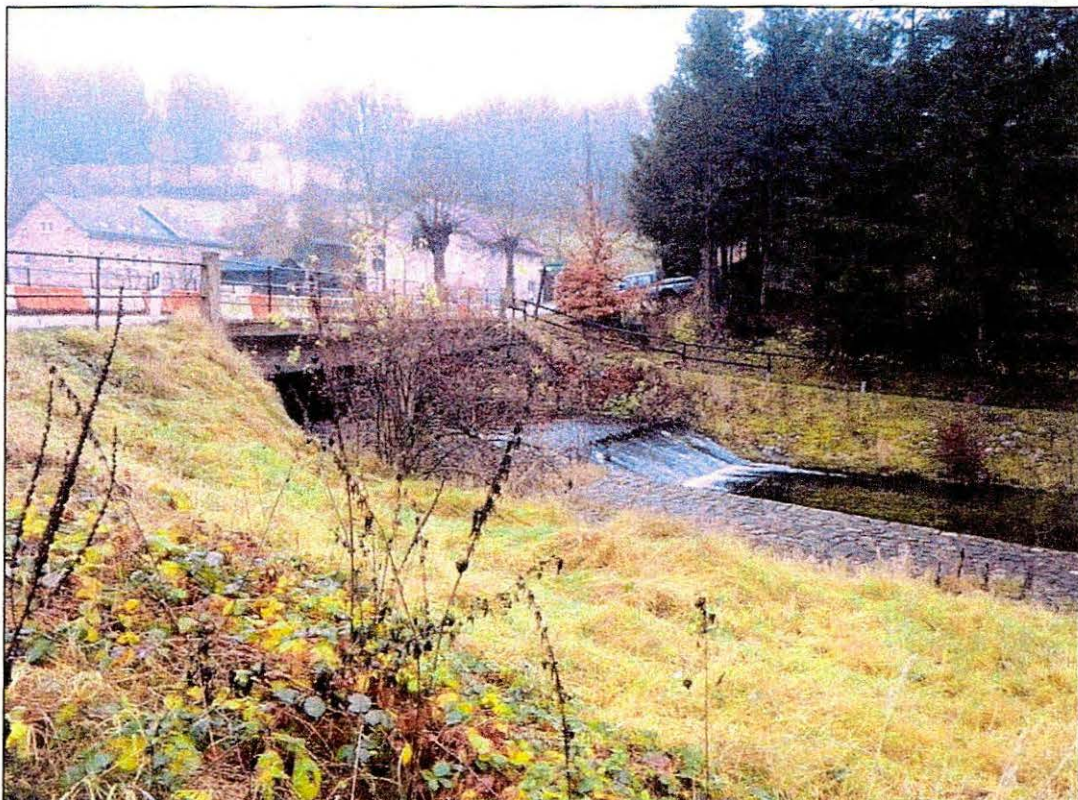
Geotechnischer Bericht über die Baugrund- und Gründungsverhältnisse Hauptuntersuchung

Bauvorhaben: Bad Gottleuba
S 174, Neubau SÜ BW 7a

Auftraggeber: Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Niederlassung Meißen
Heinrich-Heine-Straße 23c
01662 Meißen


Bearbeiter: BAUGRUND RADEBURG
Großkagen 10
01665 Käbschütztal

Projekt-Nr.: 013/2017



Dieser Bericht umfasst 17 Seiten und 6 Anlagen.

Großkagen, 20.10.2017


.....
Dipl.-Ing. G. Heidt

Inhaltsverzeichnis

1.	<u>Allgemeines.....</u>	Seite 3
1.1.	Unterlagen.....	Seite 3
1.2.	Vorgang.....	Seite 4
1.3.	Aufschlussarbeiten und Laborversuche.....	Seite 4
2.	<u>Erkundungsergebnisse.....</u>	Seite 5
2.1.	Geologische Verhältnisse, Morphologie und Schutzgebiete.....	Seite 5
2.2.	Ergebnisse der Baugrunderkundung und Schichtenaufbau.....	Seite 5
2.3.	Hydrologische Verhältnisse.....	Seite 8
3.	<u>Bautechnische Schlussfolgerungen.....</u>	Seite 9
3.1.	Berechnungsgrundlagen.....	Seite 9
3.2.	Betonaggressivität und Stahlkorrosivität des Grundwassers.....	Seite 9
3.3.	Gründung der Straßenüberführung.....	Seite 10
3.4.	Baugrubensicherung, Verbau und Wasserhaltung.....	Seite 12
3.5.	Ausbildung der Widerlagerhinterfüllung.....	Seite 13
3.6.	Rammfähigkeit der Böden.....	Seite 14
3.7.	Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen.....	Seite 14
3.8.	Bautechnische Hinweise.....	Seite 16
4.	<u>Zusammenfassung.....</u>	Seite 17

Anlagenverzeichnis

Anlage 1.	Lage- und Aufschlussplan / Baugrundsichtung	Blatt 1
Anlage 2.	Bodenmechanische Laborversuche	
2.1.	Kornverteilungslinien	Blatt 1 bis 12
2.2.	Konsistenzgrenzen	Blatt 1
2.3.	Bestimmung undrainierte Scherfestigkeit	
Anlage 3.	Stahl- und Betonaggressivität	
3.1.	Boden	
3.2.	Grundwasser	
Anlage 4.	Abfallanalytik	
4.1.	Asphalt	Blatt 1 bis 3
4.2.	Boden	Blatt 1 bis 4
4.3.	Bauschutt	Blatt 1 bis 5
Anlage 5.	Überschlägliche Grundbruch- und Setzungsberechnungen	Blatt 1 bis 4
Anlage 6.	Homogenbereiche	Blatt 1 bis 3

1. Allgemeines

1.1. Unterlagen

- /U1/ Vertrag mit dem LASuV vom 06.09.2017
- /U2/ Aufgabenstellung und Bauwerksskizzen, übersendet durch Büro Dr. Löber am 28.10.2016
- /U3/ Lage-Höhenplan übersendet durch Büro Dr. Löber am 13.09.2017
- /U4/ Bauwerksbuch, übersendet durch Büro Dr. Löber am 26.10.2017
- /U5/ Bestandspläne, übersendet durch Büro Dr. Löber am 26.10.2017
- /U6/ Ergebnisse der Aufschlussarbeiten der Fischer Bohrtechnik GmbH und Baugrund Radeburg aus der Zeit zwischen dem 17.07. und 26.07.2017
- /U7/ Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche der Fa. Baugrund Radeburg aus der Zeit vom 19.09. bis 21.09.2017
- /U8/ Ergebnisse der Flügelsondierungen vom 22.09.2017
- /U9/ Ergebnisse der Grundwasseranalysen der Fa. Wessling vom 25.08.2017
- /U10/ Ergebnisse der Bodenanalysen auf Stahl- und Betonaggressivität der Fa. Wessling vom 24.08.2017
- /U11/ Ergebnisse der chemischen Analysen der Fa. Wessling vom 24./25. 08.2017
- /U12/ Ergebnisse der erdstatischen Berechnungen vom 19.10. 2017
- /U13/ DIN - 1054 „Baugrund-Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau, Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1“; 12/2010 sowie Änderung A1; 01/2012
- /U14/ DIN EN 1997-1:2014-03, Dt. Fassung DIN EN 1997-1:2004 + AC 2009 + A1 2013 (Eurocode EC 7-1)
- /U15/ DIN EN 1997-2:2010-10, Dt.Fassung DIN EN 1997-2:2007 + AC 2013 (Eurocode EC 7-2)
- /U16/ EA-Pfähle - Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“; 2. Auflage; 2012
- /U17/ EAB – Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“; 5. Auflage; 2012
- /U18/ Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung; Herth/Arndts; Verlag Ernst & Sohn; 3. Auflage 1994
- /U19/ „Gründung von Hochbauten“; Hettler; Verlag Ernst & Sohn; Berlin 2000
- /U20/ RuVA-StB 01 – Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer- /pechtypischen Bestandteilen; Ausgabe 2001
- /U21/ Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen; Technische Regeln; Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA); 2004
- /U22/ Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen; Technische Regeln; Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA); 1997

Des Weiteren kommen die im Erd- und Grundbau maßgeblichen DIN-Normen und Richtlinien zur Anwendung.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich außerhalb der Erdbebenzonen und in folgenden Schutzgebieten:

- FFH-Gebiet Separate Fledermausquartiere und –habitate im Großraum Dresden
- LSG Unteres Osterzgebirge

Das Bauwerk kann der Geotechnischen Kategorie 3 zugeordnet werden.

1.2. Vorgang

Das Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Meißen plant den Ersatzneubau der bestehenden Straßenüberführung BW 7a im Zuge der Umverlegung der S 174 in Bad Gottleuba. Die neue SÜ wird, wie das Bestandsbauwerk, die S 174n über die Gottleuba überführen.

Bei dem zu begutachtenden Bauwerk handelt es sich um eine 2-Feldbrücke mit zwei Widerlagern und einer Stütze. Die lichten Weiten der beiden Felder betragen ca. 8,65 m, die lichte Höhe beträgt reichlich 2,00 m.

Es ist geplant, die Straßenüberführung komplett abzureißen und an gleicher Stelle einen Neubau als einfeldrigen Stahlbetonrahmen zu errichten. Die Planung der Brücke obliegt der Firma Dr. Löber aus Leipzig.

1.3. Aufschlussarbeiten und Laborversuche

Die Aufschlußarbeiten wurden durch die Firmen Fischer Bohrtechnik GmbH und Baugrund Radeburg zwischen dem 17.07. und dem 26.07.2017 ausgeführt.

Zur Erkundung des Baugrundes wurden zwei Bohrungen (B) Ø 219 mm), zwei Rammkernsondierungen (RKS) Ø 50/36 mm, zwei Schwere Rammsondierungen (DPH) sowie zwei Handschürfe mit geplanten Endteufen zwischen 8,00 m und 12,00 m Tiefe niedergebracht. Die Bohrungen konnten ihre geplanten Zielteufen erreichen. Die Sondierungen mussten aufgrund des anstehenden Festgesteins vorzeitig abgebrochen werden.

Die Lage der Aufschlüsse sowie der Baugrundschnitt sind in Anlage 1 aufgetragen. Die einzelnen, auf Bohrmeisterangaben beruhenden Schichtenverzeichnisse und Sondierprotokolle der Bohrfirmen können bei Bedarf in unserem Archiv eingesehen werden.

Die entnommenen gestörten Bodenproben wurden sowohl durch den jeweiligen Bohrmeister, als auch durch den Gutachter organoleptisch nach DIN 4022 spezifiziert. Zur genaueren Klassifizierung der Bodenarten in Bodengruppen nach DIN 18196 sind ausgewählte Bodenproben bodenphysikalischen Untersuchungen unterzogen worden. Im Einzelnen wurden folgende Laborversuche durchgeführt:

- 4 Nasssiebungen
- 5 Kombinierte Sieb-Schlämmanalysen
- 1 Bestimmung der Konsistenzgrenzen und Wassergehalte
- 4 Feststellungen der undrained Scherfestigkeit
- 4 Bestimmungen der Sensitivitäten

Die Protokolle der im Einzelnen untersuchten Proben sind in Anlage 2 enthalten.

Aus der Bohrung B 1 wurde eine Grundwasserprobe und aus Bohrung B 2 eine Bodenprobe entnommen und hinsichtlich beton- und stahlangreifender Inhaltsstoffe untersucht. Die Ergebnisse finden sich in Anlage 3.1 und 3.2.

Anlage 4 enthält die Ergebnisse der Umweltanalytik.

2. Erkundungsergebnisse

2.1. Geologische Verhältnisse, Morphologie und Schutzgebiete

Der zu begutachtende Bereich liegt südlich der Ortschaft Bad Gottleuba.

Regionalgeologisch befindet sich das Bauwerke in der Flussaue der Gottleuba und des Hartmannsbaches.

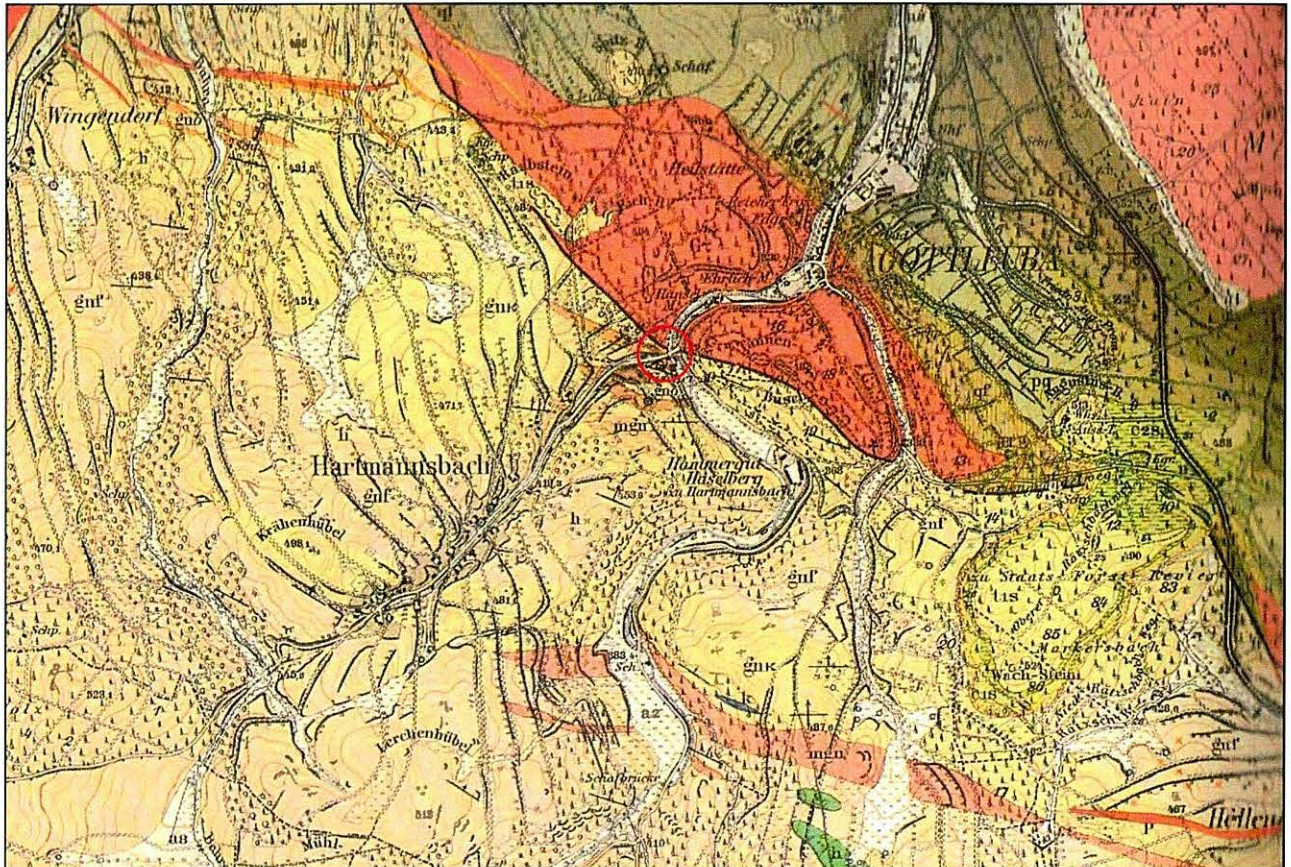


Bild 1: Auszug aus der Ingenieurgeologischen Karte „Berggießhübel“, Maßstab 1:25.000

Oberflächennah ist deshalb vorrangig mit dem Anstehen von Auffüllungen und Flussablagerungen in Form von Tallehmen, Flusskiesen und Geröll zu rechnen. Unterhalb dieser fluviatilen Bildungen steht vorrangig Granit und Granodiorit und untergeordnet Phyllit und Glimmerschiefer an.

2.2. Ergebnisse der Baugrunderkundung und Schichtenaufbau

Zuoberst steht **Auffüllung (Schicht 1)** an. Die Auffüllung ist zwischen 2,20 m und 3,40 m dick. Die Auffüllungen werden aus nichtbindigen bis gemischtkörnigen Böden wie weit- bzw. enggestuften Sanden und Kiesen, schwach tonigen und tonigen Sanden und Kiesen (A [GW, SW, GE, SE, GT, ST*]), leichtplastischem Ton (A [TL]), Steinen, Bauschutt, Blöcken, Geröll und Felsbruch gebildet. Die Lagerungsdichte der Auffüllung ist überwiegend locker, bereichsweise mitteldicht. Die Konsistenz der tonigen Schichten kann mit weich bis weich-steif beschrieben werden.

Oberflächennah wurde Hanglehm (**Schicht 2**) erkundet. Der Hanglehm steht als leichtplastischer Ton der Bodengruppe des TL bzw. als toniger Kies der Bodengruppe des GT* an. Die Mächtigkeit der Schicht beträgt zwischen 0,60 m und 2,35 m. Die Konsistenz des Hanglehms ist steif. Die Lagerungsdichte lässt sich mit locker bzw. dicht beschreiben. Im Hanglehm sind Gerölle, Steine, Blöcke und Felsbruch enthalten.

Punktuell besteht der anstehende Boden über dem Hanglehm aus Flusssand (**Schicht 3**). Der Flusssand wurde als enggestufter, kiesiger und steiniger Sand der Bodengruppen des SE erkundet. Die Lagerungsdichte kann als mitteldicht beschrieben werden. Möglicherweise handelt es sich bei dieser Schicht nur um eine begrenzt vorhandene Verfüllung eines alten Kanals.

Darunter folgt verwitterter bis fester, z.T. stückig-blockiger Fels (**Schicht 4**).

Folgendes vereinfachtes Baugrundmodell kann für die geplante Straßenüberführung angegeben werden:

- bis ca. 350 m DHHN 92 Auffüllung
- bis ca. 348 m DHHN 92 Hanglehm
- darunter Festgestein, verwittert bis fest

Aus den erkundeten Baugrundsichten wird ein Baugrundmodell erstellt. Dabei werden Böden mit annähernd gleichen bodenphysikalischen und bodenmechanischen Eigenschaften in Schichten zusammengefasst.

Schicht 1	Auffüllung Sand oder Kies, enggestuft bzw. weit gestuft, steinig Sand, tonig, kiesig, steinig Kies, schwach tonig, steinig, sandig Ton, leichtplastisch, sandig, kiesig Bauschutt, Steine, Blöcke, Felsbruch, Geröll Lagerungsdichte überwiegend locker bis mitteldicht Konsistenz weich bis weich-steif	A [GW, SW, GE, SE, GT, ST*, TL]
Schicht 2	Hanglehm Ton, leichtplastisch, sandig, kiesig, steinig im Übergang zu Kies, tonig, sandig, steinig Konsistenz steif Lagerungsdichte locker bzw. dicht	TL, GT*
Schicht 3	Flusssand Sand, eng gestuft, kiesig, steinig Lagerungsdichte mitteldicht	SE
Schicht 4	Festgestein (Glimmerschiefer, Phyllit, Granodiorit) verwittert bis fest, stückig, blockig	--

Für die erkundeten Baugrundsichten können aus den Laborversuchen und Erfahrungen folgende Bodenkennwerte zugeordnet werden:

Schicht	1	2	3
Geologische Bezeichnung	Auffüllung	Hanglehm	Flusssand
Kurzzeichen Nach DIN 18196	A [GW, SW, GE, SE, GT, ST*, TL]	TL, GT*	SE
Kornanteil $d \leq 0,063 \text{ mm}$ [%]	4 ... 51	26 ... 46	3
Ungleichförmigkeitszahl U [--]	9 ... 31	172 ... 2602	5
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	$8,3 \times 10^{-5} \dots 1,0 \times 10^{-3}$ (10^{-7} bis 10^{-3})	$3,2 \times 10^{-8} \dots 5,3 \times 10^{-6}$ (10^{-8} bis 10^{-6})	$4,7 \times 10^{-4}$ (10^{-5} bis 10^{-3})
Durchlässigkeit nach DIN 18130	durchlässig bis schwach durchlässig	schwach durchlässig	stark durchlässig bis durchlässig
Wassergehalt w_n [%]	n.b.	15,1	n.b.
Fließgrenze w_L [%]	n.b.	29,4	--
Ausrollgrenze w_P [%]	n.b.	15,1	--
Plastizitätszahl I_P [%]	n.b.	14,3	--
Konsistenzzahl I_c [--]	--	0,83 steif	--
Lagerungsdichte nach DPH	locker ... mitteldicht	dicht (locker)	mitteldicht
Bodenklasse nach DIN 18300	3-4	4	2
Bodenklasse nach DIN 18301	BN1 – BN2 BB2 (BS1 – BS4)	BB2 (BS1 – BS4)	BN1
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09	F1-F3	F3	F1

Tabelle 1: Bodenphysikalische Kennwerte

Der Schicht 4 kann eine Bodenklasse nach DIN 18300 von Bk 6 bis Bk 7 zugeordnet werden.

