

## Anlage 4

# Auszug aus Baugrundgutachten zur Komplettierung Leerrohrtrasse RL 11

vom 01.09.2017



**Südsachsen Wasser GmbH**  
**Komplettierung Leerrohrtrasse RL 11**  
Querung B93 Burkersdorf,  
Querung BAB 72 PWC Beuthenbach und  
Querung BAB 72 nördlich Abfahrt Stollberg Nord,  
Ergebnisbericht der Baugrunduntersuchungen  
im Bereich der Start- und Zielgruben



Objekt: Querung B93 östlich Wasserwerk Burkersdorf,  
Querungen BAB 72, Zufahrt zum RRB und Damm am  
PWC Beuthenbach  
Querung BAB 72 nördlich Abfahrt Stollberg Nord

Lage: Freistaat Sachsen

Auftrag-  
geber: Zweckverband Fernwasser Südsachsen  
Theresenstraße 13  
09111 Chemnitz

Auftragnehmer:  Dr. Uwe Knobloch Geotechnik, Ingenieurbüro  
Wilhelm-Firl-Str. 2, 08062 Zwickau  
Tel.: 0375/ 28 66 381, Fax: 0375/ 28 56 019

Projekt-Nr.: P17-327

Datum: Zwickau, den 01.09.2017

## **INHALTSVERZEICHNIS**

**SEITE**

<b>1</b>	<b>VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>5</b>
1.1	Projekt, Veranlassung und Aufgabenstellung	5
1.2	Unterlagen zum Projekt	6
1.3	Untersuchungen 2017	7
<b>2</b>	<b>GRUNDLAGEN UND SITUATION</b>	<b>9</b>
2.1	Lage, Morphologie und Situation	9
2.2	Felderkundungen 2017	9
2.3	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	17
2.4	Chemische Analytik – LAGA Boden	18
<b>3</b>	<b>BODEN- UND FELSKLASSIFIZIERUNGEN</b>	<b>20</b>
3.1	Boden- und Felsklassifizierung	20
3.2	Bodenkenngrößen	22
<b>4</b>	<b>EMPFEHLUNGEN UND HINWEISE ZUR PLANUNG UND BAUAUSFÜHRUNG</b>	<b>24</b>
4.1	Bemessungswasserstand	24
4.2	Baugrube, Baugrubenböschung, Nachbarbebauung	24
4.3	Geotechnische Besonderheiten und Gültigkeit	25

## Anlagenverzeichnis Projekt-Nr. P17-327

### Anlage 1 Lagepläne

- Anlage 1.1 Übersichtslageplan Querung B93 Burkersdorf, M 1 : 50.000 (1 Blatt)
- Anlage 1.2 Lageplan Querung B93 Burkersdorf, M 1 : 1.000 (1 Blatt)
- Anlage 1.3 Übersichtslageplan Querungen BAB72, M 1 : 50.000 (1 Blatt)
- Anlage 1.4 Lageplan Querung BAB72 PWC Beuthenbach, M 1 : 1.000 (1 Blatt)
- Anlage 1.5 Lageplan Querung BAB72 nördliche Ab- und Auffahrt Stollberg Nord, M 1 : 1.000 (1 Blatt)

### Anlage 2 Bodenprofile und Rammprotokolle

- Anlage 2.1 Bodenprofil BS 1a, BS 1b, Rammprotokoll DPH 1 (1 Blatt)
- Anlage 2.2 Bodenprofil BS 2a, BS 2b, Rammprotokoll DPH 2 (1 Blatt)
- Anlage 2.3 Bodenprofil BS 3a, BS 3b, Rammprotokoll DPH 3 (1 Blatt)
- Anlage 2.4 Bodenprofil BS 4a, BS 4b, Rammprotokoll DPH 4 (1 Blatt)
- Anlage 2.5 Bodenprofil BS 5a, BS 5b, Rammprotokoll DPH 5 (1 Blatt)
- Anlage 2.6 Bodenprofil BS 3d (1 Blatt)

### Anlage 3 Bodenmechanische Laborversuche

- Anlage 3.1 Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17 892-1
  - Blatt 1 Burkersdorf BS 1b
  - Blatt 2 Beuthenbach BS 3a, BS 4a
  - Blatt 3 Stollberg-Nord BS 5b
- Anlage 3.2 Körnungslinien
  - Blatt 1 Burkersdorf BS 1b
  - Blatt 2 Beuthenbach BS 3a, BS 4a
  - Blatt 3 Stollberg-Nord BS 5b

### Anlage 4 Chemische Analysen

- Anlage 4.1 Prüfbericht 0091935-01\_(AC) vom 23.08.2017 (7 Blatt)
- Anlage 4.2 Auswertung chemischer Analysen (3 Blatt)
- Anlage 4.3 Probenahmeprotokolle (5 Blatt)

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1:	Umfang der Aufschlüsse 2017	7
Tabelle 1-2:	Umfang der bodenmechanischen Laboruntersuchungen	8
Tabelle 1-3:	Umfang der chemischen Laboruntersuchungen	8
Tabelle 2-1:	Angetroffene Bodenschichten, Burkersdorf	11
Tabelle 2-2:	Angetroffene Bodenschichten, PWC Beutenbach	13
Tabelle 2-3:	Angetroffene Wasserstände, PWC Beutenbach	13
Tabelle 2-4:	Angetroffene Bodenschichten, PWC Beutenbach	15
Tabelle 2-5:	Angetroffene Wasserstände, PWC Beutenbach	15
Tabelle 2-6:	Angetroffene Bodenschichten, nördlich Stollberg Nord	16
Tabelle 2-7:	Angetroffene Wasserstände, nördlich Stollberg Nord	17
Tabelle 2-8:	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	17
Tabelle 2-9:	Analytik - Auffällige Parameter 2017	18
Tabelle 2-10:	Zuordnungswerte gemäß LAGA und daraus abzuleitende Konsequenzen in Kurzform	19
Tabelle 3-1:	Klassifizierung, Boden	20
Tabelle 3-2:	Bautechnische Angaben für den erkundeten Zustand	21
Tabelle 3-3:	Bodenkennwerte für ungestörte Böden in natürlicher Lagerung <sup>1)</sup>	22
Tabelle 3-4:	Bodenkennwerte, Wasserdurchlässigkeiten in natürlicher Lagerung	23

## 1 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

### 1.1 Projekt, Veranlassung und Aufgabenstellung

Vorgesehen ist die Verlegung eines Leerrohres DN 40 aus Polyethylen in offener Bauweise. In Teilabschnitten mit Unterquerungen der Verkehrswege sind Arbeiten in geschlossener Bauweise erforderlich. Vorgesehen ist das Horizontalspülverfahren.

In den Teilabschnitten sind Angaben zum Baugrund jeweils in der Start- und Zielbaugrube erforderlich. In Hinblick auf wasserrechtliche Genehmigungen soll ebenfalls der Flurabstand des Grundwassers mit erfasst werden.

Dazu werden folgende Leistungen vorgesehen:

- je Start- und Zielgrube:  
Erkundung der Baugrundverhältnisse mit einer Rammkernsondierung (BS, RKS) zur Erkundung des Schichtenaufbaus der anstehenden Böden,
- je Startgrube:  
eine schwere Rammsondierung (RS, DPH), Gerät nach DIN EN ISO 22476-2,
- Betreuung der Aufschlussarbeiten, Durchführen der Aufschlussarbeiten,
- Durchführen von Laborversuchen zur Klassifizierung,
- Untersuchungen nach LAGA Boden, Mindestuntersuchungsprogramm Tab. II 1.2-1,
- Auswertung der Felduntersuchungen und Erstellen des Berichtes als Geotechnischer Untersuchungsbericht mit Ergebnissen der Baugrunderkundung .

Die Feldarbeiten wurden von der Fa. Grimm Geotestbohrtechnik, Hohenstein-Ernstthal, durchgeführt und durch mich betreut. Mit der Erstellung des Gutachtens für das geplante Bauvorhaben wurde Dr. Knobloch Geotechnik, Ingenieurbüro, Zwickau, durch den Zweckverband Fernwasser Südsachsen, Chemnitz, beauftragt.

## 1.2 Unterlagen zum Projekt

- [U 1] Auftrag Baugrundgutachten für Vorhaben Instandsetzung Leerrohrtrasse Burkersdorf, 20.06.2017, Zweckverband Fernwasser Südsachsen
- [U 2] Komplettierung Leerrohrtrasse RL 11, Bauabschnitt WW Burkersdorf bis Tiefpunkt am Am-selbach, M 1 : 2.000, Südsachsen Wasser GmbH, 02/2017
- [U 3] Komplettierung Leerrohrtrasse RL 11, Bauabschnitt 1 und 2, Querung BAB 72 PWC Beuthenbach, M 1 : 1.000, Südsachsen Wasser GmbH, 02/2017
- [U 4] Komplettierung Leerrohrtrasse RL 11, Bauabschnitt 3, Querungen BAB 72 Ab/Auffahrt Stollberg Nord, M 1 : 1.000, Südsachsen Wasser GmbH, 02/2017
- [U 5] Geologische Karte des Freistaates Sachsen, Blatt 5341 Kirchberg-Wildenfels, 1900
- [U 6] Geologische Karte des Freistaates Sachsen, Blatt 5242 Stollberg, 2014
- [U 7] Geologische Karte des Königreichs Sachsen, Blatt 5342 Lößnitz-Zwönitz, 1910
- [U 8] RÜTZ, D., WITT, K. J. u. a.: Wissensspeicher Geotechnik, Bauhausuniversität Weimar, 2011
- [U 9] WITT, K. J. (Hrsg.): Grundbautaschenbuch Band 1 bis 3, 7. Auflage, Ernst & Sohn, 2009
- [U 10] Arbeitsblatt DWA-A 125, Rohrvortrieb und verwandte Verfahren, DVGW – DWA, Dezember 2008

### 1.3 Untersuchungen 2017

Der Umfang der durchgeführten Felduntersuchungen ist in nachfolgender Tabelle zusammengefasst:

**Tabelle 1-1: Umfang der Aufschlüsse 2017**

Aufschluss	Lage	Endtiefe m
BS 1a	Querung B93 östlich Wasserwerk Burkersdorf Startgrube 0+895	2,6
BS 1b	Querung B93 östlich Wasserwerk Burkersdorf Zielgrube 0+910	3,6
BS 2a	Querung BAB 72 am PWC Beuthenbach km 84,5 Startgrube 14+968, nördlich A 72	6,1
BS 2b	Querung BAB 72 am PWC Beuthenbach km 84,5 Zielgrube 14+919	5,8
BS 3a	BAB 72 am PWC Beuthenbach km 84,5, Querung Zufahrt zum RRB Startgrube ca. 15+800, nördlich A 72	6,2
BS 3b	BAB 72 am PWC Beuthenbach km 84,5, Querung Zufahrt zum RRB Zielgrube ca. 15+650	5,3
BS 3d	Bei BS 3b	0,6
BS 4a	BAB 72 PWC Beuthenbach, Querung Damm Startgrube 15+248	5,5
BS 4b	BAB 72 PWC Beuthenbach, Querung Damm Zielgrube ca. 15+280	3,8
BS 5a	Querung BAB 72 nördlich Abfahrt Stollberg Nord km 91,16 Startgrube 21+279	2,4
BS 5b	Querung BAB 72 nördlich Abfahrt Stollberg Nord km 91,16 Zielgrube 21+326	5,5
DPH 1	bei BS 1a	2,7
DPH 2	bei BS 2a	6,5
DPH 3	bei BS 3a	6,4
DPH 4	bei BS 4a	4,9
DPH 5	bei BS 5a	2,6

Die Ansatzpunkte sind in den Lageplänen der Anlage 1 eingetragen. Bodenprofile und Rammprotokolle enthält Anlage 2.

