

Prüftechnik Oberlausitz GmbH Großdubrau

anerkannte **Prüfstelle nach RAP-Stra 15** für die Fachgebiete A1; A3; A4; G3; I3

Prüftechnik Oberlausitz GmbH, Postfach 1115; 02693 Großdubrau
Hermann-Schomburg-Straße 6k; 02694 Großdubrau

eta η AG engineering
Büro Bautzen
Thomas-Mann-Straße 2
02625 Bautzen

Großdubrau, 04.01.2024

Unser Zeichen: AWe

Baugrunduntersuchung

Bauvorhaben:

Erneuerung Trinkwasser- Haupt- und
Versorgungsleitung, Sachsenstraße/Kantstraße
in 02763 Zittau, Landkreis Görlitz

Hauptuntersuchung für geotechnische Kategorie 2
gemäß DIN EN 1997-1 / DIN 4020 / DIN 1054

Projekt: P-131-10-23



.....
Dipl.-Ing. (FH) Andreas Werner
Bearbeiter



INGENIEURGRUPPE PTM

Geotechnik
Baugrund

Erdbaulaboratorium
Baustoffprüfung

Hydrogeologie
Rohstoffgeologie

Deponiewesen
Altlasten

Brandschutz

Industriebau
Gewerbebau

Landschaftsplanung
Umweltplanung

Fachplanung
Bauleitung

- Arnsberg
- Bautzen
- Danzig
- Dortmund
- Jena
- Oldenburg
- Stade
- Tostedt

Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Hermann-Schomburg-Str. 6k
02694 Großdubrau
Telefon 035934 - 4488
Telefax 035934 - 4489
E-Mail: Grossdubrau@ptm.net

Bankverbindung:
Volksbank Dresden-Bautzen eG

IBAN : DE78 8509 0000 5085 1310 03
BIC : GENODEF1DRS

Geschäftsführung:
Dipl.-Ing. (FH) Helge Niedzwiedz

Ust-IDNr. DE206122312
Steuernr. 204/116/02797

Amtsgericht
Dresden

HRB 18 278



<u>Inhaltsverzeichnis</u>	Seite
1. Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2. Unterlagen.....	4
3. Baugrunduntersuchung	5
4. Baugrundbeschreibung	6
4.1 Baugrundmodell	6
4.2 Baugrundeigenschaften.....	8
4.3 Grundwasser	9
5. Laboruntersuchungen.....	9
5.1 Bodenmechanische Laborversuche.....	9
5.2 Schadstoffuntersuchungen	11
6. Berechnungskennwerte und Bodenklassifikation.....	14
6.1 Bodenmechanische Kennwerte	14
6.2 Homogenbereiche (DIN 18 300).....	15
7. Straßenausbau.....	17
8. Hinweise für die Bauausführung	18
9. Abschließende Hinweise	19



<u>Tabellenverzeichnis</u>	Seite
Tabelle 1: Aufschlussprogramm	6
Tabelle 2: Baugrundsichtung	6
Tabelle 3: Eigenschaften der Baugrundsichten	8
Tabelle 4: Ergebnisse der bodenphysikalischen Laborversuche	10
Tabelle 5: Zusammenstellung der chemischen Untersuchungen	11
Tabelle 6: Analyseergebnisse Teererkenkung und Bewertung	11
Tabelle 7: Chemische Analyse Feststoff und Vergleich mit EBV 2021	12
Tabelle 8: Chemische Analyse Eluat und Vergleich mit EBV 2021	13
Tabelle 9: Bodenmechanische Kennwerte	14
Tabelle 10: Kennwerte für die Festlegung der Homogenbereiche von Lockergesteinen	15
Tabelle 11: Festlegung der Homogenbereiche	16

<u>Anlagenverzeichnis</u>	Blattzahl
Anlage 1 Übersichtskarte, M 1:10.000	1
Anlage 2 Lageplan mit Aufschlusspunkten, M 1:1.000	1
Anlage 3 Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile	
Anlage 3.1 Schichtenverzeichnisse	7
Anlage 3.2 Bohrprofile	7
Anlage 4 Baugrundschnitt	1
Anlage 5 Bodenmechanische Laborergebnisse	2
Anlage 6 Chemische Analyseergebnisse	
Anlage 6.1 Asphalt	2
Anlage 6.2 Boden	6
Anlage 7 Fotodokumentation Asphaltbohrkerne	3



1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Im Bereich Sachsenstraße und Kantstraße (zwischen Südstraße und Lisa-Tetzner-Straße) in 02763 Zittau sollen eine Trinkwasserhauptleitung (DN 400) und eine Trinkwasserversorgungsleitung (DN 50 bis DN 150) erneuert werden. Die Verlegetiefe (Rohrsohle) der Trinkwasserhauptleitung beträgt ca. 2,0 m, die der Trinkwasserversorgungsleitung ca. 1,6 m.

Das Untersuchungsgebiet ist in der Übersichtskarte in Anlage 1 bzw. etwas detaillierter im Lageplan mit Aufschlusspunkten in Anlage 2 dargestellt.

Die Prüftechnik Oberlausitz GmbH wurde am 19.10.2023 durch die eta AG Büro Bautzen mit der Baugrunduntersuchung und Erstellung des geotechnischen Gutachtens für diese Maßnahme beauftragt /3/.

Es sollen die Baugrundverhältnisse für das geplante Bauvorhaben untersucht und beschrieben sowie Empfehlungen für die Leitungsverlegung gegeben werden.

Präzise Planungsergebnisse lagen zum Untersuchungszeitpunkt noch nicht vor.

2. Unterlagen

Für die Erarbeitung dieses Berichtes wurden, neben den jeweils geltenden Normen, folgende Unterlagen verwendet:

/1/ Aufgabenstellung für die Baugrunduntersuchung, 05.10.2023, eta AG, Büro Bautzen.

/2/ Angebot Nr. PTO-AN/2023/117-0 vom 06.10.2023, Prüftechnik Oberlausitz GmbH, Großdubrau.

/3/ Auftragserteilung vom 19.10.2023, eta AG, Büro Bautzen.

/4/ Planungsunterlagen, erhalten vom AG:

/4a/ Übersichtsplan, Datei „Ükarte Zittau Sachsenstr-Kantstr.pdf“, Stand 10/2023.

/4b/ Lageplan, Datei „5_Lageplan 1_M250_20231201.pdf“, Stand 01.12.2023.

/4c/ Lageplan, Datei „6_Lageplan 2_M250_20231201.pdf“, Stand 01.12.2023.

/4d/ Lageplan, Datei „LP_Oybinltg_Sachsenstr_2023-09-20.dwg“, Stand 01.12.2023.

/5/ Schachtscheine der Medienträger, Stand 10/2023.



- /6/ Erkundungsergebnisse vom 17.11. und 01.12.2023, Prüftechnik Oberlausitz GmbH, Großdubrau.
- /7/ Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche, Laboreingang 07.12.2023, Prüftechnik Oberlausitz GmbH, Großdubrau.
- /8/ Prüfberichte Nr. AR-23-FR-060118-01 und AR-23-FR-060980-01 vom 14.12./19.12.2023, Eurofins Umwelt Ost GmbH, Bobritzsch-Hilbersdorf.
- /9/ Geotechnisches Arbeitsmaterial:
 - Karten- und Archivmaterial, Prüftechnik Oberlausitz GmbH, Großdubrau.
 - Internetpräsenz Freistaat Sachsen, iDA (interdisziplinäre Daten und Auswertungen), Darstellung der Topografie sowie der geologischen Oberflächenkarte des Freistaates Sachsen.

3. Baugrunduntersuchung

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse am Standort wurden am 16.11. sowie 01.12.2023 folgende Aufschlüsse durch die Prüftechnik Oberlausitz GmbH hergestellt:

- 7 Kleinrammbohrungen **RKS 1, 2, 2a, 3, 3a, 4 und 5** (gem. DIN EN ISO 22475-1, Durchmesser 60 bis 50 mm)

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden entlang der zu untersuchenden Trasse in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten und dem erdverlegten Leitungsbestand festgelegt. Die Aufschlüsse RKS 2 und 3 erreichten nicht die geforderte Endteufe von 3,0 m. Sie wurden daher in Abstimmung mit dem Auftraggeber leicht versetzt als RKS 2a und 3a neu abgeteuft.

Nachfolgend ist das Aufschlussprogramm zusammengestellt:



Tabelle 1: Aufschlussprogramm

Aufschluss	Rechtswert	Hochwert	Ansatzhöhe [m NHN]	erreichte Endteufe [m]
			Höhenbezug DHHN 2016	
	Koordinatenbezug RD 83, Gauß-Krüger-Koordinatensystem			
RKS 1	5 486 355,4	5 638 955,4	242,32	3,0
RKS 2/2a	5 486 475,2	5 638 863,1	241,71	0,34 / 3,0
RKS 3/3a	5 486 555,5	5 638 801,0	241,09	1,5 / 3,0
RKS 4	5 486 600,9	5 638 794,1	240,10	3,0
RKS 5	5 486 675,9	5 638 807,3	238,45	3,0

Die Bohrpunkte wurden mittels GPS-Roverstab bezüglich Lage und Höhe eingemessen.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse sind im Lageplan in Anlage 2 grafisch dargestellt.

4. Baugrundbeschreibung

4.1 Baugrundmodell

Folgende Baugrundsichtung wurde am Standort erkundet:

Tabelle 2: Baugrundsichtung

Schicht Nr.	Bezeichnung Bodengruppe überwiegende Bodenart Konsistenz/Lagerungsdichte Farbe	Bemerkungen
-	Asphalt	0,13 ... 0,20 m stark in den Aufschlüssen RKS 1, 2, 2a, 3 und 3a vorhanden
-	Granit-Kleinpflaster	0,10 m stark in den Aufschlüssen RKS 4 und 5 vorhanden
1a	Auffüllung (grob- bis gemischkörnig) [GU], [GE], [GW], [SU], [GU*], [SU*] Auffüllung: Kies, stark sandig, schwach schluffig ... Schotter, Kies, stark sandig ... Schotter, Kies, Packlager locker bis mitteldicht, lokal dicht grau, graubraun	bis 0,40 ... 0,80 m unter Geländeoberkante in allen Aufschlüssen erbohrt Schicht in 2 nicht durchteuft



Tabelle 2: Baugrundsichtung (Fortsetzung)

Schicht Nr.	Bezeichnung Bodengruppe überwiegende Bodenart Konsistenz/Lagerungsdichte Farbe	Bemerkungen
1b	Auffüllung (gemischt- bis feinkörnig) [UL], [GU*], [SU*] Auffüllung: Schluff, stark feinsandig, schwach tonig ... Schluff, stark sandig, kiesig ... Kies, stark schluffig, stark sandig enthält Ziegelspuren überwiegend steif bis halbfest, lokal weich bis steif braun, graubraun	bis 1,00 ... 3,00 m unter Geländeoberkante in den Aufschlüssen RKS 2a, 3, 3a, 4 und 5 erbohrt Schicht in RKS 2a, 3 und 5 nicht durchteuft
2	Lösslehm UL Schluff, schwach tonig bis tonig ... Schluff, stark feinsandig steif bis halbfest braun	bis 3,00 m unter Geländeoberkante in den Aufschlüssen RKS 1, 3a und 4 erbohrt Schicht nicht durchteuft

Die Schichtung entspricht den Erwartungen gemäß geologischer Kartenrecherche /9/ und kann als geeignet für die Bauaufgabe bezeichnet werden.

Zuoberst ist Straßenbefestigung vorhanden (Asphalt) bzw. Granit-Kleinpflaster.

Schicht 1a beschreibt die grob- bis gemischtkörnige Auffüllung. Es handelt sich um einen aufgefüllten bzw. umgelagerten Mineralboden ohne einen nennenswerten Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen. Der Boden weist eine überwiegend rollige Charakteristik auf und steht locker bis mitteldicht, lokal auch dicht gelagert an. Packlager wurde innerhalb von Schicht 1a angetroffen (RKS 2).

Weitere Auffüllung (gemischt- bis feinkörnig) wurde als Schicht 1b zusammengefasst. Es handelt sich um einen aufgefüllten bzw. umgelagerten Mineralboden mit wenigen, mineralischen Fremdbestandteilen (hauptsächlich Ziegelspuren). Der Boden weist eine bindige Charakteristik auf und steht in steifer bis halbfester, lokal auch weicher bis steifer Konsistenz an.

Lösslehm wurde als Schicht 2 erbohrt. Es handelt sich um einen bindigen Boden in einer steifen bis halbfesten Konsistenz.



