

BAUGRUNDERKUNDUNG
UND -BERATUNG

UMWELTGEOLOGIE
ALTLASTEN

HYDROGEOLOGIE

BODENMECHANIK
GRUNDBAUSTATIK

FACHBAULEITUNG
ERD- UND GRUNDBAU



Geo Service Glauchau
Gesellschaft für angewandte
Geowissenschaften mbH

Obere Muldenstraße 33
08371 Glauchau

info@gs-glauchau.de
www.gs-glauchau.de

Tel: (0 37 63) 77 97 60
Fax: (0 37 63) 77 97 610



GEO
SERVICE
GLAUCHAU GMBH

Leipzig, Schenkendorf- und Karl-Liebknecht-Straße
Reparatur MWL, Auswechslung TWL

- Baugrund- und abfalltechnisches Gutachten -

Projekt-Nr.: BG-22-0124

Bearbeiter: Dipl.-Geoökol. Ulrike Werner

Datum: 19.12.2022

GUTACHTEN

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Zusammenfassung	2
1.1 Lageplan und Koordinaten	2
1.2 Zusammenfassung der abfall- und geotechnischen Erkundungen	3
2. Veranlassung und Aufgabenstellung	6
3. Beschreibung des Untersuchungsgebietes.....	8
3.1 Topographische Situation und Bauvorhaben	8
3.2 Allgemeine geologische, hydrogeologische und hydrologische Verhältnisse	9
3.3 Altlasten, Kampfmittelbelastung und Schutzgebiete.....	10
4. Verwendete Unterlagen / durchgeführte Außenarbeiten	11
5. Ergebnisse der Baugrunderkundung	13
5.1 Baugrund- / Schichtenbeschreibung.....	13
5.2 Geotechnische Klassifikation / Homogenbereiche.....	17
5.2.1 Charakteristische Bodenkennwerte / Geotechnische Klassifikation.....	17
5.2.2 Einteilung des Baugrundes in Homogenbereiche	19
5.3 Hydrogeologie / Grundwasserverhältnisse.....	23
5.4 Betonaggressivität / Korrosionswahrscheinlichkeit - Boden	24
6. Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung - Leitungsverlegung	26
6.1 Tragfähigkeit des Untergrundes / Gründung der TW-Leitungen bzw. von MW-Kanälen - offene Verlegung.....	26
6.2 Ausführung der Kanal- / Leitungsgräben und Baugruben / Wasserhaltung.....	29
6.3 Wasserhaltung	30
6.4 Beurteilung der Aushubmassen für den Wiedereinbau / Hinweise zur Bauausführung	31
6.4.1 Hinweise zur Bauausführung.....	31
6.4.2 Beurteilung der Aushubmassen für den Wiedereinbau.....	32
6.4.3 Verdichtungsüberprüfung	33
7. Abfalltechnische Untersuchungen	34
7.1 Zielstellung, Probenahme und Analytik.....	34
7.2 Abfalltechnische Bewertung von Asphalt	36
7.3 Abfalltechnische Bewertung von Auffüllmaterialien und anstehenden Böden nach LAGA-Richtlinie	36
8. Schlussbemerkungen.....	39
9. Anlagen	40

1. Zusammenfassung

1.1 Lageplan und Koordinaten

Die Anzahl und Tiefe der einzelnen Aufschlüsse wurden im Zuge der Angebotsabfrage seitens der Kommunalen Wasserwerke Leipzig GmbH vorgegeben. Die Lage der Aufschlusspunkte wurde in Abstimmung mit dem Planungsbüro und der Verkehrsbehörde festgelegt und seitens der Geo Service Glauchau GmbH im Zuge der Außenarbeiten unter Berücksichtigung der verkehrs-, kampfmittel- und leitungstechnischen Umstände angepasst. Die genaue Lage der einzelnen Aufschlusspunkte ist in der Anlage 2 (Lageplan) sowie in der Anlage 4 (Fotodokumentation) ersichtlich bzw. der nachfolgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Lage / Höhe der Aufschlussesatzpunkte (Bestimmung mittels GPS, UTM 33¹)					
Aufschlusspunkt	Rechtswert	Hochwert	Höhe Ansatzpunkt [m NHN]	Teufe [m u. GOK]	Endteufe [m NHN]
RKS / DPH 1	33317000,32	5688822,32	116,58	~ 3,3 / ~ 4,7	~ 113,28 / ~ 111,88
RKS 2	33316974,64	5688923,06	116,05	~ 4,5	~ 111,55
RKS / DPH 3	33316992,69 ^{*)}	5689076,46 ^{*)}	116,18 ^{*)}	~ 5,0	~ 111,18
RKS / DPH 4	33316968,15	5689167,33	116,35	~ 4,6 / ~ 5,0	~ 111,75 / ~ 111,35
RKS / DPH 5	33317133,68	5689144,64	116,92	~ 5,0	~ 111,92
RKS / DPH 6	33317210,57	5689140,60	117,35	~ 5,0	~ 112,35
RKS 7	33317024,72	5689242,13	117,04	~ 3,3	~ 113,74

^{*)} Aufgrund der Nähe zur Bebauung bestand zum Zeitpunkt der Messung eingeschränkter GPS-Empfang. Die Ergebnisse können daher ungenau sein.

Wir weisen darauf hin, dass die Genauigkeit einer GPS-Vermessung stark unter anderem von der Anzahl der zur Verfügung stehenden Satelliten, Abschattungen, Satellitengeometrie, Beobachtungszeiten und atmosphärischen Bedingungen abhängig ist. Generell sind die Vermessungsleistungen, welche durch die Geo Service Glauchau GmbH erbracht werden, nicht mit denen eines Vermessungsbüros / -ingenieurs gleich zu setzen.

¹ Die Ermittlung der Lagekoordinaten erfolgte im System UTM, Zone 33

1.2 Zusammenfassung der abfall- und geotechnischen Erkundungen

Homogenbereiche

Tabelle 2: Zusammenfassung – Homogenbereiche (Erdarbeiten)		
Auf- schluss	Homogenbereiche (Erdarbeiten – DIN 18300)	
	2.A (Auffüllungen, Geschiebesedimente; LAGA Z 0, Z 1.2, Z 2)	
	erkundete Mächtigkeit [m]	erkundete Tiefenlage [m u. GOK]
RKS 1	~ 2,9	~ 0,4 - 3,3
RKS 2	~ 4,3	~ 0,2 - 4,5
RKS 3	~ 5,0	~ 0,0 - 5,0
RKS 4	~ 4,3	~ 0,3 - 4,6
RKS 5	~ 4,8	~ 0,2 - 5,0
RKS 6	~ 4,8	~ 0,2 - 5,0
RKS 7	~ 3,3	~ 0,0 - 3,3

Die Kennwerte der Homogenbereiche sind dem Kapitel 5.2.2 zu entnehmen.

Beton- / Stahlaggressivität - Boden

Die im Untersuchungsgebiet anstehenden Geschiebemergel und -lehme sind gemäß DIN 4030 als nicht betonangreifend (keine Expositionsklasse) zu bewerten.