Die Lage der Ansatzpunkte wurde vor Ort mit dem Maßband eingemessen und in den Lageplänen dargestellt. Die Höhen wurden den jeweiligen Lageplänen entnommen. Die Erkundungen sind punktuelle Aufschlüsse der Baugrundverhältnisse und besitzen Stichprobencharakter. Örtliche Abweichungen sind geologisch oder durch z. B. frühere Bautätigkeiten bedingt möglich.

Durchgeführte Laboruntersuchungen sind in nachfolgenden Tabellen zusammengestellt.

**Tabelle 1-2: Umfang der bodenmechanischen Laboruntersuchungen**

Aufschluss, Probe	Entnahmetiefe in m unter Ansatzpunkt	Baugrundschicht	Wassergehalt DIN 18 121	Korngrößenverteilung
BS 1b	3,0 ... 3,6	4a	1 x	1 x
BS 3a	4,6 ... 5,7	4a	1 x	1 x
BS 4a	4,5 ... 5,5	4a	1 x	1 x
BS 5b	3,0 ... 5,1	2a	1 x	1 x

**Tabelle 1-3: Umfang der chemischen Laboruntersuchungen**

Aufschluss, Probe	Entnahmetiefe in m unter Ansatzpunkt	Mindestuntersuchungsprogramm TR LAGA Boden Tab. II.1.2.-1
BS 1a/2	0,2 ... 0,6	1 x
BS 1a/3	0,6 ... 1,6	
BS 1a/4	1,6 ... 2,2	
BS 1b/2	0,4 ... 1,0	
BS 1b/3	1,0 ... 1,7	
BS 1b/4	1,7 ... 2,0	
BS 2a/2	0,2 ... 1,2	1 x
BS 2a/3	1,2 ... 1,6	
BS 2a/4	1,6 ... 2,6	
BS 2b/1	0,0 ... 1,2	
BS 2b/2	1,2 ... 2,2	
BS 3a/2	0,3 ... 1,7	1 x
BS 3a/3	1,7 ... 2,6	
BS 3b/2	0,2 ... 1,7	
BS 3b/3	1,7 ... 2,7	
BS 4a/2	0,3 ... 1,3	1 x
BS 4a/3	1,3 ... 2,6	
BS 4b/2	0,05 ... 0,2	
BS 4b/3	0,2 ... 1,3	
BS 4b/4	1,3 ... 2,3	
BS 5a/2	0,3 ... 1,0	1 x
BS 5a/3	1,0 ... 1,9	
BS 5b/1	0,2 ... 1,5	
BS 5b/2	1,5 ... 3,0	

Laborprotokolle sind in Anlage 3 und Anlage 4.1 enthalten.

## **2 GRUNDLAGEN UND SITUATION**

### **2.1 Lage, Morphologie und Situation**

#### **2.1.1 Burkersdorf, Querung B93**

Den geologischen Untergrund bildet Andalusitglimmerfels der Phyllitformation, überdeckt von Aulehmen [U 5].

Weiterhin ist mit umgelagerten natürlichen Böden und Auffüllungen infolge früherer Bautätigkeiten zu rechnen.

#### **2.1.2 BAB 72, PWC Beuthenbach**

Im geologischen Untergrund sind tonschieferähnliche Phyllite, überdeckt von Bach- und Auesedimenten und Verwitterungsschichten zu erwarten [U 7].

Mit umgelagerten natürlichen Böden und Auffüllungen infolge früherer Bautätigkeiten ist zu rechnen.

#### **2.1.3 BAB 72, Stollberg-Nord**

Den geologischen Untergrund bilden Schluff- und phyllitische Tonschiefer, überdeckt von Gehängelehm und Schuttdecken [U 6].

Weiterhin ist ebenfalls mit umgelagerten natürlichen Böden und Auffüllungen infolge früherer Bautätigkeiten zu rechnen.

### **2.2 Felderkundungen 2017**

Am 10., 11. und 15.08.2017 wurden insgesamt 10 Rammkernsondierungen BS und 5 schwere Rammsondierungen DPH abgeteuft. Am Parkplatz Beuthenbach, Fahrtrichtung Chemnitz, war bei BS 2b wegen der bestehenden Leitungen ein Vorschachten erforderlich.

Am Ansatzpunkt der Rammkernsondierung BS 3b wurde wegen eines Sondierhindernisses in  $t = 0,6$  m nochmals angesetzt.

### 2.2.1 Burkersdorf, Querung B93

Folgender Schichtenaufbau wurde erkundet:

- Schicht 1: Oberboden,
- Schicht 2: Auffüllungen,  
Schicht 2a: gemischtkörnige Böden,  
Schicht 2b: bindige Böden,
- Schicht 3: bindige Böden, Lehm Böden, Tone,
- Schicht 4: Hangschutt, Zersatz,  
Schicht 4a: gemischtkörnige Böden.

Unter dem 0,2 m mächtigen Oberboden (Schicht 1) wurden in BS 1a aufgefüllte gemischtkörnige Böden (Schicht 2), in BS 1b Tone (Schicht 3) angetroffen.

Darunter lagerten gemischtkörnige Böden mit variierendem Feinkornanteil, die vom Hangschutt in den Zersatz (Schicht 4) des unterlagernden Gebirges übergehen. An Hand der Korngrößenanalyse an der aus BS 1b, t = 3,0 ... 3,6 m entnommenen Bodenprobe ist der Zersatz nach DIN 18 196 als gemischtkörniger Boden GU\* zu klassifizieren.

Mit der schweren Rammsondierung DPH 1 wurde mit geringen Schlagzahlen von  $N_{10} = 1 \dots 3$  lockere Lagerung nachgewiesen. Bis zur Endtiefe bei t = 2,7 m stieg die Schlagzahl auf über  $N_{10} = 60$  an.

Die Endtiefen sind durch den ansteigenden Sondierwiderstand bedingt. Unter den Endtiefen ist mit Fels in unterschiedlichen Verwitterungsstufen zu rechnen.

Angetroffene Schichten der Rammkernsondierungen sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

**Tabelle 2-1: Angetroffene Bodenschichten, Burkersdorf**

Schicht	Beschreibung	Schichtuntergrenze im Aufschluss m unter Gelände		Schichtmächtigkeit in m
		BS 1a	BS 1b	
-	Ansatzpunkt:	Geländegleich	Geländegleich	
1	Oberboden	0,2	0,2	0,2
2a	Auffüllungen, gemischtkörnige Böden	0,6	-	0,4
2b	Auffüllungen, Tone	-	1,0	0,8
3	bindige Böden, Lehmböden	-	1,7	0,7
4a	Hangschutt, Zersatz	2,6 (ET*)	3,6 (ET*)	2,0 ... 1,9

(ET\*) Endtiefe, kein Sondierfortschritt.

Grundwasser wurde während der Erkundungen nicht festgestellt. Bedingt durch die Straßenentwässerung sind insbesondere nach Niederschlägen Schichten- und Hangwässer nicht auszuschließen.

Die Lage der Ansatzpunkte ist im Lageplan in Anlage 1.2 dargestellt. Die Ergebnisse der Baugrunderkundung sind als Bodenprofile und Rammprotokolle in Anlage 2.1 enthalten. Die Körnungslinie enthält Anlage 3.2 Blatt 1.

## 2.2.2 BAB 72, PWC Beuthenbach, westlicher Teil

Folgender Schichtenaufbau wurde im Bereich der Querung der BAB 72 und der Zufahrt zum Regenrückhaltebecken erkundet:

- Schicht 1: Oberboden,
- Schicht 2: Auffüllungen,  
 Schicht 2a: gemischtkörnige Böden,  
 Schicht 2b: bindige Böden,
- Schicht 3: bindige Böden, Lehmböden, Tone,
- Schicht 4: Hangschutt, Zersatz,  
 Schicht 4a: Gemischtkörnige Böden,  
 Schicht 4b: bindige Böden.

Oberboden (Schicht 1) wurde in BS 2a, 3a und 3b angetroffen.

Darunter in BS 2a, BS 3a und BS 3b lagerten Auffüllungen mit variierender Zusammensetzung, in BS 2b lagerten Auffüllungen bereits als oberste Schicht. In Rammkernsondierung BS 2a wurden ab  $t = 1,2$  m Tone mit schluffigen, sandigen und kiesigen Beimengungen angetroffen. Die Konsistenz schwankte zwischen breiig und steif ... halbfest. Die Verschlechterung der Konsistenz kann auch auf den Wasserzutritt während des Sondiervorganges zurückzuführen sein, denn die Schlagzahlen der Rammsondierung DPH 2 zeigen ab  $t = 1,6$  m mit Schlagzahlen von  $N_{10} = 5$  und darüber mindestens steife Konsistenz an.

Unter Schicht 3 folgte der Zersatz der Schicht 4 als toniger, schluffiger und kiesiger Sand (BS 2a) bis toniger, sandiger schluffiger Kies (BS 2b, 3b, 3a). Auf Grundlage der Korngrößenverteilung an den Bodenproben BS 3a,  $t = 4,6 \dots 5,7$  m ist der Zersatz als gemischtkörniger Boden GU\* zu klassifizieren.

Mit der Rammsondierung DPH 3 wurden bis  $t = 1,4$  m überwiegend geringe Schlagzahlen  $N_{10} = 1 \dots 3$  ermittelt, Darunter schwankten die Schlagzahlen und stiegen bis zur Endtiefe bei  $t = 6,4$  m auf über  $N_{10} = 60$  an.

Die Endtiefen sind durch den ansteigenden Sondierwiderstand bedingt. Unter den Endtiefen ist mit Fels in unterschiedlichen Verwitterungsstufen zu rechnen.

Am Ansatzpunkt BS 3b wurde zunächst nur eine Eindringtiefe bis  $t = 0,6$  m erreicht, deshalb wurde nochmals umgesetzt. Die kurze Sondierung ist mit BS 3d bezeichnet.

Angetroffene Schichten der Rammkernsondierungen sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst:

**Tabelle 2-2: Angetroffene Bodenschichten, PWC Beutenbach**

Schicht	Beschreibung	Schichtuntergrenze im Aufschluss m NHN unter Gelände				Schichtmächtigkeit in m
		BS 2a	BS 2b	BS 3a	BS 3b	
-	Ansatzpunkt:	423,2	424,8	423,2	424,5	
1	Oberboden	0,2	-	0,3	0,2	0,2 ... 1,2
2a	Auffüllungen, gemischt-körnige Böden	1,2	1,2	-	1,7	1,0 ... 1,5
2b	Auffüllungen, Tone	-	-	1,7	-	1,4
3	bindige Böden, Lehmböden	5,4	3,4	2,6	3,6	4,2 ... 2,2 ... 0,9
4b	Hangschutt, Zersetzung, bindige Böden	-	-	3,6	-	1,0
4a	Hangschutt, Zersetzung, gemischt-körnige Böden	6,1 (ET*)	5,8 (ET*)	6,2 (ET*)	5,3 (ET*)	0,7 ... 2,7

(ET\*) Endtiefe, kein Sondierfortschritt.

Die Lage der Ansatzpunkte ist im Lageplan in Anlage 1.4 dargestellt. Die Ergebnisse der Baugrunderkundung sind als Bodenprofile und Rammprotokolle in Anlage 2.2 und 2.3 enthalten. Die Körnungslinie enthält Anlage 3.2 Blatt 2.