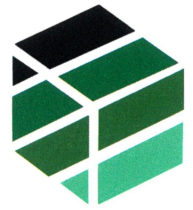
Einzelheiten zu den ausgeführten Bohrungen können den Schichtenverzeichnissen (Anlage 3.1), den Bohrprofilen (Anlage 3.2) sowie dem Baugrundschnitt (Anlage 4) entnommen werden. Die Asphaltbohrkerne wurden fotografiert. Die Bilder davon sind in Anlage 7 zusammengestellt.

4.2 Baugrundeigenschaften

Die erkundeten Baugrundsichten können wie folgt charakterisiert werden. Dabei werden die maßgebenden Eigenschaften für die Gesamtheit der jeweiligen Schicht angegeben.

Tabelle 3: Eigenschaften der Baugrundsichten

Schicht Nr.	Bezeichnung Bodengruppe Konsistenz/ Lagerung	Charakter	Wasser- durchlässig- keit DIN 18 130-1	Konsistenz- veränder- lichkeit	Tragfähigkeit / Setzungs- verhalten	Frostempfind- lichkeit ZTV E-StB 17
1a	Auffüllung (grob- bis gemischtkörnig) [GU], [GE], [GW], [SU], [GU*], [SU*] locker bis mitteldicht, lokal dicht	aufgefülltes bzw. umgela- gertes Locker- gestein, überwie- gend rollig	durchlässig ... stark durchlässig	gering bis mittel wasser- empfindlich	mittel bis gut tragfähig, mäßig bis gering verformbar	F 2 gering bis mittel frostempfindlich
1b	Auffüllung (gemischt- bis feinkörnig) [UL], [GU*], [SU*] überwiegend steif bis halbfest, lokal weich bis steif	aufgefülltes bzw. umgela- gertes Locker- gestein, bindig enthält Ziegel- spuren	sehr schwach durchlässig ... schwach durchlässig	stark wasser- empfindlich	mäßig bis mittel tragfähig, mittel bis mäßig verformbar	F 3 stark frostempfindlich
2	Lösslehm UL steif bis halbfest	Locker- gestein, bindig	sehr schwach durchlässig bis schwach durchlässig	stark wasser- empfindlich	mittel tragfähig, mäßig verformbar	F 3 stark frostempfindlich



4.3 Grundwasser

Grundwasser wurde im Rahmen der Baugrunduntersuchung nicht festgestellt. Im anstehenden, gewachsenen Untergrund kann sich praktisch kein geschlossener Grundwasserspiegel ausbilden. Nach langanhaltenden Niederschlägen kann sich jedoch Schichtenwasser (vor allem in den Auffüllungen) bilden, welches begrenzt ergiebig ist.

Für erdstatische Nachweis wird der Ansatz eines Bemessungswasserstands bei 2,0 m unter jeweiliger Geländeoberkante empfohlen. Das bedeutet jedoch nicht zwangsläufig, dass Grundwasser bei Erdarbeiten in dieser Tiefe bereits angetroffen werden kann.

5. Laboruntersuchungen

5.1 Bodenmechanische Laborversuche

Zur Präzisierung der Bodenansprache und Bestimmung bodenmechanischer Kennwerte wurden folgende Laboruntersuchungen an ausgewählten Bodenproben durchgeführt:

- 2 x Korngrößenverteilung mittels kombinierter Sieb-/Schlamm-Analyse (DIN 18 123 / DIN EN ISO 17 892-4)
- 2 x Bestimmung natürlicher Wassergehalt w_n durch Ofentrocknung (DIN 18 121-1 / DIN EN ISO 17 892-1)

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Die Prüfprotokolle sind als Anlage 5 beigelegt.



Tabelle 4: Ergebnisse der bodenphysikalischen Laborversuche

Bohrung Probe	RKS 1 P 3	RKS 4 P 3
Entnahmetiefe [m]	1,0-3,0	1,0-3,0
Schicht Schicht Nr.	Lösslehm 2	Lösslehm 2
nat. Wassergehalt w_n [%]	21,5	21,5
Tonanteil $\leq 0,002$ mm [%]	12	15
Schluffanteil >0,002 ... $\leq 0,063$ mm [%]	83	80
Sandanteil >0,063 ... ≤ 2 mm [%]	4	4
Kiesanteil >2 ... ≤ 63 mm [%]	1	1
k_r-Wert [m/s] Formel nach Bewertung nach DIN 18130-1	$2,5 \cdot 10^{-8}$ MALLET/PAQUANT schwach durchlässig	$3,6 \cdot 10^{-8}$ MALLET/PAQUANT schwach durchlässig
Bodenart nach DIN 4022	U,t' Schluff, schwach tonig	U,t'-t Schluff, schwach tonig bis tonig
Bodengruppe nach DIN 18196	UL Schluff, leicht plastisch	UL Schluff, leicht plastisch
Anlage Prüfprotokoll	5.1	5.2

Im Ergebnis der Laborversuche wurde die geotechnische Ansprache der untersuchten Böden überarbeitet.

5.2 Schadstoffuntersuchungen

Tabelle 5: Zusammenstellung der chemischen Untersuchungen

Probebezeichnung	Herkunft	Untersuchung	Ergebnis
MP Asphalt RKS 1/BK, 0,00-0,15 m RKS 2/BK, 0,00-0,13 m RKS 3/BK, 0,00-0,20 m	Asphalt Kantstraße	Teererkenennung (PAK, Phenol) gem. RuVA-StB 01/05	Tabelle 6
MP Boden 1 RKS 1/P 1, 0,15-0,60 m RKS 2/P 1, 0,13-0,34 m RKS 2a/P 2, 0,15-0,25 m RKS 3a/P 2, 0,20-1,00 m RKS 3/P 1, 0,20-0,60 m RKS 4/P 1, 0,10-0,60 m RKS 5/P 1, 0,10-0,80 m	Auffüllung, Schicht 1a (Auffüllung, Schicht 1b)	Ersatzbaustoffverordnung EBV, Stand 09.07.2021 Untersuchung Bodenmaterial und Baggergut (Anlage 1, Tabelle 3)	Tabelle 7 (Feststoff), Tabelle 8 (Eluat)
MP Boden 2 RKS 1/P 2, 0,60-1,00 m RKS 2a/P 3, 0,50-1,00 m RKS 2a/P 4, 1,00-3,00 m RKS 3a/P 3, 1,00-2,60 m RKS 3/P 2, 0,60-1,00 m RKS 3/P 3, 1,00-1,50 m RKS 4/P 2, 0,60-1,00 m RKS 5/P 2, 0,80-1,00 m RKS 5/P 3, 1,00-3,00 m	Auffüllung, Schicht 1b Lösslehm, Schicht 2		

Legende:

BK Bohrkern
MP Mischprobe

Die Schadstoffuntersuchungen führten zu den nachfolgend aufgelisteten Ergebnissen:

5.2.1 Asphalt

Tabelle 6: Analyseergebnisse Teererkenennung und Bewertung

Probebezeichnung	Analyseergebnisse			Einstufung gemäß RuVA-StB 01/05
	Σ PAK [mg/kg OS]	Benzo(a)pyren (mg/kg OS)	Phenolindex [mg/l]	
MP Asphalt	n.b.	<0,5	<0,010	A (Ausbauasphalt)

Legende:

n.b. nicht bestimmbar (für die Summenbildung können nur Einzelwerte größer als die Bestimmungsgrenze verwendet werden, hier sind aber alle Einzelwerte kleiner als die Bestimmungsgrenze)

Die untersuchte MP Asphalt ist in die Verwertungsklasse A gemäß RuVA-StB 01/05 einzuordnen. Damit ist eine Verwertung im Heißmischverfahren zulässig und auch anzustreben. Die Abfallschlüsselnummer 17 03 02 (Bitumengemische) ist maßgebend. Es handelt sich um einen nicht gefährlichen Abfall im Sinne §48 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes.



Einzelheiten können dem Prüfprotokoll in Anlage 6.1 entnommen werden.

5.2.2 Boden

Tabelle 7: Chemische Analyse Feststoff und Vergleich mit EBV 2021

Parameter	Einheit	Analyseergebnis		Zuordnungswerte nach EBV 2021 Anlage 1, Tabelle 3					
		MP Boden 1 (Sand)	MP Boden 2 (Schluff)	BM-0 BG-0 (Sand / Schluff)	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	≤10	≤10	≤10	≤10	≤50	≤50	≤50	≤50
Σ PAK ₁₆	mg/kg	0,685	0,125	3	6	6	6	9	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,11	<0,05	0,3	-	-	-	-	-
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	1	1	-	-	-	-
MKW C ₁₀ -C ₂₂ MKW (C ₁₀ -C ₄₀) ⁸⁾	mg/kg	<40 <40	<40 <40	-	300 (600)	300 (600)	300 (600)	300 (600)	1.000 (2.000)
TOC	M.-%	0,3	0,4	1	1	5	5	5	5
Σ PCB ₆	mg/kg	n.b.	0,010	0,05	0,1	-	-	-	-
Arsen	mg/kg	7,4	8,5	10 / 20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	9	25	40 / 70	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	<0,2	<0,2	0,4 / 1	1 ⁶⁾	2	2	2	10
Chrom, gesamt	mg/kg	30	28	30 / 60	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	29	17	20 / 40	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	44	32	15 / 50	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	<0,07	<0,07	0,2 / 0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	<0,2	<0,2	0,5 / 1,0	1,0	2	2	2	7
Zink	mg/kg	54	49	60 / 150	300	300	300	300	1.200
Bewertung Feststoff:		BM-0*	BM-0						



Tabelle 8: Chemische Analyse Eluat und Vergleich mit EBV 2021

Parameter	Einheit	Analyseergebnis		Zuordnungswerte nach EBV 2021 Anlage 1, Tabelle 3					
		MP Boden 1 (Sand)	MP Boden 2 (Schluff)	BM-0 BG-0 (Sand und Schluff)	BM-0* BG-0* ³⁾	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
pH-Wert ⁴⁾	-	8,4	8,1	-	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0
elektr. Leitfähigkeit ⁴⁾	µS/cm	203	481	-	350	350	500	500	2.000
Σ PAK ₁₅ ⁹⁾	µg/l	0,034	0,099	-	0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin und Methylnaphthaline	µg/l	n.b.	1,89	-	2	-	-	-	-
Σ PCB ₆	µg/l	n.b.	n.b.	-	0,01	-	-	-	-
Sulfat	mg/l	19	59	250 ⁵⁾	250 ⁵⁾	250 ⁵⁾	450	450	1.000
Arsen	µg/l	5	1	-	8 (13)	12	20	85	100
Blei	µg/l	1	<1	-	23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	<0,3	<0,3	-	2 (4)	3,0	3,0	10	15
Chrom, gesamt	µg/l	<1	<1	-	10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	2	1	-	20 (41)	30	110	170	320
Nickel	µg/l	1	<1	-	20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber ¹²⁾	µg/l	<0,1	<0,1	-	0,1	-	-	-	-
Thallium ¹²⁾	µg/l	<0,2	<0,2	-	0,2 (0,3)	-	-	-	-
Zink	µg/l	<10	<10	-	100 (210)	150	160	840	1.600
Bewertung Eluat:		BM-0	BM-0						
Bewertung gesamt:		BM-0*	BM-0						

Legende zu Tabellen 7 und 8:

- 1) n.n. - nicht nachweisbar
 2) n.b. - nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Einzelwerte größer als die Bestimmungsgrenze verwendet werden können und hier alle Einzelwerte kleiner als die Bestimmungsgrenze sind
 3) Eluatwerte nur maßgeblich, wenn Feststoffwert überschritten wird. Klammerwerte gelten bei TOC-Gehalt ≥ 0,5 M.-%.
 4) stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen
 6) Wert gilt für Bodenmaterial Sand
 8) Klammerwerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₄₀
 9) PAK₁₅ = PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline
 12) für die Klassifizierung ist der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0* / BG-0* ist einzuhalten
 -) nicht untersucht

Die Bewertung der untersuchten Mischproben kann den Tabellen 7 und 8 entnommen werden. MP Boden 1 hält alle Grenzwerte an die Materialklasse BM-0* für Sandböden, MP Boden 2 hält alle Grenzwerte an die Materialklasse BM-0 für Schluffböden ein.

Im Falle einer Entsorgung gilt die Abfallschlüsselnummer 17 05 04 (Boden und Steine). Es handelt sich in beiden Fällen um einen nicht gefährlichen Abfall im Sinne §48 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes.



Einzelheiten können dem Prüfprotokoll in Anlage 6.2 entnommen werden.