Die Auswertungen der natürlich anstehenden Geschiebemergel / -lehme (MP Bo) hinsichtlich der Korrosionswahrscheinlichkeit (Anlage 6.2) ergab eine sehr gute Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen. Darüber hinaus handelt es sich bei diesen Böden im Hinblick auf die Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen um schwach aggressive Erdstoffe (Bodenklasse Ib).

Baugrundverhältnisse in der Verlegetiefe – offene Verlegung

Gemäß dem derzeitigen Planungsstand erfolgt die Verlegung der Trinkwasserleitungen und ggf. der zu erneuernden Mischwasserhausanschlüsse in offener Bauweise. Gemäß den Ergebnissen der Baugrunderkundung ist im Gründungsbereich mit folgenden Schichten zu rechnen:

Tabelle 3: Bodenverhältnisse und Tragfähigkeit im Gründungsbereich der TW-Leitungen / MW-Hausanschlussleitungen						
Aufschluss	Verlegetiefe [m u. GOK]	anstehender Boden	BKL (VOB-C 2012)	Homogenbereich (VOB-C, 2019)	Tragfähigkeit	Bodenverbesserung
RKS 1	~ 2,5	Geschiebemergel, steif	4 – 5	2.A	ausreichend	keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
RKS 2	~ 1,5 - 2,4, z. T. ~ 2,5	Geschiebemergel, weich - steif ggf. Geschiebelehm, steif - halbfest	4 – 5	2.A	gering ausreichend	~ 0,2 m Bodenverbesserung erforderlich keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
RKS 3	~ 2,5	Auffüllung - Sand, gemischtkörnig, sehr locker - locker ggf. Geschiebemergel, steif	4 – 5	2.A	gering ausreichend	~ 0,2 m Bodenverbesserung erforderlich keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
RKS 4	~ 1,5 - 1,8	Auffüllung - Schluff, weich - steif ggf. Geschiebemergel, steif	4 – 5	2.A	gering ausreichend	~ 0,2 m Bodenverbesserung erforderlich keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
RKS 5	~ 1,5 - 1,8	Auffüllung - Schluff / Sand, weich - steif ggf. Geschiebelehm, steif	4 – 5	2.A	gering ausreichend	~ 0,2 m Bodenverbesserung erforderlich keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
RKS 6	~ 1,5 - 1,8	Auffüllung - Sand, gemischtkörnig - bindig, sehr locker / weich - steif Geschiebemergel, steif	4 – 5	2.A	gering ausreichend	~ 0,2 m Bodenverbesserung erforderlich keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
RKS 7	~ 2,5	Geschiebemergel, weich - steif, z. T. steif Geschiebemergel, steif - halbfest	4 – 5	2.A	gering ausreichend	~ 0,2 m Bodenverbesserung erforderlich keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich

Nähere Erläuterungen sind dem Kapitel 6.1 zu entnehmen.

Baugrubenherstellung / Wasserhaltung

Im Hinblick auf die angrenzenden Verkehrswege und die Bebauung empfehlen wir, die Kanal- und Leitungsgräben sowie die Baugruben mittels eines Verbaus zu sichern. Unter Berücksichtigung angenommener Aushubtiefen von bis zu ~ 4,5 m unter GOK und den vorherrschenden geologischen / hydrogeologischen Verhältnissen kann der Ausbau der Kanal- / Leitungsgräben und Baugruben mit einem einschienigen Linearverbau bzw. einem senkrechten Graben- / Normverbau mit Kanaldielen, Stahlverbauboxen oder großflächigen Verbaufeln durchgeführt werden. Die Kanaldielen sind mindestens 0,5 m tief unter die Grabensohle zu führen und den statischen Erfordernissen gemäß auszusteifen. Bei Abweichungen von den Vorgaben des Normverbaus ist stets eine statische Berechnung aufzustellen.

Im Ergebnis der Baugrunderkundungen ist bei den geplanten Aushubtiefen nicht mit der Notwendigkeit von dauerhaft wasserhaltenden Maßnahmen zu rechnen. In Abhängigkeit der Witterungsbedingungen kann es zu Schichtwasserbildungen sowie zu einem Anstieg des Grundwasserspiegels kommen. Im Zuge der Außenarbeiten wurde weder Grund- noch Schichtwasser angetroffen.

Ergebnisse der Abfalltechnik

Asphalt – K.-Liebknecht- / Schenkendorfstr.:	Verwertungsklasse A / Einbauklasse Z 0
Auffüllungen:	Z 0, Z 1.2, Z 2
natürlich anstehende Böden:	Z 0

2. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH beauftragte die Geo Service Glauchau GmbH mit dem Schreiben vom 19.09.2022 mit der Durchführung von geotechnischen Untersuchungen für die geplante Auswechslung der Trinkwasserleitungen bzw. die Reparatur von Mischwasserkanälen in der Karl-Liebknecht-Straße und der Schenkendorfstraße in Leipzig. Im Zuge dieser Erkundungen sind die Karl-Liebknecht-Straße zwischen Körnerstraße und Kurt-Eisner-Straße sowie die Schenkendorfstraße zwischen Kochstraße und Bernhard-Göring-Straße zu betrachten.

Neben den bodenmechanischen Beurteilungen der Erdstoffe sollen des Weiteren Aussagen hinsichtlich eines möglichen Wiedereinbaus von anfallenden Erdstoffen getroffen werden. Einhergehend mit dieser Position sind die Ergebnisse der chemisch-analytischen Untersuchungen nach RuVA-StB 01, den Richtlinien der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) zu bewerten.

Auf Basis der vorliegenden Erkundungsergebnisse sowie der zur Verfügung gestellten Planunterlagen erfolgt aus gutachterlicher Sicht die Zuordnung zur Geotechnischen Kategorie GK 2. Dies wird in den weiteren Empfehlungen berücksichtigt.

Der geotechnische Bericht, welcher sich an der DIN 4020 orientiert und auf EC 7 / DIN 1054:2010 basiert, soll folgende Aussagen beinhalten:

- Auswertung und Dokumentation der Feld- und Laborarbeiten
- Dokumentation der Schichtenfolge im baugrundrelevanten Tiefenbereich nach DIN EN ISO 14688:2018-05 / DIN 4023 sowie DIN EN ISO 22476-2:2012-03
- Angabe relevanter charakteristischer Bodenkennwerte
- Einstufung der angetroffenen Schichten in Bodengruppen nach DIN 18196, in Bodenklassen gemäß VOB-C 2012 nach DIN 18300, DIN 18301 und DIN 18319 sowie in Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E-StB 17²
- Einteilung des Baugrundes in Homogenbereiche nach VOB-C 2019 für die Gewerke Erdarbeiten, Bohrarbeiten sowie Ramm-, Rüttel- und Verpressarbeiten
- Aussagen zur Grundwassersituation auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse inkl. Angaben zur Betonaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeit von anstehenden Böden
- Baugrundbeurteilung / Gründungsempfehlung für die geplante Trinkwasserleitungsverlegung (offene Verlegung)
- Baugrundbeurteilung / Gründungsempfehlung für die Sanierung der Hausanschlussleitungen Mischwasser (offene Verlegung)
- Aussagen zur Baugrubenausführung / Baugrubensicherung und Wasserhaltung während der Bauphase

² Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau

- Hinweise zur Bauausführung
- Aussagen zur Wiedereinbaufähigkeit von Erdstoffen unter bodenmechanischen Gesichtspunkten
- Abfalltechnische Bewertung von Asphalt, Auffüllmaterialien und anstehenden Böden nach RuVA-StB 01 und LAGA-TR Boden 2004, Angabe von Abfallschlüsselnummern (AVV)

Der geotechnische Bericht basiert auf der Aufgabenstellung Baugrundgutachten mit Mengengerüst (Stand Juni 2022), den Planunterlagen der IPP Hydro Consult GmbH (Stand 01.06.2022) sowie den Angaben von Herrn Wieland (IPP Hydro Consult GmbH, 09.11., 14.11., 30.11.2022 per E-Mail und 13.12.2022 telefonisch). Ergeben sich in der weiteren Planungsphase Änderungen, so sind vom zuständigen Gutachter der Geo Service Glauchau GmbH umgehend zusätzliche Empfehlungen einzuholen.

3. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

3.1 Topographische Situation und Bauvorhaben

Die Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH plant die Auswechslung von Trinkwasserleitungen sowie die Reparatur vorhandener Mischwasserkanäle im Bereich Karl-Liebknecht-Straße / Schenkendorfstraße in Leipzig.

Die Trinkwasserleitung soll in DN 100 - 300 auf einer Länge von ca. 360 m im Bereich Schenkendorf- und Karl-Liebknecht-Straße sowie von ~ 50 m im Kreuzungsbereich Alfred-Kästner-Straße / Karl-Liebknecht-Straße in offener Bauweise ausgewechselt werden. Die mittlere Verlegetiefe beträgt 1,5 - 2,4 m unter GOK.

Der Bauabschnitt zur Sanierung der Hausanschlüsse der Mischwasserleitung umfasst die gesamte Karl-Liebknecht-Straße von der Kurt-Eisner-Straße im Süden bis zur Körnerstraße im Norden. Die Verlegung der in den MWK einmündenden Hausanschlüsse soll gemäß den Angaben des Herrn Wieland (IPP Hydro Consult GmbH, Stand Juni / Dezember 2022) in offener und geschlossener Bauweise (Inliner) erfolgen. Es wird von einer mittleren Verlegetiefe von ca. 2,5 m unter GOK ausgegangen.

Für einen bestehenden Mischwasserkanal (MWK) im Ei-Profil 850/1300 MA ist in einem Abschnitt der Karl-Liebknecht-Straße zwischen Schenkendorfstraße und Arndtstraße eine händische Sanierung / Reparatur in geschlossener Bauweise geplant. An voraussichtlich zwei Stellen / Bauwerken soll der Scheitel des Kanals freigelegt werden. Hieraus ergeben sich Baugrubensohlen von ca. 3,3 m bzw. ~ 4,5 m unter GOK.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich südlich des Zentrums von Leipzig. Das Gelände ist im Untersuchungsbereich annähernd eben mit einem leichten Gefälle von Ost nach West, wobei im Bereich der Aufschlusspunkte Höhen von ~ 116,1 m NHN (RKS 2) bis ~ 117,4 m NHN (RKS / DPH 6) ermittelt wurden. Den Vorfluter des Untersuchungsgebietes stellt der ~ 0,35 km nordwestlich der RKS 7 verlaufende Pleißemühlgraben dar.

3.2 Allgemeine geologische, hydrogeologische und hydrologische Verhältnisse

Geologie

Der tiefere Untergrund des Untersuchungsgebietes wird gemäß der geologischen Karte Blatt 4640 (Leipzig) von diluvialen, eiszeitlichen Ablagerungen aufgebaut. Lokal stehen neben Geschiebemergeln oder -lehmigen Geschiebesande an. Die jüngsten Horizonte stellen künstliche Auffüllungen in erkundeten Mächtigkeiten von ~ 0,7 – 3,1 m dar.

Hydrogeologie

Entsprechend den durchgeführten Baugrunderkundungen wurde zum Zeitpunkt der Außenarbeiten bis in die erbohrten Tiefen von max. ~ 5,0 m unter GOK weder Grund- noch Schichtwasser erkundet.

Hydrologie

Den Vorfluter des Untersuchungsgebietes stellt der ~ 0,35 km nordwestlich der RKS 7 verlaufende Pleißemühlgraben dar. Das Untersuchungsgebiet liegt, wie in Anlage 1.3 ersichtlich, nicht in einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet. Das Überschwemmungsgebiet der Weißen Elster befindet sich ca. 0,5 km westlich im Gebiet Scheibholz.

Altbergbau

Gemäß der interaktiven Hohlraumkarte des Sächsischen Oberbergamtes (Anlage 1.2) befinden sich in dem zu betrachtenden Areal keine Hinweise auf das Vorhandensein von Altbergbau oder anderen unterirdischen Hohlräumen. Unterirdische Hohlräume sind lediglich in einer Entfernung von ~ 1,2 km nordöstlich des Untersuchungsgebietes dokumentiert.

Generell gilt, sollten bei Erdarbeiten im Planungsgebiet alte Grubenbaue bzw. in nichtoffener Bauweise errichtete unterirdische Hohlräume nichtbergbaulichen Ursprungs (Bergkeller, Luftschutzanlagen, ...) angetroffen werden bzw. Ereignisse eintreten, welche möglicherweise damit in Zusammenhang stehen (z. B. Tagebrüche, Senkungen), so ist umgehend der zuständige Baugrundgutachter hinzu zu ziehen und gemäß § 5 SächsHohlVO das Sächsische Oberbergamt zu informieren.

3.3 Altlasten, Kampfmittelbelastung und Schutzgebiete

Altlasten

Gemäß der Altlastenauskunft zur Baugrunduntersuchung Schenkendorfstraße / Karl-Liebnecht-Straße in Leipzig, Flurstücke 4059/5, 4059/3 und 4100 der Gemarkung Leipzig (Anlage 9) ist keines der genannten Flurstücke im Sächsischen Altlastenkataster (SALKA) registriert. Somit ist gemäß dem Schreiben der Abfall- / Bodenschutzbehörde (Anlage 9) nach gegenwärtigem Kenntnisstand nicht davon auszugehen, dass altlastenverdächtige Flächen im Untersuchungsgebiet vorliegen.

Kampfmittelbelastung

Gemäß dem vorliegenden Schreiben des Ordnungsamtes / der Sicherheitsbehörde der Stadt Leipzig vom 07.10.2022 über die „Kampfmittelüberprüfung zum Bauvorhaben: Schenkendorf- und Karl-Liebnecht-Straße in 04275 Leipzig, Gemarkung Leipzig mit den Flurstücken 4059/5, 4059/3, 4100; Reparatur der Mischwasserleitung“ kann eine Kampfmittelbelastung in diesem Bereich nicht ausgeschlossen werden. Nähere Angaben hierzu sind dem Schreiben der Stadt Leipzig, Ordnungsamt, Sicherheitsbehörde, welches dem geotechnischen Bericht als Anlage 10 beigelegt ist, zu entnehmen.