Folgende Wasserstände wurden in den Rammkernsondierungen angetroffen:

**Tabelle 2-3: Angetroffene Wasserstände, PWC Beutenbach**

Beschreibung	Wasserstände im Aufschluss m unter Gelände			
	BS 2a	BS 2b	BS 3a	BS 3b
Ansatzpunkt:	423,2	424,8	423,2	424,5
Wasseranschnitt während des Sondiervorganges	1,95	3,60	0,10	1,10
Wasserstand zum Sondierende	1,81	2,45	1,45	1,10

Die Wiese bei Rammkernsondierung BS 2b ist eine Vernässungsfläche, am Ansatzpunkt BS 2a war die Wiese ebenfalls nass.

An den Ansatzpunkten BS 3a und 3b sind die Wiesen zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten ebenfalls nass. Wasserzulauf ist bei Niederschlägen von der asphaltierten Zufahrt zu erwarten.

Ansatzpunkt BS 3a liegt ebenfalls im Bereich möglicher Vernässungsflächen bzw. im Regenrückhaltebecken.

### 2.2.3 BAB 72, PWC Beuthenbach, östlicher Teil

Im Bereich des Dammes an der Zufahrt zum PWC Beuthenbach, Fahrtrichtung Hof, wurde folgender Baugrundaufbau erkundet:

- Schicht 1: Oberboden,
- Schicht 2: Auffüllungen,  
Schicht 2a: gemischtkörnige Böden,  
Schicht 2b: bindige Böden,
- Schicht 4: Hangschutt, Zersatz,  
Schicht 4a: Gemischtkörnige Böden,  
Schicht 4b: bindige Böden.

Oberboden wurde mit Rammkernsondierung BS 4a bis  $t = 0,3$  m und mit BS 4b bis  $t = 0,05$  m erbohrt. Darunter folgten umgelagerte bindige Böden (Schicht 2b in BS 4a) oder umgelagerte gemischtkörnige Böden (Schicht 2a in BS 4b), anschließend, bis  $t = 2,6 \dots 2,3$  m, Schicht 3 als stark sandiger bis sandiger, toniger, teilweise kiesiger Schluff von brauner Farbe.

Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierung DPH 4 zeigen bis  $t = 2,5$  m schwankende Schlagzahlen von  $N_{10} = 1 \dots 23$  an.

Schluffiger, sandiger, schwach kiesiger Ton wurde in BS 4a (Schicht 4b) erkundet. Er war von steifer bis halbfester Konsistenz. Die unterste erkundete Schicht 4a wurde als Sand mit stark kiesigen, schwach schluffigen und sehr schwach tonigen Beimengungen angetroffen. Auf Grund der Korngrößenanalyse der Bodenprobe aus Rammkernsondierung BS 4a,  $t = 4,5 \dots 5,5$  m, ist sie nach DIN 18 196 als gemischtkörniger Boden SU\* zu klassifizieren.

Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierung steigen mit  $N_{10} = 5$  von  $t = 3,5$  m auf über  $N_{10} = 100$  zur Endtiefe bei  $t = 4,9$  m an.

Angetroffene Schichten der Rammkernsondierungen sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst:

**Tabelle 2-4: Angetroffene Bodenschichten, PWC Beutenbach**

Schicht	Beschreibung	Schichtuntergrenze im Aufschluss m unter Gelände		Schicht- mächtigkeit in m
		BS 4a	BS 4b	
-	Ansatzpunkt:	423,2	422,8	-
1	Oberboden	0,3	0,05	0,3
2a	Auffüllungen, ge- mischtkörnige Böden	-	0,2	0,15
2b	Auffüllungen, Schluffe	1,3	-	1,0
3	bindige Böden, Lehm- böden	2,6	2,3	1,3 ... 2,1
4b	Hangschutt, Zersetzung, bindige Böden	4,5	3,2	1,9 ... 0,9
4a	Hangschutt, Zersetzung, gemischtkörnige Bö- den	5,5 (ET*)	3,8 (ET*)	1,0 ... 0,6

(ET\*) Endtiefe, kein Sondierfortschritt.

Die Lage der Ansatzpunkte ist im Lageplan in Anlage 1.4 dargestellt. Die Ergebnisse der Baugrunderkundung sind als Bodenprofile und Rammprotokolle in Anlage 2.4 enthalten. Die Körnungslinie enthält Anlage 3.2 Blatt 2.

Folgende Wasserstände wurden in den Rammkernsondierungen angetroffen:

**Tabelle 2-5: Angetroffene Wasserstände, PWC Beutenbach**

Beschreibung	Wasserstände im Aufschluss m unter Gelände	
	BS 4a	BS 4b
Ansatzpunkt:	423,2	422,8
Wasseranschnitt während des Sondiervorganges	2,12	2,10
Wasserstand zum Sondierende	1,31	1,52

Rammkernsondierung BS 4a liegt im Bereich der Vernässungsflächen und des Wasserrückhaltebeckens.

## 2.2.4 BAB 72, nördlich AS Stollberg Nord

Im Bereich der Querung der BAB 72 wurde folgender Baugrundaufbau erkundet:

- Schicht 1: Oberboden,
- Schicht 2: Auffüllungen,  
Schicht 2a: gemischtkörnige Böden,
- Schicht 4: Hangschutt, Zersatz,  
Schicht 4a: Gemischtkörnige Böden.

Oberboden wurde in beiden Aufschlüssen angetroffen. Darunter lagerte in Rammkernsondierung BS 5b umgelagerter Zersatz bzw. Hangschutt. Die unterste Bodenschicht 4a war Zersatz, der als Kies, stark sandig, schluffig, schwach tonig anzusprechen ist. Auf Grund der Korngrößenanalyse ist die Schicht als gemischtkörniger Boden GU\* nach DIN 18 196 zu klassifizieren. Zersatz (Schicht 4a) wurde in BS 5a ab  $t = 0,2$  m, in BS 5b ab  $t = 5,1$  m angetroffen.

Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierung DPH stiegen bis  $t = 2,6$  m auf  $N_{10} = 100$  an.

**Tabelle 2-6: Angetroffene Bodenschichten, nördlich Stollberg Nord**

Schicht	Beschreibung	Schichtuntergrenze im Aufschluss m unter Gelände		Schicht- mächtigkeit in m
		BS 5a	BS 5b	
-	Ansatzpunkt:	386,6	388,3	-
1	Oberboden	0,2	0,2	0,2
2a	Auffüllungen, ge- mischtkörnige Böden	-	5,1	4,9
4a	Hangschutt, Zersatz, gemischtkörnige Bö- den	2,4 (ET*)	5,5 (ET*)	2,2 ... 0,4

(ET\*) Endtiefe, kein Sondierfortschritt.

Die Lage der Ansatzpunkte ist im Lageplan in Anlage 1.5 dargestellt. Die Ergebnisse der Baugrunderkundung sind als Bodenprofile und Rammprotokolle in Anlage 2.5 enthalten. Die Körnungslinie enthält Anlage 3.2 Blatt 3.

Folgende Wasserstände wurden in den Rammkernsondierungen angetroffen:

**Tabelle 2-7: Angetroffene Wasserstände, nördlich Stollberg Nord**

Beschreibung	Wasserstände im Aufschluss m unter Gelände	
	BS 5a	BS 5b
Ansatzpunkt:	386,6	388,3
Wasseranschnitt während des Sondiervorganges	1,9	5,1
Wasserstand zum Sondierende	1,4	4,9

Auf Grund der Hanglage ist mit Hang- und Schichtenwässern zu rechnen.

### 2.3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Nachfolgende Tabelle enthält Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen.

**Tabelle 2-8: Bodenmechanische Laboruntersuchungen**

Probe, Aufschluss	Entnahmetiefe in m unter Ansatz- punkt	Baugrund- schicht	Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1	Korngrößenverteilung
BS 1b	3,0 ... 3,6	4a	6,4 %	Kiesanteil 54 % Sandanteil 27 % Feinkornanteil 19 %
BS 3a	4,6 ... 5,7	4a	13,2 %	Kiesanteil 42 % Sandanteil 29 % Feinkornanteil 29 %
BS 4a	4,5 ... 5,5	4a	8,7 %	Kiesanteil 39 % Sandanteil 44 % Feinkornanteil 17 %
BS 5b	3,0 ... 5,1	2a	8,4 %	Kiesanteil 54 % Sandanteil 27 % Feinkornanteil 19 %

Die Laborprotokolle und Körnungslinien enthält Anlage 3.

## 2.4 Chemische Analytik – LAGA Boden

Organoleptische Auffälligkeiten wurden während der Baugrundaufschlussarbeiten nicht festgestellt.

Zur Ermittlung der Einbaubarkeit des zu erwartenden Bodenaushubs außerhalb des Bearbeitungsgebietes wurden Mischproben aus Boden hinsichtlich ihres Stoffgehaltes untersucht und die Laborergebnisse den Zuordnungswerten der LAGA Boden gegenübergestellt. Der Parameterumfang für zu erwartende Aushubhorizonte ist der Mindestuntersuchungsumfang der TR LAGA M 20 vom 05.11.2004, Tabelle II.1.2-1. Die Zusammensetzung der Mischproben enthält Tabelle 1-3 auf S. 8.

In nachfolgender Tabelle sind die maßgebenden Auffälligkeiten zusammengestellt.

**Tabelle 2-9: Analytik - Auffällige Parameter 2017**

Parameter Feststoff	Einheit	MP 1 B93 Burkersdorf		MP 5 Stollberg Nord	
		TOC	% TS	-	-
Arsen	mg/kg	26,9	Z1.1	20,1	Z1.1

In der Mischprobe MP 1 aus dem möglichen Bodenabtrag bzw. Auffüllungen ist der Parameter Arsen auffällig. Die Bodenprobe ist dem Zuordnungswert Z1.1 zuzuordnen.

Mischprobe MP 5 zeigt im Untersuchungsumfang Auffälligkeiten der Parameter Arsen und gesamter organischer Kohlenstoff TOC und ist dem Zuordnungswert Z1.1 zuzuordnen.

Die Mischproben MP 2, MP 3 und MP 4 (PWC Beuthenbach) zeigten keine Auffälligkeiten und sind dem Zuordnungswert Z0 zuzuordnen.

Die Untersuchungen besitzen Stichprobencharakter. Durch weitere Untersuchungen können Verbreitungsbereiche der auffälligen Parameter eingegrenzt, ggf. auch abweichende Werte festgestellt werden. Eine Zusammenstellung der Ergebnisse und die Analyseprotokolle enthalten die Tabellen in Anlage 4.2 und die Analyseprotokolle Anlage 4.1. In nachfolgender Tabelle sind in Kurzform die gemäß LAGA zulässigen Maßnahmen zusammengestellt:

**Tabelle 2-10: Zuordnungswerte gemäß LAGA und daraus abzuleitende Konsequenzen in Kurzform**

Zuordnung nach LAGA	Maßnahmen – Kurzform für Boden
Z 0	Uneingeschränkter Einbau ist möglich
Z 0*	Verfüllungen von Abgrabungen gemäß LAGA TR Boden 2004 unter der durchwurzelbaren Bodenschicht, wenn im Eluat Zuordnungswerte Z0 gemäß Tabelle II.1.2-3 der LAGA TR Boden 2004 und weitere Bedingungen, z. B. hinsichtlich Überdeckung und Trinkwasserschutzzonen, eingehalten werden
Z 1.1	Eingeschränkter Einbau in Flächen mit unsensibler Nutzung ist möglich, Gewerbe-, Lagerflächen, Parkanlagen, Flurabstand zum höchsten Grundwasser > 1 m ist erforderlich
Z 1.2	Wie Z1.1, aber nur bei hydrogeologisch günstigen Verhältnissen, nur unter geschlossener Vegetationsdecke, Flurabstand zum höchsten Grundwasser > 1 m ist erforderlich
Z 2	Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen u.a. in Lärmschutzwällen oder Dammbauwerken unter mineralischer Abdichtung, Flurabstand zum höchsten Grundwasser > 1 m ist erforderlich, Eine mineralische Dichtung in z.B. Lärmschutzwällen muss folgende Bedingungen erfüllen: Dicke mind. 0,50 m, Durchlässigkeit $k_f \leq 5 \times 10^{-9}$ m/s, 1,0 m Überdeckung mit Rekultivierung
> Z 2	Stoffe sind gemäß Deponieverordnung DepV zu deponieren bzw. einer chemischen, biologischen oder thermischen Behandlung / Aufbereitung zuzuführen

Die Erdarbeiten sollten so geplant werden, dass Bodenaushub nicht vermischt wird und eine Abgrenzung unterschiedlich belasteter Bereiche erfolgen kann. Auffälliger Boden sollte zwischengelagert, ggf. im chemischen Labor untersucht und über weitere Maßnahmen entschieden werden.