Die hier durchgeführten Analysen sind schadstoffcharakterisierend und nach EBV als orientierende Voruntersuchung, beispielsweise zur Erstellung von Ausschreibungsunterlagen, zu werten. Soll im Zuge der geplanten Bauarbeiten Bodenaushub an einem anderen Standort verwertet oder auf einer Deponie entsorgt werden, so ist eine Deklarationsanalyse nach §14 EBV oder §6 DepV durchzuführen.

6. Berechnungskennwerte und Bodenklassifikation

6.1 Bodenmechanische Kennwerte

Für erdstatische Berechnungen können die folgenden Kennwerte angesetzt werden.

Tabelle 9: Bodenmechanische Kennwerte

Schicht Nr.	Bezeichnung	Boden-gruppen	cal. g	cal. g'	cal. F'	cal. c'	cal. Es	k _r (ca.)
1a	Auffüllung (grob- bis gemischtkörnig) locker bis mitteldicht, lokal dicht	[GU], [GE], [GW], [SU], [GU*], [SU*]	19	9	30	0	15 ... 50 (25)	$\approx 10^{-6}$... 10^{-3}
1b	Auffüllung (gemischt- bis feinkörnig) überwiegend steif bis halbfest, lokal weich bis steif	[UL], [GU*], [SU*]	19	9	28	0	5 ... 12 (8)	$\approx 10^{-9}$... 10^{-7}
2	Lösslehm steif bis halbfest	UL	19	9	28	5	6 ... 12 (10)	$\approx 10^{-9}$... 10^{-8}

Legende:

cal.g	cal. Bodendichte, erdfeucht [kN/m ³]	cal. f'	cal. Reibungswinkel [°]
cal.g'	cal. Bodendichte unter Auftrieb [kN/m ³]	cal. c'	cal. Kohäsion [kN/m ²]
cal. Es	cal. Steifemodul [MN/m ²]	k _r	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]
()	Rechenwert in Klammern		



6.2 Homogenbereiche (DIN 18 300)

Gemäß der aktuell geltenden VOB/C-Norm DIN 18 300 (Erdarbeiten) ist zur Ausschreibung von Tiefbauleistungen der Baugrund am Untersuchungsstandort in Homogenbereiche einzuteilen. Die Geotechnische Kategorie 2 ist dabei maßgebend.

Tabelle 10: Kennwerte für die Festlegung der Homogenbereiche von Lockergesteinen

Schichten	Schicht 1a	Schicht 1b	Schicht 2
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung (grob- bis gemischtkörnig)	Auffüllung (gemischt- bis feinkörnig)	Lösslehm
Bodengruppe DIN 18 196	[GU], [GE], [GW], [SU], [GU*], [SU*]	[UL], [GU*], [SU*]	UL
Charakter	aufgefülltes bzw. umgelagertes Lockergestein, überwiegend rollig	aufgefülltes bzw. umgelagertes Lockergestein, bindig enthält geringe Mengen an Fremdbestandteilen (Ziegelspuren)	Lockergestein, bindig
Massenanteil Ton [%] ¹⁾	1 ... 25	25 ... 90	8 ... 20
Massenanteil Schluff [%] ¹⁾			70 ... 90
Massenanteil Sand [%] ¹⁾	25 ... 75	10 ... 65	0 ... 15
Massenanteil Kies [%] ¹⁾	5 ... 75	0 ... 50	0 ... 10
Massenanteil Steine [%] ¹⁾	0 ... 40	0 ... 25	0 ... 2
Massenanteil Blöcke [%] ¹⁾	0 ... 20	0 ... 5	0
Massenanteil große Blöcke [%] ¹⁾	0 ... 5	0	0
Dichte, feucht [g/cm ³] ¹⁾	1,6 ... 2,4	1,6 ... 2,4	1,6 ... 2,4
undrainierte Scherfestigkeit [kN/m ²] ¹⁾	0	5 ... 75	5 ... 100
Kohäsion [kN/m ²] ¹⁾	0	1 ... 15	1 ... 20
Wassergehalt [%] ¹⁾	3 ... 15	5 ... 30	15 ... 25
Konsistenz ¹⁾	n.b.	steif bis halbfest, lokal weich bis steif	steif bis halbfest
Konsistenzzahl I _c ¹⁾	n.b.	0,75 ... 1,25, lokal 0,50 ... 1,00	0,75 ... 1,25
Plastizität ¹⁾	n.b.	leicht plastisch	leicht plastisch
Plastizitätszahl I _p ¹⁾	n.b.	0,00 ... 0,10	0,02 ... 0,10
Lagerung ¹⁾	locker bis mitteldicht, lokal dicht	n.b.	n.b.
bez. Lagerungsdichte I _D ¹⁾	15 ... 65, lokal 65 ... 85	n.b.	n.b.



**Tabelle 10: Kennwerte für die Festlegung der Homogenbereiche von Lockergesteinen
(Fortsetzung)**

Schichten	Schicht 1a	Schicht 1b	Schicht 2
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung (grob- bis gemischtkörnig)	Auffüllung (gemischt- bis feinkörnig)	Lösslehm
Bodengruppe DIN 18 196	[GU], [GE], [GW], [SU], [GU*], [SU*]	[UL], [GU*], [SU*]	UL
organischer Anteil [%] ¹⁾	≤ 3	≤ 4	≤ 3
maßgebende Frostempfindlichkeit (nach ZTV E-StB 17)	F 2 gering bis mittel frostempfindlich	F 3 stark frostempfindlich	F 3 stark frostempfindlich
vergleichbare Bodenklasse DIN 18 300, Stand 2012	3 ... 5	4	4

Legende zu Tabelle 10:

¹⁾ anhand von Erfahrungswerten und der ingenieurgeologischen Feldansprache abgeschätzt bzw. durch Feld- und Laborversuche ermittelt

n.b. nicht bestimmbar

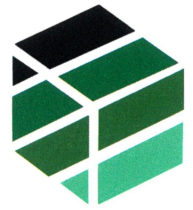
Für die im Rahmen der Baumaßnahme zu erwartenden Tiefbauarbeiten (Erdarbeiten bis maximal 3 m Tiefe innerhalb der erkundeten Baugrundsichten) erfolgt die Einteilung des anstehenden Baugrunds in der nachfolgenden Tabelle 11:

Tabelle 11: Festlegung der Homogenbereiche

Schichten	DIN 18 300 Erdarbeiten
<u>Schicht 1a:</u> Auffüllung (grob- bis gemischtkörnig)	E 1
<u>Schicht 1b:</u> Auffüllung (gemischt- bis feinkörnig)	E 2
<u>Schicht 2:</u> Lösslehm	

Die in Tabelle 10 getroffenen Beschreibungen der Böden beruhen auf dem gesichteten Bohrgut, den durchgeführten Feld- und Laborversuchen sowie regionalgeologischen Erfahrungen mit vergleichbaren Böden. Abweichungen von den angegebenen Wertebereichen können vorkommen, begründen jedoch nicht automatisch Mehr- oder Minderaufwendungen bei den entsprechenden Tiefbauarbeiten. Zudem stellt die in Tabelle 11 vorgenommene Einteilung der Böden in Homogenbereiche eine aus gutachterlicher Sicht sinnvolle Möglichkeit dar. Eine davon abweichende Einteilung in andere Homogenbereiche ist durchaus möglich.

Bei der Zusammenfassung von mehreren Schichten in einen Homogenbereich sind die Kennwerte der jeweiligen Schichten in Tabelle 10 zu einer den Homogenbereich vollumfassend beschreibenden Kennwertspanne zusammenzufassen.



7. Straßenausbau

Die Bemessung von Verkehrsanlagen regeln die RStO 12. Der Ausgangswert ist in Abhängigkeit von der Frostepfindlichkeitsklasse des Untergrunds/Unterbaus sowie der Bauklasse den RStO 12, Tabelle 6 zu entnehmen. Mehr- oder Minderdicken sind in Tabelle 7 der RStO 12 aufgelistet.

Die Frosteinwirkungszone III sowie günstige Grundwasserverhältnisse sind im konkreten Fall maßgeblich. In Höhe Erdplanum stehen stark frost- und überwiegend stark wasserempfindliche Böden an. Für diese ist die Frostepfindlichkeitsklasse F 3 maßgebend. Für eine angenommene Belastungsklasse Bk3,2 und einen F 3-Untergrund beträgt die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus 70 cm (bei Entwässerung der Fahrbahn über Abläufe und Rohrleitungen).

Dies setzt eine Mindesttragfähigkeit auf dem Erdplanum von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ voraus. Es wird eingeschätzt, dass dies auch nach Nachverdichtung des Untergrunds nicht gegeben sein wird. Vor allem im Bereich rückverfüllter älterer Leitungsgräben kann es zu Tragfähigkeitsdefiziten kommen. Es ist von einem erforderlich werdenden Bodenaustausch auszugehen. Geeignet dafür wären grobkörnige Böden, z.B. Mineralgemisch 0/45, analog der Frostschutzschicht. Für die Vorplanung kann von ca. 20 ... 30 cm Bodenaustauschstärke zum Erreichen der Mindestanforderungen an die Tragfähigkeit ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) ausgegangen werden.

Alternativ könnte eine Bauweise mit vollgebundenem Oberbau ausgeführt werden. Hier wäre eine Asphaltstärke von 36 cm für eine Belastungsklasse Bk3,2 erforderlich, zuzüglich eines Bodenaustausches durch grobkörnigen Boden (z.B. Mineralgemisch 0/45, analog der Frostschutzschicht) in einer Stärke von ca. 20 ... 30 cm zum Erreichen der Mindestanforderungen an die Tragfähigkeit ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$).

Der Einbau einer hydraulisch gebundenen Tragschicht könnte als Alternative zum Bodenaustausch in allen vorher betrachteten Fällen dienen.



8. Hinweise für die Bauausführung

Bei Erdarbeiten sind die Forderungen / Empfehlungen der ZTV E-StB 17, für Aufgrabungen in Verkehrsflächen zusätzlich die der ZTV A-StB 12 zu beachten.

Gemäß DIN 4124 sind oberhalb des Grundwasserspiegels folgende Böschungswinkel einzuhalten:

- bis 1,25 m Tiefe: senkrecht geschachtet
- 1,25 m bis 1,75 m: bis 1,25 m senkrecht und danach geböscht mit einem Böschungswinkel $\beta \leq 45^\circ$ (Auffüllung grob- bis gemischtkörnig) bzw. $\beta \leq 60^\circ$ (Auffüllung gemischt- bis feinkörnig, Lösslehm)
- ab 1,75 m – 3,0 m: geböscht mit zuvor angegebenen Böschungswinkeln bzw. verbaut auf kompletter Tiefe.

Alternativ kann verbaut werden (z.B. durch Verbauboxen oder Alu-Leichtverbaue).

Die erkundeten Böden sind mit ausreichend dimensionierten Baggern wirtschaftlich lösbar. In den Auffüllungen (Schichten 1a und 1b) ist mit dem Vorhandensein von Steinen und Blöcken zu rechnen (Packlager).

Generelle Wasserhaltungsarbeiten werden im Ergebnis der Baugrunderkundung nicht erforderlich. Nach langanhaltenden Niederschlägen kann jedoch temporäres und begrenzt ergiebiges Schichtenwasser anfallen. Dieses ist erfahrungsgemäß mit einer offenen Wasserhaltung (Söffelpumpe im Pumpensumpf) gut beherrschbar. Mehrere Pumpensümpfe steigern dabei die Leistungsfähigkeit der offenen Wasserhaltung deutlich.

Oberflächenwasser ist von Baugruben und Leitungsgräben fernzuhalten.

Es ist generell von einer ausreichenden Tragfähigkeit für die Bettung von Rohrleitungen und Schächten auszugehen, wenn Rohraufleger bzw. Gründungssohlen in mindestens steifer Konsistenz anstehen. Weiche Böden sind gegen grobkörniges Material auszutauschen.

Bezüglich Bettung und Verfüllung der Leitungszone sind die jeweiligen Forderungen des Rohrherstellers zu berücksichtigen.

Für die Hauptverfüllung kann Aushubboden (mindestens steife Konsistenz) verwendet werden. Es sind Maßnahmen zu ergreifen, um den teils stark wasserempfindlichen Aushubboden vor Wassergehaltsänderungen zu schützen. Ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 98 \%$ ist nachzuweisen. Fehlmassen sind durch geeignete, gut verdichtbare Liefermassen zu ergänzen.