Entsprechend dieser Überprüfung handelt es sich um ein bekanntes Bombenabwurfgebiet (Einwirkungsgrad gering bis mäßig, z. T. schwer), in dessen Umfeld es bereits zu Kampfmittelfunden kam. Daher ist, gemäß diesem Schreiben, mit dem Auffinden von Kampfmitteln zu rechnen. Auf Grundlage dessen wurden die Ansatzpunkte der Baugrunderkundungen seitens der Geotech GmbH mittels Flächensondierung freigemessen (siehe Anlage 11).

Für die Baumaßnahme gilt, sollten Kampfmittel oder andere Gegenstände militärischer Herkunft gefunden werden, ist dies entsprechend der Kampfmittelverordnung vom 20.01.2020 bei einer Polizeidienststelle bzw. beim Kampfmittelbeseitigungsdienst Sachsen anzuzeigen.

Schutzgebiete

Gemäß der digital erstellten Bohranzeige über ELBA.SAX befindet sich das Untersuchungsgebiet außerhalb von:

- Wasserschutzgebieten
- FFH-Gebieten
- Naturschutzgebieten
- Landschaftsschutzgebieten

4. Verwendete Unterlagen / durchgeführte Außenarbeiten

Zur Erstellung des Berichtes wurden folgende Unterlagen verwendet bzw. Außenarbeiten durchgeführt:

- [1] Geologische Karte von Sachsen, Blatt 4640 (Leipzig), M 1 : 25.000
- [2] Topographische Karte von Sachsen, Blatt 4640-SW (Leipzig), M 1 : 10.000
- [3] Übersichtslageplan Baugrund; Entwurfsplanung; „Auswechslung Trinkwasserleitung und Reparatur Mischwasserkanal, Schenkendorfstraße, Karl-Liebknecht-Straße, Leipzig“, M 1 : 1.000 (Planunterlagen der Leipziger Wasserwerke / KWL GmbH, erstellt durch IPP Hydro Consult GmbH, Stand 01.06.2022)
- [4] Lageplan Auswechslung der Trinkwasserleitung, Abschnitt Schenkendorfstraße; Entwurfs- und Genehmigungsplanung; „Auswechslung Trinkwasserleitung und Reparatur Mischwasserleitung, Schenkendorf- / Karl-Liebknecht-Straße, Leipzig“, M 1 : 250 (Planunterlagen der Leipziger Wasserwerke KWL GmbH, erstellt durch IPP Hydro Consult GmbH, Stand 29.11.2022)
- [5] Lageplan Auswechslung der Trinkwasserleitung, Kreuzung Karl-Liebknecht-Straße / A.-Kästner-Straße; Entwurfs- und Genehmigungsplanung; „Auswechslung Trinkwasserleitung und Reparatur Mischwasserleitung, Schenkendorf- / Karl-Liebknecht-Straße, Leipzig“, M 1 : 250 (Planunterlagen der Leipziger Wasserwerke KWL GmbH, erstellt durch IPP Hydro Consult GmbH, Stand 29.11.2022)
- [6] Lageplan Sanierung Mischwasserkanal; Entwurfs- und Genehmigungsplanung; „Auswechslung Trinkwasserleitung und Reparatur Mischwasserleitung, Schenkendorf- / Karl-Liebknecht-Straße, Leipzig“, M 1 : 250 (Planunterlagen der Leipziger Wasserwerke KWL GmbH, erstellt durch IPP Hydro Consult GmbH, Stand 29.11.2022)
- [7] Aufgabenstellung Baugrundgutachten; „BV: Auswechslung Trinkwasserleitung und Reparatur Mischwasserkanal Schenkendorf- und Karl-Liebknecht-Straße, Leipzig“, Stand September 2022
- [8] Handlungsempfehlungen der Leipziger Wasserwerke für Homogenbereiche
- [9] Mustergliederung Baugrund; 19-020-001, KWL GmbH, Stand 12.09.2019
- [10] Muster - Leistungsverzeichnis Baugrund; BG 1370/19, KWL GmbH / Erdbaulabor Leipzig GmbH, Stand 15.09.2019
- [11] Altlastenauskunft zu Baugrunduntersuchung Schenkendorfstraße / Karl-Liebknecht-Straße in Leipzig, Flurstücke 4059/5, 4059/3 und 4100 der Gemarkung Leipzig, Schreiben der Stadt Leipzig, Amt für Umweltschutz, Abteilung Abfall- / Bodenschutz- / Naturschutzrecht, Sachgebiet Abfall- / Bodenschutzbehörde vom 28.11.2022 (Anlage 9)
- [12] Kampfmittelüberprüfung zum Bauvorhaben: Schenkendorf- und Karl-Liebknecht-Straße in 04275 Leipzig, Gemarkung Leipzig mit den Flurstücken 4059/5, 4059/3, 4100; Reparatur der Mischwasserleitung; Schreiben vom 07.10.2022 der Stadt Leipzig, Ordnungsamt, Sicherheitsbehörde (Anlage 10)

[13] Ergebnisse der Außenarbeiten vom 22.11. bis 24.11.2022:

- Kampfmittelfreigabe von 7 Aufschlussansatzpunkten (RKS / DPH 1 - RKS 7) durch die Geotech GmbH mittels Flächensondierung
- Durchführung von 7 Rammkernsondierungen (RKS 1 - RKS 7) bis in eine Tiefe von max. ~ 5,0 m unter GOK
- Ermittlung der Lagerungsdichte von aufgefüllten und anstehenden Bodenhorizonten mittels 5 schweren Rammsondierungen (DPH 1, DPH 3 - DPH 6) bis in eine Tiefe von max. ~ 5,0 m unter GOK
- Einmessen der Aufschlüsse mittels GPS (Höhensystem DHHN 2016, Angabe in m NHN)

[14] Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen:

- Bestimmung des Korngrößenspektrums gemäß DIN EN ISO 17892-4 mittels Nasssiebung bzw. kombinierter Sieb-Schlamm-Analyse, 3 Stück
- Bestimmung der Fließ-Ausroll-Grenzen gemäß DIN EN ISO 17892-12, 5 Stück
- Bestimmung des Wassergehaltes gemäß DIN EN ISO 17892-1, 8 Stück
- Bestimmung des Glühverlustes gemäß DIN 18128, 1 Stück

[15] Ergebnisse der chemisch-analytischen Untersuchungen:

- Untersuchung von Bodenproben hinsichtlich Betonaggressivität (DIN 4030) und Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929), 1 Stück
- Abfalltechnische Untersuchung von Asphalt auf Teerhaltigkeit gemäß RuVA-StB 01, 3 Stück
- Abfalltechnische Untersuchung von Auffüllungen und anstehenden Böden nach LAGA-Richtlinie für Boden, Stand 2004 (Tab. II.1.2-1), 6 Stück

5. Ergebnisse der Baugrunderkundung

5.1 Baugrund- / Schichtenbeschreibung

Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung, welche in der Anlage 3 graphisch dargestellt sind, können im Wesentlichen die folgenden Schichten unterschieden werden.

Straßenoberbau - Karl-Liebknecht-Straße (RKS 1)

Die Straßenbefestigung der Karl-Liebknecht-Straße (RKS 1) stellt in dem Bereich der Baugrunderkundung eine insgesamt ~ 39 cm mächtige Asphaltenschicht aus drei Lagen dar.