### 3 BODEN- UND FELSKLASSIFIZIERUNGEN

#### 3.1 Boden- und Felsklassifizierung

Baugrund- und bautechnische Eigenschaften der Böden werden in nachfolgender Tabelle dargestellt:

**Tabelle 3-1: Klassifizierung, Boden**

Schicht	Boden- gruppe DIN 18 196 1)	Bodenart nach DIN 4022/1 1) 2)	Benennung nach DIN EN ISO 14688 1)	Massenanteil Steine, Blö- cke DIN EN ISO 14688-1 3)	Plastizität DIN EN ISO 14688-1 3)
1 Oberboden	OH, OU, UM, SU*, TA	U, s, t g' ... S, u* ... t	Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig ... Sand, stark schluffig ... tonig	0 ... 5	-
2 a Auffüllun- gen, gemischt- körnige Böden	GU*, GT*, GU, SU*	G, s*, u', t' ... G, t, u, s ... G, s, u, t'	Kies, stark sandig, schwach schluffig, sehr schwach tonig ... Kies, sandig, schluffig, schwach tonig	0 ... 10 %	nicht ... gering plas- tisch
2b Auffüllungen, Tone	UL, UM, TL, TA	T, u, g, s	Tone, schluffig, kiesig, sandig	0 ... 10 %	plastisch
3 bindige Bö- den, Lehmbö- den	SU*, TM, TA, UM	S, u, t, g ... U, t, s' ... T, u, s''	Sande, schluffig, tonig, kiesig ... Schluffe ... Tone schluffig, sehr schwach sandig	0 ... 30 %	plastisch
Schicht 4a: Zersatz, Ge- mischtkörnige Böden	GU, GU*, GT*, SU*, ST*, GT, X	G, u* ... u, s ... s*, t ... t' ... S, g*, u', t'', X	Kies, stark schluffig ... Sande, stark kiesig, schwach schluffig, sehr schwach tonig Steine	10 ... 30 %	nicht bis mittel plas- tisch
Schicht 4b: Zersatz, bindige Böden	UL, TM	U, t, s, g ... T, u, s, g'	Schluff, tonig, sandig, kiesig ... Ton, schluffig, sandig, schwach kiesig	0 ... 5 %	plastisch

1) Diese Angaben beschreiben das Körnungsband.

X ... Steine, d = 63 ... 200 mm,

2) Norm ist zurückgezogen.

2) Werte sind geschätzt.

**Tabelle 3-2: Bautechnische Angaben für den erkundeten Zustand**

Schicht	Boden- gruppe DIN 18 196	Zusam- mendrück- barkeit	Ramm- barkeit	Lage- rungs- dichte	Verdich- tungs- fähigkeit DIN 18 196/ ZTVA-Stb	Frostem- pfindlich- keit ZTV E-StB
1 Oberboden	OH, OU, UM, SU*, TA	sehr groß	leicht <sup>1)</sup>	gering	-	F3
2 a Auffüllungen, gemischtkörnige Böden	GU*, GT*, GU, SU*	mittel	mittel ... leicht <sup>1)</sup>	mittel ... gering	mittel V2 <sup>2)</sup>	F3
2b Auffüllungen, Tone	UL, UM, TL, TA	groß	leicht <sup>1)</sup>	Mittel ... gering	sehr schlecht V3 <sup>2)</sup>	F3
3 bindige Böden, Lehmböden	SU*, TM, TA, UM	groß	leicht <sup>1)</sup>	mittel	mittel ... sehr schlecht V3 <sup>2)</sup>	F3
Schicht 4a: Zer- satz, Gemischtkör- nige Böden	GU, GU*, GT*, SU*, ST*, GT	mittel ... gering	mittel bis sehr schwer <sup>1)</sup>	sehr dicht	mittel V2 <sup>2)</sup>	F3
Schicht 4b: Zer- satz, bindige Bö- den	UL, TM	mittel	leicht ... mittel	mittel ... sehr dicht	sehr schlecht V3 <sup>2)</sup>	F3

<sup>1)</sup> Hindernisse möglich, Vorbohren ist bei Hindernissen erforderlich.

<sup>2)</sup> Bei Wasserzutritt ist der Boden nicht verdichtungsfähig.

### 3.2 Bodenkenngrößen

Für erdstatische Berechnungen werden in der nachfolgenden Tabelle Rechenwerte angegeben. Sie wurden auf Grundlage der geologischen Ansprache vor Ort sowie auf Grundlage von Erfahrungen im Untersuchungsgebiet abgeleitet. Die Bodenkennwerte gelten für ungestörte natürliche Lagerung und bei bindigen Böden mit mindestens steifer Konsistenz. Örtliche Abweichungen sind möglich.

**Tabelle 3-3: Bodenkennwerte für ungestörte Böden in natürlicher Lagerung <sup>1)</sup>**

Schicht	Boden- gruppe DIN 18 196	Wichte feuchter Boden <sup>1)</sup> $\gamma_k$ kN/m <sup>3</sup>	Wichte unter Auftrieb <sup>1)</sup> $\gamma_k'$ kN/m <sup>3</sup>	Reibungs- winkel <sup>1)</sup> $\varphi_k'$ °	Kohäsion <sup>1)</sup> $c'$ kN/m <sup>2</sup>
1 Oberboden	OH, OU, UM, SU*, TA	17,5 ... 18,5 (18,0)	7,5 ... 8,5 (8,0)	17 ... 21 (17)	0 ... 5 (0)
2 a Auffüllungen, gemischtkörnige Böden	GU*, GT*, GU, SU*	18,5 ... 20,5 (19,0)	8,5 ... 10,5 (9,0)	21 ... 35 (27)	0 ... 10 (0)
2b Auffüllungen, Tone	UL, UM, TL, TA	18 ... 20 (19,0)	8 ... 10 (9,0)	21 ... 27 (21)	2,5 ... 20 (2,5)
3 bindige Böden, Lehmböden	SU*, TM, TA, UM	18,5 ... 20 (19,5)	8,5 ... 10,0 (9,5)	15,0 ... 21,0 (17,0)	2,5 ... 20 (2,5)
Schicht 4a: Zersatz, Gemischtkörnige Böden	GU, GU*, GT*, SU*, ST*, GT	21 ... 23 (22,0)	11 ... 13 (12,0)	27 ... 35 (30)	1 ... 10 (2,0)
Schicht 4b: Zersatz, bindige Böden	UL, TM	18 ... 20 (19,0)	8 ... 10 (9,0)	21 ... 27 (21)	2,5 ... 20 (2,5)

<sup>1)</sup> Für die Parameter wurde der Wertebereich und in Klammern ein wahrscheinlicher Wert angegeben. Für Standsicherheitsberechnungen sollte der Mittelwert in der Klammer und zur Bemessung von Rammarbeiten der Maximalwert angesetzt werden.

**Tabelle 3-4: Bodenkennwerte, Wasserdurchlässigkeiten in natürlicher Lagerung**

Schicht	Bodengruppe DIN 18 196	Durchlässigkeit nach DIN 18 196	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_f$ m/s
1 Oberboden	OH, OU, UM, SU*, TA	mittel	-
2 a Auffüllungen, gemischt-körnige Böden	GU*, GT*, GU, SU*	sehr groß ... mittel	$1 \cdot 10^{-3} \dots 1 \cdot 10^{-8}$
2b Auffüllungen, Tone	UL, UM, TL, TA	mittel ... gering	$1 \cdot 10^{-5} \dots 1 \cdot 10^{-9}$
3 bindige Böden, Lehmböden	SU*, TM, TA, UM	gering	$1 \cdot 10^{-6} \dots 1 \cdot 10^{-10}$
Schicht 4a: Zersatz, Gemischtkörnige Böden	GU, GU*, GT*, SU*, ST*, GT	gering <sup>1)</sup>	$1 \cdot 10^{-6} \dots 1 \cdot 10^{-9}$ <sup>1)</sup>
Schicht 4b: Zersatz, bindige Böden	UL, TM	sehr gering <sup>1)</sup>	$1 \cdot 10^{-8} \dots 1 \cdot 10^{-11}$ <sup>1)</sup>

1) In schluffigen, sandigen oder kiesigen Zwischenschichten sind größere Wasserdurchlässigkeiten möglich.

Die Rechenwerte für Standsicherheitsnachweise gelten für die bauwerksbezogene Höhenlage und beziehen sich auf das Teilsicherheitskonzept. In Berechnungen sind sie um den Teilsicherheitsbeiwert gemindert anzusetzen.

## 4 EMPFEHLUNGEN UND HINWEISE ZUR PLANUNG UND BAUAUSFÜHRUNG

### 4.1 Bemessungswasserstand

Der vorläufige Bemessungswasserstand für den **Bauzustand** ist von den jeweiligen Niederschlägen und Hangwässern bestimmt.

Nach Niederschlagsereignissen sind in allen Teilbereichen verstärkt Oberflächen-, Hang- und Schichtenwässer möglich, die unmittelbar zu höheren Bauwasserständen führen können.

Der Bauwasserstand wird auf Grundlage der örtlichen Verhältnisse vorläufig

- für Querung B93 Burkersdorf mit 1,0 m unter dem jeweiligen Gelände
- PWC Beuthenbach mit geländegleich,
- nördlich Stollberg Nord mit vorläufig 1,0 m unter dem jeweiligen Gelände

festgelegt.

### 4.2 Baugrube, Baugrubenböschung, Nachbarbebauung

Bei Baugrubenaushub, Grabenherstellung und sonstigen Baggerarbeiten und Ausschachtungen sind zu bestehenden Bauwerken die in DIN 4123 geforderten Mindestabstände einzuhalten. Diese Abstände gelten für Gebäude, Masten, Mauern, erdverlegte Medien u. a.. Zur Erläuterung dient nachfolgende Abbildung. Können die Abstände nicht eingehalten werden, sind gesonderte Untersuchungen für weitere Bautätigkeiten, wie z. B. Unterfangungen, erforderlich.