2.3. Hydrologische Verhältnisse

Das Untersuchungsgebiet wird unmittelbar durch das Wasserangebot der Gottleuba und des Hartmannsbaches beeinflusst. Folgende Grundwasserstände wurden im Juli 2017 erkundet:

Aufschluss	Grundwasseranschnitt [m unter GOK]	Ruhegrundwasser [m unter GOK]	Ruhegrundwasser [m DHHN 92]
B 1	4,00	3,77	349,00
B 2	3,50	3,34	349,77
RKS 3	--	4,10	348,87
RKS 4	--	3,50	348,81

Tabelle 2: Grundwasserstände

Damit liegt der höchste Grundwasserstand bei 349,80 m DHHN 92.

Da es sich bei dem hier vorhandenen Grundwasser vorrangig um das Uferfiltrat der Gottleuba handelt und sich deshalb der Grundwasserstand nach dem, je nach Witterung vorhandenen Wasserstand der Gottleuba einstellt, wird empfohlen, den Bemessungswasserstand wie folgt anzusetzen:

- Bauzeitlicher Bemessungswasserstand: 351,00 m DHHN 92
- Dauerhafter Bemessungswasserstand: 350,50 m DHHN 92.

Das Grundwasser steht leicht gespannt an.

3. Bautechnische Schlussfolgerungen

3.1. Berechnungsgrundlagen

Für das unter Punkt 2.2. aufgestellte Baugrundmodell werden aus den Erfahrungen geschätzte und über korrelative Beziehungen ermittelte charakteristische Berechnungskennwerte angegeben.

Schicht	1	2	3	4
Geologische Bezeichnung	Auffüllung	Hanglehm	Flusssand	Festgestein
Kurzzeichen nach DIN 18196	A [GW, SW, GE, SE, GT, ST*, TL]	TL, GT*	SE	--
wirksamer Reibungswinkel cal Φ'_k [Grad]	30	28	30	40
wirksame Kohäsion cal c'_k [kN/m ²]	2	3	0	10
Wichte des feuchten Bodens cal γ_k [kN/m ³]	18	20	19	22
Wichte des Bodens unter Auftrieb cal γ'_k [kN/m ³]	9	11	10	12
Steifemodul $E_{s\ k}$ [MN/m ²]	10	30	30	150

Tabelle 3: Berechnungskennwerte

3.2. Betonaggressivität und Stahlkorrosivität des Bodens und des Grundwassers

Aus der Bohrung B 1 wurde eine Grundwasserprobe entnommen und im Labor Dr. Wessling Dresden auf beton- und stahlangreifende Inhaltsstoffe untersucht. Die Analysenergebnisse finden sich in Anlage 3.1.

Grundwasser aus	Expositions-klasse	Mulden- und Lochkorrosions-Wahrscheinlichkeit	Flächenkorrosions-wahrscheinlichkeit
B 1	XA1	sehr gering (unter Wasser) sehr gering (Wasser-Luft-Grenze)	sehr gering (unter Wasser) sehr gering (Wasser-Luft-Grenze)

Tabelle 4: Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe

Für die Bemessung der Bauteile sind außerdem Aussagen zur Beton- und Stahlaggressivität des Bodens erforderlich. Deshalb wurde aus der Bohrung B 2 Bodenmaterial entnommen dem Labor Dr. Wessling Dresden zur Analyse übergeben. Die Analysenergebnisse finden sich in Anlage 3.1.

Geltungsbereich	Beton-aggressivität	Boden-aggressivität nach DIN 50929	Mulden- und Lochkorrosion nach DIN 50929	Flächenkorrosion nach DIN 50929
Anstehender Boden	kleiner XA1	Ia praktisch nicht aggressiv	gering	sehr gering

Tabelle 5: Beton- und Stahlaggressivität der Böden

3.3. Gründung

Bei der EÜ handelt es sich um eine vermutlich flach gegründete Brücke, die abgerissen und als ein Rahmenbauwerk neu errichtet werden soll. Die neue Brücke soll ebenfalls flach gegründet werden und nur noch auf zwei Widerlagern gründen. Die Mittelstütze entfällt.

Das Widerlager der Achse 10 liegt überwiegend im Bereich des ursprünglichen Widerlagers und damit auf vorbelastetem Baugrund. Das Widerlager der Achse 20 liegt außerhalb des ursprünglichen gemeinsamen Mittelwiderlagers und damit auf nicht vorbelastetem Baugrund.

Für die Flachgründung der Brücke wurden mit den überschläglichen Grundbruch- und Setzungsberechnungen in Anlage 5 / Blatt 1 bis 4 die Bemessungswerte der Sohlwiderstände ermittelt. Die Ergebnisse gelten für mittig belastete Fundamente.

Widerlager Achse 10

Für die Berechnungen wurde von einer derzeitigen Belastung von 100 kN/m² bzw. 120 kN/m² ausgegangen.

Für die Berechnung der Bemessungswerte der Sohlwiderstände sind wir von folgenden Voraussetzungen ausgegangen (Anlage 5 / Blatt 1):

Fundamentlänge	a = 10,00 m
Fundamentbreite	b = 3,00 m ... 6,00 m
Gründungstiefe	t = 349,00 m DHHN 92 (Gründung im Hanglehm)
Vorbelastung	$\sigma = 100 \text{ kN/m}^2$

Die aus den überschläglichen Grundbruch- und Setzungsberechnungen ermittelten Bemessungswerte der Sohlwiderstände liegen bei einer Vorbelastung des Baugrundes mit 100 kN/m² zwischen $\sigma_{R,d} = 1147 \text{ kN/m}^2$ und 1571 kN/m² mit Setzungsbeträgen zwischen 2,8 und 5,3 cm. Diese Setzungen sind zu groß und für das Bauwerk schädlich. Bei einer Begrenzung der Setzungen auf ein angenommenes zulässiges Maß von 2,0 cm ergeben sich, je nach Fundamentbreite, Bemessungswerte des Sohlwiderstandes zwischen $\sigma_{R,d} = 840 \text{ kN/m}^2$ und 680 kN/m².

Für die Berechnung der Bemessungswerte der Sohlwiderstände sind wir von folgenden Voraussetzungen ausgegangen (Anlage 5 / Blatt 2):

Fundamentlänge	$a = 10,00 \text{ m}$
Fundamentbreite	$b = 3,00 \text{ m} \dots 6,00 \text{ m}$
Gründungstiefe	$t = 348,30 \text{ m DHHN 92 (Gründung auf Festgestein)}$
Vorbelastung	$\sigma = 120 \text{ kN/m}^2$

Die aus den überschläglichen Grundbruch- und Setzungsberechnungen ermittelten Bemessungswerte der Sohlwiderstände liegen bei einer Vorbelastung des Baugrundes mit 120 kN/m^2 zwischen $\sigma_{R,d} = 3705 \text{ kN/m}^2$ und 5101 kN/m^2 mit Setzungsbeträgen zwischen $6,2$ und $13,2 \text{ cm}$. Diese Setzungen sind zu groß und für das Bauwerk schädlich. Bei einer Begrenzung der Setzungen auf ein angenommenes zulässiges Maß von $2,0 \text{ cm}$ ergeben sich, je nach Fundamentbreite, Bemessungswerte des Sohlwiderstandes zwischen $\sigma_{R,d} = 920 \text{ kN/m}^2$ und 1100 kN/m^2 .

Widerlager Achse 20

Für die Berechnungen wurde von einer derzeitigen Belastung von 40 kN/m^2 bzw. 55 kN/m^2 ausgegangen.

Für die Berechnung der Bemessungswerte der Sohlwiderstände sind wir von folgenden Voraussetzungen ausgegangen (Anlage 5 / Blatt 3):

Fundamentlänge	$a = 10,00 \text{ m}$
Fundamentbreite	$b = 3,00 \text{ m} \dots 6,00 \text{ m}$
Gründungstiefe	$t = 349,00 \text{ m DHHN 92 (Gründung im Flusssand)}$
Vorbelastung	$\sigma = 40 \text{ kN/m}^2$

Die aus den überschläglichen Grundbruch- und Setzungsberechnungen ermittelten Bemessungswerte der Sohlwiderstände liegen bei einer Vorbelastung des Baugrundes mit 40 kN/m^2 zwischen $\sigma_{R,d} = 1073 \text{ kN/m}^2$ und 1495 kN/m^2 mit Setzungsbeträgen zwischen $3,5$ und $6,5 \text{ cm}$. Diese Setzungen sind zu groß und für das Bauwerk schädlich. Bei einer Begrenzung der Setzungen auf ein angenommenes zulässiges Maß von $2,0 \text{ cm}$ ergeben sich, je nach Fundamentbreite, Bemessungswerte des Sohlwiderstandes zwischen $\sigma_{R,d} = 500 \text{ kN/m}^2$ und 620 kN/m^2 .

Für die Berechnung der Bemessungswerte der Sohlwiderstände sind wir von folgenden Voraussetzungen ausgegangen (Anlage 5 / Blatt 4):

Fundamentlänge	$a = 10,00 \text{ m}$
Fundamentbreite	$b = 3,00 \text{ m} \dots 6,00 \text{ m}$
Gründungstiefe	$t = 347,80 \text{ m DHHN 92 (Gründung auf Festgestein)}$
Vorbelastung	$\sigma = 55 \text{ kN/m}^2$

Die aus den überschläglichen Grundbruch- und Setzungsberechnungen ermittelten Bemessungswerte der Sohlwiderstände liegen bei einer Vorbelastung des Baugrundes mit 55 kN/m^2 zwischen $\sigma_{R,d} = 3667 \text{ kN/m}^2$ und 5056 kN/m^2 mit Setzungsbeträgen zwischen $6,3$ und $13,3 \text{ cm}$. Diese Setzungen sind zu groß und für das Bauwerk schädlich. Bei einer Begrenzung der Setzungen auf ein angenommenes zulässiges Maß von $2,0 \text{ cm}$ ergeben sich, je nach Fundamentbreite, Bemessungswerte des Sohlwiderstandes zwischen $\sigma_{R,d} = 820 \text{ kN/m}^2$ und 1210 kN/m^2 .

Damit ergeben sich zwischen den Fundamenten der beiden Widerlager bei einer angenommenen Fundamentbreite von $4,00 \text{ m}$ und einer Länge von $10,00 \text{ m}$ sowie einer angenommenen Belastung von 356 kN/m^2 (Bemessungswert) bzw. 250 kN/m^2 (Sohlpressung nach DIN 2005) folgende Setzungen und Setzungsunterschiede:

Gründungssohle 349,00 m DHHN 92

Setzung Achse 10:	$s = 0,70 \text{ cm}$
Setzung Achse 20:	$s = 1,10 \text{ cm}$
Setzungsunterschied:	$\Delta s = 0,40 \text{ cm}$

Gründungssohle auf Festgestein

Setzung Achse 10:	$s = 0,40 \text{ cm}$
Setzung Achse 20:	$s = 0,60 \text{ cm}$
Setzungsunterschied:	$\Delta s = 0,20 \text{ cm}$

Damit ist der Setzungsunterschied zwischen den Fundamenten der Widerlager vermutlich vernachlässigbar.

3.4. Baugrubensicherung, Verbau und Wasserhaltung

Die Baugruben zur Herstellung der Widerlagerfundamente werden ca. zwischen $2,00 \text{ m}$ und $3,00 \text{ m}$ tief.

Bei einer Flachgründung werden die Gründungssohlen zwischen $349,00$ und $347,80 \text{ m}$ liegen. In dieser Höhe ist mit dem Anstehen von Grundwasser zu rechnen. Es wird deshalb eine geschlossene Wasserhaltung mit Vakuumanzen (zumindest bergseitig und Oberstrom) sowie eine offene Restwasserhaltung mit Schmutzwasserpumpen innerhalb der Baugrube empfohlen. Die Vakuumanzen müssen mindestens eine Woche vor Baugrubenaushub in Betrieb genommen werden. Zur Beobachtung des Grundwasserstandes empfehlen wir das Setzen eines 2"-Rammpegels. Außerdem ist die Gottleuba sowie der Hartmannsbach vor dem Baufeld zu fassen und geschlossen durch das Baufeld zu leiten.

Baugruben bis $1,25 \text{ m}$ Tiefe können nach DIN 4124 senkrecht ausgehoben werden. Tiefere Baugruben müssen geböscht oder verbaut werden. Unbelastete Böschungen bis $5,0 \text{ m}$ Höhe können nach DIN 4124 unter 45° hergestellt werden. Bei belasteten Böschungen ist die Standsicherheit nachzuweisen. Die Forderungen der DIN 4124 sind zu beachten.

Für eventuell erforderliche Verbauberechnungen können die Kennwerte Abschnitt 3.1. entnommen werden. Angaben zur Rammfähigkeit des anstehenden Bodens werden in Abschnitt 3.6. gemacht.

Für die Entwässerung der Brücke im Endzustand muss davon ausgegangen werden, dass die schlechte Durchlässigkeit des anstehenden Bodens das Versickern von anfallendem Oberflächenwasser verhindert.

Für den bauzeitlichen Verbau werden möglicherweise Verankerungen erforderlich. Die hier anstehenden Böden der Auffüllung und des Hanglehms sind für die Aufnahme von Verpressankern aus verschiedenen Gründen nicht geeignet. Auffüllungen sind prinzipiell nicht zum Verankern vorzusehen. Die Schichtdicke des Hanglehms ist zu gering.

Soll verankert werden, bleibt als mögliche Schicht lediglich die Schicht 4, das verwitterte bis feste, stückige Festgestein. Auch dieses stellt sich als sehr inhomogen dar. Muss verankert werden, kann die Mantelreibung mit $T_M = 1,0 \text{ MN/m}^2$ angesetzt werden.

In Auswertung der vorgenannten Betrachtungen wird die Absenkungen des Grundwassers bis mindestens 0,5 m unter Gründungssohle sowie das offene Abböschten der Baugruben vorgeschlagen.

3.5. Ausbildung der Hinterfüllung

Mit dem Bau der SÜ muss auch die Hinterfüllung gemäß den Forderungen der ZTVE-StB 94, Punkt 9 ausgebildet werden. Das „Merkblatt über den Einfluß der Hinterfüllung von Bauwerken“ der FGSV ist zu beachten. So sind Bauwerkshinterfüllungen so auszubilden, dass Setzungen am Übergang zwischen Kunstbauwerk und Erdbauwerk infolge:

- Konsolidierung des Untergrundes
 - Eigenverformung der Hinterfüllung und
 - Verkehrsbelastung
- minimiert werden.

Für den Hinterfüllbereich sind nach ZTVE-StB 94 folgende Baustoffe geeignet:

- (1) grobkörnige Böden der Gruppen SW, SI, SE, GW, GI, GE
- (2) gemischtkörnige Böden der Gruppen SU, ST, GU, GT
- (3) Gemische aus gebrochenem Gestein 0/100 und natürlich entstandenen Schlacken mit einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von maximal 15 Gew.-%
- (4) Recycling-Baustoffe und industrielle Nebenprodukte, sofern sie die unter (1) bis (3) genannten Kornverteilungskriterien einhalten (ZTVE-StB 94, Abschnitt 2.5)

Die zum Einbau vorgesehenen Baustoffe müssen verwitterungsbeständig sein und dürfen keine quellfähigen, zerfallsempfindlichen und bauwerksaggressiven Bestandteile enthalten.

Die Hinterfüllstoffe sind lagenweise (max. 0,30 m) im erdfeuchten Zustand einzubringen und auf $D_{Pr} \geq 1,0$ zu verdichten. Die Verdichtung ist nachzuweisen, einzubauendes Material auf seine Eignung hin zu überprüfen.

Wir empfehlen, im Bereich unterhalb des Flusswasserstandes bzw. in dem Bereich, in dem die Hinterfüllung nicht mehr entwässert werden kann, ein Boden-Bindemittel-Gemisch, Magerbeton o.ä. einzubauen.

3.6. Rammfähigkeit der vorhandenen Böden

Die erkundeten Baugrundsichten bestehen unter Auffüllung aus Hanglehm, Flusssand und Festgestein.

Die Rammfähigkeit der Böden wird wie folgt eingeschätzt:

Auffüllung:	Die Auffüllung ist im Allgemeinen gut rammfähig. Einschlüsse aus Bauschutt, Steinen, Blöcken und Geröll können die Rammfähigkeit jedoch erheblich reduzieren.
Hanglehm:	Der Hanglehm ist mittel bis schwer (dicht) rammfähig.
Flusssand:	Der Flusssand ist gut rammfähig.
Festgestein:	Das anstehende Festgestein ist als äußerst inhomogen zu bezeichnen. Verwitterte bis feste Zonen wechseln vertikal und horizontal mit Zonen höherer Festigkeit und geringerer Klüftigkeit ab. Insgesamt wird das Festgestein als nicht rammbar angesehen, auch wenn bereichsweise beim Einsatz großer Rammenergie durchaus eine Rammbarkeit vorliegen könnte.

3.7. Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen

Die bei einem Aushub anfallenden Böden bestehen aus Auffüllung, Hanglehm und Flusssand, untergeordnet eventuell außerdem aus Festgestein.

Die Auffüllungen bestehen überwiegend aus gemischtkörnigen und bindigen Böden, die innerhalb der Baumaßnahme nicht wieder verwendet werden können.

Der anfallende Hanglehm ist wasserempfindlich, bedingt tragfähig und nicht frostsicher und kann ebenfalls in dieser Baumaßnahme nicht wieder verwendet werden.

Der Flusssand ist wurde nur punktuell erkundet. Es liegen keine gesicherten Erkenntnisse über seine Verbreitung vor. Deshalb sollte der anstehende Flusssand nicht als wiederverwendbares Bodenmaterial eingeplant werden.

Zur Entnahme der Umweltproben wurden die Bohrungen und die Handschürfe der Baugrunduntersuchung sowie die Kernbohrungen genutzt.

Die Entnahme, die Analyse und Bewertung der Proben erfolgte auf der Grundlage /U20/ bis /U22/.

Folgende Proben wurden untersucht:

Probe	Auffällige Parameter	Einstufung
Schürfe 2a und 3a Asphalt	---	Verwertungsklasse A
B2, t = 3,20 m Boden	Cu im Feststoff	Z 2
KB 5.1 und 5.2 Bausubstanz	Chlorid im Eluat	Z 2

Tabelle 6: Chemisch analysierte Proben

Der Asphalt kann als teer- und pechfrei gelten.

Die analysierten Bodenproben des Bodens zeigen erhöhte Werte an Kupfer im Feststoff. Deshalb müssen die Böden in die Einbauklasse Z 2 eingeordnet werden.

Die Bausubstanz der Brücke weist erhöhte Werte an Chlorid auf. Deshalb müssen die Abbruchmaterialien in die Einbauklasse Z 2 eingeordnet werden.

Die einzelnen, für die Verwertung bzw. Aufbereitung notwendigen Parameter sind im Prüfbericht und der Deklaration der Anlage 4.1. bis 4.3. dargestellt.

Nach LAGA werden die Einbauklassen Z 0 bis Z 2 unterschieden. Dabei stellen die den Einbauklassen zugeordneten Werte jeweils die Obergrenze dar.

Für die Einbauklasse Z 0 gilt ein uneingeschränkter Einbau des Bodens. Aus Vorsorgegründen sollte auf einen Einbau auf besonders sensiblen Flächen (Spielplätze, Kleingärten, nicht versiegelte Schulhöfe usw.) verzichtet werden.

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1. und ggf. Z 1.2.) ist ein offener Einbau der derart verunreinigten Böden unter besonderen Sicherungsmaßnahmen möglich. Diese Böden können unter anderem in bergbaulichen Rekultivierungsgebieten, im Straßenbau und den ihn begleitenden Erdbaumaßnahmen, auf Industrie- Gewerbe- und Lagerflächen, in Parkanlagen mit geschlossener Vegetationsdecke, usw. wieder verwendet werden. Der Abstand von der Schüttkörperbasis zum Grundwasserstand soll mindestens 1m betragen.