Straßenoberbau - Parktasche Alfred-Kästner-Straße (RKS 2)

Im Bereich einer Parktasche der Alfred-Kästner-Straße (RKS 2) wurde als oberste Schicht eine ~ 21 cm mächtige Pflasterdecke erkundet.

Gehwegoberbau - Karl-Liebknecht-Straße (RKS 3)

Der Gehweg an der Karl-Liebknecht-Straße ist unter anderem mit Kleinpflaster (Kantenlänge ca. 4 cm) befestigt.

Straßenoberbau - Parktasche Schenkendorfstraße (RKS 4)

Im Bereich einer Parktasche der Schenkendorfstraße (RKS 4) wurde als oberste Schicht eine ~ 17 cm mächtige Pflasterdecke erkundet. Unterlagert wird diese von einer ca. 14 cm dicken Betonschicht.

Straßenoberbau - Schenkendorfstraße (RKS 5, RKS 6)

Die Straßenbefestigung der Schenkendorfstraße (RKS 5 und RKS 6) stellt eine ~ 4 cm mächtige Asphaltenschicht dar, unter der sich eine ~ 18 – 20 cm mächtige Pflasterlage befindet. Unterhalb der Pflastersteine wurde im Bereich der RKS 5 hellbraunes Bettungsmaterial angetroffen. Dieses ist als stark sandiger Kies anzusprechen. Gemäß der DPH 5 ist die Bettungsschicht mitteldicht gelagert.

Auffüllung - Sand, Schluff

An den Straßen- / Gehwegoberbau, bestehend aus Asphalt und / oder Pflaster schließen sich keine Tragschicht- / Frostschutzmaterialien, sondern sandige oder schluffige Auffüllungen an. Im Bereich der RKS 7, welche im unbefestigten Bereich des Gehweges an der Karl-Liebknecht-Straße (Baumscheibe) abgeteuft wurde, sind sandige Auffüllungen ab Geländeoberkante anzutreffen. Generell wurden Auffüllungen an den Untersuchungsstellen bis in Tiefen von ~ 0,7 m (RKS 7) bis ~ 3,1 m (RKS 3) unter GOK aufgeschlossen. Es handelt sich hierbei überwiegend um z. T. schwach tonige, meist schwach bis stark schluffige, schwach bis stark kiesige Sande und teilweise um schwach tonige bis tonige, schwach kiesige bis kiesige, sandige Schluffe bzw. schwach tonige, schwach kiesige Schluff-Sand-Gemische. Rollige bis gemischt-

körnige Bereiche weisen gemäß den durchgeführten schweren Rammsondierungen sehr lockere bis lockere, z. T. mitteldichte Lagerungen auf. Bindige Auffüllungen bzw. bindige Bereiche waren zum Zeitpunkt der Außenarbeiten durch überwiegend weich- bis steifplastische und steifplastische, lokal durch halb feste Konsistenzen gekennzeichnet. Innerhalb dieser hell- bis dunkelbraunen, grauen bis dunkelgrauen, blaugrauen, schwarzen und bunten Horizonte wurden neben organischen Bestandteilen (Wurzelresten) ebenfalls Ziegel-, Schlacke-, Kohle-, Keramik-, Beton-, Asche- und z. T. Geovliesreste beobachtet.

Geschiebemergel, Geschiebelehm, Geschiebesand, Geschiebesand / -mergel (diluvial)

An die künstlichen Auffüllungen schließen sich ab Tiefen von ~ 0,7 – 3,1 m unter GOK bis zu den Endteufen (~ 3,3 - 5,0 m unter GOK) eiszeitliche Grundmoränenablagerungen an. Diese hell- bis dunkelbraunen, grauen, graubraunen, blaugrauen, gelbbraunen und rostfarbenen Horizonte sind hinsichtlich ihrer Korngrößenverteilung wie folgt zu beschreiben:

- überwiegend schwach kiesige, meist schwach tonige bis tonige, schluffige bis stark schluffige Sande;
- z. T. schwach kiesige, schwach tonige bis tonige Sand-Schluff-Gemische;
- überwiegend schwach kiesige, schwach bis stark tonige, schwach bis stark sandige Schluffe;
- schwach schluffige, kiesige Sande.

Bindige Böden bzw. Bereiche wiesen zum Zeitpunkt der Erkundungen Konsistenzen zwischen weich- bis steifplastisch und steifplastisch bis halbfest auf. Rollige bis gemischtkörnige Bereiche sind durch oberflächennah lockere, mit zunehmender Tiefe in mitteldicht, dicht und sehr dicht übergehende Lagerungsverhältnisse charakterisiert. Innerhalb der kalkhaltigen Geschiebemergel wurden häufig weiße Kalkkonkretionen beobachtet.

Allgemeine Hinweise

Generell ist zu beachten, dass die Mächtigkeiten sowie die Zusammensetzungen von künstlichen Auffüllungen stark variieren können. **Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Rammkernsondierungen und Rammsondierungen aus Sicherheitsgründen nicht im unmittelbaren Bereich bestehender Leitungs- / Kanalgräben abgeteuft werden konnten. Generell ist im Bereich vorhandener Leitungs- / Kanalgräben mit entsprechend tiefreichenden Auffüllungen zu rechnen, welche im Rahmen der Aufschlussarbeiten aus vorgenannten Gründen nicht erkundet werden konnten.**

Erfahrungsgemäß bzw. auf Grundlage der durchgeführten Laborversuche sind die bindigen Auffüllungen und die Geschiebemergel, -lehme nach DIN 18196 überwiegend in die Bodengruppe der leichtplastischen Tone / Schluffe (TL, UL) einzuordnen, was sie als sehr wasserempfindlich charakterisiert. Das Material kann insbesondere unter dem Einfluss einer dynamischen Beanspruchung - quasi ohne Wassergehaltsänderung - in den weichplastischen oder gar breiigen Zustand übergehen.

Generell ist zu berücksichtigen, dass die Konsistenz der bindigen / gemischtkörnigen Erdstoffe stark von den vorherrschenden Witterungsbedingungen abhängig ist. Daher kann es während

niederschlagsreicher Witterungsperioden zu einer Zunahme der natürlichen Wassergehalte und damit verbunden zu einer Abnahme der Konsistenz der Lehmböden kommen.

Die punktuelle Untersuchung des Geländes mittels 7 Rammkernsondierungen und 5 schweren Rammsondierungen ergibt insgesamt ein repräsentatives Bild von der Untergrundsituation. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass sich in Bezug auf die Schichtenbeschreibung und die angegebenen Schichtgrenzen Abweichungen zwischen den einzelnen Aufschlusspunkten ergeben. Grundsätzlich gilt nach DIN 4020 Abschn. 4.2: „Aufschlüsse in Boden und Fels sind als Stichproben zu bewerten. Sie lassen für zwischen liegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu.“

Bezüglich des Verlaufs der Schichtgrenzen, der Verbreitung und Zusammensetzung der Bodentypen wird auf die Profildarstellungen in der Anlage 3 und die ermittelten bodenmechanischen Parameter in der Anlage 5 verwiesen.