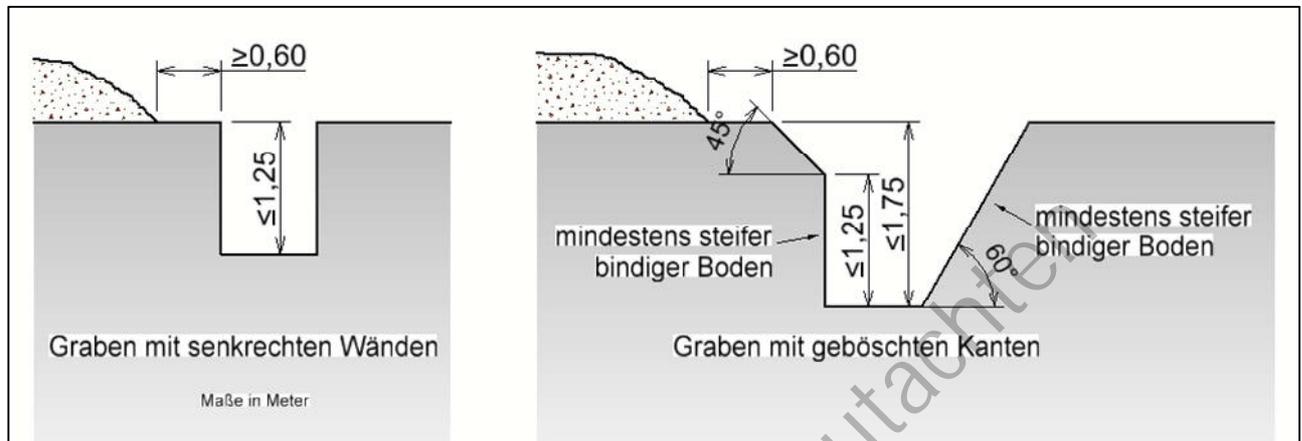
Werden zur Sicherung der Baugrube Rückverankerungen erforderlich, so sind gemäß DIN EN 1997-1:2009 8.4 (2) die Baugrundbereiche, in die Zugkräfte eingeleitet werden, zu erkunden.

Senkrechte Abgrabungen dürfen ohne Verbau nicht höher als 1,25 m sein.

Baugrubenböschungen, die sich in den Auffüllungen (Schicht 2) befinden, müssen wegen der lockeren Lagerung nicht steiler als 45° abgeböschet werden. Böschungen in Schicht 3 und 4 können mit max. 60° abgeböschet werden.

Weitere Forderungen der DIN 4124, insbesondere Abschnitt 4.2.5 zu äußeren Belastungen, Geräten und Abständen von der Böschungsschulter sind zu beachten. Bei Unterschreitungen sind Maßnahmen zur Baugrubensicherung, z. B. Verbau mit Aussteifungen oder Rückverankerungen

erforderlich. Ohne Einhaltung der Mindestabstände bzw. Verbau besteht die Gefahr von Grund- und Baugrubenbrüchen.



**Abbildung 1: Baugrubengestaltung nach DIN 4124**

Beim Aufstellen von Baugeräten und Ablagerung von Materialien ist zu berücksichtigen, dass Kräfte auf die Baugruben- und Uferböschungen eingetragen werden können. Die Standsicherheit von Baugeräten am jeweiligen Aufstellort ist durch einen Sachkundigen zu prüfen. Ggf. sind geeignete Berechnungen und Maßnahmen durchzuführen.

#### 4.3 Geotechnische Besonderheiten und Gültigkeit

Das Bauvorhaben ist gemäß DWA-A 125 [U 10] der **Geotechnischen Kategorie GK 3** nach DIN 1054:2010 zuzuordnen.

Hindernisse in den Auffüllungen, z. B. Steine und Blöcke, sind nicht auszuschließen.

Im Bereich der Endtiefen der Aufschlüsse sind eine unregelmäßige – nicht erkundete – Felsoberfläche und unterschiedlich verwittertes Gestein zu erwarten, so dass bei ausschließlich lockergesteinslösenden Bohrverfahren mit Hindernissen zu rechnen ist.

Zu große Spüldrücke können zu übermäßigem Austrag von locker gelagerten, kiesigen und sandigen Teilbereichen führen und sind zu vermeiden.

In den festgestellten wechselnden Schichtungen ist mit Wasserzutritten oder mit Spülungsverlust zu rechnen, insbesondere in eingelagerten sandigeren oder kiesigeren Schichten des Zersetztes der Schicht 2a und Schicht 4a.

Die Körner in den Schichten des Zersetztes werden bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung zerrieben und gehen in die Korngröße von Tonkorn über.

Die Einhaltung der erforderlichen Mindestüberdeckungen gemäß Kapitel 9.5 in [U 10] insbesondere im Bereich der geringen Aufschlusstiefen BS 1a/BS 1b, B93 Burkersdorf, und BS 5a/BS 5b, nördliche Anschlussstelle Stollberg-Nord, sind zu prüfen.

Auf weitere Hinweise im Arbeitsblatt DWA-A 125 „Rohrvortrieb und verwandte Verfahren“ - insbesondere Kapitel 9 „Rohrvortrieb und verwandte Verfahren“ - wird verwiesen.

Bei allen angewendeten Verfahren ist die Umweltverträglichkeit zu prüfen.

Die Untersuchungen und der vorliegende Bericht sind nur für die beschriebene Baumaßnahme gültig. Abweichende Planungen erfordern ggf. andere oder weitere Bewertungen und Untersuchungen.

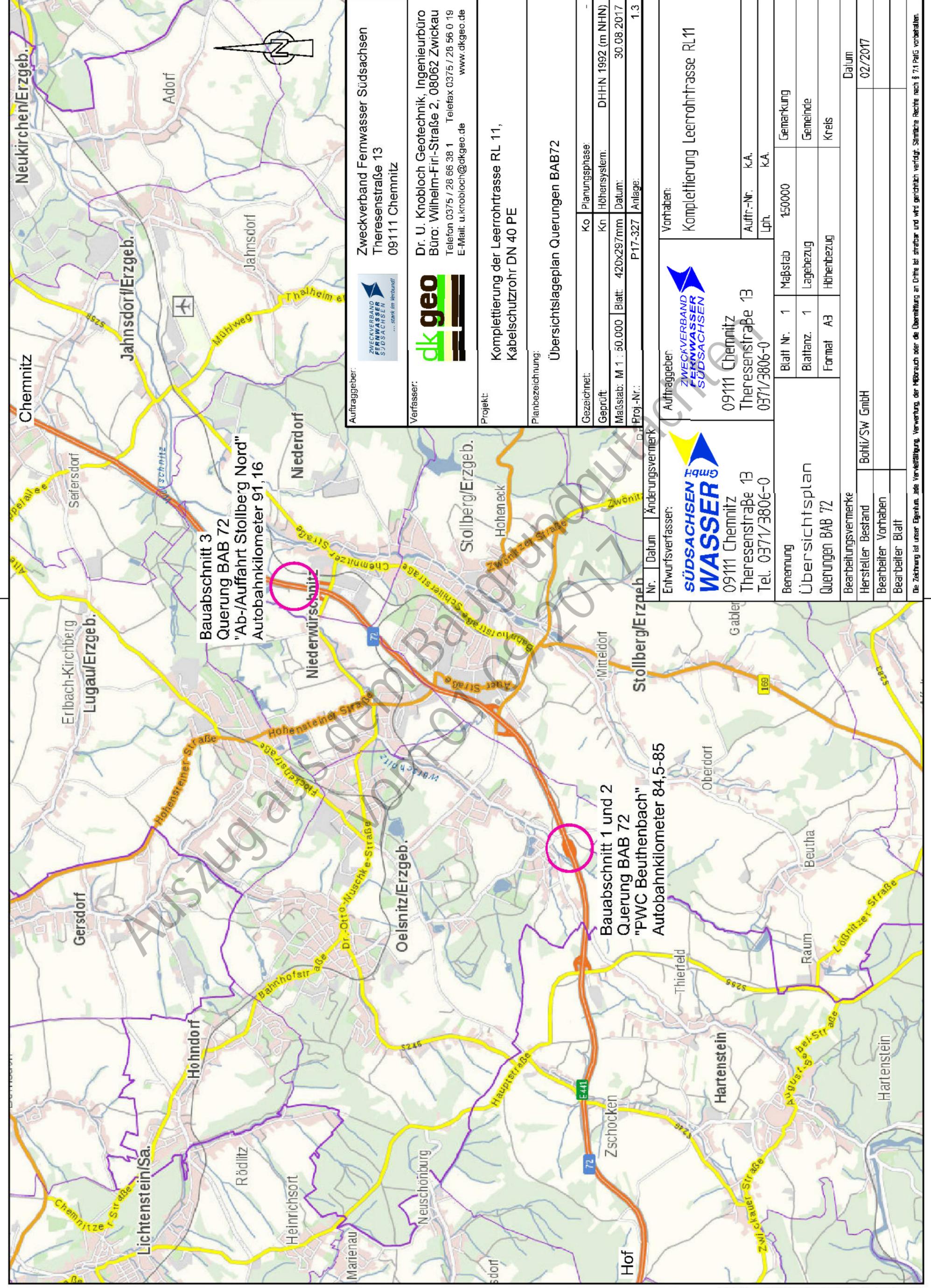
Zur Erläuterung der Untersuchungsergebnisse stehe ich Ihnen gern zur Verfügung. Bei Abweichungen vom beschriebenen Baugrundaufbau sowie bei Planungsänderungen ist Dr. Knobloch Geotechnik, Ingenieurbüro, als Bodengutachter zu konsultieren.

Zwickau, den 01.09.2017

Dr.-Ing. Uwe Knobloch



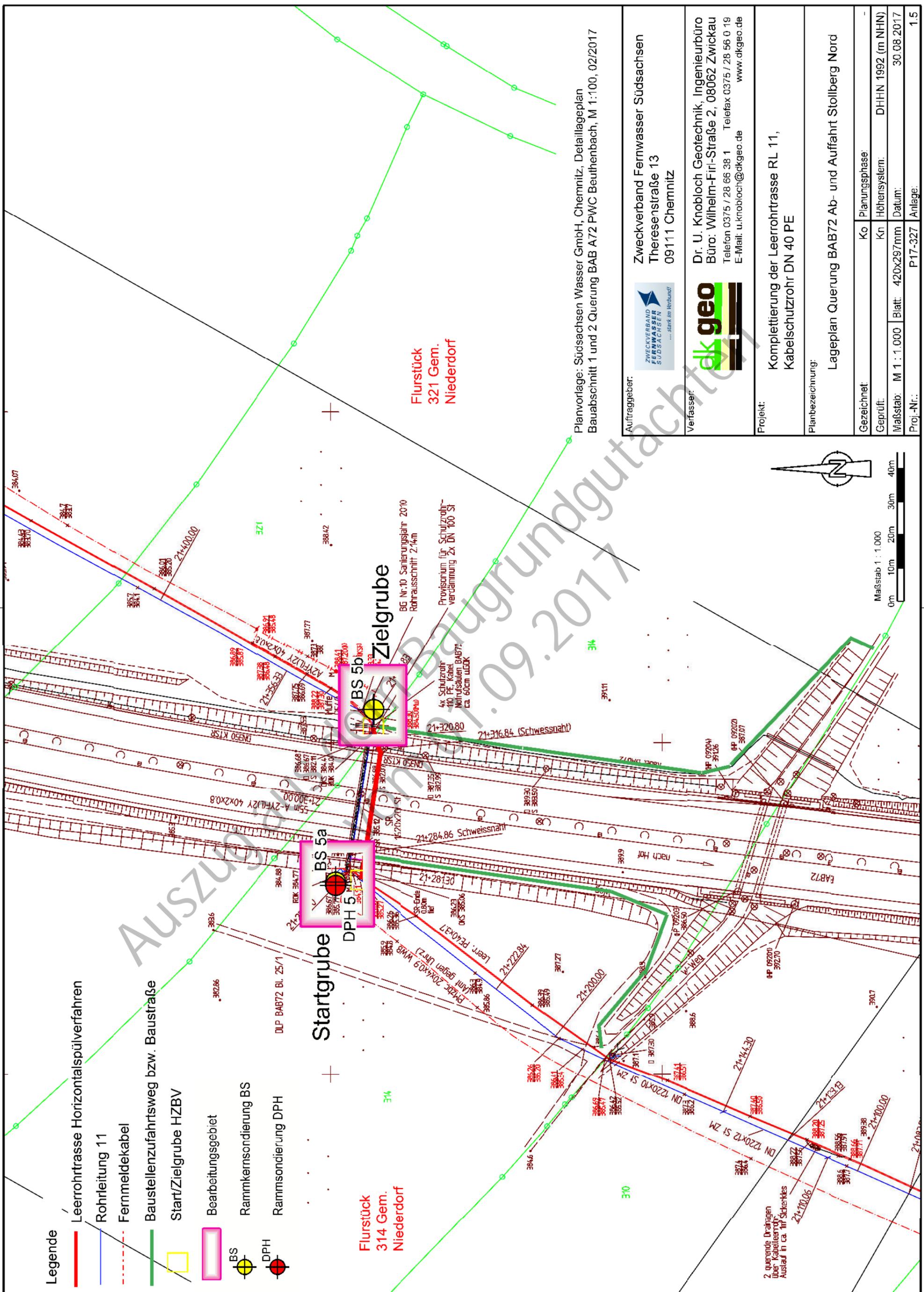
öffentlich bestellt und vereidigt als Sachverständiger  
für Baugrunderkundung, Baugrunduntersuchung und -beurteilung,  
Zuständig: Ingenieurkammer Sachsen