Die Zuordnungswerte Z 2 stellen die Obergrenze für den Wiedereinbau des Bodens dar. Für Böden der Einbauklasse Z 2 gelten für den Wiedereinbau entsprechend LAGA folgende definierte technische Sicherungsmaßnahmen:

- Einbau der Böden in hydrogeologisch günstigen Gebieten bei kontrollierten Großbaumaßnahmen (z. B. als Lärmschutzwall mit mineralischer Oberflächenabdeckung ($d > 0,5 \text{ m}$, $k < 10^{-8}$) und darüber liegender Rekultivierungsschicht und als Straßendamm mit wasserundurchlässiger Fahrbahndecke und mineralischer Abdeckung ($d > 0,5 \text{ m}$, $k < 10^{-8}$) und darüber liegender Rekultivierungsschicht im Böschungsbereich .
- Einbau der Böden im Straßen- und Wegebau bzw. auf befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten als Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht oder gebundene Tragschicht unter wenig durchlässiger Deckschicht.

Böden, deren Analyseergebnisse die Zuordnungswerte für die Einbauklasse Z 2 überschreiten, müssen deponiert oder in chemisch-physikalischen Aufbereitungsanlagen behandelt werden. Dies muss in Absprache mit den zuständigen Umweltbehörden erfolgen. Diese Böden werden als ABFALL eingestuft und können nach TA Siedlungsabfall (Deponieklassen I und II) in die Einbauklassen Z 3 und Z 4 bzw. nach TA Abfall (Sonderabfalldeponie) in die Einbauklasse Z 5 eingeordnet werden.

3.8. Bautechnische Hinweise

Die punktförmig durchgeführten Bodenuntersuchungen geben einen guten Überblick über die vorhandenen Untergrundverhältnisse, sie schließen jedoch Abweichungen nicht aus.

Die im geotechnischen Bericht genannten Güteforderungen sind während der Bauausführung durch entsprechende Tragfähigkeits- und Dichteprüfungen zu kontrollieren. Gründungssohlen sind von einem fachkundigen Geotechniker abnehmen zu lassen.

Sollten die Gründungssohlen im Hanglehm liegen, sollten die Arbeiten möglichst in frostfreier und trockener Witterung durchgeführt werden. Der Hanglehm ist nicht frostsicher und wasserempfindlich.

Die Ergebnisse der überschläglichen Grundbruch- und Setzungsberechnungen gelten nur für die in die Berechnung eingeführten Fundamentgrößen, Gründungstiefen und Vorbelastungen und müssen, bei Änderung der Eingangswerte vom zuständigen Planer wiederholt werden.



4. Zusammenfassung

In dem vorliegenden Geotechnischen Bericht sind die Baugrundverhältnisse und deren Bewertung im Bereich der bestehenden SÜ S174n BW 7a in Bad Gottleuba dargestellt. Gegenstand der Untersuchung ist die Ermittlung von Bodenkennwerten und Berechnungsannahmen für den Neubau der Brücke.

Zur Erkundung des Baugrundes wurden zwei Bohrungen, zwei Rammkernsondierungen, zwei Schwere Rammsondierungen und zwei Handschürfe niedergebracht.

Die qualitative Beschreibung der Bodenverhältnisse wurde durch bodenphysikalische Laborversuche ergänzt.

Der Baugrund besteht unter einer Auffüllung aus einer Schicht Hanglehm, punktuell Flusssand und Festgestein. Das Grundwasser lag zum Zeitpunkt der Aufschlüsse zwischen 3,34 m und 4,10 m unter Gelände und steht leicht gespannt an. Es wurde eine Grundwasserprobe und eine Bodenprobe auf beton- und stahlangreifende Inhaltsstoffe untersucht.

In Abschnitt 2 wird aus den erkundeten Bodenschichten ein Baugrundmodell gebildet und die relevanten Bodenkennwerte angegeben. Angaben zur Gründung des neuen Bauwerkes, zu Baugrube und Wasserhaltung, Verbaumaßnahmen und Verankerungen sowie zur Ausbildung der Hinterfüllung der Widerlager enthält Abschnitt 3.

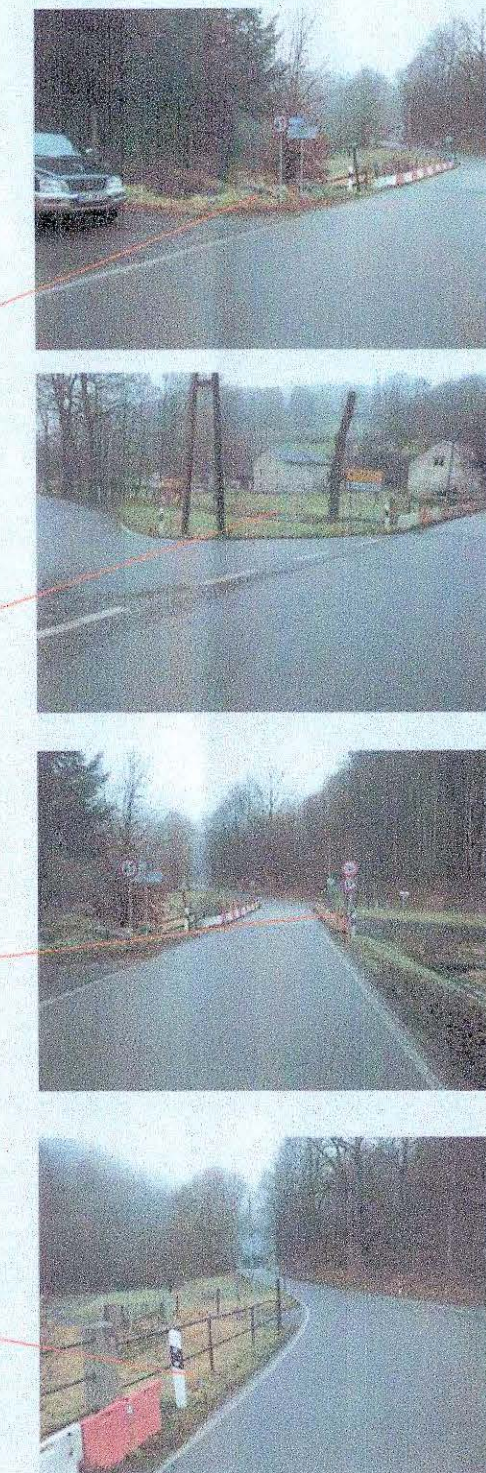
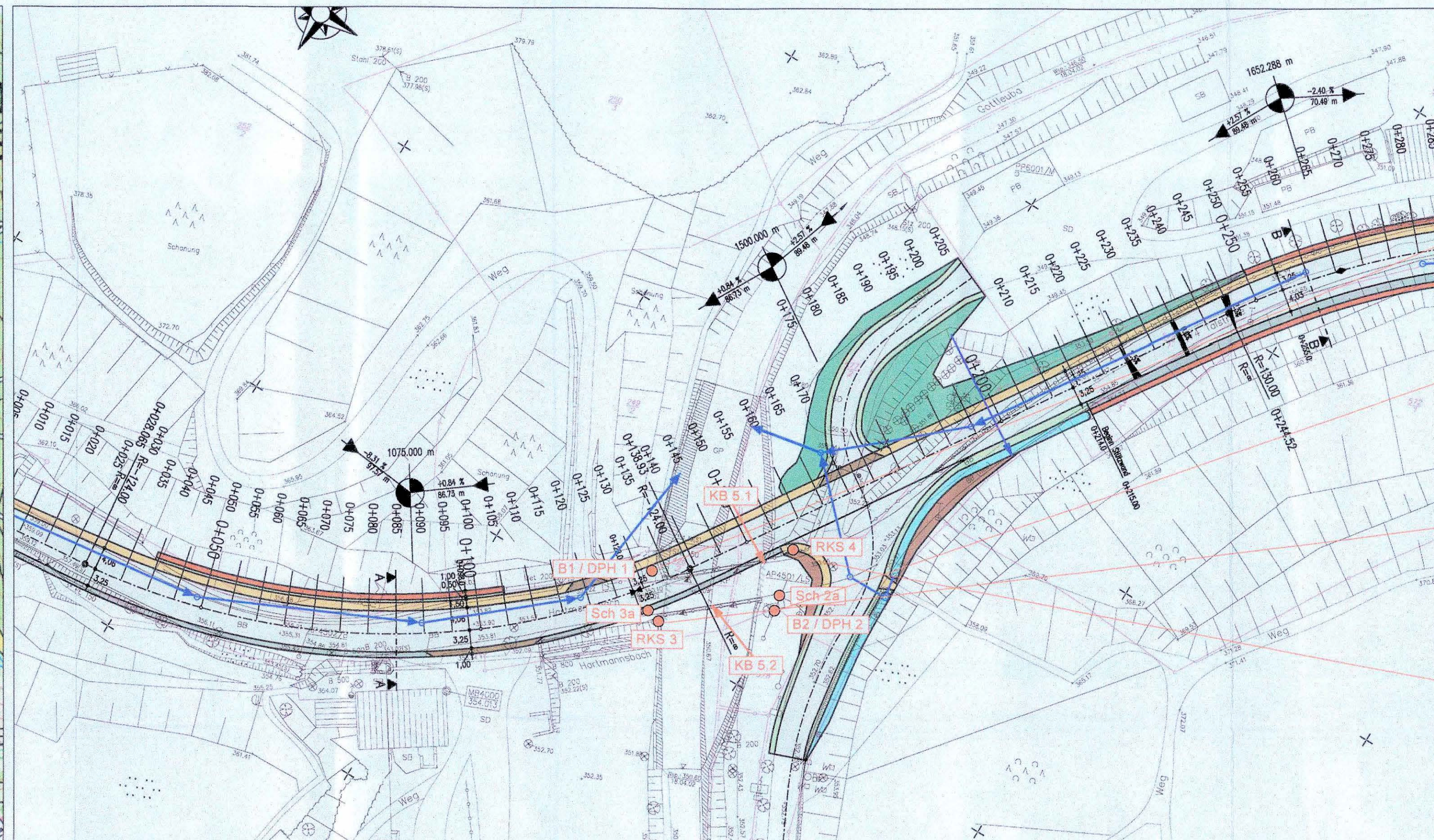
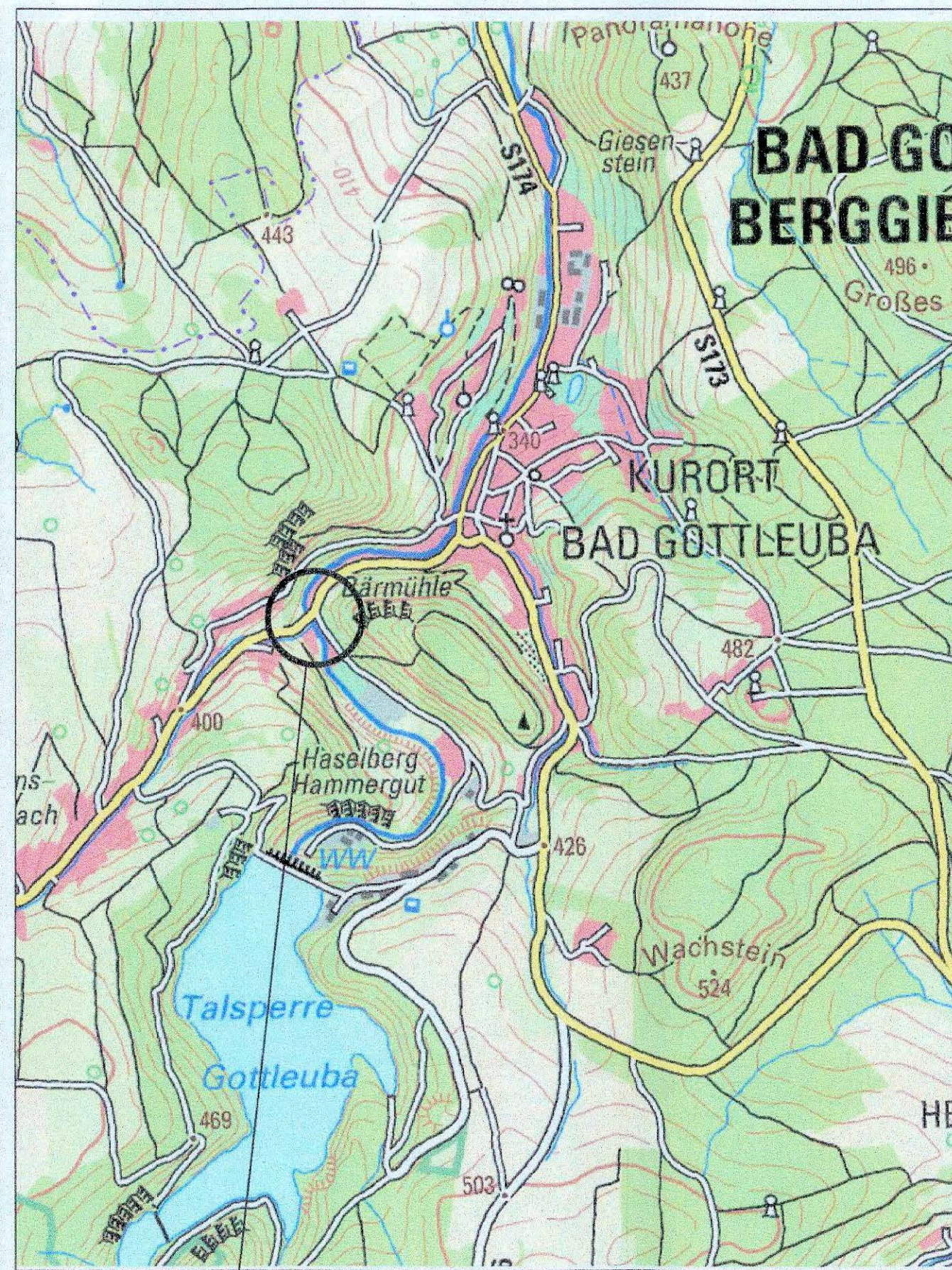
Hinweise zur Rammfähigkeit der Böden sowie die Wiederverwendbarkeit des Aushubmaterials sind Bestandteil des vorliegenden Berichtes.

In Auswertung der Baugrundsichtung und der hydrologischen Bedingungen empfehlen wir, die Brücke flach auf dem Festgestein zu gründen.

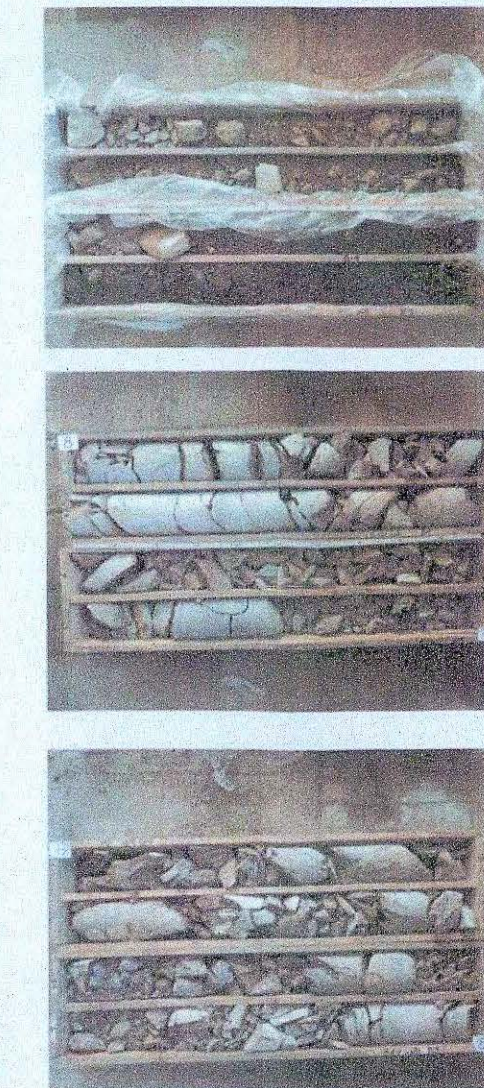
Unsere Untersuchungen für dieses Bauvorhaben sind abgeschlossen.

bearbeitet:

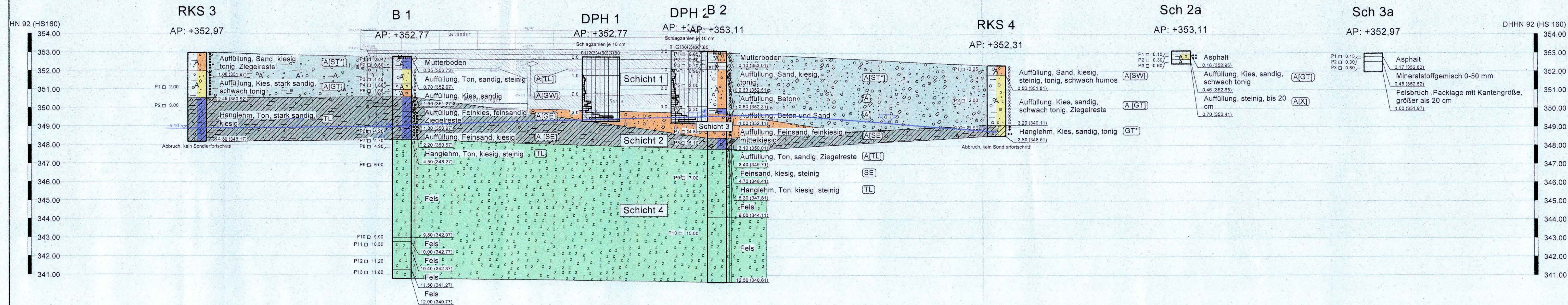

Dipl.-Ing. G. Heidt



Bohrung 1



Bohrung 2



Legende

fest	Ton	kiesig	Hanglehm
steif - halbfest	tonig	Feinkies	Fels
steif	Sand	feinkiesig	
weich - steif	sandig	mittelkiesig	
locker	Feinsand	steinig	
mitteldicht	feinsandig	Mu	Mutterboden
dicht	Kies	A	Auffüllung

BAUGRUND RADEBURG

Großlagen 10
01665 Kellerschachtel
035247-56219

gezeichnet: Datum: 14.09.2017 Name: C. Oberwieser	bearbeitet: Datum: 14.09.2017 Name: C. Oberwieser	geprüft: Datum: 14.09.2017 Name: N.L. Meißner	Projekt-Nr.: Anlage: Maßstab:	013/2017 1 / Blatt 1 1 : 100 (y-Richtung)	Projekt: Bad Gottleuba S 174 Erneuerung der Brücke BW 7a über die Gottleuba bei Hartmannsbach Plan: Baugrundschnittprofil
---	---	---	-------------------------------------	---	--

BAUGRUND RADEBURG

Großkagen 10
01665 Käbschütztal

Bearbeiter: Heidt

Datum: 19.09.2017

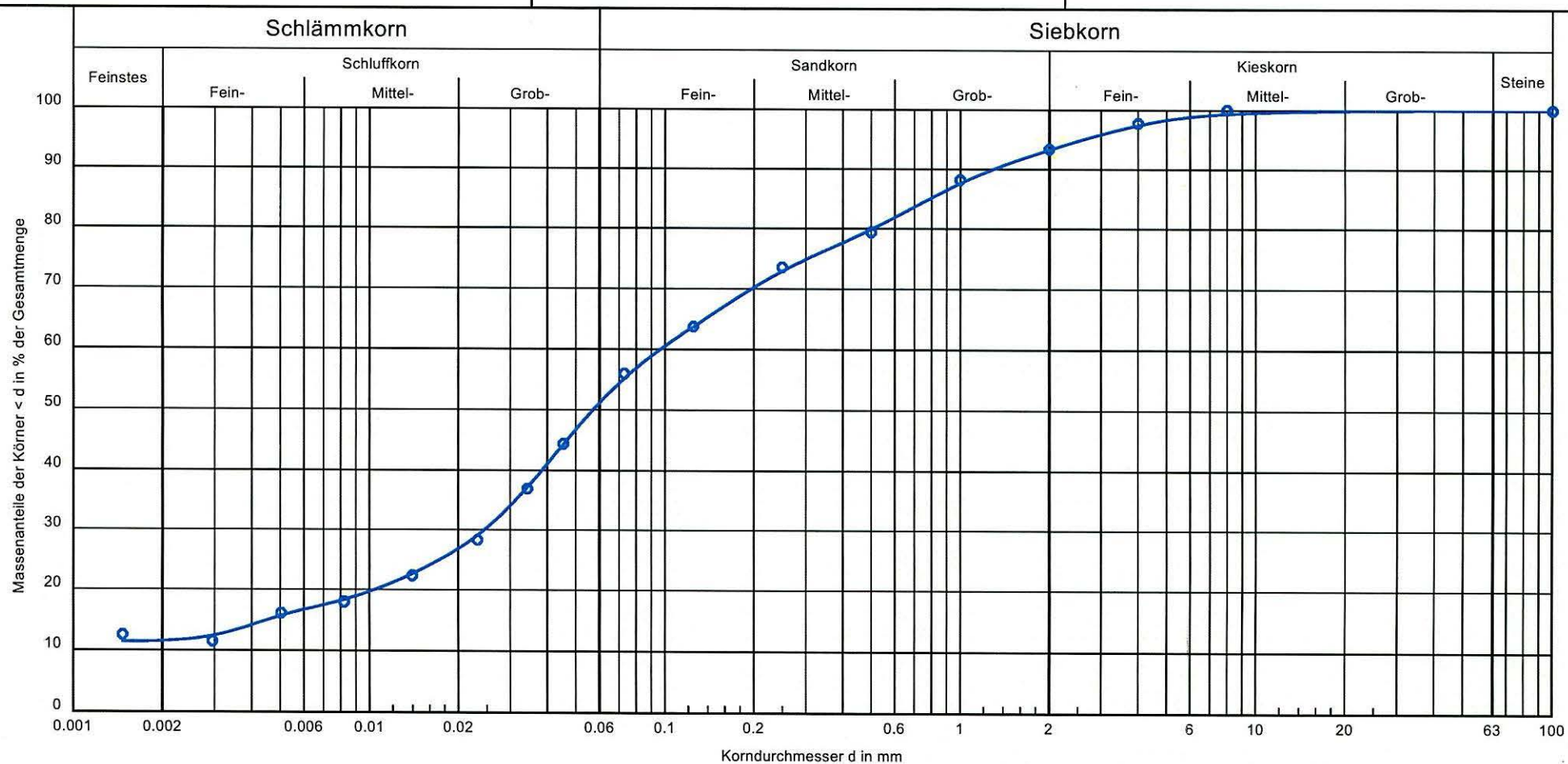
Körnungslinie Bad Gottleuba S 174 Neubau BW 7a