Ergebnisse und Auswertungen der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

An den im Zuge der baugrundtechnischen Erkundungen entnommenen Bodenproben wurden im Baugrundlabor der Geo Service Glauchau GmbH entsprechende Laborversuche zur Klassifizierung und Festlegung bodenmechanischer Kennwerte durchgeführt.

Im Untersuchungsgebiet stehen gemäß den durchgeführten Baugrunderkundungen im baugrundrelevanten Tiefenbereich überwiegend Geschiebemergel, lokal Auffüllungen und Geschiebesande an, welche gemäß den vorliegenden Laborergebnissen (siehe Anlage 5) folgende Kennwerte aufweisen:

Geschiebemergel – RKS 1/4, RKS 2/3, RKS 3/5, RKS 4/5
(DIN EN ISO 17892-1, DIN EN ISO 17892-12)

Fließgrenze:	27,1 - 29,9 %
Ausrollgrenze:	13,8 - 15,1 %
Plastizitätszahl:	12,4 - 15,3 %
Konsistenzzahl:	0,74 - 0,91 (weich - steif ... steif)
Wassergehalt:	~ 12,7 - 16,2 %
=> Bodengruppe nach DIN 18196:	TL
=> Frostempfindlichkeitsklasse:	F 3

Auffüllung – RKS 5/6

(DIN EN ISO 17892-1, DIN EN ISO 17892-12, DIN 18128)

Fließgrenze:	25,0 %
Ausrollgrenze:	16,3 %
Plastizitätszahl:	8,7 %
Konsistenzzahl:	0,72 (weich - steif)
Wassergehalt:	Ø ~ 16,5 %
Glühverlust:	Ø ~ 4,6 %
=> Bodengruppe nach DIN 18196:	ST* - TL
=> Frostempfindlichkeitsklasse:	F 3

Geschiebemergel – RKS 6/6, RKS 7/4

(DIN EN ISO 17892-1, DIN EN ISO 17892-4)

Stein-Kies-Anteil; $d > 2 \text{ mm}$:	4,2 - 9,4 %
Sandanteil; $0,063 \text{ mm} < d \leq 2 \text{ mm}$:	47,7 - 48,1 %
Schluffanteil; $0,02 \text{ mm} < d \leq 0,063 \text{ mm}$:	38,1 - 41,0 %
Tonanteil; $d \leq 0,02 \text{ mm}$:	4,8 - 6,7 %
Wassergehalt:	~ 11,6 - 12,4 %
=> Bodengruppe nach DIN 18196:	TL - UL (SÜ)
=> Frostempfindlichkeitsklasse:	F 3
=> ableitbarer k_f Wert (nach USBR):	$1,3 \cdot 10^{-8} - 2,9 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

Geschiebesand – RKS 3/6

(DIN EN ISO 17892-1, DIN EN ISO 17892-4)

Stein-Kies-Anteil; $d > 2 \text{ mm}$:	16,5 %
Sandanteil; $0,063 \text{ mm} < d \leq 2 \text{ mm}$:	75,8 %
Ton-Schluff-Anteil; $d \leq 0,063 \text{ mm}$:	7,7 %
Wassergehalt:	Ø ~ 9,0 %
=> Bodengruppe nach DIN 18196:	SU
=> Frostempfindlichkeitsklasse:	F 2
=> ableitbarer k_f Wert (nach Beyer):	$3,8 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

5.2 Geotechnische Klassifikation / Homogenbereiche

5.2.1 Charakteristische Bodenkennwerte / Geotechnische Klassifikation

Nach der bodenmechanischen Einstufung können den angetroffenen Bodenmaterialien die nachstehenden charakteristischen Kennwerte zugeordnet werden:

Tabelle 4: Charakteristische Bodenkennwerte in Anlehnung an DIN 1055 T 2						
Bodenmaterial	Lagerungsdichte / Konsistenz	Wichte $\gamma_{r,k}^{(1)}$ [kN/m ³]	Wichte u. Auftrieb $\gamma_k^{(1)}$ [kN/m ³]	Kohäsion $c'_k{}^{(2)}$ [kN/m ²]	Reibungswinkel $\varphi'_k{}^{(3)}$ [Grad]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
1) Pflasterbettung Kies, stark sandig	mitteldicht	19 - 20	11 - 12	0	32,5 - 35	60 - 80
2) Auffüllung – Sand Sand, schwach kiesig - stark kiesig, überwiegend schwach schluffig - stark schluffig, z. T. schwach tonig	sehr locker - locker	17 - 19	8 - 11	0	27,5 - 30	5 - 20
	mitteldicht	18 - 20	9 - 12	0 - 2	30 - 32,5	20 - 40
3) Auffüllung – Schluff, Schluff / Sand Schluff / Sand, schwach kiesig, schwach tonig; Schluff, sandig, schwach kiesig - kiesig, schwach tonig - tonig	weich - steif	18 - 19	8 - 9	1 - 3	25	3 - 5
	steif	19 - 20	9 - 10	3 - 5	25 - 27,5	5 - 8
	halbfest	20 - 21	10 - 11	6 - 8	27,5	8 - 10
4) Geschiebemergel, -lehm Sand, stark schluffig, überwiegend schwach tonig - tonig, überwiegend schwach kiesig; Sand / Schluff, schwach tonig - tonig, z. T. schwach kiesig; Schluff, schwach sandig - stark sandig, schwach tonig - stark tonig, überwiegend schwach kiesig	weich - steif	19 - 20	9 - 10	2 - 4	25 - 27,5	4 - 6
	steif	20 - 21	10 - 11	4 - 6	27,5	6 - 10
	steif - halbfest	21 - 22	11 - 12	6 - 8	27,5 - 30	10 - 15
5) Geschiebesand, Geschiebesand / -mergel Sand, schwach kiesig - kiesig, schwach schluffig, z. T. schluffig - stark schluffig, z. T. schwach tonig	locker	19 - 20	10 - 11	0	30	20 - 40
	mitteldicht	20 - 21	11 - 12	0 - 2	30 - 32,5	40 - 60
	dicht - sehr dicht	21 - 22	12 - 13	0 - 3	32,5 - 35	60 - 80

(1) $\gamma_{r,k}/\gamma_k$ = Charakteristischer Wert für die Wichte / Wichte unter Auftrieb
(2) Charakteristischer Wert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Bodens
(3) Charakteristischer Wert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Bodens

Von den in Tabelle 4 angegebenen charakteristischen Bodenkennwerten darf nur nach Rücksprache mit dem zuständigen Baugrundgutachter der Geo Service Glauchau GmbH abgewichen werden.

Eine geotechnische Klassifikation der angetroffenen Bodenhorizonte nach den Teilen der VOB-C 2012 (DIN 18300, DIN 18301, DIN 18319) sowie DIN 18196 und ZTV E-StB 17 ist in der nachfolgenden Tabelle 5 wiedergegeben.