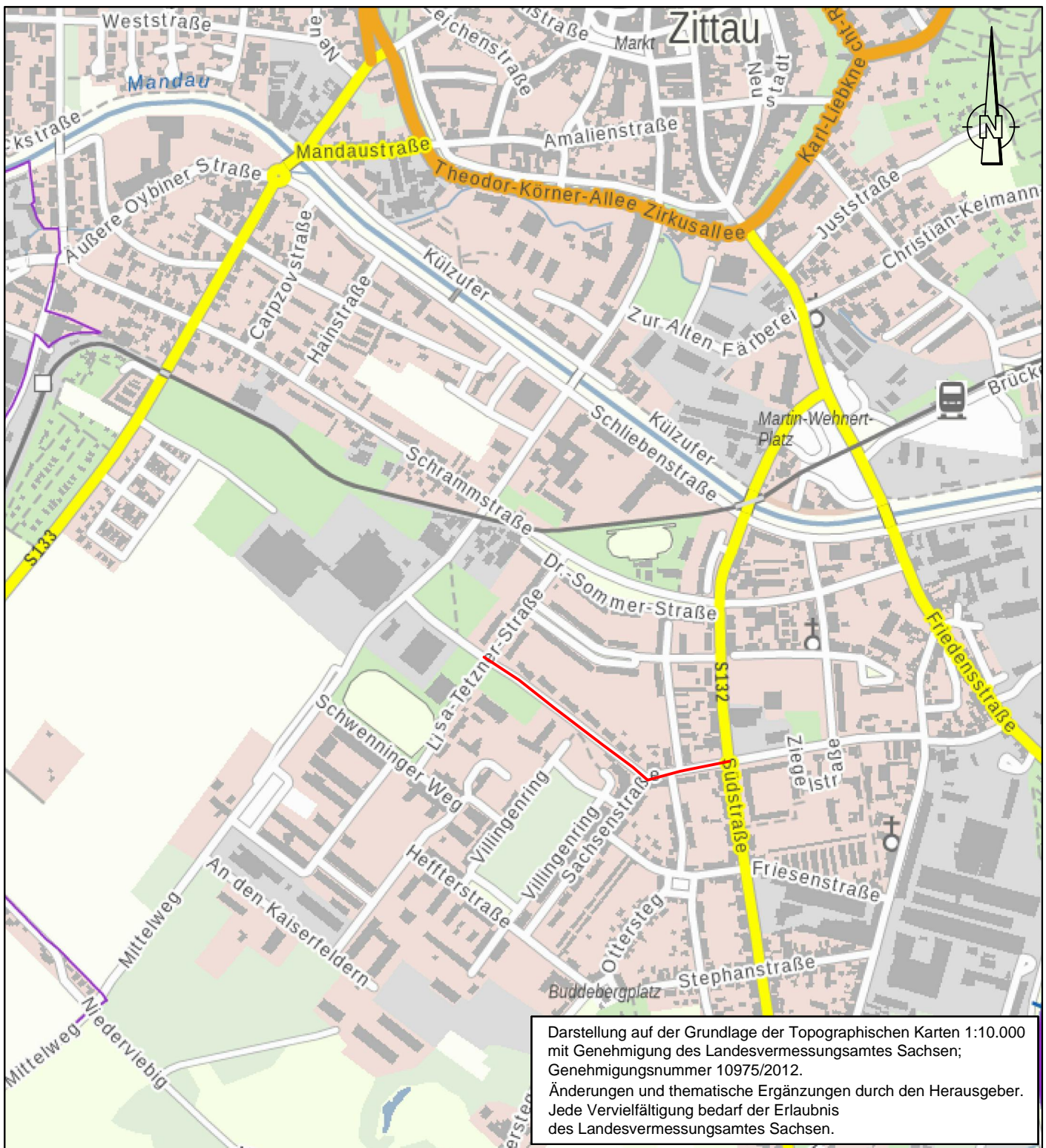


9. Abschließende Hinweise

Die Erkundung beruht auf punktuellen Aufschlüssen. Dazwischen wurden die Schichtgrenzen interpoliert.

Sollten während der Erdarbeiten Böden angetroffen werden, welche abweichend zu den hier bewerteten Böden sind, so ist der Verfasser zu informieren.

Falls sich die Bauaufgabe wesentlich ändert, vor allem die Verlegetiefe von Leitungen, so ist das Baugrundgutachten auf seine Gültigkeit hin zu überprüfen.



Auftraggeber



eta AG engineering
Büro Bautzen
Thomas-Mann-Straße 2
02625 Bautzen

Auftragnehmer



Prüftechnik Oberlausitz GmbH

Hermann-Schomburg-Straße 6k, 02694
Großdubrau/Tel.: (035934) 4488 / Fax: (035934) 4489
www.pto-direkt.de mail@pto-direkt.de

	Datum	Name	Unterschrift
Gezei	02.01.24	Steglich	
Bearb.	02.01.24	Werner	
Gep.	02.01.24	Werner	

Erneuerung Trinkwasser- Haupt- und Versorgungs-
leitung, Sachsenstraße/Kantstraße
in 02763 Zittau, Landkreis Görlitz

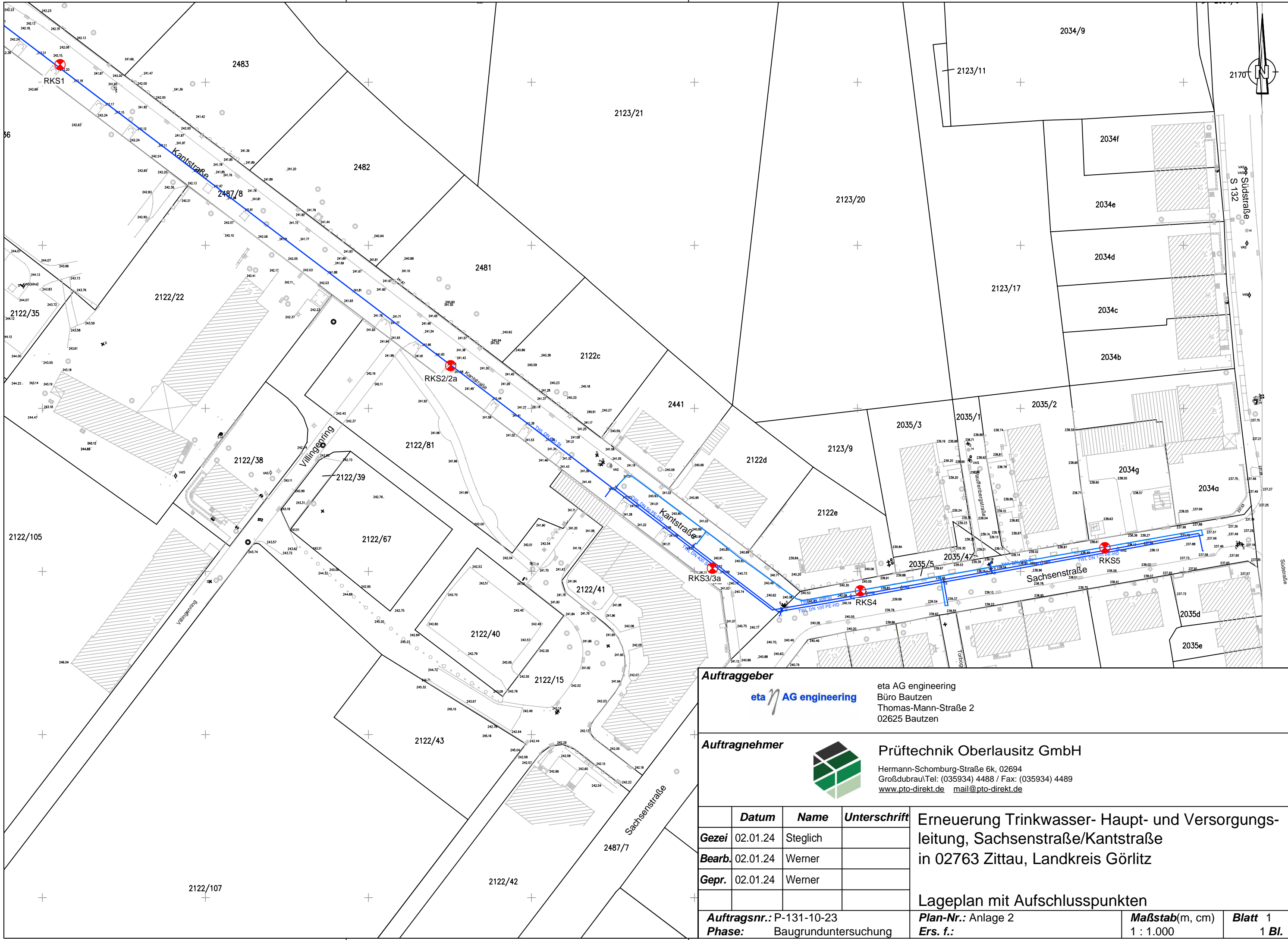
Übersichtskarte


Auftragsnr.: P-131-10-23
Phase: Baugrunduntersuchung

Plan-Nr.: Anlage 1
Ers. f.:


Maßstab(m, cm)
1 : 10.000

Blatt 1
1 Bl.



Auftraggeber


eta AG engineering
Büro Bautzen
Thomas-Mann-Straße 2
02625 Bautzen

Auftragnehmer


Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Hermann-Schomburg-Straße 6k, 02694
Großdubrau\Tel: (035934) 4488 / Fax: (035934) 4489
www.pto-direkt.de mail@pto-direkt.de

	Datum	Name	Unterschrift
Gezei	02.01.24	Steglich	
Bearb.	02.01.24	Werner	
Gepr.	02.01.24	Werner	

Auftragsnr.: P-131-10-23
Phase: Baugrunduntersuchung

**Erneuerung Trinkwasser- Haupt- und Versorgungs-
leitung, Sachsenstraße/Kantstraße
in 02763 Zittau, Landkreis Görlitz**

Lageplan mit Aufschlusspunkten

Plan-Nr.: Anlage 2
Ers. f.:

Maßstab(m, cm)
1 : 1.000

Blatt 1
1 Bl.



**Prüftechnik
Oberlausitz GmbH**
Hermann-Schomburg-Str. 6k
02694 Großdubrau

Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1

Anlage: **3.1.1**

Seite: **1**

Bohrfirma: Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Auftraggeber: eta AG engineering, NL Bautzen
Projekt: TW-Leitung, Sachsenstraße/Kantstraße, Zittau

Aufschluss-Nr.: **RKS1**
Datum: 01.12.2023
Projekt-Nr.: P-131-10-23

Bohrverfahren: Kleinrammbohrung
Durchmesser: 60 mm

Rechtswert: 5486355,4
Hochwert: 5638955,4

Höhe: 242,32 DHHN2016
Neigung:

Bearbeiter: Werner
Techniker: Krahle

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung d. Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbareit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. - Bodengruppe	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/ Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,15	Asphalt - Asphalt	schwarz			Bohrkern (0,00-0,15)	
0,60	Auffüllung, Kies, Schotter, stark sandig, schwach schluffig - Auffüllung	graubraun	feucht, locker gelagert bis mitteldicht gelagert	[GU]	P1 (0,15-0,60)	
1,00	Schluff, stark feinsandig, schwach tonig - Lößlehm - Weichsel-Kaltzeit	braun	steif bis halbfest	UL (Schluff, leicht plastisch)	P2 (0,60-1,00)	
3,00	Schluff, schwach tonig - Lößlehm - Weichsel-Kaltzeit	braun	steif bis halbfest	UL (Schluff, leicht plastisch)	P3 (1,00-3,00)	kein GW



**Prüftechnik
Oberlausitz GmbH**
Hermann-Schomburg-Str. 6k
02694 Großdubrau

Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1

Anlage: **3.1.2**

Seite: **1**

Bohrfirma: Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Auftraggeber: eta AG engineering, NL Bautzen
Projekt: TW-Leitung, Sachsenstraße/Kantstraße, Zittau

Aufschluss-Nr.: **RKS2**
Datum: 01.12.2023
Projekt-Nr.: P-131-10-23

Bohrverfahren: Kleinrammbohrung
Durchmesser: 60 mm

Rechtswert: 5486475,2
Hochwert: 5638863,1

Höhe: 241,71 DHHN2016
Neigung:

Bearbeiter: Werner
Techniker: Krahle

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung d. Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbareit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. - Bodengruppe	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/ Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,13	Asphalt - Asphalt	schwarz			Bohrkern (0,00-0,13)	
0,34	Auffüllung, Schotter, Kies, Packlager - Auffüllung	graubraun	feucht, dicht gelagert	[GE]	P1 (0,13-0,34)	
0,40	Auffüllung, Steine			Abbruch bei 0,40m kein weiterer Sondierfortschritt		kein GW