<b>Auftraggeber:</b>  Zweckverband Fernwasser Südsachsen Theresenstraße 13 09111 Chemnitz	
<b>Verfasser:</b>  Dr. U. Knobloch Geotechnik, Ingenieurbüro Büro: Wilhelm-Fir-Strasse 2, 08062 Zwickau Telefon 0375 / 28 66 38 1    Telefax 0375 / 28 56 0 19 E-Mail: u.knobloch@dkgeo.de    www.dkgeo.de	
<b>Projekt:</b> Kompletierung der Leerrohrtrasse RL 11, Kabelschutzrohr DN 40 PE	
<b>Planbezeichnung:</b> Übersichtsplan Querungen BAB72	
<b>Gezeichnet:</b> Ko	Planungsphase:
<b>Geprüft:</b> Kn	Höhensystem: DHHN 1992 (m NHN)
<b>Maßstab:</b> M 1 : 50.000 Blatt: 420x297mm	Datum: 30.08.2017
<b>Proj.-Nr.:</b> P17-327	Anlage: 1.3
<b>Vorhaben:</b> Kompletierung Leerrohrtrasse RL11	
<b>Auftraggeber:</b>  09111 Chemnitz Theresenstraße 13 0371/3806-0	
<b>Entwurfsverfasser:</b>  09111 Chemnitz Theresenstraße 13 Tel. 0371/3806-0	<b>Blatt Nr.:</b> 1 <b>Maßstab:</b> 150000 <b>Blattanz.</b> 1 <b>Lagebezug:</b> Gemeinde <b>Format:</b> A3 <b>Höhenbezug:</b> Kreis
<b>Benennung:</b> Übersichtsplan Querungen BAB 72	<b>Gemarkung:</b> Datum: 02/2017
<b>Bearbeitungsvermerke:</b> Hersteller Bestand: Bohli/SW GmbH Bearbeiter Vorhaben: Bearbeiter Blatt:	<b>Datum:</b>

**Legende**

-  Leerrohrtrasse Horizontalspülverfahren
-  Rohrleitung 11
-  Fernmeldekabel
-  Baustellenzufahrtsweg bzw. Baustraße
-  Start/Zielgrube HZBV
-  Bearbeitungsgebiet
-  Rammkernsondierung BS
-  Rammsondierung DPH



Flurstück  
314 Gem.  
Niederdorf

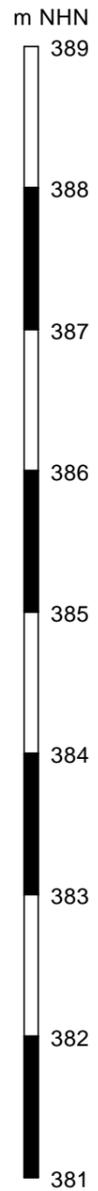
Flurstück  
321 Gem.  
Niederdorf

Planvorlage: Südsachsen Wasser GmbH, Chemnitz, Detaillageplan  
Bauabschnitt 1 und 2 Querung BAB A72 PWC Beuthenbach, M 1:100, 02/2017

Auftraggeber:	Zweckverband Fernwasser Südsachsen Thereseustraße 13 09111 Chemnitz
Verfasser:	Dr. U. Knobloch Geotechnik, Ingenieurbüro Büro: Wilhelm-Fir-Strasse 2, 08062 Zwickau Telefon 0375 / 28 66 38 1    Telefax 0375 / 28 56 0 19 E-Mail: u.knobloch@dkgeo.de    www.dkgeo.de
Projekt:	Kompletzierung der Leerrohrtrasse RL 11, Kabelschutzrohr DN 40 PE
Planbezeichnung:	Lageplan Querung BAB72 Ab- und Auffahrt Stollberg Nord
Gezeichnet:	Ko    Planungsphase:
Geprüft:	Kn    Höhensystem:    DHHN 1992 (m NHN)
Maßstab:	M 1 : 1.000    Blatt: 420x297mm    Datum: 30.08.2017
Proj.-Nr.:	P17-327    Anlage: 1.5

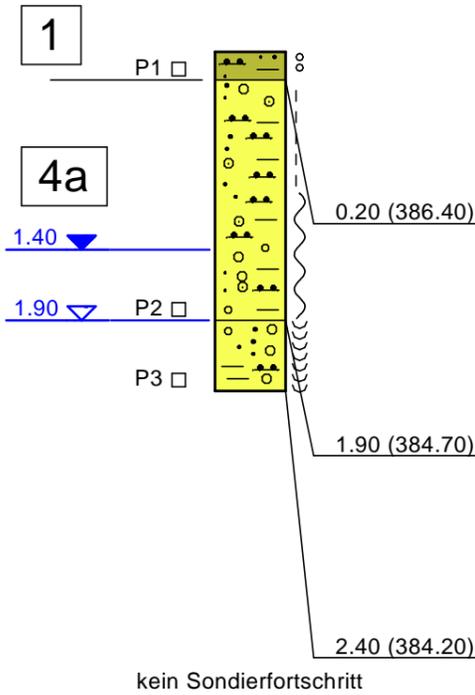
# Bodenprofile BS 5a, BS 5b und Rammprotokoll DPH 5/2017

(Aufschlussarbeiten am 15.08.2017)



## Startgrube

**BS 5a**  
386,6 m NHN (Geländeoberfläche)



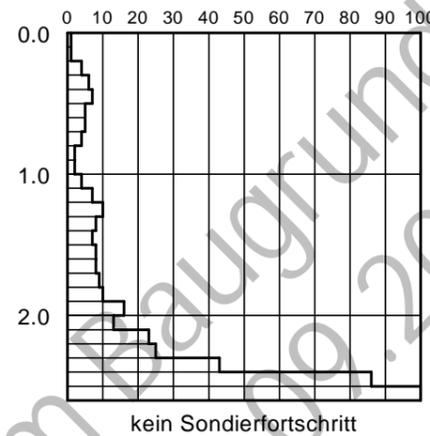
Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig, braun, Mutterboden, leicht zu bohren, locker (OH - UM)

Kies, stark schluffig, tonig, sandig, rotbraun, Hangschutt, mittelschwer zu bohren, mitteldicht, bis t= 1,0m steif, bis t= 1,9m weich (GU\*)

Kies, stark sandig, schluffig, schwach tonig, rotgrau, Felszersatz, mürbe, nass, schwer zu bohren (GU\*)

**DPH 5**  
386,6 m NHN

Schlagzahlen je 10 cm



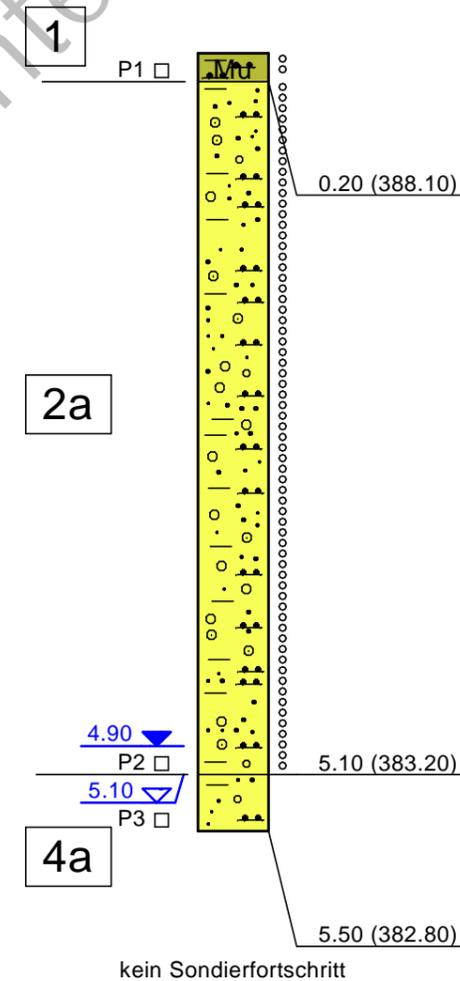
Tiefe [m]	N <sub>10</sub>
0.10	1
0.20	1
0.30	4
0.40	6
0.50	7
0.60	5
0.70	5
0.80	4
0.90	2
1.00	2
1.10	4
1.20	7
1.30	10
1.40	8
1.50	7
1.60	8
1.70	8
1.80	9
1.90	10
2.00	16
2.10	13
2.20	23
2.30	25
2.40	43
2.50	86
2.60	100

kein Sondierfortschritt

## Zielgrube

**BS 5b**

388,3 m NHN (Geländeoberfläche)



Schluff, tonig, sandig, braun, Mutterboden, locker, leicht zu bohren (OH)

Kies, stark sandig, schwach schluffig, sehr schwach tonig, braun, Auffüllung, Zersatz, locker-mitteldicht, mittelschwer zu bohren (GU\*)

Kies, stark sandig, schluffig, schwach tonig, gelbbraun, Felszersatz, mürbe, schwer zu bohren (GU\*)

**Legende**

	steif		Kies		1,90	GW angetroffen
	weich		Schluff		1,40	GW-Standard Ruhe/Bohrende
	naß					

1 Schichtnummer

Maßstab d. H. 1 : 50

Komplettierung der Leerrohrtrasse RL 11,  
Kabelschutzrohr DN 40 PE  
Querung BAB72 Stollberg/Nord

Bodenprofile BS 5a, BS 5b und Rammprotokoll DPH 5/2017



Projekt-Nr.: P17-327  
Anlage 2.5

**Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung (DIN EN ISO 17892-1)**

Projekt:	Stollberg-Nord	Proben-Nr.:	BS 5b
Projekt-Nr.:	GS-17-1013-71 BG	Entnahmetiefe:	3,0 - 5,1 m unter GOK (BS 5b)
Bearbeiter	Birkner / Fröbel	Entnahmedatum:	
Datum:	23.08.2017	Entnahmeart:	gestört
Bodenart:		Probennehmer:	Dr. Knobloch