Prüfungsnummer: 013/2017

Probe entnommen am: 23.07.2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb-Schlammanalyse



Bezeichnung:

Bodenart:

U, t', fs', ms', gs', fg'

Tiefe:

0,05 - 0,70 m u. AP

k [m/s] (Hazen):

-

Entnahmestelle:

B1 / Pr. 2

U/Cc

-/-

Bemerkungen:

Bodengruppe nach DIN 18196:

A [TL]

Auffüllung

Bericht:

013/2017

Anlage:

2.1 / Blatt 1

BAUGRUND RADEBURG

Großkagen 10
01665 Käbschütztal

Bearbeiter: Heidt

Datum: 19.09.2017

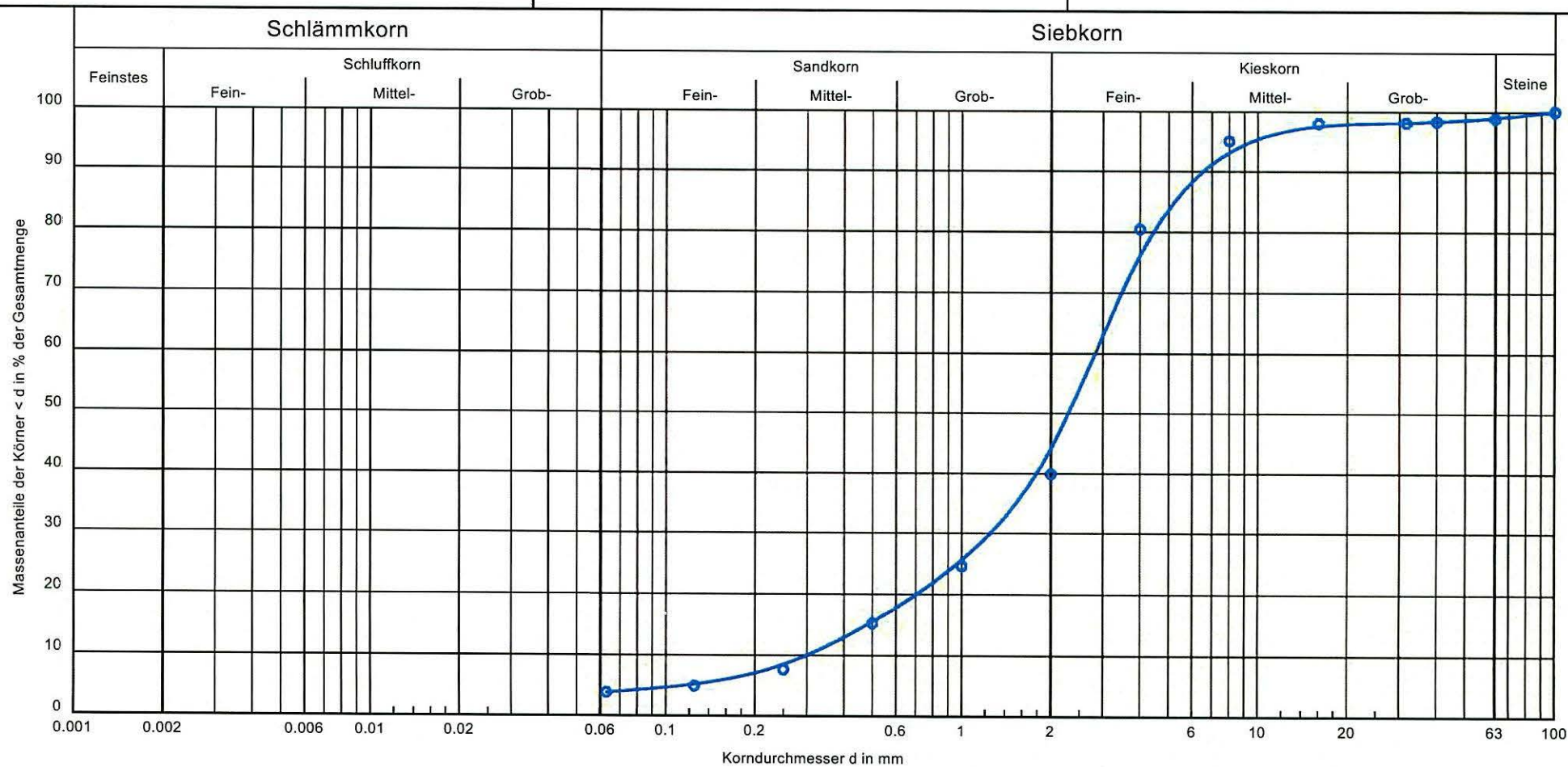
Körnungslinie Bad Gottleuba S 174 Neubau BW 7a

Prüfungsnummer: 013/2017

Probe entnommen am: 23.07.2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb-Schlammanalyse



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

k [m/s] (Hazen):

Entnahmestelle:

U/Cc

fG, gs, fs', ms', mg'

0,70 - 1,50 m u. AP

$1.0 \cdot 10^{-3}$

B1 / Pr. 3

9.4/1.9

Bemerkungen:

Bodengruppe nach DIN 18196:

A [GW]

Auffüllung

Bericht:

013/2017

Anlage:

2.1 / Blatt 2

BAUGRUND RADEBURG

Großkagen 10
01665 Käbschütztal

Bearbeiter: Heidt

Datum: 19.09.2017

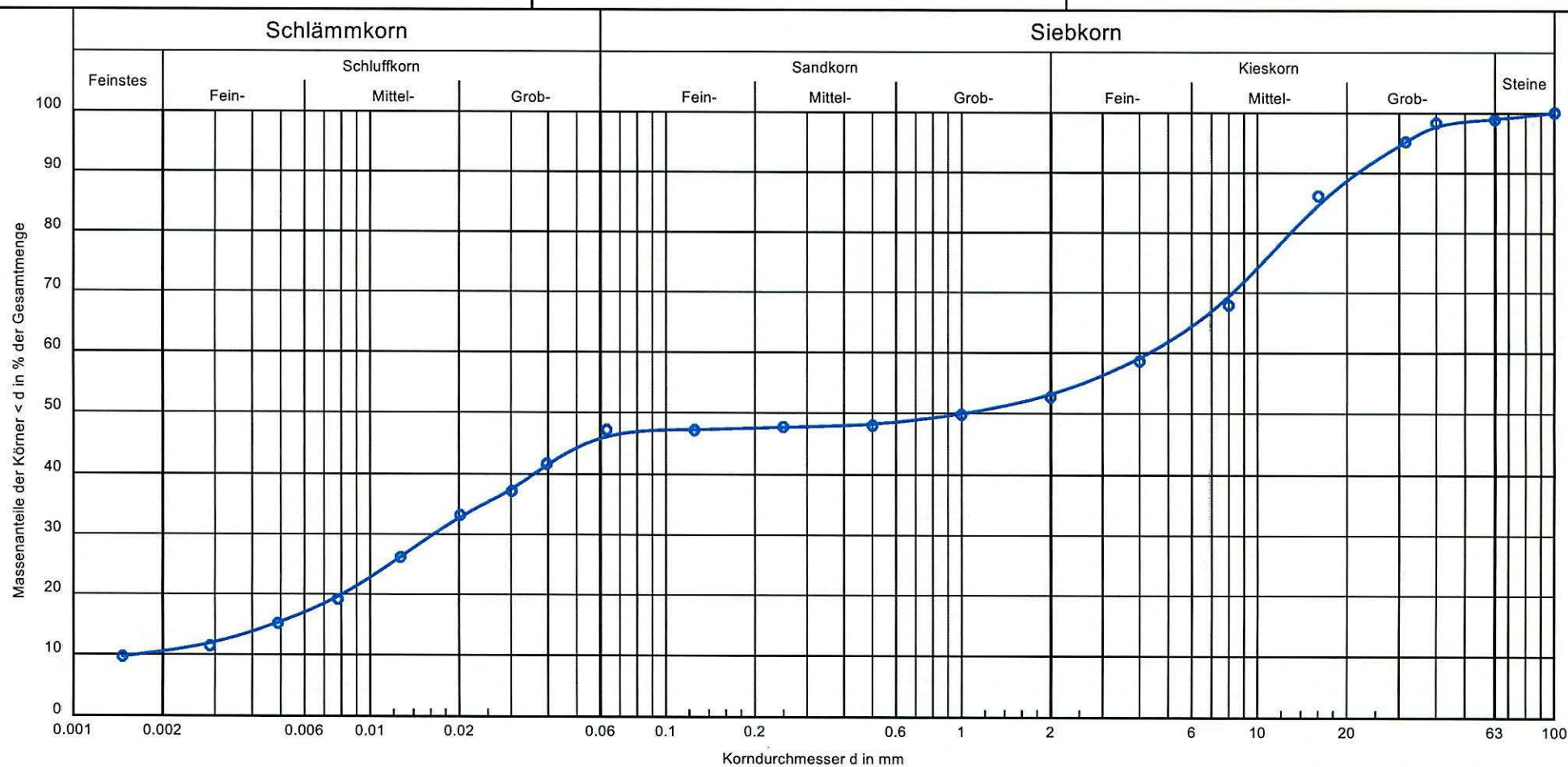
Körnungslinie Bad Gottleuba S 174 Neubau BW 7a

Prüfungsnummer: 013/2017

Probe entnommen am: 23.07.2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb-Schlammanalyse



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

k [m/s] (Hazen):

Entnahmestelle:

U/Cc

G, \bar{u} , \bar{t} , \bar{s}

2,20 - 4,50 m u. AP

$3.2 \cdot 10^{-8}$

B 1 / Pr. 6

2602.1/0.0

Bemerkungen:

Bodengruppe nach DIN 18196:

TL

Hanglehm

Bericht:

013/2017

Anlage:

2.1 / Blatt 3

BAUGRUND RADEBURG

Großkagen 10
01665 Käbschütztal

Bearbeiter: Heidt

Datum: 19.09.2017

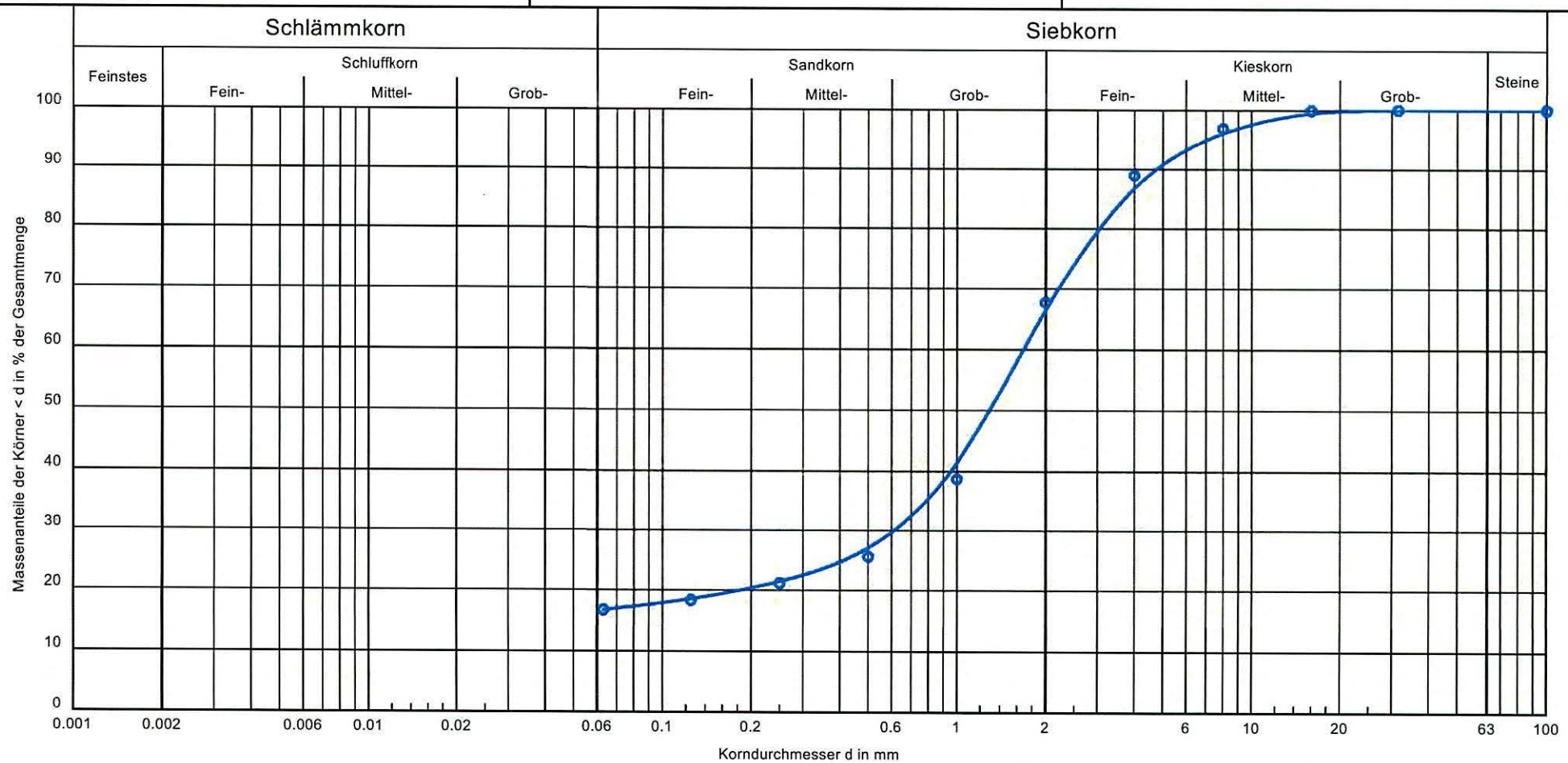
Körnungslinie Bad Gottleuba S 174 Neubau BW 7a

Prüfungsnummer: 013/2017

Probe entnommen am: 23.07.2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb-Schlammanalyse



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

k [m/s] (Hazen):

Entnahmestelle:

U/Cc

fG, fs, gs, ms', mg'

0,10 - 0,60 m u. AP

B 2 / Pr. 1

-/-

Bemerkungen:

Bodengruppe nach DIN 18196:

A [ST*]

Auffüllung

Bericht:

013/2017

Anlage:

2.1 / Blatt 4

BAUGRUND RADEBURG

Großkagen 10
01665 Käbschütztal

Bearbeiter: Heidt

Datum: 19.09.2017

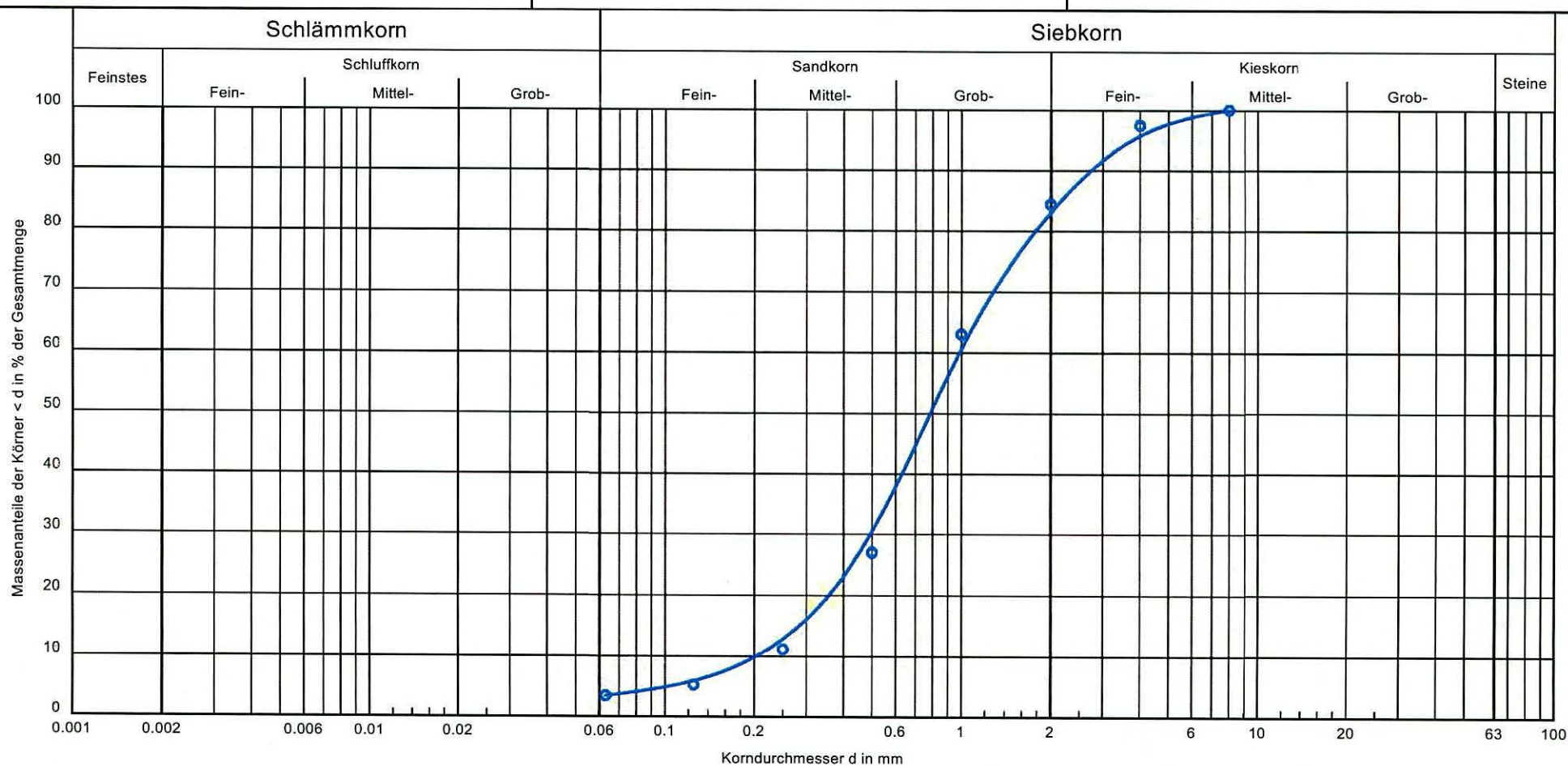
Körnungslinie Bad Gottleuba S 174 Neubau BW 7a

Prüfungsnummer: 013/2017

Probe entnommen am: 23.07.2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb-Schlammanalyse



Bezeichnung:

Bodenart:

gS, ms, fg, fs'

Tiefe:

3,40 - 4,70 m u. AP

k [m/s] (Hazen):

$4.7 \cdot 10^{-4}$

Entnahmestelle:

B 2 / Pr. 7

U/Cc

4.9/1.2

Bemerkungen:

Bodengruppe nach DIN 18196:

SE

Flusssand

Bericht:

013/2017

Anlage:

2.1 / Blatt 5

BAUGRUND RADEBURG

Großkagen 10
01665 Käbschütztal

Bearbeiter: Heidt

Datum: 19.09.2017

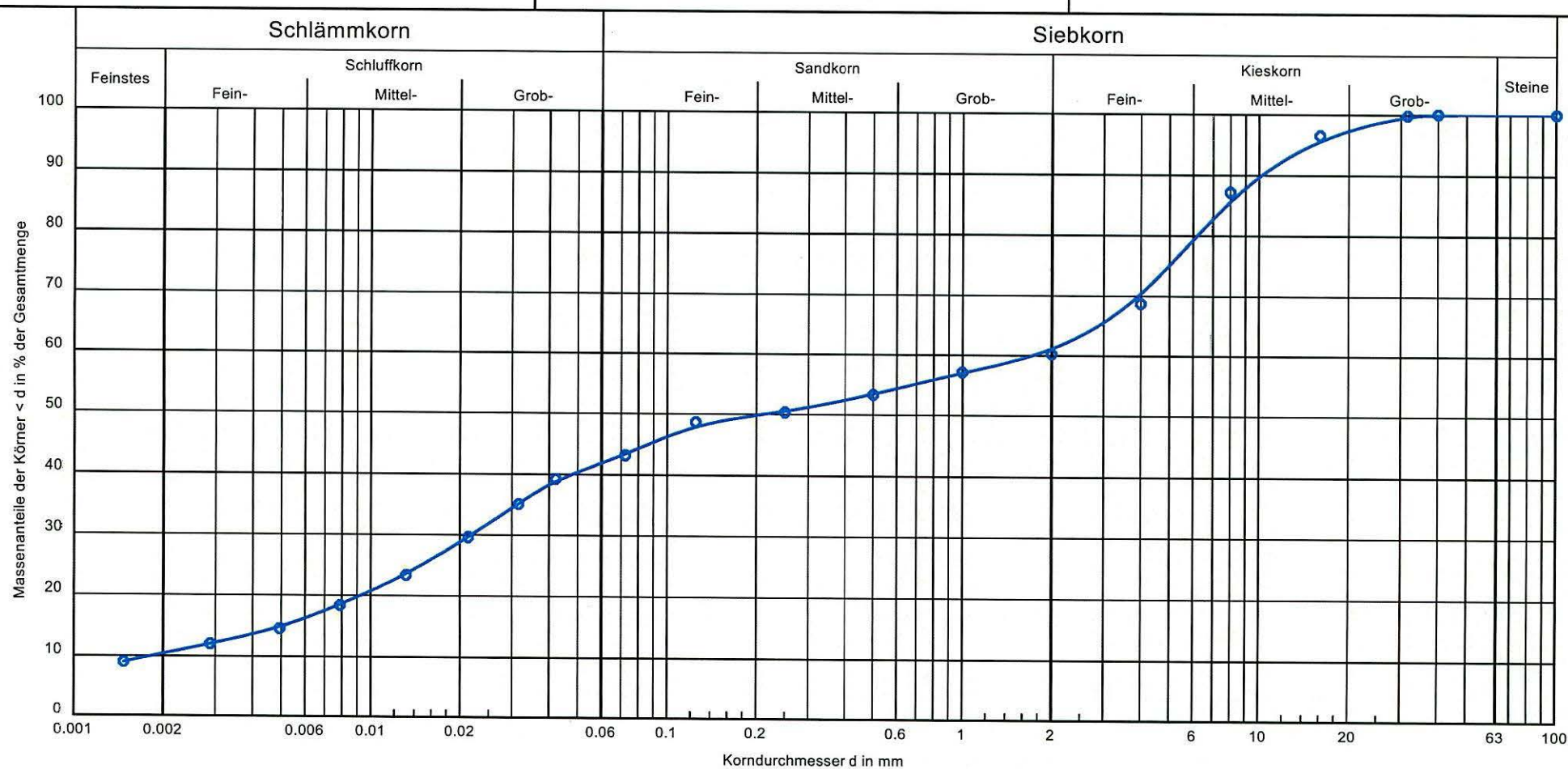
Körnungslinie Bad Gottleuba S 174 Neubau BW 7a

Prüfungsnummer: 013/2017

Probe entnommen am: 23.07.2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb-Schlammanalyse



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

k [m/s] (Hazen):

Entnahmestelle:

U/Cc

G, \bar{u} , t' , fs' , gs'

4,70 - 5,30 m u. AP

$3.8 \cdot 10^{-8}$

B 2 / Pr. 8

948.5/0.2

Bemerkungen:

Bodengruppe nach DIN 18196:

TL

Hanglehm

Bericht:

013/2017

Anlage:

2.1 / Blatt 6

BAUGRUND RADEBURG

Großkagen 10
01665 Käbschütztal

Bearbeiter: Heidt

Datum: 19.09.2017

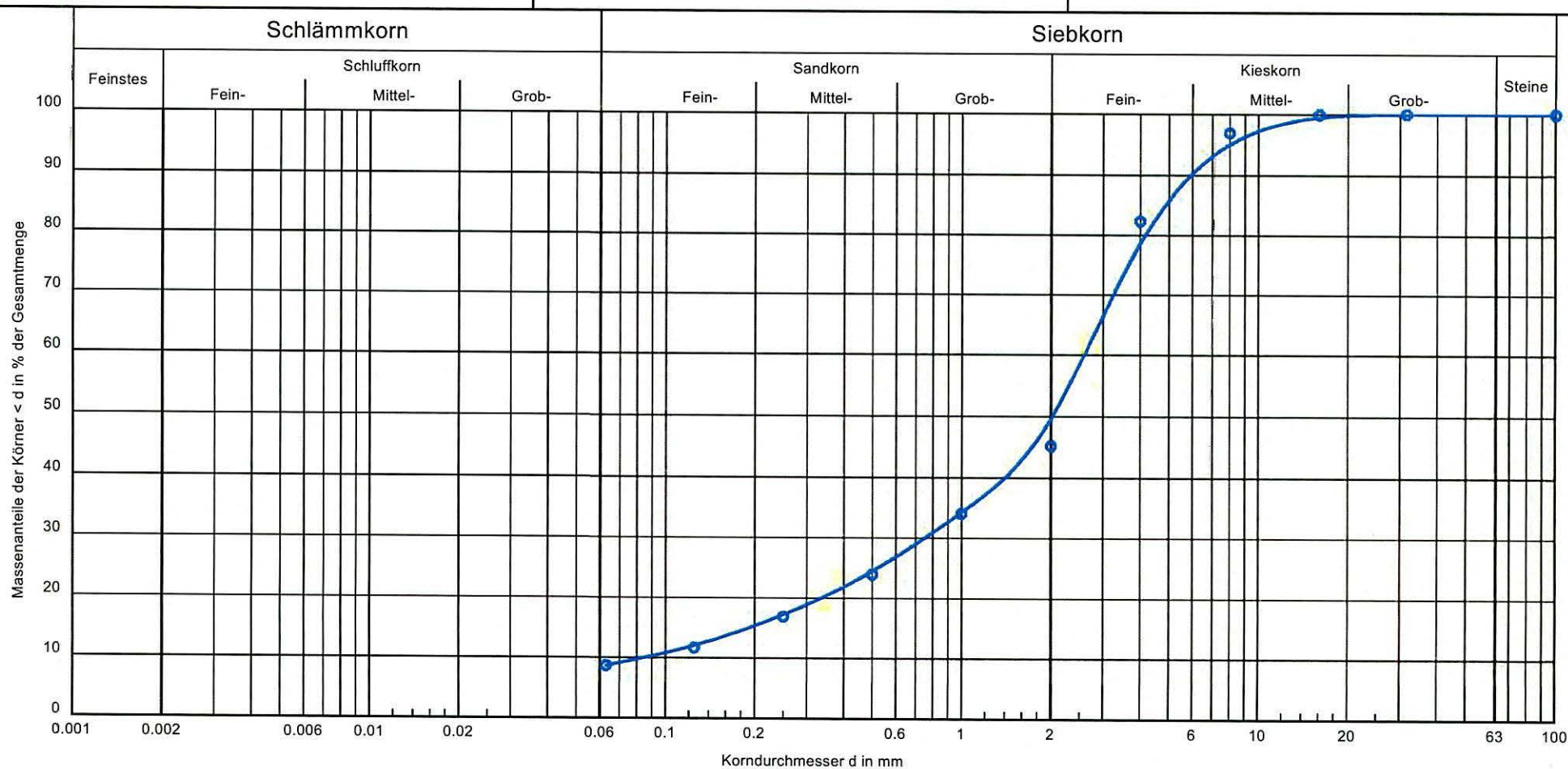
Körnungslinie Bad Gottleuba S 174 Neubau BW 7a

Prüfungsnummer: 013/2017

Probe entnommen am: 23.07.2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb-Schlammanalyse



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

k [m/s] (Hazen):

Entnahmestelle:

U/Cc

fG, fs, gs, ms', mg'

1,00 - 2,45 m u. AP

$8.3 \cdot 10^{-5}$

RKS 3 / Pr. 1

30.7/2.6

Bemerkungen:

Bodengruppe nach DIN 18196:

A [GT]

Auffüllung

Bericht:

013/2017

Anlage:

2.1 / Blatt 7

BAUGRUND RADEBURG

Großkagen 10
01665 Käbschütztal

Bearbeiter: Heidt

Datum: 19.09.2017

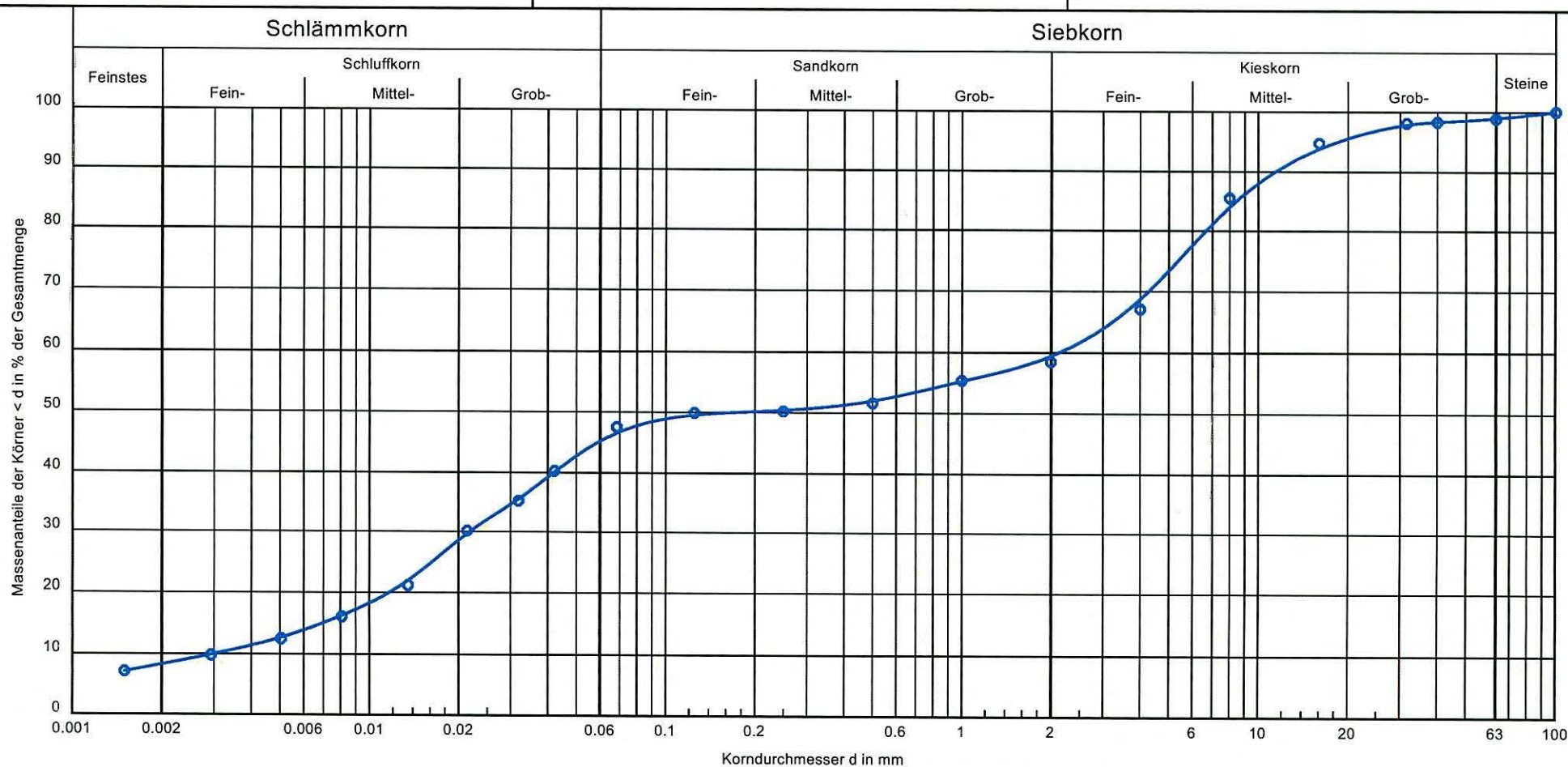
Körnungslinie Bad Gottleuba S 174 Neubau BW 7a

Prüfungsnummer: 013/2017

Probe entnommen am: 23.07.2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb-Schlammanalyse



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

k [m/s] (Hazen):

Entnahmestelle:

U/Cc

G, \bar{u} , t' , fs' , gs'

2,45 - 4,80 m u. AP

$1.0 \cdot 10^{-7}$

RKS 3 / Pr. 2

715,9/0.1

Bemerkungen:

Bodengruppe nach DIN 18196:

TL

Hanglehm

Bericht:

013/2017

Anlage:

2.1 / Blatt 8

BAUGRUND RADEBURG

Großkagen 10
01665 Käbschütztal

Bearbeiter: Heidt

Datum: 19.09.2017

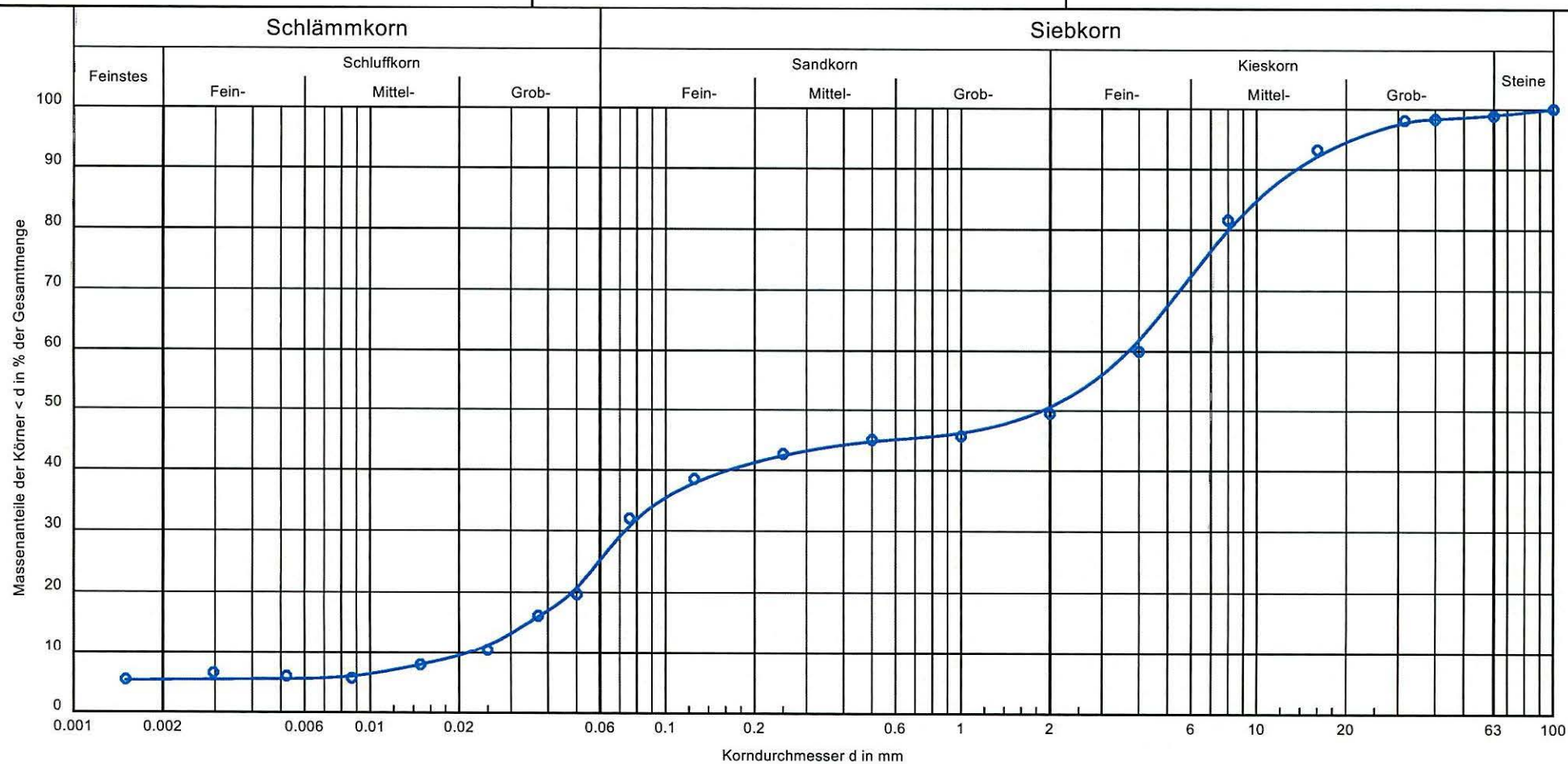
Körnungslinie Bad Gottleuba S 174 Neubau BW 7a

Prüfungsnummer: 013/2017

Probe entnommen am: 23.07.2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb-Schlämmanalyse



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

k [m/s] (Hazen):

Entnahmestelle:

U/Cc

G, u, fs, t', gs'

3,20 - 3,80 m u. AP

$5,3 \cdot 10^{-6}$

RKS 4 / Pr. 3

172.7/0.1

Bemerkungen:

Bodengruppe nach DIN 18196:

GT*

Hanglehm

Bericht:

013/2017

Anlage:

2.1 / Blatt 9

BAUGRUND RADEBURG

Großkagen 10
01665 Käbschütztal

Bearbeiter: Heidt

Datum: 19.09.2017

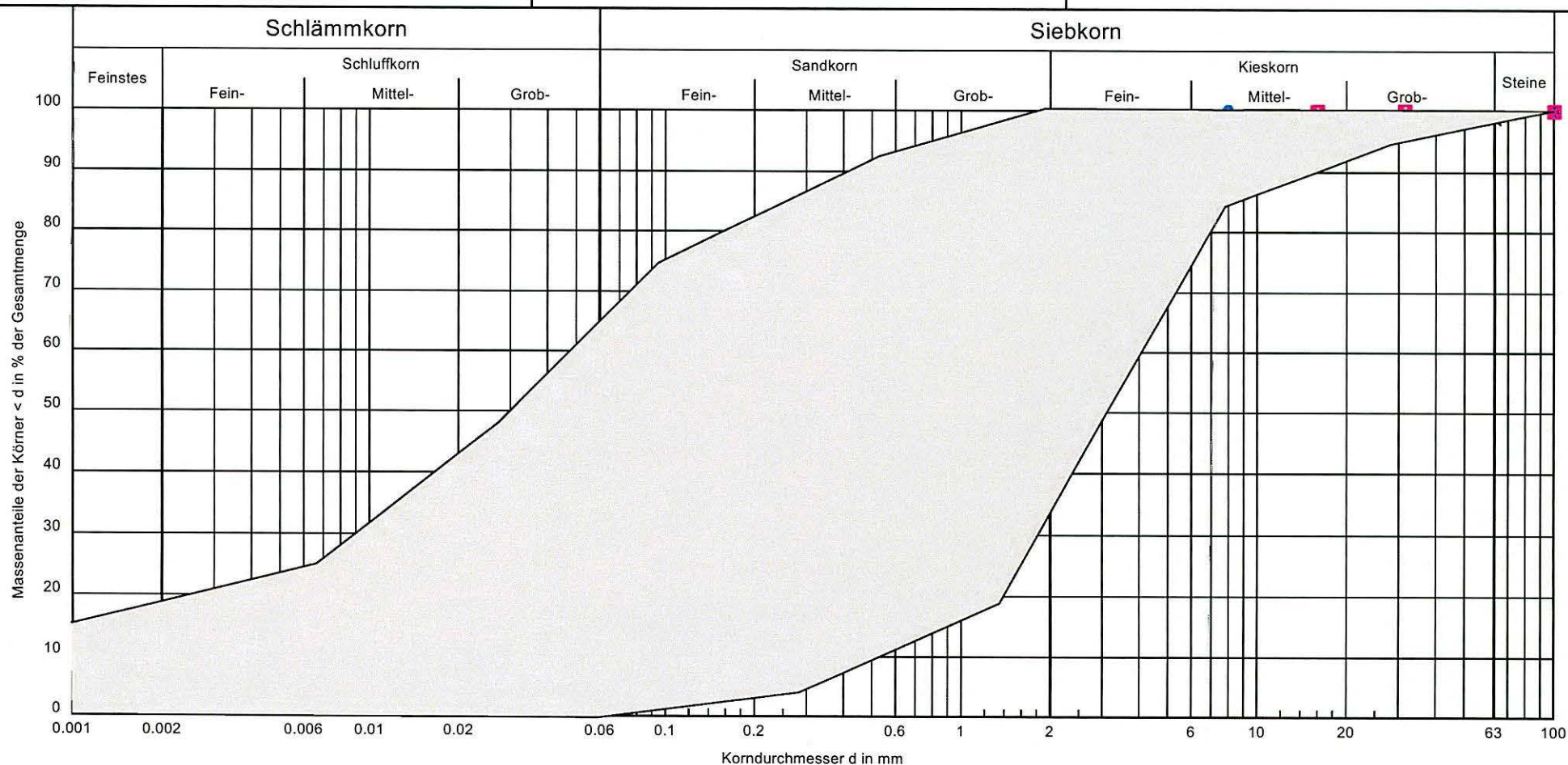
Körnungslinie Bad Gottleuba S 174 Neubau BW 7a