**Prüftechnik
Oberlausitz GmbH**
Hermann-Schomburg-Str. 6k
02694 Großdubrau

Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1

Anlage: **3.1.3**

Seite: **1**

Bohrfirma: Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Auftraggeber: eta AG engineering, NL Bautzen
Projekt: TW-Leitung, Sachsenstraße/Kantstraße, Zittau

Aufschluss-Nr.: **RKS2a**
Datum: 01.12.2023
Projekt-Nr.: P-131-10-23

Bohrverfahren: Kleinrammbohrung
Durchmesser: 60 mm

Rechtswert: 5486475,2
Hochwert: 5638863,1

Höhe: 241,71 DHHN2016
Neigung:

Bearbeiter: Werner
Techniker: Krahle

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung d. Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbareit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. - Bodengruppe	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/ Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,15	Asphalt - Asphalt	schwarz			P1 (0,00-0,15)	
0,40	Auffüllung, Schotter - Auffüllung	grau	dicht gelagert, feucht	schwer zu bohren [GE], [GU]	P2 (0,15-0,25)	
1,00	Auffüllung, Schluff, Ziegelspuren, stark feinsandig, schwach tonig - Auffüllung	braun	steif bis halbfest	leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren [UL]	P3 (0,50-1,00)	
3,00	Auffüllung, Schluff, Ziegelspuren, stark feinsandig, schwach tonig - Auffüllung	braun	weich bis steif	leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren viel Kernverlust [UL]	P4 (1,00-3,00)	kein GW



**Prüftechnik
Oberlausitz GmbH**
Hermann-Schomburg-Str. 6k
02694 Großdubrau

Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1

Anlage: **3.1.4**

Seite: **1**

Bohrfirma: Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Auftraggeber: eta AG engineering, NL Bautzen
Projekt: TW-Leitung, Sachsenstraße/Kantstraße, Zittau

Aufschluss-Nr.: **RKS3**
Datum: 01.12.2023
Projekt-Nr.: P-131-10-23

Bohrverfahren: Kleinrammbohrung	Rechtswert: 5486555,5	Höhe: 241,09 DHHN2016	Bearbeiter: Werner
Durchmesser: 60 mm	Hochwert: 5638801,0	Neigung:	Techniker: Krahle

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung d. Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. - Bodengruppe	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/ Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,20	Asphalt - Asphalt	schwarz			Bohrkern (0,00-0,20)	
0,60	Auffüllung, Schotter, Kies, stark sandig - Auffüllung	graubraun	feucht, locker gelagert bis mitteldicht gelagert	[GU] bis [GW]	P1 (0,20-0,60)	
1,00	Auffüllung, Kies bis Schluff, stark schluffig-stark kiesig, stark sandig	braun	feucht, halbfest	[GU*], [SU*]	P2 (0,60-1,00)	
1,50	Auffüllung, Schluff, stark sandig, kiesig	braun	steif bis halbfest	Abbruch bei 1,50m, abrupt kein weiterer Sondierfortschritt (Bohrhindernis) [UL]	P3 (1,00-1,50)	kein GW



**Prüftechnik
Oberlausitz GmbH**
Hermann-Schomburg-Str. 6k
02694 Großdubrau

Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1

Anlage: **3.1.5**

Seite: **1**

Bohrfirma: Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Auftraggeber: eta AG engineering, NL Bautzen
Projekt: TW-Leitung, Sachsenstraße/Kantstraße, Zittau

Aufschluss-Nr.: **RKS3a**
Datum: 01.12.2023
Projekt-Nr.: P-131-10-23

Bohrverfahren: Kleinrammbohrung	Rechtswert: 5486555,5	Höhe: 241,09 DHHN2016	Bearbeiter: Werner
Durchmesser: 60 mm	Hochwert: 5638801,0	Neigung:	Techniker: Krahle

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung d. Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbareit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. - Bodengruppe	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/ Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,19	Asphalt - Asphalt	schwarz			P1 (0,00-0,19)	
0,40	Auffüllung, Schotter, Kies, sandig - Auffüllung	grau	feucht, locker gelagert bis mitteldicht gelagert	[GU]		
2,60	Auffüllung, Schluff, Ziegelspuren, stark feinsandig, tonig - Auffüllung	braun	steif bis halbfest	leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren [UL]	P2 (0,20-1,00), P3 (1,00-2,60)	
3,00	Schluff, stark feinsandig - Lößlehm - Wechsel-Kaltzeit	braun	steif	leicht zu bohren UL (Schluff, leicht plastisch)	P4 (2,60-3,00)	kein GW



**Prüftechnik
Oberlausitz GmbH**
Hermann-Schomburg-Str. 6k
02694 Großdubrau

Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1

Anlage: **3.1.6**

Seite: **1**

Bohrfirma: Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Auftraggeber: eta AG engineering, NL Bautzen
Projekt: TW-Leitung, Sachsenstraße/Kantstraße, Zittau

Aufschluss-Nr.: **RKS4**
Datum: 01.12.2023
Projekt-Nr.: P-131-10-23

Bohrverfahren: Kleinrammbohrung
Durchmesser: 60 mm

Rechtswert: 5486600,9
Hochwert: 5638794,1

Höhe: 240,10 DHHN2016
Neigung:

Bearbeiter: Werner
Techniker: Krahle

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung d. Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. - Bodengruppe	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/ Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,10	Granit-Kleinpflaster - Pflaster	grau				
0,60	Auffüllung, Kies, stark sandig, schwach schluffig - Auffüllung	graubraun	feucht, locker gelagert bis mitteldicht gelagert	[GU], [GW]	P1 (0,10-0,60)	
1,00	Auffüllung, Schluff, stark sandig, schwach kiesig - Auffüllung	braun	steif	[UL]	P2 (0,60-1,00)	
3,00	Schluff, stark feinsandig, schwach tonig - Lößlehm - Weichsel-Kaltzeit	braun	steif bis halbfest	UL (Schluff, leicht plastisch)	P3 (1,00-3,00)	kein GW



**Prüftechnik
Oberlausitz GmbH**
Hermann-Schomburg-Str. 6k
02694 Großdubrau

Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1

Anlage: **3.1.7**

Seite: **1**

Bohrfirma: Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Auftraggeber: eta AG engineering, NL Bautzen
Projekt: TW-Leitung, Sachsenstraße/Kantstraße, Zittau

Aufschluss-Nr.: **RKS5**
Datum: 01.12.2023
Projekt-Nr.: P-131-10-23

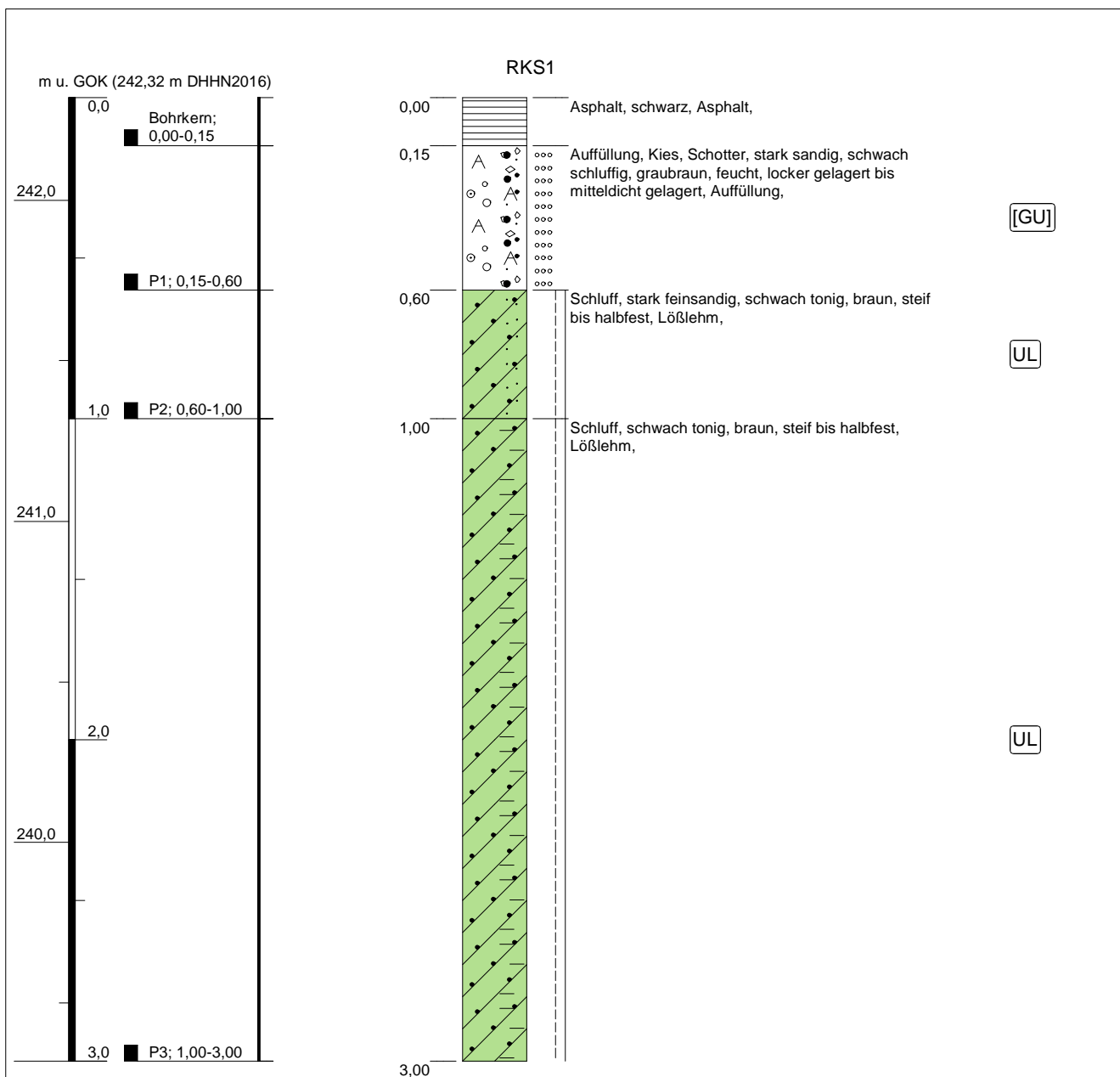
Bohrverfahren: Kleinrammbohrung
Durchmesser: 60 mm

Rechtswert: 5486675,9
Hochwert: 5638807,3

Höhe: 238,45 DHHN2016
Neigung:


Bearbeiter: Werner
Techniker: Krahle

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung d. Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. - Bodengruppe	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/ Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,10	Granit-Kleinpflaster - Pflaster	grau				
0,80	Auffüllung, Kies, stark sandig, schwach schluffig - Auffüllung	graubraun	feucht, locker gelagert bis mitteldicht gelagert	[GU], [GU*], [SU], [SU*]	P1 (0,10-0,80)	
1,00	Auffüllung, Schluff, stark sandig, kiesig - Auffüllung	graubraun, braun	halbfest	[UL]	P2 (0,80-1,00)	
3,00	Auffüllung, Schluff, stark sandig, schwach kiesig-kiesig - Auffüllung	braun	steif bis halbfest	[UL]	P3 (1,00-3,00)	kein GW

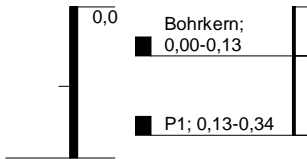


Höhenmaßstab: 1:20

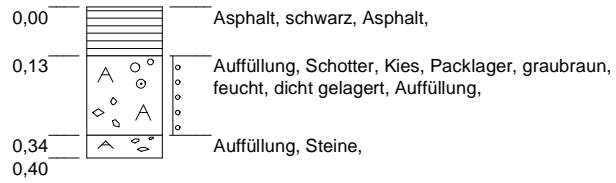
Blatt 1

Projekt: TW-Leitung, Sachsenstraße/Kantstraße, Zittau		 Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Bohrung: RKS1	Ort d. Bohrung: siehe Lageplan	
Auftraggeber: eta AG engineering, NL Bautzen	Rechtswert: 5486355,4	
Bohrfirma: Prüftechnik Oberlausitz GmbH	Hochwert: 5638955,4	
Bearbeiter: Werner	Ansatzhöhe: 242,32 m DHHN2016	
Datum: 14.12.2023	Endtiefe: 3,00m	Hermann-Schomburg-Straße 6k 02694 Großdubrau Tel: 035934/4488, Fax: 035934/4489

m u. GOK (241,71 m DHHN2016)