Proben-Nr.:	BS 5b (1)	BS 5b (2)	BS 5b (3)	Durchschnitt
Behälter-Nr.:	E 2	D 17	74	
feuchte Probe + Behälter [g] (1)	132,28	145,81	111,31	
trockene Probe + Behälter [g] (2)	128,29	141,41	108,29	
Behälter [g] (3)	82,36	89,55	71,40	
Wassergehalt [g] (4) = (1 - 2)	3,99	4,40	3,02	
trockene Probe [g] (5) = (2 - 3)	45,93	51,86	36,89	
Wassergehalt [%] (6) = 4/5 x 100	8,69	8,48	8,19	8,45

Auszug aus dem Baugrunderkundlichen vom 01.09.2017

Geo Service Glauchau GmbH  
 Obere Muldenstraße 33  
 08371 Glauchau  
 Tel.: 0 37 63 / 77 97 60  
 Datum: 23.08.2017  
 Bearbeiter: Fröbel / Birkner

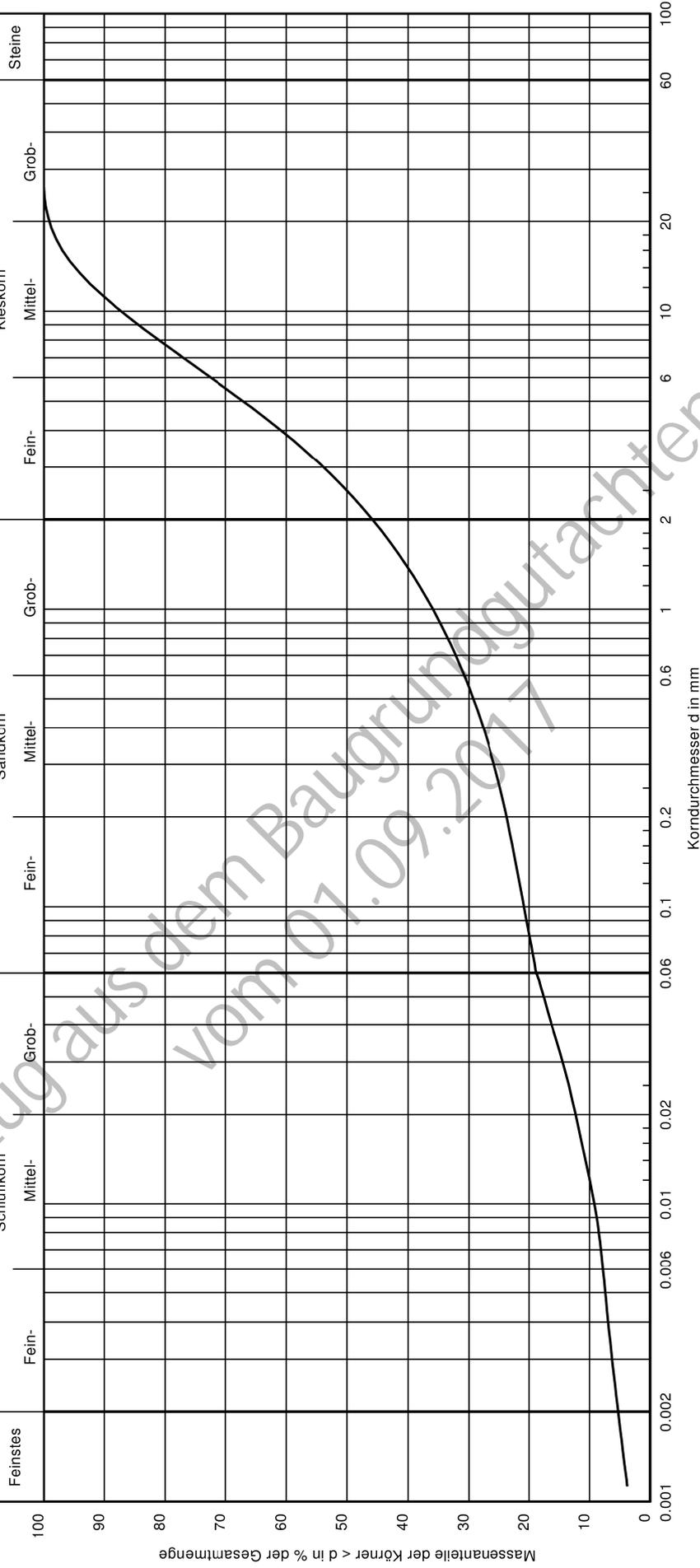
# Körnungslinie

## Stollberg - Nord

Prüfungsnummer: GS-17-1013-71 BG  
 Probe entnommen am: -  
 Art der Entnahme: gestört  
 Probennehmer: Herr Dr. Knobloch

### Siebkorn

### Schlammkorn



 Projekt-Nr.: P17-327 Anlage 3.2 Blatt 3	
Bemerkungen:	
Bezeichnung:	BS 5b
Bodenart:	G, s, u, t
Tiefe:	3,0 - 5,1 m unter GOK
Kf [m/s] (Beyer):	8,8 · 10 <sup>-7</sup>
Entnahmestelle:	BS 5b
U/Cc	320,1/6,4
T/U/S/G [%]:	5,3/13,5/27,1/54,1
Bodengruppe	GU*
Signatur	_____
	geprüft:

# Prüfbericht

## 0091935-01\_(AC)

## 23.08.2017

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH  
Dresdner Straße 181a • D-09131 Chemnitz

dkgeo Ingenieurbüro Dr. Knobloch  
Geotechnik  
Herr Dr. Knobloch

Wilhelm-Firl-Straße 2  
08062 Zwickau



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

### Auftragsdaten

Betreff: Projekt-Nr. P17-327 Leerrohrtrasse  
Auftrag v. 14.08.2017

Eingangsdatum: 18.08.2017

Probenehmer: AG

Bearbeitungszeitraum: 18.08.2017-23.08.2017

### MP 1 BS 1a/1b

91935/520/01

### Boden

### Grenz-/ Anforderungswert

Parameter	Einheit	Ergebnis	LAGA Z0 Lehm/Schluff	LAGA Z1.1	LAGA Z1.2	Methode
Farbe	-	braun				- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne				DEV B 1/2
Bodenart	-	Lehm/Schluff				Bodenkundliche Kartieranleitung.
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	84,0				DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	% TS	< 0,15	0,5	1,5	1,5	DIN EN 13137
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	100	600	600	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		300	300	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	1	3	3	DIN 38414-S17 (S 17)
Königswasseraufschluss	-	x				DIN EN 13657
<b>Arsen</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>26,9</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>DIN EN ISO 11885 (E 22)</b>
Blei	mg/kg TS	20,3	70	210	210	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,21	1	3	3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	24,3	60	180	180	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	34,5	40	120	120	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	30,2	50	150	150	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,14	0,5	1,5	1,5	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	82,0	150	450	450	DIN EN ISO 11885 (E 22)



Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH  
Dresdner Straße 181a  
09131 Chemnitz  
Deutschland  
Tel. +49 371 334356-0  
Fax. +49 371 334356-10  
analytik.chemnitz@berghof.com  
www.berghof-analytik.com

PAK (EPA)						
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	0,9	0,9	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	3	3 (9)	3 (9)	berechnet
Eluatherstellung	-	x				DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	farblos				- *
Geruch, qualitativ	-	ohne				DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	8,51	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	71,4	250	250	1500	DIN EN 27 888-C8 (C8)
Arsen	mg/L	< 0,002	0,014	0,014	0,020	DIN EN ISO 17294-2

Entsprechend den Regeln der LAGA Boden entspricht die untersuchte Probe dem Zuordnungswert Z 1.1.

MP 2 BS 2a/2b (0,0-2,6 m)			Grenz-/ Anforderungswert			Boden
91935/520/02						
Parameter	Einheit	Ergebnis	LAGA Z0 Lehm/Schluff	LAGA Z1.1	LAGA Z1.2	Methode
Farbe	-	braun-grau				- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne				DEV B 1/2
Bodenart	-	Lehm/Schluff				Bodenkundliche Kartieranleitg.
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	88,4				DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	% TS	0,44	0,5	1,5	1,5	DIN EN 13137
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	100	600	600	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		300	300	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	1	3	3	DIN 38414-S17 (S 17)
Königswasseraufschluss	-	x				DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	7,2	15	45	45	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	14,9	70	210	210	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2	1	3	3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	22,4	60	180	180	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	19,6	40	120	120	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	29,1	50	150	150	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	0,5	1,5	1,5	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	89,6	150	450	450	DIN EN ISO 11885 (E 22)
<b>PAK (EPA)</b>						
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	0,9	0,9	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	3	3 (9)	3 (9)	ber
Eluatherstellung	-	x				DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	farblos				- *
Geruch, qualitativ	-	ohne				DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	8,53	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	144	250	250	1500	DIN EN 27 888-C8 (C8)

Entsprechend den Regeln der LAGA Boden entspricht die untersuchte Probe dem Zuordnungswert Z 0.

MP 3 BS 3a/3b (0,2-2,7 m)			Grenz-/ Anforderungswert			Boden
91935/520/03						
Parameter	Einheit	Ergebnis	LAGA Z0 Lehm/Schluff	LAGA Z1.1	LAGA Z1.2	Methode
Farbe	-	braun				- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne				DEV B 1/2
Bodenart	-	Lehm/Schluff				Bodenkundliche Kartieranleitg.
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	86,9				DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	% TS	0,38	0,5	1,5	1,5	DIN EN 13137
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	100	600	600	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		300	300	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	1	3	3	DIN 38414-S17 (S 17)
Königswasseraufschluss	-	x				DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	7,5	15	45	45	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	15,3	70	210	210	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2	1	3	3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	26,7	60	180	180	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	15,7	40	120	120	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	34,6	50	150	150	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,06	0,5	1,5	1,5	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	97,5	150	450	450	DIN EN ISO 11885 (E 22)
<b>PAK (EPA)</b>						
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	0,9	0,9	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	3	3 (9)	3 (9)	ber
Eluatherstellung	-	x				DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	farblos				- *
Geruch, qualitativ	-	ohne				DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	8,38	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	132	250	250	1500	DIN EN 27 888-C8 (C8)

Entsprechend den Regeln der LAGA Boden entspricht die untersuchte Probe dem Zuordnungswert Z 0.

MP 4 BS 4a/4b (0,05-2,6 m)			Boden			
91935/520/04			Grenz-/ Anforderungswert			
Parameter	Einheit	Ergebnis	LAGA Z0 Lehm/Schluff	LAGA Z1.1	LAGA Z1.2	Methode
Farbe	-	braun				- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne				DEV B 1/2
Bodenart	-	Lehm/Schluff				Bodenkundliche Kartieranleitg.
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	84,4				DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	% TS	0,37	0,5	1,5	1,5	DIN EN 13137
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	100	600	600	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		300	300	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	1	3	3	DIN 38414-S17 (S 17)
Königswasseraufschluss	-	x				DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	7,4	15	45	45	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	16,9	70	210	210	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2	1	3	3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	26,8	60	180	180	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	19,1	40	120	120	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	32,2	50	150	150	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	0,5	1,5	1,5	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	88,8	150	450	450	DIN EN ISO 11885 (E 22)
<b>PAK (EPA)</b>						
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	0,9	0,9	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	3	3 (9)	3 (9)	ber
Eluatherstellung	-	x				DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	farblos				- *
Geruch, qualitativ	-	ohne				DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	7,75	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	90,9	250	250	1500	DIN EN 27 888-C8 (C8)

Entsprechend den Regeln der LAGA Boden entspricht die untersuchte Probe dem Zuordnungswert Z 0.