Prüfungsnummer: 013/2017

Probe entnommen am: 23.07.2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb-Schlammanalyse



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

k [m/s] (Hazen):

Entnahmestelle:

U/Cc

U, t', fs', ms', gs', fg'

0,05 - 0,70 m u. AP

-

B1 / Pr. 2

-/-

fG, gs, fs', ms', mg'

0,70 - 1,50 m u. AP

$1.0 \cdot 10^{-3}$

B1 / Pr. 3

9.4/1.9

fG, fs, gs, ms', mg'

1,00 - 2,45 m u. AP

$8.3 \cdot 10^{-5}$

RKS 3 / Pr. 1

30.7/2.6

fG, fs, gs, ms', mg'

0,10 - 0,60 m u. AP

-

B 2 / Pr. 1

-/-

Bemerkungen:

Bodengruppe nach DIN 18196:

Summenlinie Schicht 1

Auffüllung

Bericht:

013/2017

Anlage:

2.1 / Blatt 10

BAUGRUND RADEBURG

Großkagen 10
01665 Käbschütztal

Bearbeiter: Heidt

Datum: 19.09.2017

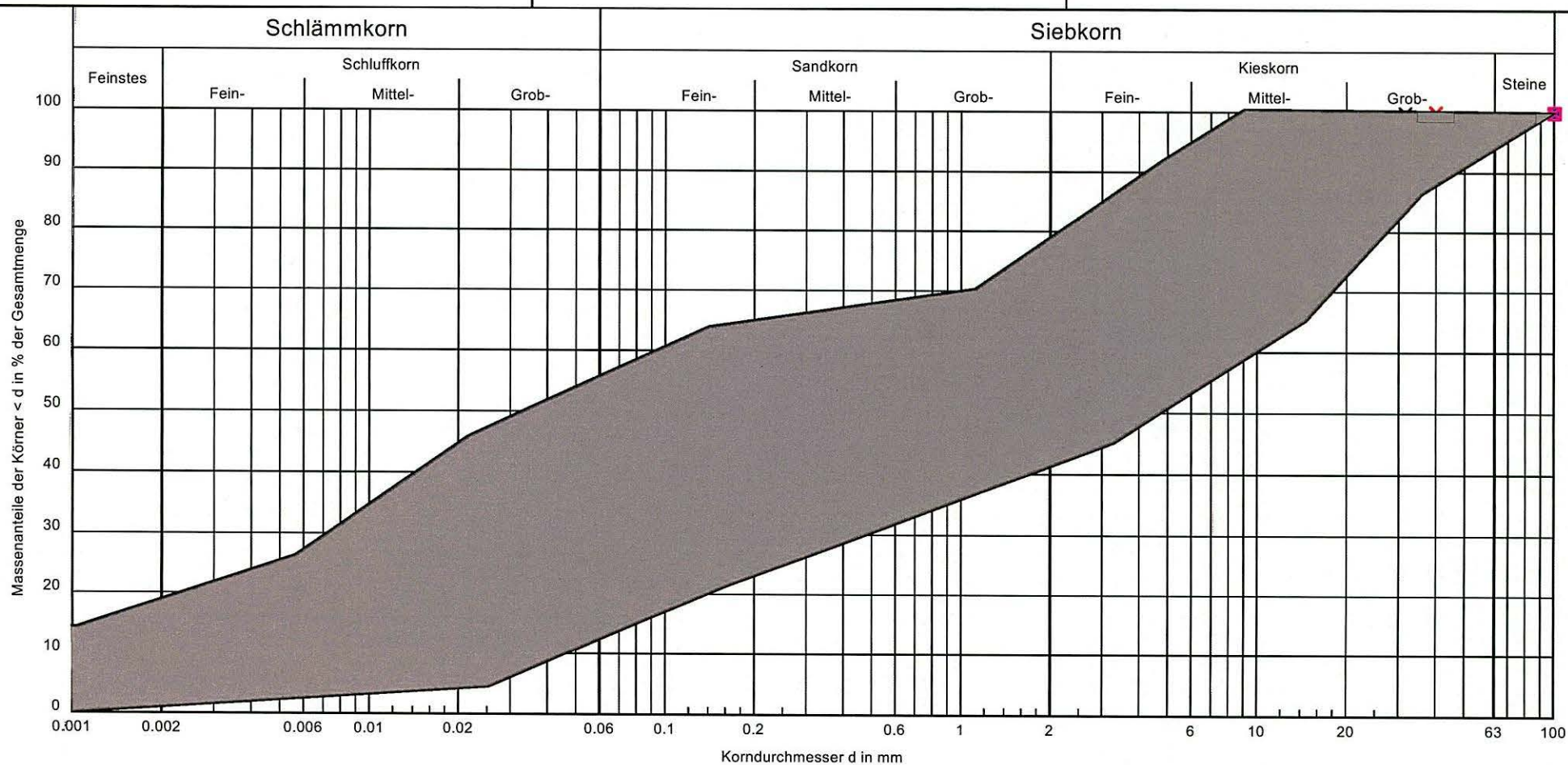
Körnungslinie Bad Gottleuba S 174 Neubau BW 7a

Prüfungsnummer: 013/2017

Probe entnommen am: 23.07.2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb-Schlammmanalyse



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

k [m/s] (Hazen):

Entnahmestelle:

U/Cc

G, \bar{u} , t', s'

2,20 - 4,50 m u. AP

$3.2 \cdot 10^{-8}$

B 1 / Pr. 6

2602.1/0.0

G, \bar{u} , t', fs', gs'

4,70 - 5,30 m u. AP

$3.8 \cdot 10^{-8}$

B 2 / Pr. 8

948.5/0.2

G, \bar{u} , t', fs', gs'

2,45 - 4,80 m u. AP

$1.0 \cdot 10^{-7}$

RKS 3 / Pr. 2

715.9/0.1

G, u, fs, t', gs'

3,20 - 3,80 m u. AP

$5.3 \cdot 10^{-6}$

RKS 4 / Pr. 3

172.7/0.1

Bemerkungen:

Bodengruppe nach DIN 18196:

Summenlinie Schicht 2

Hanglehm

Bericht:

013/2017

Anlage:

2.1 / Blatt 11

BAUGRUND RADEBURG

Großkagen 10
01665 Käbschütztal

Bearbeiter: Heidt

Datum: 19.09.2017

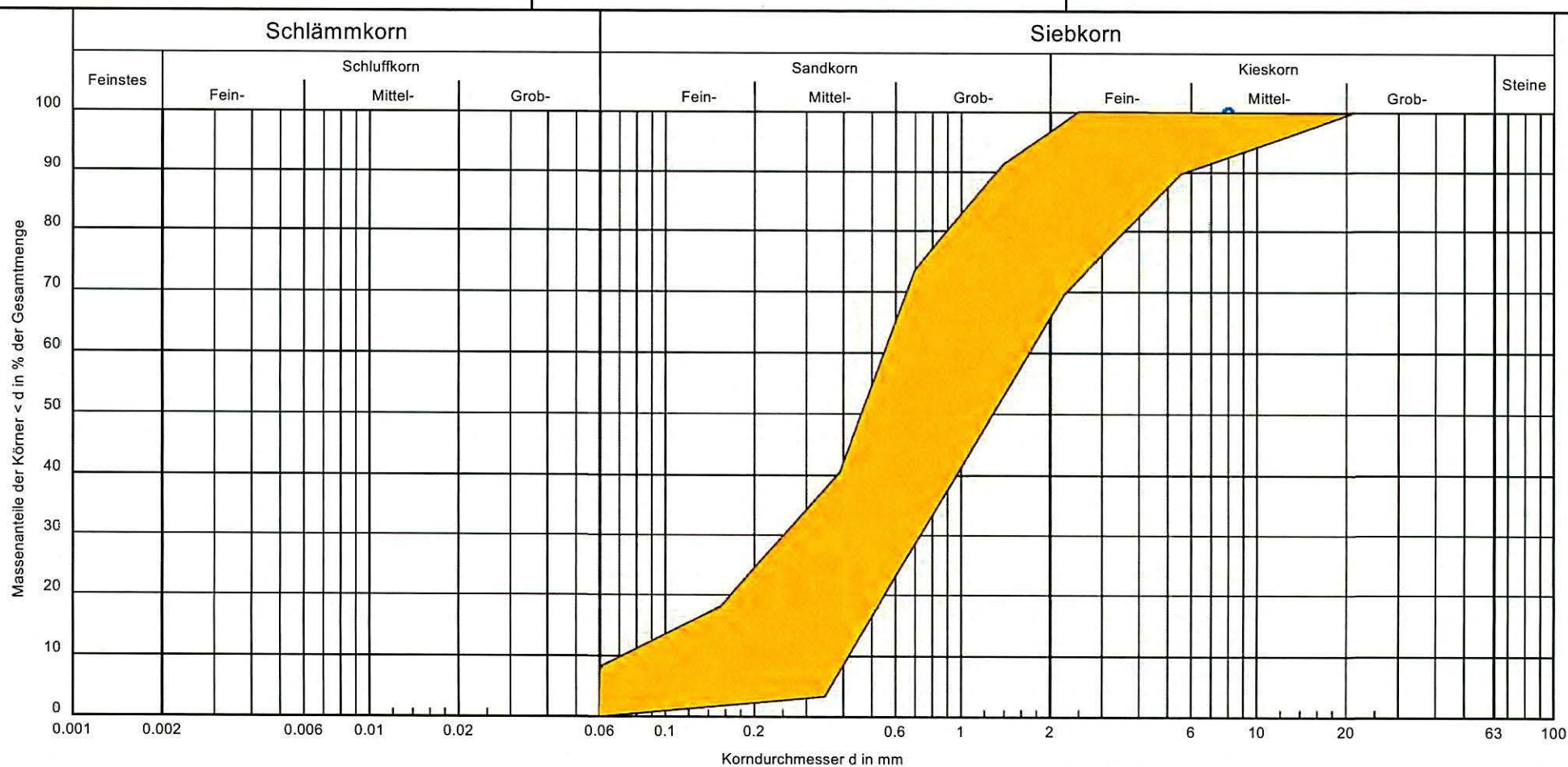
Körnungslinie Bad Gottleuba S 174 Neubau BW 7a

Prüfungsnummer: 013/2017

Probe entnommen am: 23.07.2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb-Schlamm-Analyse



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

k [m/s] (Hazen):

Entnahmestelle:

U/Cc

gS, ms, fg, fs'

3,40 - 4,70 m u. AP

$4.7 \cdot 10^{-4}$

B 2 / Pr. 7

4.9/1.2

Bemerkungen:

Bodengruppe nach DIN 18196:

Summenlinie Schicht 3

Flusssand und -kies

Bericht:

013/2017

Anlage:

2.1 / Blatt 12

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Bad Gottleuba S 174

Neubau BW 7a

Bearbeiter: Heidt

Datum: 21.09.2017

Prüfungsnummer: 013/2017

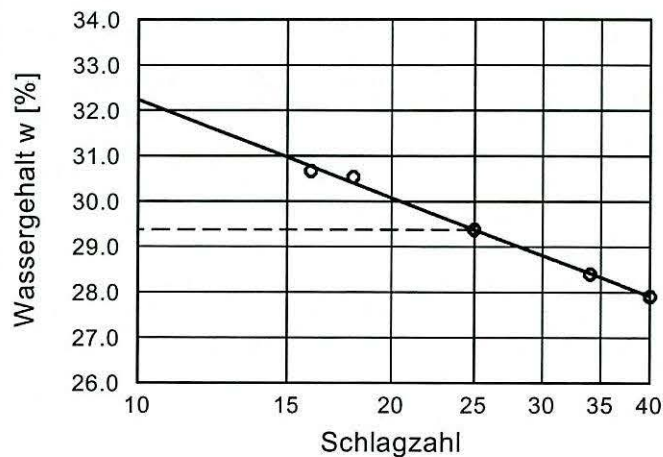
Entnahmestelle: RKS 3 - Pr. 2

Tiefe: 2,45 - 4,80 m

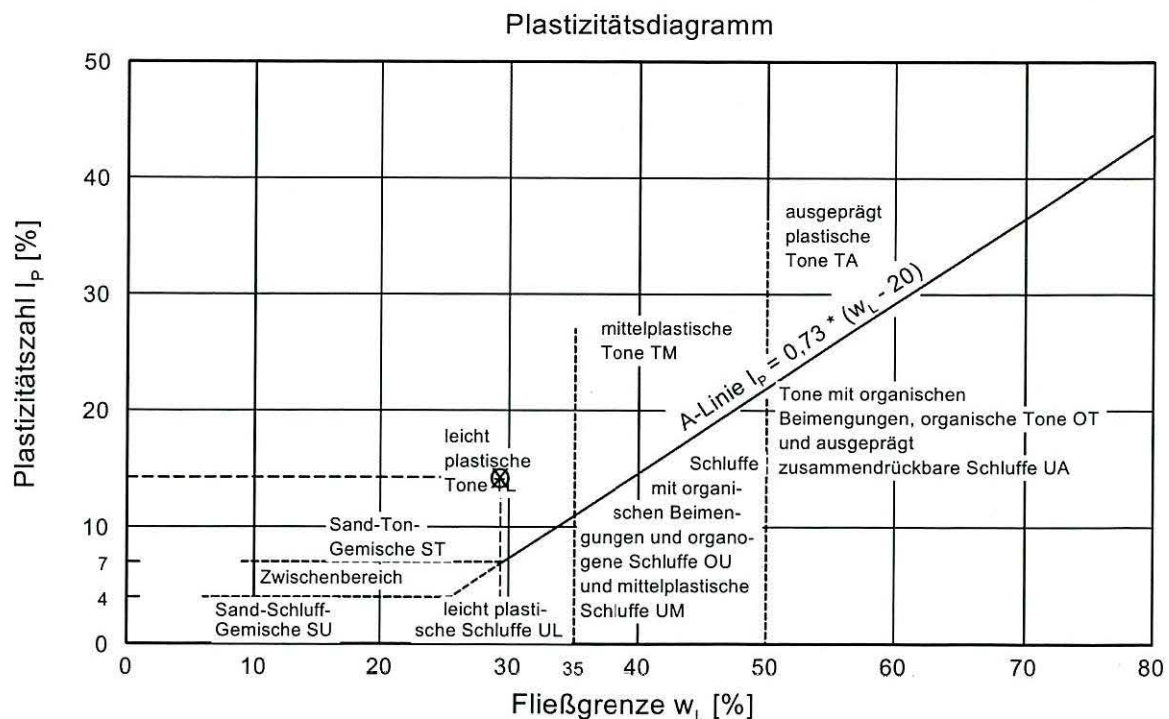
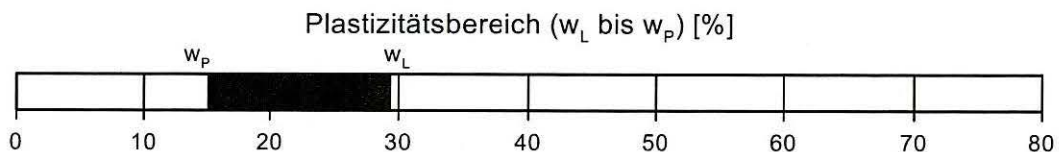
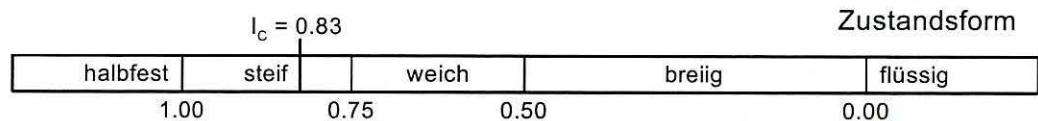
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: TL (Hanglehm)

Probe entnommen am: 17.07.2017



Wassergehalt $w = 15.1 \%$
 Fließgrenze $w_L = 29.4 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 15.1 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 14.3 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.83$
 Anteil Überkorn $\ddot{u} = 18.5 \%$
 Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} = 4.0 \%$
 Korr. Wassergehalt $= 17.6 \%$



**Bestimmung der undrainierten Scherfestigkeit nach
pr EN ISO 22476-9:2014 (Flügelsonde)**

Aufschluss	Tiefe m unter GOK	Schicht	Konsistenz	Messwert Flügelsonde nach DIN 4096	Flügelscherfestigkeit (undrainiert) ungestörter Boden C _{fu} in (KN/m²)	Korrekturfaktor μ nach DIN 4094-4	Flügelscherfestigkeit (undrainiert) ungestörter Boden C _{fu} in (KN/m²)	Messwert Flügelsonde nach DIN 4096	Flügelscherfestigkeit (undrainiert) gestörter Boden nach Bruch C _{fg} in (KN/m²)	Sensitivität C _{fu} / C _{fg}
B2	3,60	3	mitteldicht	98,7	215,5	1,0	215,5	31,2	68,1	3,2
B2	3,20	1	weich-steif	27,0	59,0	1,2	70,8	11,5	25,1	2,3
RKS 3	3,00	2	steif	65,7	143,5	1,2	172,2	28,1	61,4	2,3
RKS 3	3,50	2	steif	63,1	137,8	1,2	165,4	23,1	50,4	2,7

kursiv... *Linerprobe*

WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

Baugrund Radeburg
Herr Norbert L. Heidt
Großkagen 10
01665 Käbschütztal

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: J. Kärmer
Durchwahl: +49 351 8 116 4918
Fax: +49 351 8 116 4928
E-Mail: Julia.Kaermer@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Bad Gottleuba

Prüfbericht Nr.	CDR17-003344-1	Auftrag Nr.	CDR-01656-17	Datum	25.08.2017
Probe Nr.	17-131426-01				
Eingangsdatum	18.08.2017				
Bezeichnung	Wasserprobe B.1				
Probenart	Wasser, allgemein				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	PE-Flaschen				
Anzahl Gefäße	2				
Untersuchungsbeginn	21.08.2017				
Untersuchungsende	25.08.2017				


 Prüfbericht Nr. **CDR17-003344-1** Auftrag Nr. **CDR-01656-17** Datum **25.08.2017**
Wasser nach Beton/Stahlaggressivität

Probe Nr.	17-131426-01		
Bezeichnung	Wasserprobe B.1		
Aussehen	W/E	farblos mit Bodensatz	
Geruch	W/E	ohne	
Geruch nach Ansäuern	W/E	/	
pH-Wert	W/E	7,6	
Permanganat-Verbrauch	mg/l	W/E	1,6
Calcium (Ca), gelöst	mg/l	W/E	44
Magnesium (Mg), gelöst	mg/l	W/E	7,2
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l	W/E	1,25
Gesamthärte (als CaO)	mg/l	W/E	78,1
Härtehydrogencarbonat (als CaO)	mg/l	W/E	35,0
Nichtcarbonathärte (als CaO)	mg/l	W/E	43,1
Ammonium (NH ₄)	mg/l	W/E	<0,05
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	28,0
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	8,1
Kohlensäure (CO ₂), aggressive	mg/l	W/E	16,0
Sulfid (S), gelöst	mg/l	W/E	<0,1
Chlorid (Cl)	mol/m ³	W/E	0,228
Sulfat (SO ₄)	mol/m ³	W/E	0,291
Calcium (Ca)	mol/m ³	W/E	1,10
Redoxpotential vs. NHE	V	W/E	0,414