Tabelle 5: Bodenklassen, Bodengruppen, Frostklassen – VOB-C 2012					
Bodenmaterial	Bodenklassen			Boden- gruppe (DIN 18196)	Frostklasse (ZTV E- StB 17)
	DIN 18300	DIN 18301	DIN 18319		
1) Pflasterbettung Kies, stark sandig	3, 5 ¹⁾	BN 1 BS 1 ³⁾	LNW 2 S 1 ³⁾	[GW, GI]	F 1
2) Auffüllung – Sand Sand, schwach kiesig - stark kiesig, überwiegend schwach schluffig - stark schluffig, z. T. schwach tonig	3 - 5 ¹⁾	BN 1, BN 2 BB 2 BS 1 ³⁾	LNW 1 - LNW 2 LN 1 - LN 2 LBM 1 - LBM 2 P 1 S 1 ³⁾	[SW, SI, SU, SÜ]	F 1 - F 3
3) Auffüllung – Schluff, Schluff / Sand Schluff / Sand, schwach kiesig, schwach tonig; Schluff, sandig, schwach kiesig - kiesig, schwach tonig - tonig	4 - 5 ^{1) 2)}	BB 2 - BB 3 BS 1 ³⁾	LBM 1 - LBM 2 P 1 S 1 ³⁾	[UL - TL, SÜ, ST*]	F 3
4) Geschiebemergel, -lehm Sand, stark schluffig, überwiegend schwach tonig - tonig, überwiegend schwach kiesig; Sand / Schluff, schwach tonig - tonig, z. T. schwach kiesig; Schluff, schwach sandig - stark sandig, schwach tonig - stark tonig, überwiegend schwach kiesig	4 - 5 ^{1) 2)}	BB 2 - BB 3 BN 2 BS 1 ³⁾	LBM 1 - LBM 2, P 1 LN 1 - LN 3 S 1 ³⁾	TL, SÜ, ST*	F 3
5) Geschiebesand, Geschiebesand / -mergel Sand, schwach kiesig - kiesig, schwach schluffig, z. T. schluffig - stark schluffig, z. T. schwach tonig	3 - 5 ¹⁾	BN 1, BN 2 BB 2 BS 1 ³⁾	LNW 1 - LNW 3 LN 1 - LN 3 LBM 2 P 1 S 1 ³⁾	SU, SÜ	F 2 - F 3

1) Einzelne Gesteinsbruchstücke können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 (VOB-C 2012) sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen.

2) In stark aufgeweichter Form sind diese Erdstoffe in die Bodenklasse BKL 2 einzuordnen.

3) Das lokale Vorhandensein von Böden der Klassen \geq BS 1 und \geq S 1 kann auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen nicht ausgeschlossen werden.

5.2.2 Einteilung des Baugrundes in Homogenbereiche

In der nachfolgenden Tabelle 6 ist die Einteilung der angetroffenen Baugrundsichten in Homogenbereiche für die einzelnen im Rahmen der Bauausführung zu erwartenden Gewerke dargestellt. Sollten im Rahmen der weiteren Planungsphase Änderungen im Bauablauf erkennbar werden, die momentan noch nicht absehbar sind und damit weitere Zuordnungen zu den entsprechenden Homogenbereichen erforderlich werden, so sind auf Basis der vorliegenden Erkundungsergebnisse umgehend ergänzende Empfehlungen des Gutachters einzuholen.

Tabelle 6: Einteilung der Baugrundsichten in Homogenbereiche*					
Baugrundsichten gemäß den Tabellen 4 und 5	Homogenbereiche				
	Erdbau (DIN 18300)	Bohrarbeiten (DIN 18301)	Ramm-, Rüttel-, Verpressarbeiten (DIN 18304)	Rohrvortriebsarbeiten (DIN 18319)	Horizontal-spülbohrarbeiten (DIN 18324)
1) Pflasterbettung	2.A	2.B	2.C	n. e.	n. e.
2) Auffüllung – Sand					
3) Auffüllung – Schluff, Schluff / Sand					
4) Geschiebemergel, -lehm					
5) Geschiebesand, Geschiebesand / -mergel					

*: Einteilung der Baugrundsichten in Homogenbereiche erfolgte gemäß der Handlungsanweisung Musterleistungsverzeichnis (MLV), Novellierung Juni 2018 der Kommunalen Wasserwerke Leipzig GmbH

n. e.: Gemäß der vorliegenden Beauftragung vom 19.09.2022 und den in Kapitel 4 aufgeführten Unterlagen sowie den Informationen des Herrn Wieland (IPP Hydro Consult GmbH, Stand 13.12.2022) nicht erforderlich.

Der nachfolgenden Tabelle 7 können die für das Gewerk **Erdbau (DIN 18300)** relevanten bodenmechanischen Kennwerte entnommen werden.

Tabelle 7: Bodenmechanische Kennwerte der Homogenbereiche für Erdbau	
Kennwerte / Eigenschaften	Homogenbereiche
	2.A
Korngrößenverteilung Ton / Schluff / Sand / Kies [%]	0/0/20/50 – 40/55/5/0
Anteil an Steinen [%] ²⁾	0 – 30
Anteil an Blöcken [%] ²⁾	0 – 20
Anteil an großen Blöcken [%] ²⁾	0 – 10
Wichte [kN/m ³] ¹⁾	16 – 23
undräßierte Scherfestigkeit [kN/m ²] ¹⁾⁴⁾	0 – 800 ⁶⁾
Wassergehalt [%] ¹⁾	1 – 25
Konsistenz ¹⁾	weich - steif ... halbfest ⁶⁾
Plastizität	leicht ⁶⁾
Plastizitätszahl	0 – 25 ⁶⁾
Konsistenzzahl ¹⁾	0,6 – 1,2 ⁶⁾
Lagerungsdichte I _D ²⁾	0,1 – 1,0 ⁷⁾
organischer Anteil [%] ³⁾	0 – 10
Bodengruppe DIN 18196	[GW, GI, SW, SI, SU, SÜ, ST*, UL - TL] TL, SÜ, ST*, SU, (SW, SI)
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17	F 1 – F 3
Einbauklasse nach LAGA ⁵⁾	Z 0, Z 1.2, Z 2
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen; Geschiebeablagerungen

Für ggf. erforderliche **Bohrarbeiten (DIN 18301)** im Rahmen der Bauausführung sind die maßgebenden bodenmechanischen Kennwerte in der nachfolgenden Tabelle 8 aufgeführt.

Tabelle 8: Bodenmechanische Kennwerte der Homogenbereiche für Bohrarbeiten	
Kennwerte / Eigenschaften	Homogenbereiche
	2.B
Korngrößenverteilung Ton / Schluff / Sand / Kies [%]	0/0/20/50 – 40/55/5/0
Anteil an Steinen [%] ²⁾	0 – 30
Anteil an Blöcken [%] ²⁾	0 – 20
Anteil an großen Blöcken [%] ²⁾	0 – 10
Kohäsion [kN/mm ²] ¹⁾	0 – 12
undrained Scherfestigkeit [kN/m ²] ¹⁾⁴⁾	0 – 800 ⁶⁾
Wassergehalt [%] ¹⁾	1 – 25
Plastizität	leicht ⁶⁾
Plastizitätszahl	0 – 25 ⁶⁾
Konsistenzzahl ¹⁾	0,6 – 1,2 ⁶⁾
Lagerungsdichte I _D ²⁾	0,1 – 1,0 ⁷⁾
organischer Anteil [%] ³⁾	0 – 10
Abrasivität	schwach abrasiv – stark abrasiv
Bodengruppe DIN 18196	[GW, GI, SW, SI, SU, SÜ, ST*, UL - TL] TL, SÜ, ST*, SU, (SW, SI)
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen; Geschiebeablagerungen

Der nachfolgenden Tabelle 9 können die bodenmechanischen Parameter für das Gewerk **Ramm-, Rüttel- und Verpressarbeiten (DIN 18304)** entnommen werden.