MP 5 BS 5a/5b (0,2-3,0 m)			Grenz-/ Anforderungswert			Boden
91935/520/05			LAGA Z0 Lehm/Schluff	LAGA Z1.1	LAGA Z1.2	
Parameter	Einheit	Ergebnis				Methode
Farbe	-	braun				- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne				DEV B 1/2
Bodenart	-	Lehm/Schluff				Bodenkundliche Kartieranleitg.
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	87,7				DIN EN 14346
<b>TOC (ges. org. Kohlenstoff)</b>	<b>% TS</b>	<b>0,71</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>DIN EN 13137</b>
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	100	600	600	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		300	300	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	1	3	3	DIN 38414-S17 (S 17)
Königswasseraufschluss	-	x				DIN EN 13657
<b>Arsen</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>20,1</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>DIN EN ISO 11885 (E 22)</b>
Blei	mg/kg TS	21,0	70	210	210	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2	1	3	3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	18,0	60	180	180	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	15,5	40	120	120	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	25,5	50	150	150	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	0,5	1,5	1,5	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	91,5	150	450	450	DIN EN ISO 11885 (E 22)
<b>PAK (EPA)</b>						
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	0,9	0,9	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05				DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	3	3 (9)	3 (9)	ber
Eluatherstellung	-	x				DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	farblos				- *
Geruch, qualitativ	-	ohne				DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	8,60	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	89,1	250	250	1500	DIN EN 27 888-C8 (C8)

Entsprechend den Regeln der LAGA Boden entspricht die untersuchte Probe dem Zuordnungswert Z 1.1.

Chemnitz, den 23.08.2017



i.V.  
Mario Thielemann  
Laborleiter

Legende:	n.n.	nicht nachweisbar	(M)	Mittelwert
	n.b.	nicht bestimmbar	(Zahl)	Einzelwert
	n.d.	nicht durchgeführt		
	< x,x	kleiner als Bestimmungsgrenze		

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!

mit \* markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert

mit 1 markierte Prüfverfahren wurden am Standort Tübingen bearbeitet

mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet, der Auftragnehmer ist für das Verfahren akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung. (DIN EN ISO/IEC 17025)

Auszug aus dem Baugrundgutachten  
vom 01.09.2017

**Komplettierung der Leerrohrtrasse RL 11, Kabelschutzrohr DN 40 PE,  
Querung BAB72 nördliche Ab- und Auffahrt Stollberg, Baugrunduntersuchung  
Auswertung chemischer Analysen**

Projekt-Nr.: P17-327

**Anlage 4.2**

Nr.	Parameter	Einheit	Bewertung nach LAGA Boden Stand 05.11.2004							MP 5	
			Sand Z 0	Schluff, Lehm Z 0	Ton Z 0	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	23.08.2017 0091935-01_(AC)	Bewer- tung
<b>Feststoff</b>											
1	Arsen	mg/kg	10	15	20	15	45	45	150	20,1	Z 1.1
2	Blei	mg/kg	40	70	100	140	210	210	700	21,0	Z 0
3	Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1	3	3	10	< 0,2	Z 0
4	Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	180	180	600	18,0	Z 0
5	Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	120	120	400	15,5	Z 0
6	Nickel	mg/kg	15	50	70	100	150	150	500	25,5	Z 0
7	Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	Z 0
8	Zink	mg/kg	60	150	200	300	450	450	1500	91,5	Z 0
9	TOC	M-%	0,5 (1)	0,5 (1)	0,5 (1)	0,5 (1)	1,5	1,5	5	0,71	Z 1.1
10	EOX	mg/kg	1	1	1	1	3	3	10	< 1	Z 0
11	KW C10 - C22	mg/kg	100	100	100	200	300	300	1000	< 50	Z 0
12	KW C10 - C40	mg/kg	100	100	100	400	600	600	2000	< 50	Z 0
13	PAK (EPA), Summe	mg/kg	3	3	3	3	3 (9)	3 (9)	30	n.b.	Z 0
14	Benzo-a-pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	< 0,05	Z 0
<b>Eluat</b>											
15	pH-Wert		6,5 - 9,5				6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	8,6	Z 0
16	el. Leitfähigkeit	µS/cm	250				250	1500	2000	89,1	Z 0

Erläuterung:

n.b. Wert ist nicht berechenbar, da Einzelparameter unterhalb der Bestimmungsgrenze festgestellt wurden.

TOC (1) Bei einem C:N - Verhältnis von > 25 beträgt der Zuordnungswert Z0 1,0 Masse%.

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

Arsen Der Wert 15 mg/kg (Z0\*) gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.

Cadmium Der Wert 1 mg/kg (Z0\*) gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

# Probenahmeprotokoll MP 1



Proj.-Nr.: P17-327  
Anlage 4.3

Projekt	Komplettierung der Leerrohrtrasse RL 11, Kabelschutzrohr DN 40 PE, Querung B93 Burkersdorf		
Auftraggeber	Zweckverband Fernwasser Südsachsen, Chemnitz		
Probenehmer	Knobloch	Datum: 17.08.2017	
Grund der Probenahme	Bodenprobe zur Chemischen Analytik nach LAGA Boden 2004 M20		
Herkunft des Materials	Rammkernsondierungen		
Wetter	sonnig, trocken	Auffälligkeiten: keine	
Probenahmegerät	Schaufel aus Edelstahl	Boden: Schluff, Lehm	
Nr.	Aufschluss, Probe	Entnahmetiefe in m unter Ansatzpunkt	Baugrundsicht
MP 1	BS 1a/2	0,2 ... 0,6	2a
	BS 1a/3	0,6 ... 1,6	4a
	BS 1a/4	1,6 ... 2,2	4a
	BS 1b/2	0,4 ... 1,0	2b
	BS 1b/3	1,0 ... 1,7	3
	BS 1b/4	1,7 ... 2,0	4a

Die Lage der Ansatzpunkte ist im Lageplan in Anlage 1 des Berichtes eingetragen.

Unterschrift: .....

Dr. Knobloch Geotechnik, Ingenieurbüro  
Wilhelm-Firl-Str. 2, 08062 Zwickau, Tel. 0375/28 66 381

## Probenahmeprotokoll MP 2



Proj.-Nr.: P17-327

**Anlage 4.3**

Projekt	Komplettierung der Leerrohrtrasse RL 11, Kabelschutzrohr DN 40 PE, Querung BAB72 PWC Beuthenbach		
Auftraggeber	Zweckverband Fernwasser Südsachsen, Chemnitz		
Probenehmer	Knobloch	Datum: 17.08.2017	
Grund der Probenahme	Bodenprobe zur Chemischen Analytik nach LAGA Boden 2004 M20		
Herkunft des Materials	Rammkernsondierungen		
Wetter	sonnig, trocken	Auffälligkeiten: keine	
Probenahmegerät	Schaufel aus Edelstahl	Boden: Schluff, Lehm	
Nr.	Aufschluss, Probe	Entnahmetiefe in m unter Ansatzpunkt	Baugrundsicht
<b>MP 2</b>	BS 2a/2	0,2 ... 1,2	2a
	BS 2a/3	1,2 ... 1,6	3
	BS 2a/4	1,6 ... 2,6	3
	BS 2b/1	0,0 ... 1,2	2a
	BS 2b/2	1,2 ... 2,2	3

Die Lage der Ansatzpunkte ist im Lageplan in Anlage 1 des Berichtes eingetragen.

Unterschrift: .....

Dr. Knobloch Geotechnik, Ingenieurbüro  
Wilhelm-Firl-Str. 2, 08062 Zwickau, Tel. 0375/28 66 381

# Probenahmeprotokoll MP 3



Proj.-Nr.: P17-327  
**Anlage 4.3**

Projekt	Komplettierung der Leerrohrtrasse RL 11, Kabelschutzrohr DN 40 PE, Querung BAB72 PWC Beuthenbach		
Auftraggeber	Zweckverband Fernwasser Südsachsen, Chemnitz		
Probenehmer	Knobloch	Datum: 17.08.2017	
Grund der Probenahme	Bodenprobe zur Chemischen Analytik nach LAGA Boden 2004 M20		
Herkunft des Materials	Rammkernsondierungen		
Wetter	sonnig, trocken	Auffälligkeiten: keine	
Probenahmegerät	Schaufel aus Edelstahl	Boden: Schluff, Lehm	
Nr.	Aufschluss, Probe	Entnahmetiefe in m unter Ansatzpunkt	Baugrundsicht
<b>MP 3</b>	BS 3a/2	0,3 ... 1,7	2b
	BS 3a/3	1,7 ... 2,6	2b/3
	BS 3b/2	0,2 ... 1,7	2a
	BS 3b/3	1,7 ... 2,7	4a

Die Lage der Ansatzpunkte ist im Lageplan in Anlage 1 des Berichtes eingetragen.

Unterschrift: .....

Dr. Knobloch Geotechnik, Ingenieurbüro  
Wilhelm-Firl-Str. 2, 08062 Zwickau, Tel. 0375/28 66 381

Auszug aus dem Baugrundgutachten vom 01.09.2017

# Probenahmeprotokoll MP 4



Proj.-Nr.: P17-327

**Anlage 4.3**

Projekt	Komplettierung der Leerrohrtrasse RL 11, Kabelschutzrohr DN 40 PE, Querung BAB72 PWC Beuthenbach		
Auftraggeber	Zweckverband Fernwasser Südsachsen, Chemnitz		
Probenehmer	Knobloch	Datum: 17.08.2017	
Grund der Probenahme	Bodenprobe zur Chemischen Analytik nach LAGA Boden 2004 M20		
Herkunft des Materials	Rammkernsondierungen		
Wetter	sonnig, trocken	Auffälligkeiten: keine	
Probenahmegerät	Schaufel aus Edelstahl	Boden: Schluff, Lehm	
Nr.	Aufschluss, Probe	Entnahmetiefe in m unter Ansatzpunkt	Baugrundsicht
<b>MP 4</b>	BS 4a/2	0,3 ... 1,3	2b
	BS 4a/3	1,3 ... 2,6	3
	BS 4b/2	0,05 ... 0,2	2a
	BS 4b/3	0,2 ... 1,3	3
	BS 4b/4	1,3 ... 2,3	3

Die Lage der Ansatzpunkte ist im Lageplan in Anlage 1 des Berichtes eingetragen.

Unterschrift: .....

Dr. Knobloch Geotechnik, Ingenieurbüro  
Wilhelm-Firl-Str. 2, 08062 Zwickau, Tel. 0375/28 66 381

# Probenahmeprotokoll MP 5



Proj.-Nr.: P17-327  
**Anlage 4.3**

Projekt	Komplettierung der Leerrohrtrasse RL 11, Kabelschutzrohr DN 40 PE, Querung BAB72 nördliche Ab- und Auffahrt Stollberg		
Auftraggeber	Zweckverband Fernwasser Südsachsen, Chemnitz		
Probenehmer	Knobloch	Datum: 17.08.2017	
Grund der Probenahme	Bodenprobe zur Chemischen Analytik nach LAGA Boden 2004 M20		
Herkunft des Materials	Rammkernsondierungen		
Wetter	sonnig, trocken	Auffälligkeiten: keine	
Probenahmegerät	Schaufel aus Edelstahl	Boden: Schluff, Lehm	
Nr.	Aufschluss, Probe	Entnahmetiefe in m unter Ansatzpunkt	Baugrundschrift
MP 5	BS 5a/2	0,3 ... 1,0	4a
	BS 5a/3	1,0 ... 1,9	4a
	BS 5b/1	0,2 ... 1,5	2a
	BS 5b/2	1,5 ... 3,0	2a

Die Lage der Ansatzpunkte ist im Lageplan in Anlage 1 des Berichtes eingetragen.

Unterschrift: .....

Dr. Knobloch Geotechnik, Ingenieurbüro  
 Wilhelm-Firl-Str. 2, 08062 Zwickau, Tel. 0375/28 66 381