Prüfbericht Nr.	CDR17-003344-1	Auftrag Nr.	CDR-01656-17	Datum	25.08.2017
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Abkürzungen und Methoden

Aussehen
Geruch/Geschmack von Wasser/Eluat
Geruch nach Ansäuern
pH-Wert in Wasser/Eluat
Permanganat-Verbrauch in Wasser
Säure- und Basekapazität in Wasser/Eluat
Calcium (Ca) (berechnet)
Metalle/Elemente (gelöst) in Wasser/Eluat
Ammonium in Wasser/ Eluat
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
Sulfat, berechnet
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat
Chlorid, berechnet
Kohlensäure aggressive in Wasser/Eluat
Sulfid gelöst in Wasser/Eluat
Redoxpotenzial
Härte Wasser (Berechnungen)

W/E

WES 088
DEV B1/2^A
WES 089
DIN 38404-5^A
DIN 4030 Teil 2^A
DIN 38409 H7^A
DIN EN ISO 11885^A
DIN EN ISO 11885/ DIN EN ISO 17294-2^A
DIN EN ISO 11732^A
DIN EN ISO 10304-1^A
DIN EN ISO 10304-1^A
DIN EN ISO 10304-1^A
DIN EN ISO 10304-1^A
DIN 38404 C10^A
DIN 38405 D26^A
DIN 38404 C6^A
DIN 38409 H6 u. DIN 4030-2^A

Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin

Julia Körner

Julia Körner
Dipl.-Geogr.
Kundenberaterin Umwelt





WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

Baugrund Radeburg
Herr Norbert L. Heidt
Großkagen 10
01665 Käbschütztal

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: J. Kärmer
Durchwahl: +49 351 8 116 4918
Fax: +49 351 8 116 4928
E-Mail: Julia.Kaermer@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Bad Gottleuba

Prüfbericht Nr.	CDR17-003338-1	Auftrag Nr.	CDR-01656-17	Datum	24.08.2017
Probe Nr.	17-131428-01				
Eingangsdatum	18.08.2017				
Bezeichnung	B.2 aus 5,0m				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	PE-Beutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	21.08.2017				
Untersuchungsende	24.08.2017				

Boden auf Beton- und Stahlaggressivität

Probe Nr.	17-131428-01		
Bezeichnung	B.2 aus 5,0m		
Salzsäureauszug	L-TS	22.08.17	
Abschlämmbare Stoffe	Gew% OS	5,3	
Wassergehalt	Gew% OS	6,4	
pH-Wert	OS	6,9	
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/kg OS	0,9	
Basekapazität, pH 7,0	mmol/kg OS	0,7	
Sulfid (S), gesamt	mg/kg L-TS	<1,00	
Säuregrad nach Baumann-Gully	ml/kg L-TS	36	

im H₂O-Extrakt C

Probe Nr.	17-131428-01		
Bezeichnung	B.2 aus 5,0m		
Chlorid (Cl)	mmol/kg L-TS	0,72	
Sulfat (SO ₄)	mmol/kg L-TS	0,28	





WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CDR17-003338-1** Auftrag Nr. **CDR-01656-17** Datum **24.08.2017**

im HCl-Extrakt B

Probe Nr.	17-131428-01		
Bezeichnung	B.2 aus 5,0m		
Schwefel (S)	mg/kg	L-TS	26,0
Sulfat (SO ₄) ber.	mg/kg	L-TS	77,8
Sulfat (SO ₄) ber.	mmol/kg	L-TS	0,811

im H₂O-Extrakt A

Probe Nr.	17-131428-01		
Bezeichnung	B.2 aus 5,0m		
Chlorid (Cl)	mg/kg	L-TS	82,0

Abkürzungen und Methoden

Abschlämmbare Stoffe im Feststoff
Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff
pH-Wert im Feststoff
Säure- und Basekapazität
Sulfid gesamt (Beton- und Stahlaggressivität)
Chlorid Stahlaggressivität
Sulfat Stahlaggressivität
Säuregrad nach Baumann-Gully
Sulfat (SO₄) HCl-Extr. B (Beton- und Stahlaggress.)
Chlorid im H₂O-Extr. A (Betonaggressivität)
Salzsäureauszug

L-TS
OS

H. Steinrath/DVGW
DIN ISO 11465^A
DIN ISO 10390^A
H. Steinrath/DVGW
DIN 4030-2^A
DIN 4030-2^A
DIN 4030-2 mod. A^A
DIN 4030-2^A
DIN 4030-2 mod. A^A
DIN 4030-2^A
DIN 4030-2^A

Lufttrockensubstanz
Originalsubstanz

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin

Julia Kärmer

Julia Kärmer
Dipl.-Geogr.
Kundenberaterin Umwelt



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit ^A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling
AG Steinfurt HRB 1953



WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

Baugrund Radeburg
Herr Norbert L. Heidt
Großkagen 10
01665 Käbschütztal

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: J. Kärmer
Durchwahl: +49 351 8 116 4918
Fax: +49 351 8 116 4928
E-Mail: Julia.Kaermer@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Bad Gottleuba

Prüfbericht Nr.	CDR17-003346-1	Auftrag Nr.	CDR-01656-17	Datum	25.08.2017
Probe Nr.	17-131430-01				
Eingangsdatum	18.08.2017				
Bezeichnung	MP Asphalt				
Probenart	Asphalt				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	PE-Beutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	21.08.2017				
Untersuchungsende	25.08.2017				

Probenvorbereitung

Im Trogeluat

Probe Nr.	17-131430-01
Bezeichnung	MP Asphalt
Eluat	22.08.2017



Prüfbericht Nr. **CDR17-003346-1** Auftrag Nr. **CDR-01656-17** Datum **25.08.2017**
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	17-131430-01		
Bezeichnung	MP Asphalt		
Naphthalin	mg/kg	OS	<1,0
Acenaphthylen	mg/kg	OS	<1,0
Acenaphthen	mg/kg	OS	<1,0
Fluoren	mg/kg	OS	<1,0
Phenanthren	mg/kg	OS	<1,0
Anthracen	mg/kg	OS	<1,0
Fluoranthren	mg/kg	OS	<1,0
Pyren	mg/kg	OS	<1,0
Benzo(a)anthracen	mg/kg	OS	<1,0
Chrysen	mg/kg	OS	<1,0
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	OS	<1,0
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	OS	<1,0
Benzo(a)pyren	mg/kg	OS	<1,0
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	OS	<1,0
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	OS	<1,0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	OS	<1,0
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	OS	-/-

Im Eluat
Summenparameter

Probe Nr.	17-131430-01		
Bezeichnung	MP Asphalt		
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01



WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CDR17-003346-1** Auftrag Nr. **CDR-01656-17** Datum **25.08.2017**

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Phenol-Index in Wasser/Eluat
Eluierbarkeit mit Wasser (Trogeluat)

OS
W/E

DIN 38414 S23^A
DIN EN ISO 14402^A
LAGA EW 98 T^A

Originalsubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin

Julia Kärmer

Julia Kärmer
Dipl.-Geogr.
Kundenberaterin Umwelt

Seite 3 von 3



DAkks

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAkks nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit ^A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkks auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling
AG Steinfurt HRB 1953

WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

 Baugrund Radeburg
 Herr Norbert L. Heidt
 Großkagen 10
 01665 Käbschütztal

 Geschäftsfeld: Umwelt
 Ansprechpartner: J. Kärmer
 Durchwahl: +49 351 8 116 4918
 Fax: +49 351 8 116 4928
 E-Mail: Julia.Kaermer@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Bad Gottleuba

Prüfbericht Nr.	CDR17-003330-1	Auftrag Nr.	CDR-01656-17	Datum	24.08.2017
Probe Nr.	17-131427-01				
Eingangsdatum	18.08.2017				
Bezeichnung	B.2 aus 3,20m				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	PE-Beutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	21.08.2017				
Untersuchungsende	24.08.2017				

In der Originalsubstanz

Probe Nr.	17-131427-01	
Bezeichnung	B.2 aus 3,20m	
Farbe	OS	braun
Aussehen	OS	Erde+Steine

Probenvorbereitung

Probe Nr.	17-131427-01	
Bezeichnung	B.2 aus 3,20m	
Volumen des Auslaugungsmittel	ml OS	983
Frischmasse der Messprobe	g OS	117
Königswasser-Extrakt	TS	23.08.2017
Feuchtegehalt	% TS	14,9

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	17-131427-01	
Bezeichnung	B.2 aus 3,20m	
Trockenrückstand	Gew% OS	85,1

Prüfbericht Nr. **CDR17-003330-1** Auftrag Nr. **CDR-01656-17** Datum **24.08.2017**
Summenparameter

Probe Nr.	17-131427-01		
Bezeichnung	B.2 aus 3,20m		
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<7,0
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	53
TOC korrigiert	Gew%	TS	0,176
Störstoffe ges.	Gew%	TS	0
TOC	Gew%	TS	0,176

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	17-131427-01		
Bezeichnung	B.2 aus 3,20m		
Arsen (As)	mg/kg	TS	28
Blei (Pb)	mg/kg	TS	41
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	1,3
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	26
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	150
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	20
Zink (Zn)	mg/kg	TS	180
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,04

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	17-131427-01		
Bezeichnung	B.2 aus 3,20m		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	0,21
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,30
Pyren	mg/kg	TS	0,20
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,08
Chrysen	mg/kg	TS	0,12
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,14
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,09
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	1,35

Prüfbericht Nr. **CDR17-003330-1** Auftrag Nr. **CDR-01656-17** Datum **24.08.2017**
Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	17-131427-01		
Bezeichnung	B.2 aus 3,20m		
pH-Wert	W/E	9,2	
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	102

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	17-131427-01		
Bezeichnung	B.2 aus 3,20m		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	8,9
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	21

Elemente

Probe Nr.	17-131427-01		
Bezeichnung	B.2 aus 3,20m		
Arsen (As)	µg/l	W/E	<10
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<3,0
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	5,0
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<2,0
Zink (Zn)	µg/l	W/E	7,0
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

Baugrund Radeburg
Herr Norbert L. Heidt
Großkagen 10
01665 Käbschütztal

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: J. Kärmer
Durchwahl: +49 351 8 116 4918
Fax: +49 351 8 116 4928
E-Mail: Julia.Kaermer@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Bad Gottleuba

Prüfbericht Nr.	CDR17-003345-1	Auftrag Nr.	CDR-01656-17	Datum	25.08.2017
Probe Nr.	17-131429-01				
Eingangsdatum	18.08.2017				
Bezeichnung	Brücke				
Probenart	Bauschutt				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	PE-Beutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	21.08.2017				
Untersuchungsende	25.08.2017				

In der Originalsubstanz

Probe Nr.	17-131429-01	
Bezeichnung	Brücke	
Farbe	OS	grau
Aussehen	OS	Bauschutt

Probenvorbereitung

Probe Nr.	17-131429-01	
Bezeichnung	Brücke	
Volumen des Auslaugungsmittel	ml OS	993
Frischmasse der Messprobe	g OS	107
Königswasser-Extrakt	TS	23.08.2017
Feuchtegehalt	% TS	6,2



Prüfbericht Nr. CDR17-003345-1 Auftrag Nr. CDR-01656-17 Datum 25.08.2017

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	17-131429-01		
Bezeichnung	Brücke		
Trockenrückstand	Gew%	OS	93,8

Summenparameter

Probe Nr.	17-131429-01		
Bezeichnung	Brücke		
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	41
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	150

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.	17-131429-01		
Bezeichnung	Brücke		
Arsen (As)	mg/kg	TS	4,5
Blei (Pb)	mg/kg	TS	18
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,19
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	9,3
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	8,3
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	7,8
Zink (Zn)	mg/kg	TS	28
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,03





Prüfbericht Nr. CDR17-003345-1 Auftrag Nr. CDR-01656-17 Datum 25.08.2017

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	17-131429-01		
Bezeichnung	Brücke		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,06
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06
Pyren	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	17-131429-01		
Bezeichnung	Brücke		
pH-Wert	W/E		11,1
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	630

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	17-131429-01		
Bezeichnung	Brücke		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	65
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	38





Prüfbericht Nr.	CDR17-003345-1	Auftrag Nr.	CDR-01656-17	Datum	25.08.2017
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Elemente

Probe Nr.	17-131429-01		
Bezeichnung	Brücke		
Arsen (As)	µg/l	W/E	<10
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	12
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	6,0
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	3,0
Zink (Zn)	µg/l	W/E	8,0
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Probe Nr.	17-131429-01		
Bezeichnung	Brücke		
Farbe	W/E		farblos
Trübung	W/E		keine

Summenparameter

Probe Nr.	17-131429-01		
Bezeichnung	Brücke		
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01





Prüfbericht Nr.	CDR17-003345-1	Auftrag Nr.	CDR-01656-17	Datum	25.08.2017
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Hinweis für PAK: Bei von 0,02 mg/kg abweichenden Bestimmungsgrenzen, Erhöhung aufgrund von Verdünnungsschritten.

Abkürzungen und Methoden

Aussehen, Farbe, Geruch (F)
Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)
Quecksilber (AAS) in Feststoff
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
Feuchtegehalt
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Farbe, Aussehen, Trübung (W/E)
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat
Phenol-Index in Wasser/Eluat
Metalle/Elemente in Feststoff
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat

WES 088
DIN EN 14346^A
DIN EN 13657^A
DIN EN ISO 12846^A
DIN 38414 S17^A
DIN EN 14039^A
DIN 38414 S23^A
DIN EN 12457-4^A
DIN EN 12457-4^A
DIN 38404-5^A
DIN EN 27888^A
WES 090
DIN EN ISO 10304-1^A
DIN EN ISO 10304-1^A
DIN EN ISO 12846^A
DIN EN ISO 14402^A
DIN EN ISO 11885^A
DIN EN ISO 11885^A

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin

OS
TS
W/E

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

Julia Körner

Julia Körner
Dipl.-Geogr.
Kundenberaterin Umwelt

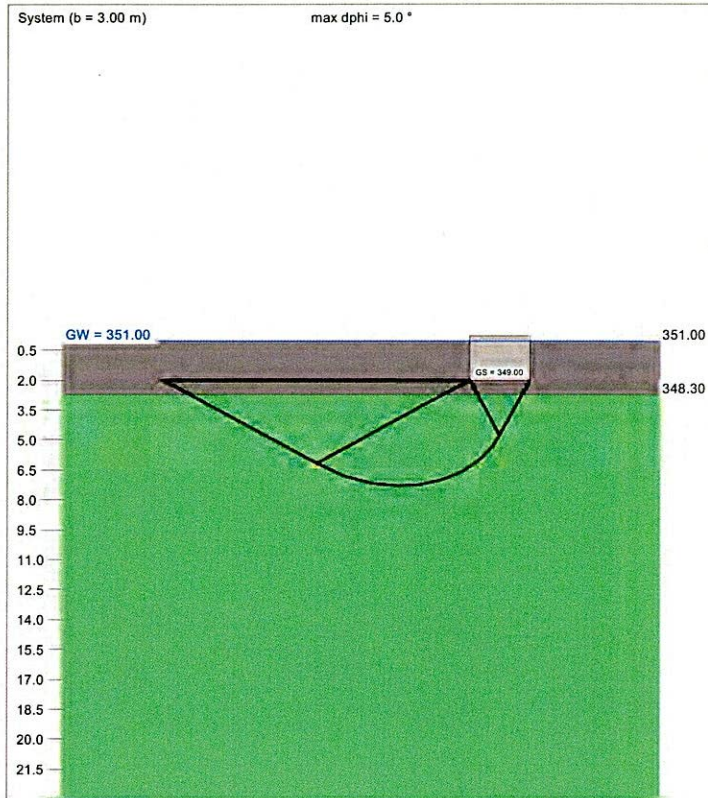


Bauvorhaben:
Bad Gottleuba
 S 174, Neubau SÜ BW 7a

BAUGRUND RADEBURG
 Großkagen 10
 01665 Käbschütztal

Überschlägliche Berechnung der Setzungen
 und des Grundbruches in Abhängigkeit
 von der gewählten Fundamentbreite
 Gründungsordinate der Fundamente bei 349,00 m DHHN 92
 Achse Bohrung 1

Anlage 5 / Blatt 1



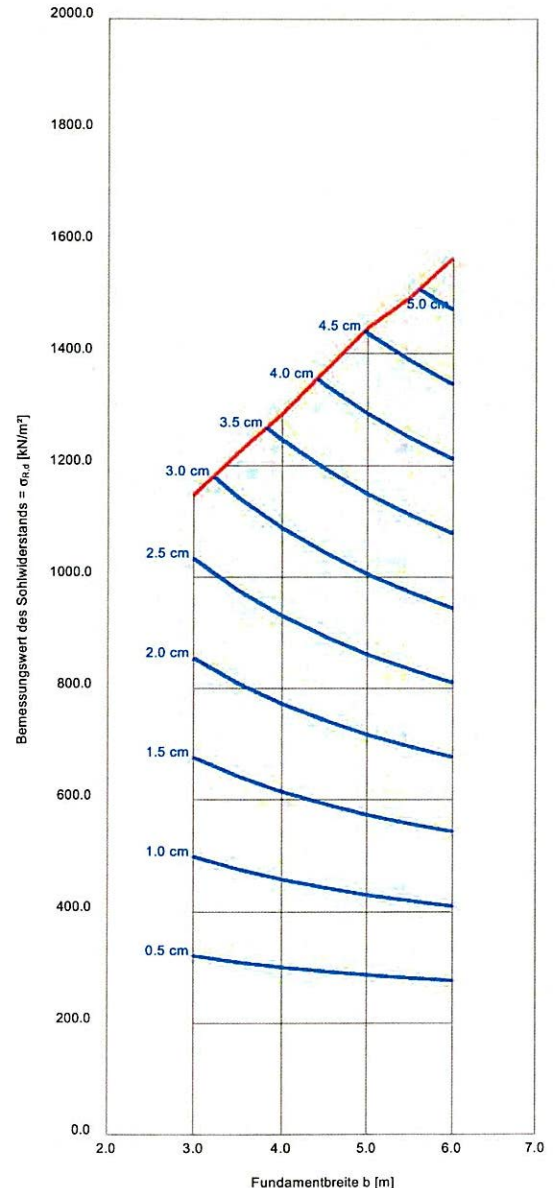
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_u [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	3.00	1146.7	3440.1	804.7	2.82 *	33.0 **	9.28	11.80	22.00	16.35	7.29
10.00	3.50	1221.9	4276.6	857.5	3.24 *	33.0 **	9.39	11.83	22.00	17.65	8.17
10.00	4.00	1290.3	5161.3	905.5	3.64 *	32.9 **	9.46	11.85	22.00	18.84	9.05
10.00	4.50	1370.0	6165.0	961.4	4.09 *	33.0 **	9.52	11.86	22.00	20.05	9.94
10.00	5.00	1446.5	7232.7	1015.1	4.54 *	33.0 **	9.57	11.88	22.00	21.18	10.83
10.00	5.50	1500.8	8254.4	1053.2	4.91 *	32.9 **	9.61	11.89	22.00	22.15	11.69
10.00	6.00	1570.7	9424.1	1102.2	5.34 *	32.9 **	9.64	11.90	22.00	23.17	12.58

* Vorbelastung = 100.0 kN/m²

** phi wegen 5° Bedingung abgemindert

$\sigma_{E,k} = \sigma_{G,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{G,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{G,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
Schicht 2	20.0	11.0	28.0	3.0	30.0	0.00	
Schicht 4	22.0	12.0	40.0	10.0	150.0	0.00	