RKS2

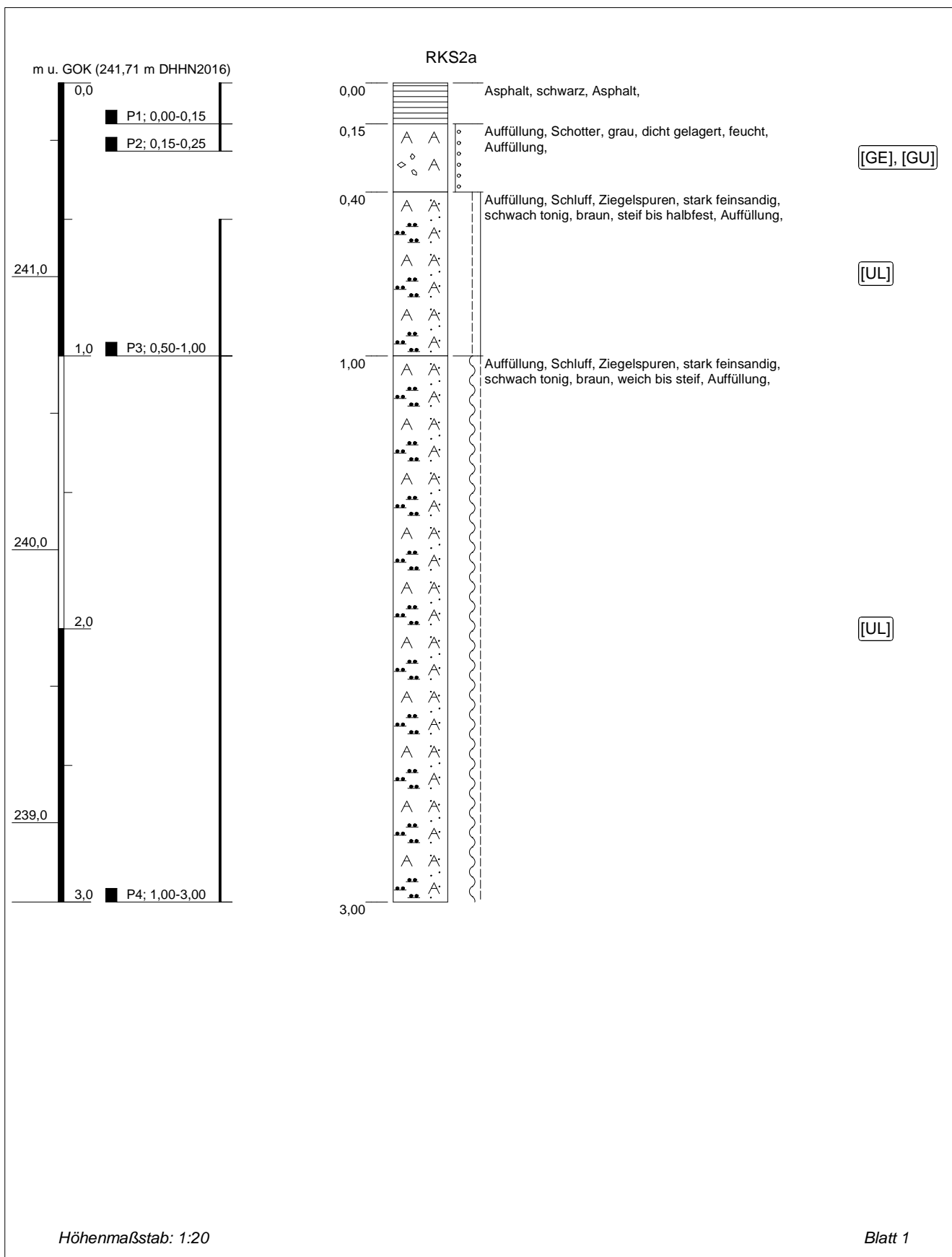



[GE]

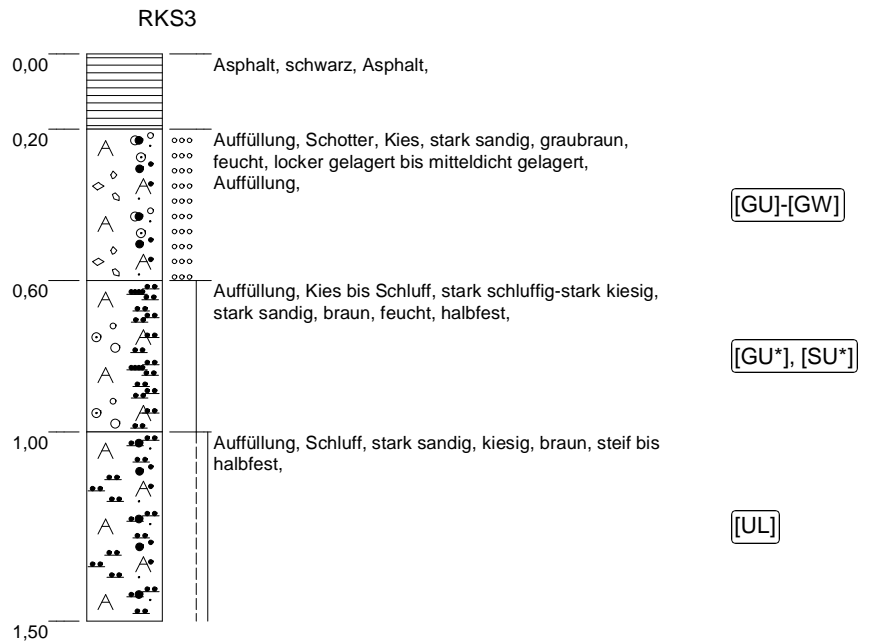
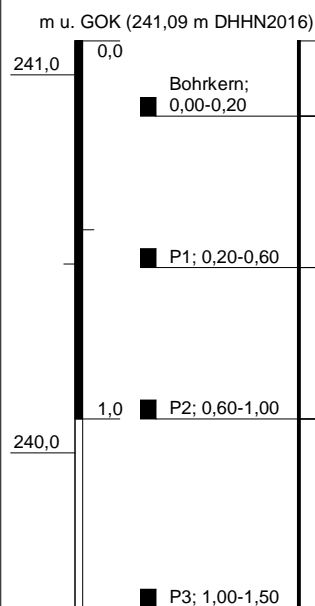
Höhenmaßstab: 1:20

Blatt 1

Projekt: TW-Leitung, Sachsenstraße/Kantstraße, Zittau		 Prüftechnik Oberlausitz GmbH <small>Hermann-Schomburg-Straße 6k 02694 Großdubrau Tel: 035934/4488, Fax: 035934/4489</small>
Bohrung: RKS2	Ort d. Bohrung: siehe Lageplan	
Auftraggeber: eta AG engineering, NL Bautzen	Rechtswert: 5486475,2	
Bohrfirma: Prüftechnik Oberlausitz GmbH	Hochwert: 5638863,1	
Bearbeiter: Werner	Ansatzhöhe: 241,71 m DHHN2016	
Datum: 14.12.2023	Endtiefe: 0,40m	



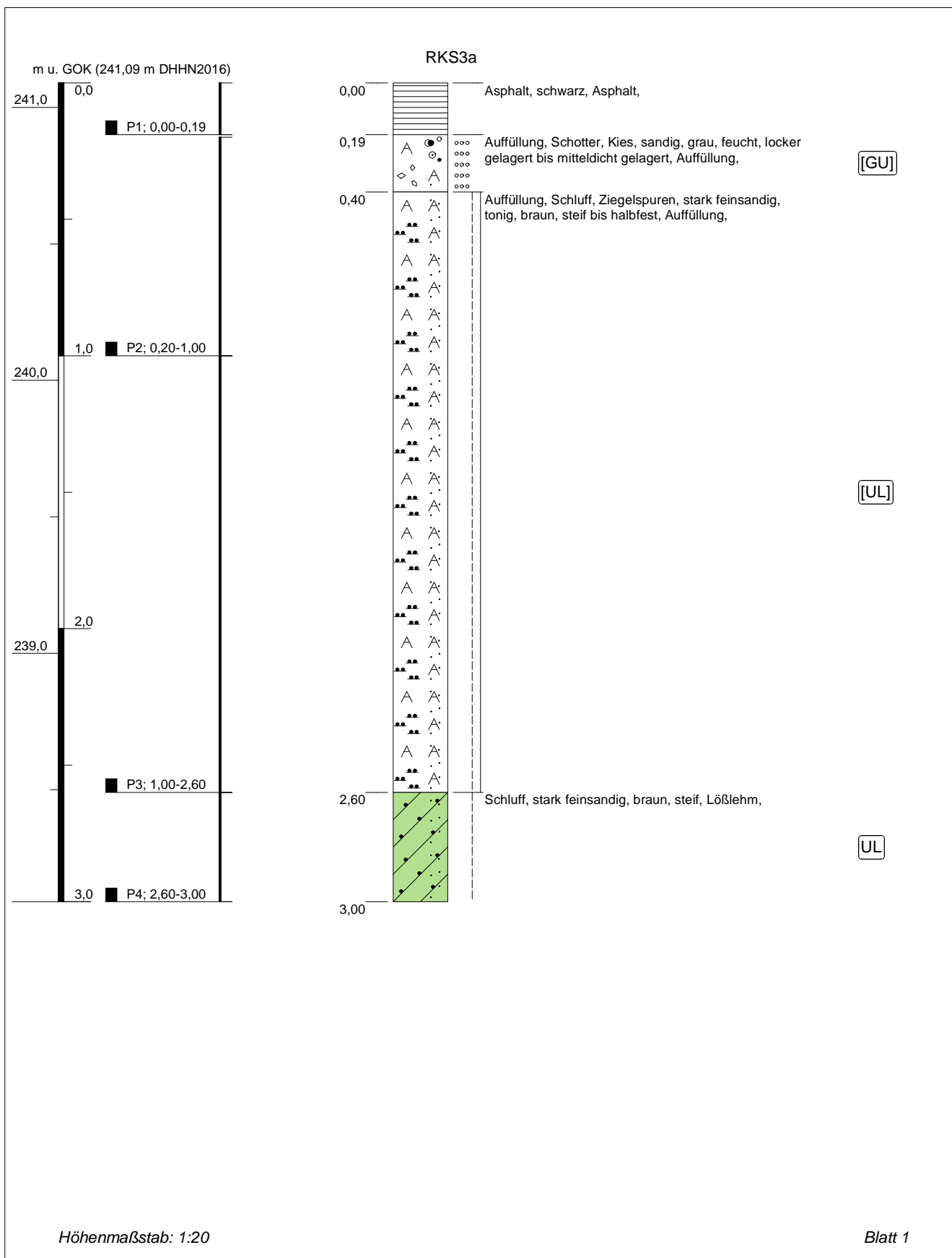
Projekt: TW-Leitung, Sachsenstraße/Kantstraße, Zittau		 Prüftechnik Oberlausitz GmbH Hermann-Schomburg-Straße 6k 02694 Großdubrau Tel: 035934/4488, Fax: 035934/4489
Bohrung: RKS2a	Ort d. Bohrung: siehe Lageplan	
Auftraggeber: eta AG engineering, NL Bautzen	Rechtswert: 5486475,2	
Bohrfirma: Prüftechnik Oberlausitz GmbH	Hochwert: 5638863,1	
Bearbeiter: Werner	Ansatzhöhe: 241,71 m DHHN2016	
Datum: 14.12.2023	Endtiefe: 3,00m	




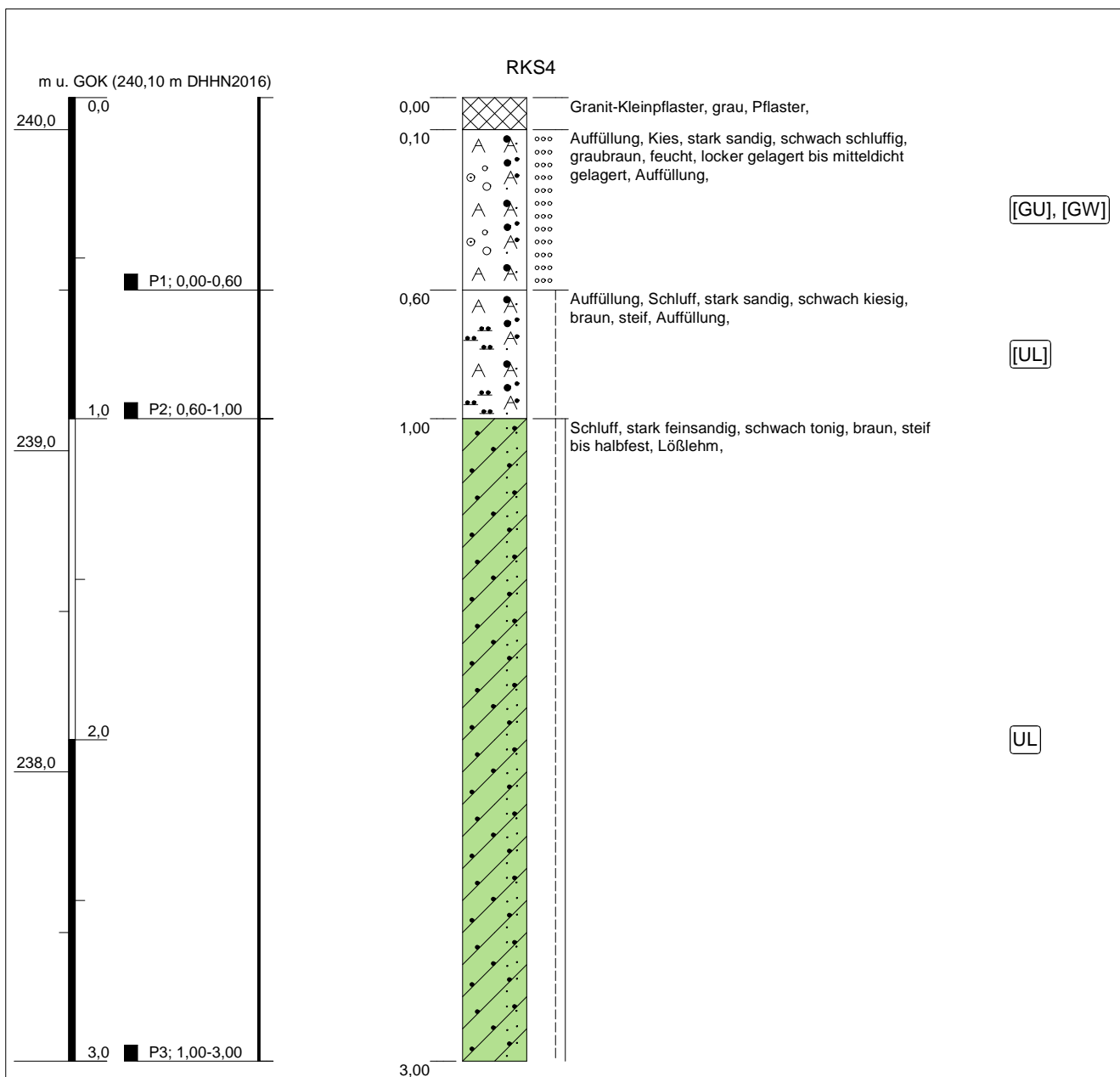
Höhenmaßstab: 1:20

Blatt 1

Projekt: TW-Leitung, Sachsenstraße/Kantstraße, Zittau		 Prüftechnik Oberlausitz GmbH Hermann-Schomburg-Straße 6k 02694 Großdubrau Tel: 035934/4488, Fax: 035934/4489
Bohrung: RKS3	Ort d. Bohrung: siehe Lageplan	
Auftraggeber: eta AG engineering, NL Bautzen	Rechtswert: 5486555,5	
Bohrfirma: Prüftechnik Oberlausitz GmbH	Hochwert: 5638801,0	
Bearbeiter: Werner	Ansatzhöhe: 241,09 m DHHN2016	
Datum: 14.12.2023	Endtiefe: 1,50m	



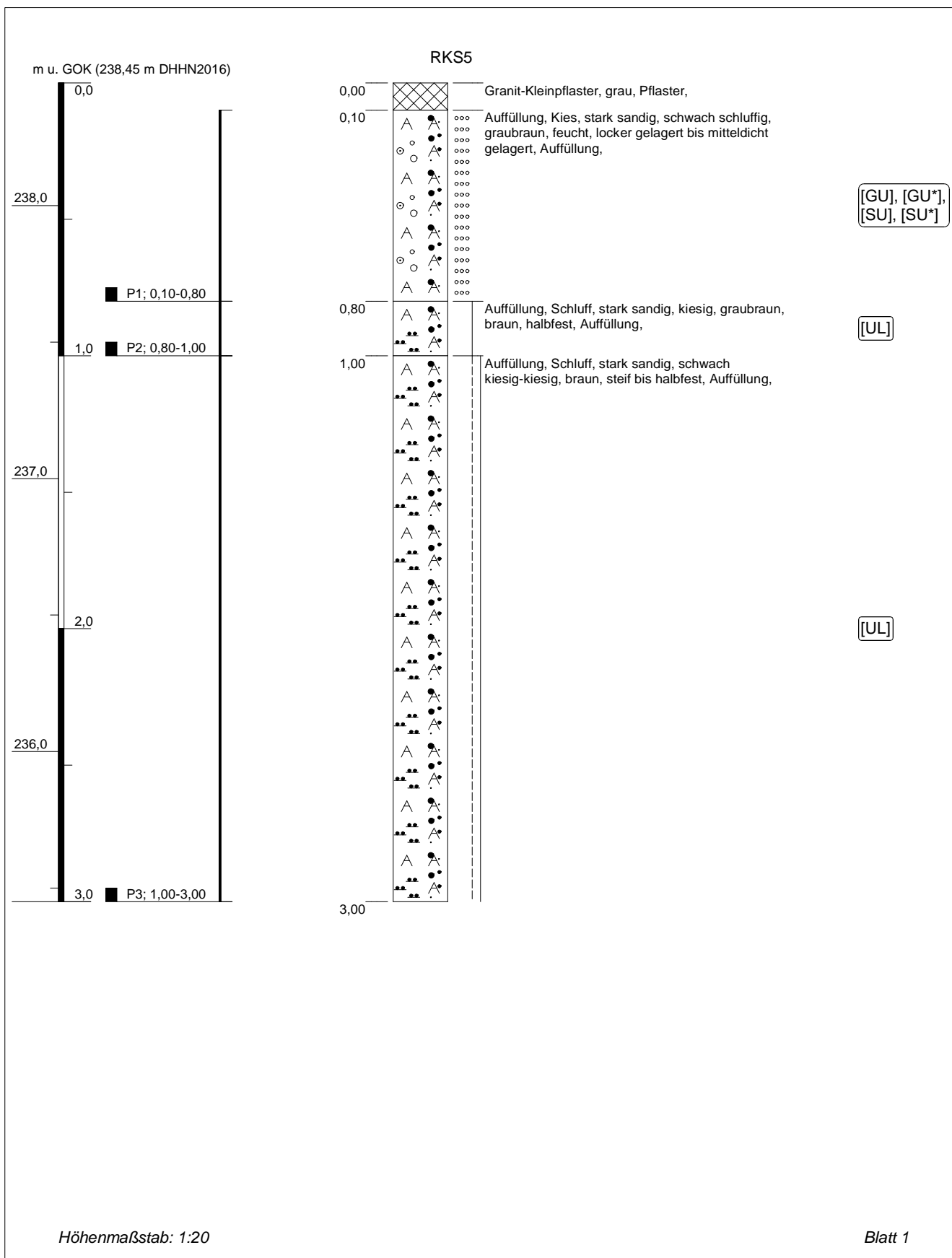
Projekt: TW-Leitung, Sachsenstraße/Kantstraße, Zittau		 Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Bohrung: RKS3a	Ort d. Bohrung: siehe Lageplan	
Auftraggeber: eta AG engineering, NL Bautzen	Rechtswert: 5486555,5	
Bohrfirma: Prüftechnik Oberlausitz GmbH	Hochwert: 5638801,0	
Bearbeiter: Werner	Ansatzhöhe: 241,09 m DHHN2016	
Datum: 14.12.2023	Endtiefe: 3,00m	Hermann-Schomburg-Straße 6k 02694 Großdubrau Tel: 035934/4488, Fax: 035934/4489




Höhenmaßstab: 1:20

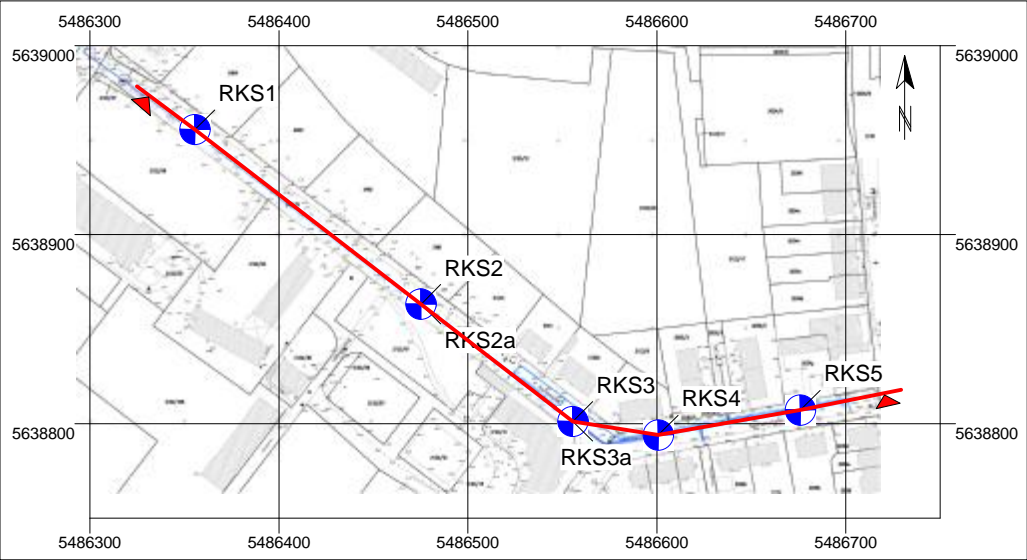
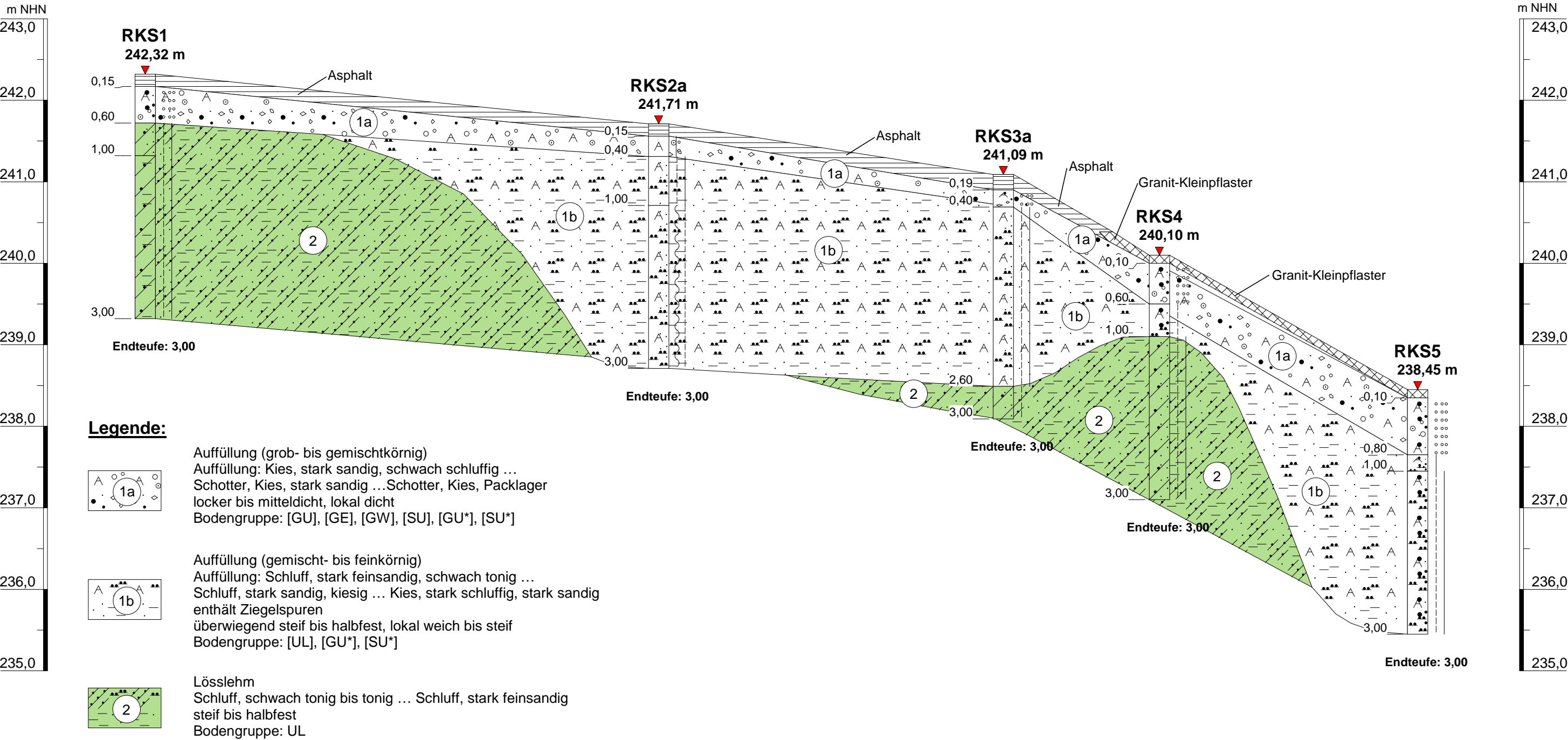
Blatt 1