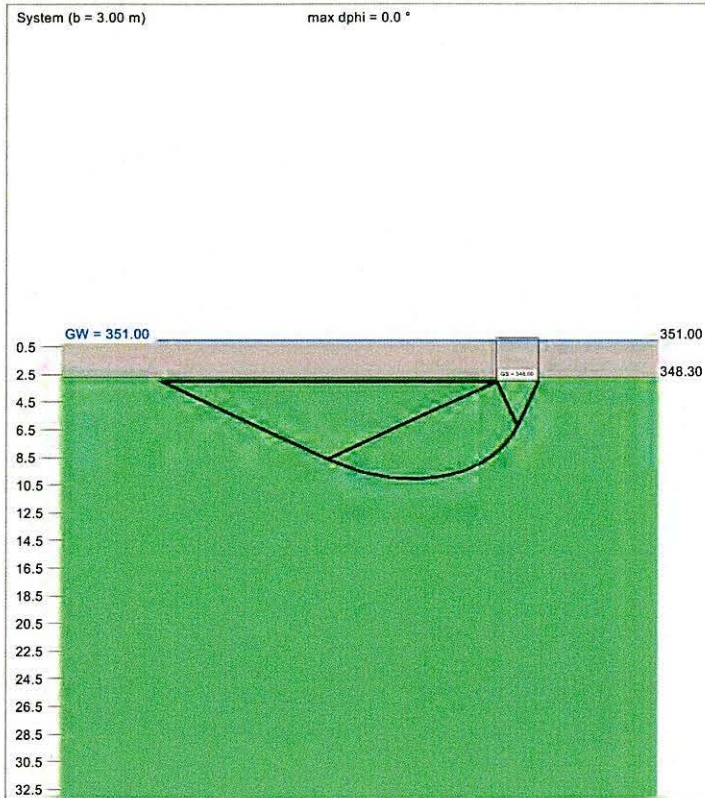
Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Oberkante Gelände = 351.00 m
 Gründungssohle = 349.00 m
 Grundwasser = 351.00 m
 Vorbelastung = 100.0 kN/m²
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 — Sohldruck
 — Setzungen

Bauvorhaben:
Bad Gottleuba
 S 174, Neubau SÜ BW 7a

BAUGRUND RADEBURG
 Großkagen 10
 01665 Käbschütztal

Überschlägliche Berechnung der Setzungen
 und des Grundbruches in Abhängigkeit
 von der gewählten Fundamentbreite
 Gründungsordinate der Fundamente bei 348,30 m DHHN 92
 Achse Bohrung 1

Anlage 5 / Blatt 2



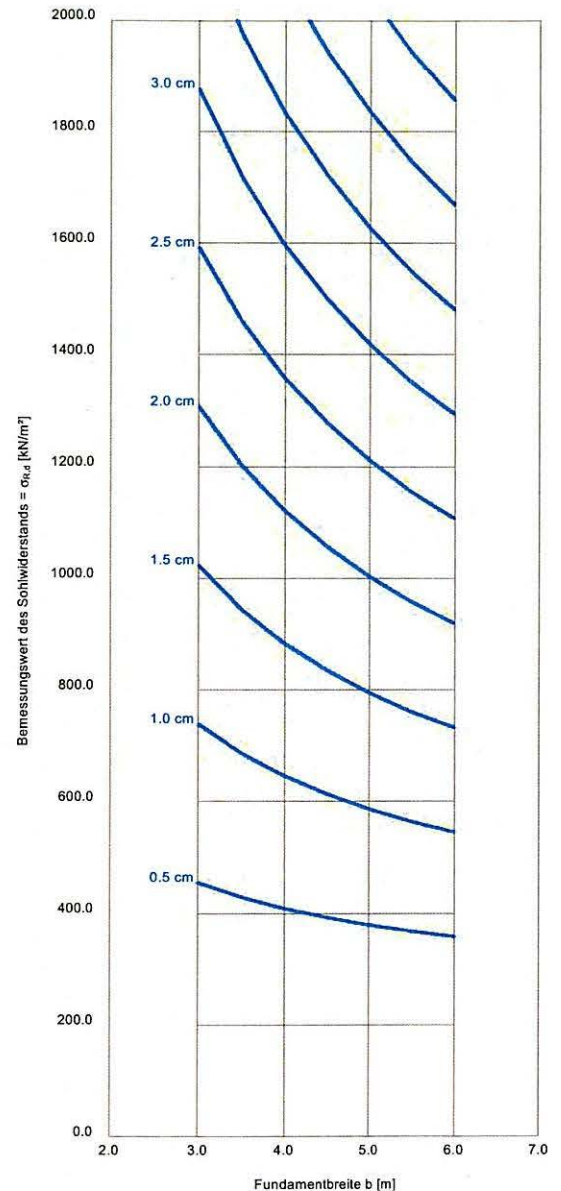
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{c,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	3.00	3705.5	11116.6	2600.4	6.22 *	40.0	10.00	12.00	33.30	25.82	10.05
10.00	3.50	3955.1	13842.9	2775.5	7.34 *	40.0	10.00	12.00	33.30	27.74	11.23
10.00	4.00	4197.9	16791.5	2945.9	8.48 *	40.0	10.00	12.00	33.30	29.54	12.41
10.00	4.50	4433.8	19952.2	3111.5	9.63 *	40.0	10.00	12.00	33.30	31.25	13.58
10.00	5.00	4663.0	23314.8	3272.2	10.80 *	40.0	10.00	12.00	33.30	32.88	14.76
10.00	5.50	4885.3	26869.0	3428.3	11.98 *	40.0	10.00	12.00	33.30	34.43	15.93
10.00	6.00	5100.8	30604.5	3579.5	13.17 *	40.0	10.00	12.00	33.30	35.91	17.11

* Vorbelastung = 120.0 kN/m²

$\sigma_{E,k} = \sigma_{G,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{G,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{G,k} / 1.99$ (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	11.0	28.0	3.0	30.0	0.00	Schicht 2
	22.0	12.0	40.0	10.0	150.0	0.00	Schicht 4



Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)

$\gamma_{R,v} = 1.40$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_G + (1 - 0.500) \cdot \gamma_Q$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$

Oberkante Gelände = 351.00 m

Gründungssohle = 348.00 m

Grundwasser = 351.00 m

Vorbelastung = 120.0 kN/m²

Grenztiefe mit p = 20.0 %

— Sohldruck

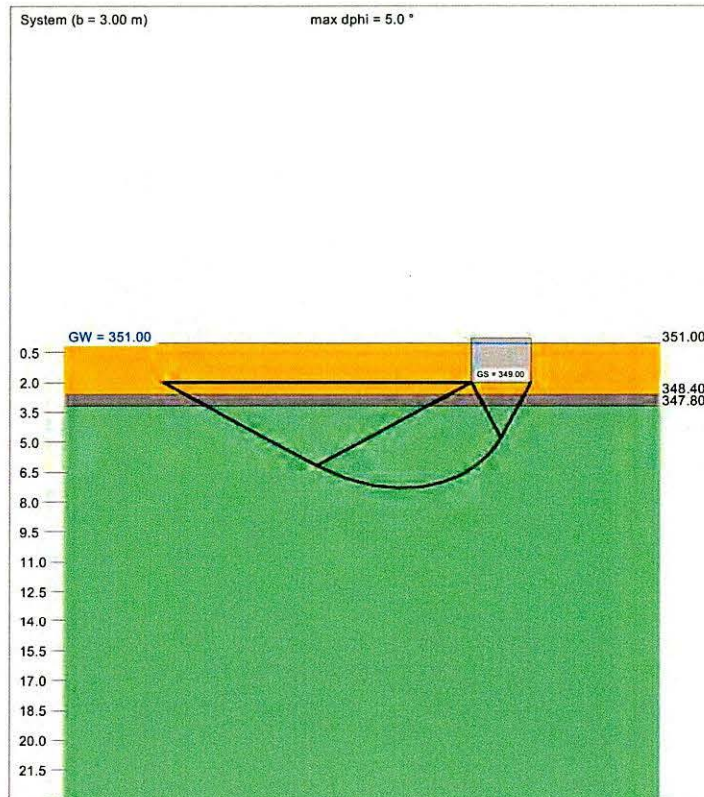
— Setzungen

Bauvorhaben:
Bad Gottleuba
 S 174, Neubau SÜ BW 7a

BAUGRUND RADEBURG
 Großkagen 10
 01665 Käbschütztal

Überschlägliche Berechnung der Setzungen
 und des Grundbruches in Abhängigkeit
 von der gewählten Fundamentbreite
 Gründungsordinate der Fundamente bei 349,00 m DHHN 92
 Achse Bohrung 2

Anlage 5 / Blatt 3



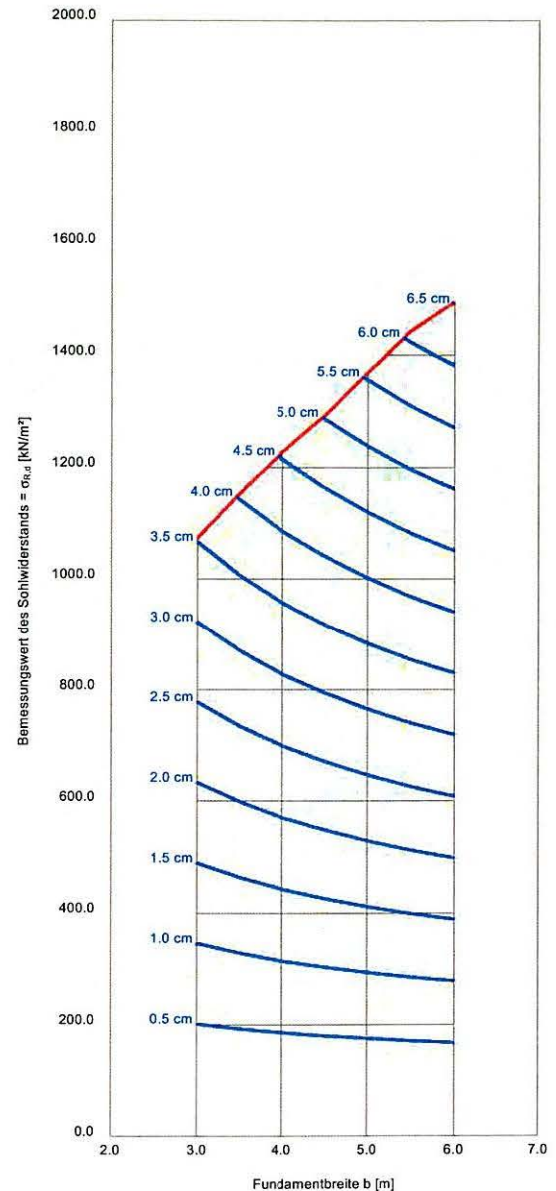
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	3.00	1073.2	3219.6	753.1	3.52 *	33.0 **	8.51	11.50	20.00	16.51	7.30
10.00	3.50	1153.4	4037.0	809.4	4.04 *	33.0 **	8.72	11.57	20.00	17.84	8.18
10.00	4.00	1226.0	4904.0	860.3	4.54 *	33.0 **	8.88	11.62	20.00	19.06	9.06
10.00	4.50	1292.0	5814.2	906.7	5.02 *	32.9 **	9.00	11.66	20.00	20.18	9.93
10.00	5.00	1369.0	6845.2	960.7	5.55 *	33.0 **	9.10	11.69	20.00	21.32	10.82
10.00	5.50	1442.9	7936.1	1012.6	6.08 *	33.0 **	9.19	11.72	20.00	22.39	11.72
10.00	6.00	1495.0	8970.1	1049.1	6.51 *	32.9 **	9.25	11.74	20.00	23.32	12.58

* Vorbelastung = 40.0 kN/m²

** phi wegen 5° Bedingung abgemindert

$\sigma_{E,k} = \sigma_{G,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{G,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{G,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	10.0	32.0	0.0	30.0	0.00	Schicht 3
	20.0	11.0	28.0	3.0	30.0	0.00	Schicht 2
	22.0	12.0	40.0	10.0	150.0	0.00	Schicht 4



Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)

$\gamma_{R,v} = 1.40$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$

Oberkante Gelände = 351.00 m

Gründungssohle = 349.00 m

Grundwasser = 351.00 m

Vorbelastung = 40.0 kN/m²

Grenztiefe mit p = 20.0 %

— Sohldruck

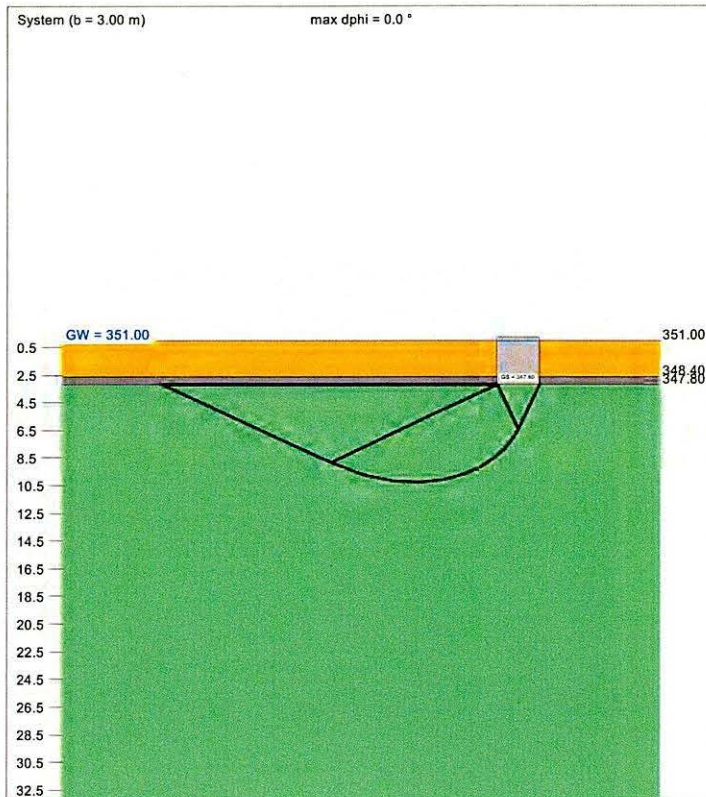
— Setzungen

Bauvorhaben:
Bad Gottleuba
 S 174, Neubau SÜ BW 7a

BAUGRUND RADEBURG
 Großkagen 10
 01665 Käbschütztal

Überschlägliche Berechnung der Setzungen
 und des Grundbruches in Abhängigkeit
 von der gewählten Fundamentbreite
 Gründungsordinate der Fundamente bei 347,80 m DHHN 92
 Achse Bohrung 2

Anlage 5 / Blatt 4

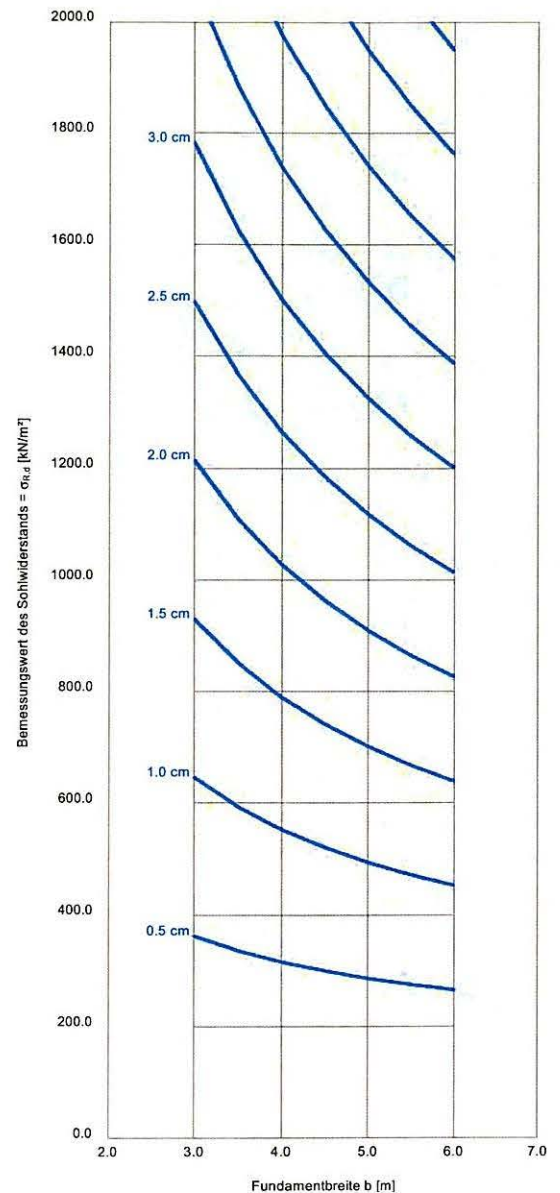


a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{o,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_u [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	3.00	3667.3	11001.8	2573.5	6.32 *	40.0	10.00	12.00	32.60	26.16	10.25
10.00	3.50	3915.8	13705.3	2747.9	7.45 *	40.0	10.00	12.00	32.60	28.09	11.43
10.00	4.00	4157.5	16630.1	2917.6	8.59 *	40.0	10.00	12.00	32.60	29.89	12.61
10.00	4.50	4392.4	19766.0	3082.4	9.76 *	40.0	10.00	12.00	32.60	31.59	13.78
10.00	5.00	4620.5	23102.7	3242.5	10.93 *	40.0	10.00	12.00	32.60	33.21	14.96
10.00	5.50	4841.8	26630.0	3397.8	12.11 *	40.0	10.00	12.00	32.60	34.76	16.13
10.00	6.00	5056.3	30337.7	3548.3	13.30 *	40.0	10.00	12.00	32.60	36.24	17.31

* Vorbelastung = 55.0 kN/m²

$\sigma_{E,k} = \sigma_{o,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{o,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{o,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	10.0	32.0	0.0	30.0	0.00	Schicht 3
	20.0	11.0	28.0	3.0	30.0	0.00	Schicht 2
	22.0	12.0	40.0	10.0	150.0	0.00	Schicht 4



Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)

$\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Oberkante Gelände = 351.00 m
 Gründungssohle = 347.80 m
 Grundwasser = 351.00 m
 Vorbelastung = 55.0 kN/m²
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 — Sohlbruck
 — Setzungen

Anlage 6 – Kennwerte der Schichtung nach VOB Teil C, Zusatz 2015 für Lockergestein

Kennwert	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3
Kornverteilungen	Anlage 3.1 / Blatt 10	Anlage 3.1 / Blatt 11	Anlage 3.1 / Blatt 12
Anteil an Steinen geschätzt [%]	5 ... 40	5 ... 30	5 ... 20
Anteil an Blöcken geschätzt [%]	0 ... 10	0 ... 5	0 ... 2
Anteil an großen Blöcken geschätzt [%]	0 ... 2	0 ... 1	0 ... 1
Mineralogische Zusammensetzung	Glimmerschiefer, Phyllit, Granodiorit	Glimmerschiefer, Phyllit, Granodiorit	Glimmerschiefer, Phyllit, Granodiorit
Wichte γ [kN/m ³]	18	20	19
Kohäsion cal c _k [kN/m ²]	0	3	0
undrainierte Scherfestigkeit c _u [kN/m ²]	70,8	165,4 ... 172,2	215,5
Sensitivität S _t = q _u /q _g	2,3	2,3 ... 2,7	3,2
Wassergehalt w _n [%]	n.b.	15,1	n.b.
Konsistenz / Konsistenzzahl I _c [--]	weich bis weich-steif	0,83 steif	--
Plastizität / Plastizitätszahl I _p [%]	--	14,3	--
Durchlässigkeit k _f [m/s]	10 ⁻⁷ ... 10 ⁻³	10 ⁻⁸ ... 10 ⁻⁶	10 ⁻⁵ ... 10 ⁻³
Lagerungsdichte	locker ... mitteldicht	dicht (locker)	mitteldicht
organischer Anteil v _{gl} [%] geschätzt	<1	<1	<1
Abrasivität	n.b.	n.b.	n.b.
Bodengruppe nach DIN 18196	A [GW, GE, GT, SE, SW, ST*, TL], Beton, Beton-Sand-Gemisch, Bauschuttreste	TL, GT*, Steine	SE
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung	Hanglehm	Flusssand

Anlage 6 – Kennwerte der Schichtung nach VOB Teil C, Zusatz 2015 für Fels

Kennwert	Schicht 4
Benennung von Fels	Glimmerschiefer, Phyllit, Granodiorit
Rohdichte [kg/dm³]	1,8 ... 2,2*)
Verwitterung, Veränderungen und Veränderlichkeit	verwittert bis fest, oft. stückig, blockig, klüftig
Druckfestigkeit	10 ... 30 mäßig hart
Trennflächenrichtung	keine Aussage möglich, da keine Bohrlochbefahrung
Trennflächenabstand	keine Aussage möglich, da keine Bohrlochbefahrung
Gesteinskörperform	überwiegend stückig
Ortsübliche Bezeichnung	Festgestein, verwittert bis fest, stückig, blockig

Anlage 6 – Zusammenfassung zu Homogenbereichen

Schicht –Nr.	ortsübliche Bezeichnung	Homogenbereiche nach DIN 18300 Erdbau	Homogenbereiche nach DIN 18301 Bohrarbeiten	Homogenbereiche nach DIN 18304 Ramm-, Rüttel- Pressarbeiten	Homogenbereiche nach DIN 18319 Rohrvortriebsarbeiten
1	Auffüllung	Homogenbereich I „Lockergestein“			
2	Hanglehm				
3	Flusssand				
4	Festgestein, verwittert bis fest stückig, blockig	Homogenbereich II „Festgestein“			