Projekt: TW-Leitung, Sachsenstraße/Kantstraße, Zittau		 <div>Prüftechnik Oberlausitz GmbH</div> <hr/> <div>Hermann-Schomburg-Straße 6k 02694 Großdubrau Tel: 035934/4488, Fax: 035934/4489</div>	
Bohrung: RKS4 Ort d. Bohrung: siehe Lageplan			
Auftraggeber:	eta AG engineering, NL Bautzen		Rechtswert: 5486600,9
Bohrfirma:	Prüftechnik Oberlausitz GmbH		Hochwert: 5638794,1
Bearbeiter:	Werner		Ansatzhöhe: 240,10 m DHHN2016
Datum:	14.12.2023	Endtiefe: 3,00m	



Projekt: TW-Leitung, Sachsenstraße/Kantstraße, Zittau		 <div>Prüftechnik Oberlausitz GmbH</div> <hr/> <div>Hermann-Schomburg-Straße 6k 02694 Großdubrau Tel: 035934/4488, Fax: 035934/4489</div>	
Bohrung: RKS5 Ort d. Bohrung: siehe Lageplan			
Auftraggeber:	eta AG engineering, NL Bautzen		Rechtswert: 5486675,9
Bohrfirma:	Prüftechnik Oberlausitz GmbH		Hochwert: 5638807,3
Bearbeiter:	Werner		Ansatzhöhe: 238,45 m DHHN2016
Datum:	14.12.2023	Endtiefe: 3,00m	

Baugrundschnitt

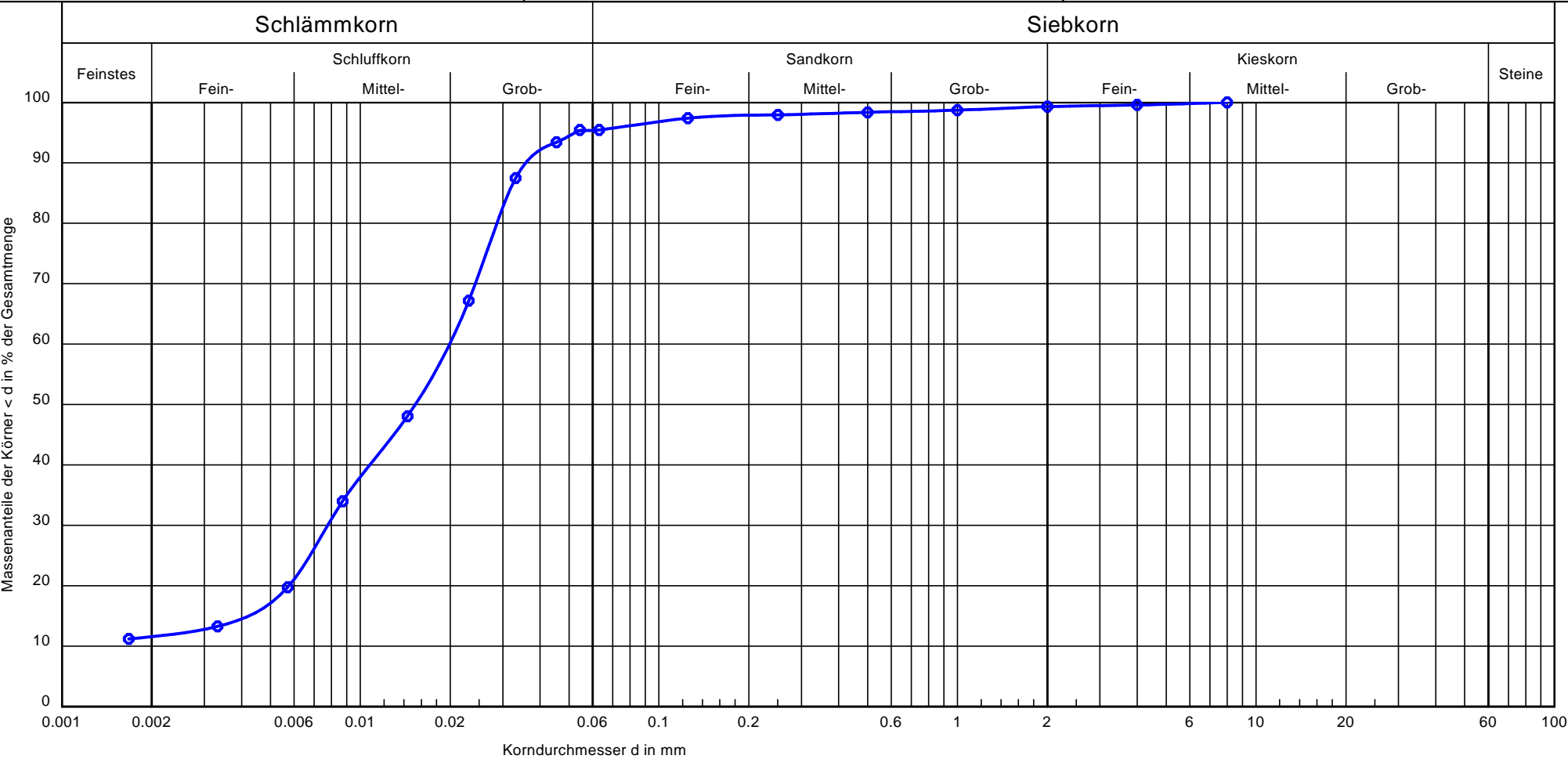


Auftraggeber		eta η AG engineering Büro Bautzen Thomas-Mann-Straße 2 02625 Bautzen		
Verfasser		Prüftechnik Oberlausitz GmbH Hermann-Schomburg-Straße 6k, 02694 Großdubrau Tel: (035934) 4488 / Fax: (035934) 4489 www.pto-direkt.de mail@pto-direkt.de		
				
	Datum	Zeichen	Erneuerung Trinkwasser- Haupt- und Versorgungsleitung, Sachsenstraße/Kantstraße in 02763 Zittau, Landkreis Görlitz Baugrunduntersuchung Baugrundschnitt	
bearbeitet:	03.01.2024	Werner		
gezeichnet:	03.01.2024	Steglich		
geprüft:	03.01.2024	Werner		
Projekt-Nr.: P-131-10-23		Anlage: 4	Blatt:1 von 1	Maßstab: H.: 1:1.200 / V.: 1:50



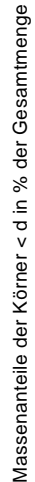
Körnungslinie DIN EN ISO 17 892-4
 TWL Sachsenstr./Kantstr. in Zittau

Prüfungsnummer: P-131-10-23-001
 Probe entnommen am: 17.11.+01.12.2023
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Sieb-Schlammanalyse



Bezeichnung:	Entnahmestelle:	Tiefe: [m]	Bodenart:	Ungleichförmigkeit:	Wassergehalt (%):	k [m/s] (Mallet/Paquant):	Bodengruppe DIN 18196:	Kornfraktion (T / U / S / G):	Bemerkungen: Feinkornanteil (d < 0,063 mm): 95,4 % Lösslehm - Schicht 2	Bericht: P-131-10-23 Anlage: 5.1
001	RKS 1 / P 3	1,0 - 3,0 m	U,t'	-/-	21.5	2.5 * 10 ⁻⁸	UL	12 / 83 / 4 / 1		

Datum: 12.12.2023



Bericht:
P-131-10-23
Anlage:
5.2

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost -
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Hermann-Schomburg-Straße 6K
02694 Großdubrau

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 12355049**

EOL Auftragsnummer: **006-10544-46273**

Prüfberichtsnummer: **AR-23-FR-060118-01**

Auftragsbezeichnung: **P-131-10-23 TWL Sachsenstr./Kantstr. in Zittau**

Anzahl Proben: **1**

Probenart: **Asphalt**

Probenahmedatum: **17.11.2023**

Probenehmer: **keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**

Probeneingangsdatum: **12.12.2023**

Prüfzeitraum: **12.12.2023 - 14.12.2023**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:

XML_Export_AR-23-FR-060118-01.xml

Ulrich Erler
Prüfleitung

+49 3731 2076 510

Digital signiert, 14.12.2023
Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung



Eurofins Umwelt Ost GmbH
Löbstedter Strasse 78
D-07749 Jena

Tel. +49 3641 4649 0
Fax +493641464919
info_jena@eurofins.de
www.eurofins.de/umwelt

GF: Axel Ulbricht, Matthias Prauser
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt-ID.Nr. DE 151 28 1997

Bankverbindung: UniCredit Bank AG
BLZ 207 300 17
Kto 7000000550
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50
BIC/SWIFT HYVEDEMM17

Probenbezeichnung	MP Asphalt
Probenahmedatum/ -zeit	17.11.2023
EOL Probennummer	005-10544-189120
Probennummer	123195976

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	99,8
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	FR	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01
------------------------------	----	----	---------------------------------	------	------	--------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost -
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Hermann-Schomburg-Straße 6K
02694 Großdubrau

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12355050

EOL Auftragsnummer: 006-10544-46274

Prüfberichtsnummer: AR-23-FR-060980-01

Auftragsbezeichnung: P-131-10-23 TWL Sachsenstr./Kantstr. in Zittau

Anzahl Proben: 2

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 17.11.2023

Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 12.12.2023

Prüfzeitraum: 12.12.2023 - 19.12.2023

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:

XML_Export_AR-23-FR-060980-01.xml

Ulrich Erler
Prüfleitung

+49 3731 2076 510

Digital signiert, 19.12.2023
Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung



Eurofins Umwelt Ost GmbH
Löbstedter Strasse 78
D-07749 Jena

Tel. +49 3641 4649 0
Fax +493641464919
info_jena@eurofins.de
www.eurofins.de/umwelt

GF: Axel Ulbricht, Matthias Prauser
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt-ID.Nr. DE 151 28 1997

Bankverbindung: UniCredit Bank AG
BLZ 207 300 17
Kto 7000000550
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50
BIC/SWIFT HYVEDEMM17

Probenbezeichnung	MP Boden 1	MP Boden 2
Probenahmedatum/ -zeit	17.11.2023	17.11.2023
EOL Probennummer	005-10544-189122	005-10544-189123
Probennummer	123195978	123195979

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock ¹⁾	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock ¹⁾
--	----	----	--	--	--	---	---

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	88,9	84,4
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	7,4	8,5
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	9	25
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	30	28
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	29	17
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	44	32
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	54	49

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,3	0,4
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40

Probenbezeichnung	MP Boden 1	MP Boden 2
Probenahmedatum/ -zeit	17.11.2023	17.11.2023
EOL Probennummer	005-10544-189122	005-10544-189123
Probennummer	123195978	123195979

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	n.n. ²⁾
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,13	< 0,05
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,685	0,125
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,685	0,125

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	< 0,01
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	< 0,01
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	0,010
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	0,010

Kennggr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5		10	FNU	18	< 10
--	----	----	--	----	-----	----	------

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,4	8,1
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	15,3	17,0
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	203	481

Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	19	59
---------------------------	----	----	-----------------------------------	-----	------	----	----

Probenbezeichnung	MP Boden 1	MP Boden 2
Probenahmedatum/ -zeit	17.11.2023	17.11.2023
EOL Probennummer	005-10544-189122	005-10544-189123
Probennummer	123195978	123195979

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

Elemente aus dem 2:1-Schüttteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005	0,001
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	0,001
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

Probenbezeichnung	MP Boden 1	MP Boden 2
Probenahmedatum/ -zeit	17.11.2023	17.11.2023
EOL Probennummer	005-10544-189122	005-10544-189123
Probennummer	123195978	123195979

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	1,8
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	0,04
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	0,01
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	0,03
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	< 0,008	< 0,008
Fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,02
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,034	1,90
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,034	0,099
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	0,04
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	0,05
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	0,090
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	1,89

PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 153	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

- ¹⁾ Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.
- ²⁾ nicht nachweisbar
- ³⁾ nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.



Bild 1: Bohrkern RKS 1



Bild 2: Bohrkern RKS 2



Bild 3: Bohrkern RKS 2a



Bild 4: Bohrkern RKS 3



Bild 5: Bohrkern RKS 3a