Tabelle 9: Bodenmechanische Kennwerte der Homogenbereiche für Ramm-, Rüttel- und Verpressarbeiten	
Kennwerte / Eigenschaften	Homogenbereiche
	2.C
Korngrößenverteilung Ton / Schluff / Sand / Kies [%]	0/0/20/50 – 40/55/5/0
Anteil an Steinen [%] ²⁾	0 – 30
Anteil an Blöcken [%] ²⁾	0 – 20
Anteil an großen Blöcken [%] ²⁾	0 – 10
Wassergehalt [%] ¹⁾	1 – 25
Plastizität	leicht ⁶⁾
Plastizitätszahl	0 – 25 ⁶⁾
Konsistenzzahl ¹⁾	0,6 – 1,2 ⁶⁾
Lagerungsdichte I_D	0,1 – 1,0 ⁷⁾
Bodengruppe DIN 18196	[GW, GI, SW, SI, SU, SÜ, ST*, UL - TL] TL, SÜ, ST*, SU, (SW, SI)
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen; Geschiebeablagerungen

Generell gilt für die Tabellen 7 bis 9:

- 1) Kennwerte zum Zeitpunkt der Außenarbeiten. In Abhängigkeit der vorherrschenden Witterungsbedingungen können die Böden höhere oder niedrigere Wassergehalte und damit verbunden veränderte Dichten, Scherfestigkeiten und Zustandsformen (Konsistenz, Konsistenzzahl) aufweisen.
- 2) Erfahrungswert; mittels dem angewandten Aufschlussverfahren nicht genau bestimmbar.
- 3) abgeleitet aus TOC-Bestimmung der LAGA-Untersuchung, der Glühverlustbestimmung gemäß DIN 18128 sowie Erfahrungswert
- 4) charakteristische Werte für $c_{u,k}$; der Wert für den Reibungswinkel ist mit 0° anzunehmen
- 5) siehe Kapitel 7 – Abfalltechnische Bewertung
- 6) gilt für bindige Böden bzw. bindige Bereiche innerhalb gemischtkörniger Böden
- 7) gilt für rollige Böden bzw. rollige Bereiche innerhalb gemischtkörniger Böden

5.3 Hydrogeologie / Grundwasserverhältnisse

Während der Außenarbeiten vom 22.11. bis 24.11.2022 wurde in keiner der durchgeführten Rammkernsondierungen Grund- / Schichtwasser angetroffen. Jedoch weisen die teils geringen Konsistenzen bindiger Auffüllungen und anstehender Böden auf temporäre Schichtwasserbildungen hin.

In Abhängigkeit der Witterungsverhältnisse und dem Wasserstand im Pleißemühlgraben ist mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels sowie mit Schichtwasserbildungen im gesamten Untersuchungsgebiet zu rechnen. Dabei ist sowohl das Auftreten als auch die Intensität von Grund- und Schichtwasser vor allem vom jeweiligen Wasserdargebot abhängig und demnach im jahreszeitlichen Verlauf entsprechenden Schwankungen unterworfen. Für die genaue Festlegung des Bemessungswasserstandes sind bauseits bei den zuständigen Fachbehörden der örtliche Grundwasserhöchststand sowie Informationen zu Ausuferungen des Pleißemühlgrabens / der Weißen Elster in Erfahrung zu bringen. Entsprechend der interaktiven Karte des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (iDA) liegt das Untersuchungsgebiet nicht in einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet (Anlage 1.3). Dieses befindet sich ca. 500 m westlich und das Hochwasser steigt auf Geländehöhen von bis zu ~ 110 m NHN (gemäß topografischer Karte 4640-SW). Der Grundwasserflurabstand wird laut iDA für das Jahr 2016 mit > 5 - 10 m unter GOK angegeben.

Gemäß der interaktiven Karte des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (iDA) befindet sich im Umfeld eine Grundwassermessstelle (siehe Anlage 1.3). Ungefähr 425 m nordöstlich der Kreuzung Karl-Liebknecht-Straße / Körnerstraße liegt das Messstellenbündel „Leipzig, BD, B D/93“ (46400072_2) mit einer Geländehöhe von 119,41 m NHN16. Für diese Messstelle liegen folgende Grundwasserkennzahlen vor:

Tabelle 10: Grundwasserkennzahlen der nächstgelegenen Messstelle	
Kennzahl	Messstellenbündel Leipzig, BD, B D/93 (46400072_2)
HW	108,10 m NHN16
MHW	107,80 m NHN16
MW	107,68 m NHN16
MNW	107,55 m NHN16
NW	106,74 m NHN16
aktueller Wasserstand	107,61 m NHN16 (15.10.2022) => mittlerer Niedrigwasserstand bis Mittelwasserstand

Im Zeitraum der Erkundungsarbeiten wurde in dieser Messstelle ein Grundwasserstand von 107,61 m NHN bzw. 11,8 m unter GOK (15.10.2022) ermittelt, was einem mittleren Niedrigwasser- bis Mittelwasserstand entspricht. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass zum Zeitpunkt der Außenarbeiten mittlere bzw. niedrige Grundwasserstände vorherrschten.

Die im Untersuchungsgebiet anstehenden Böden zeichnen sich auf Grundlage der durchgeführten Korngrößenverteilungen durch folgende hydraulische Durchlässigkeit aus:

Geschiebemergel:	$\sim 1,3 \cdot 10^{-8} - 2,9 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$
Geschiebesand:	$\sim 3,8 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

Die Ableitung der k_f -Werte erfolgte aus den Korngrößenverteilungen nach dem Verfahren des USBR (Geschiebemergel) bzw. von Beyer (Geschiebesand).

Für die anthropogenen Auffüllungen können aufgrund der heterogenen Zusammensetzung keine Angaben zur hydraulischen Durchlässigkeit gegeben werden.

Es ist festzustellen, dass Lehmböden (bindige bis gemischtkörnige Auffüllungen, Geschiebemergel, -lehme, Geschiebesande / -mergel) die anfallenden Wassermengen stetig aber langsam aufnehmen, wobei die Konsistenzeigenschaften verändert werden. Die Wasserabgabe erfolgt ebenfalls langsam, wobei die Wasserwegsamkeiten innerhalb der bindigen Schichten im Wesentlichen vom jeweiligen Anteil an Sand- / Kieskorn abhängig sind. Hierbei ist zu beachten, dass vorerst noch trockene Bodenanschnitte im Lehmereich im Laufe unterschiedlicher Zeiträume entwässern und es somit auch im Bereich von bindigen Böden zum Austritt von Sickerwässern kommen kann. Ein einheitliches Niveau des zuzitenden Sickerwassers ist dabei nicht oder nur schwer auszumachen.

Des Weiteren ist anzumerken, dass aufgrund der geringen Durchlässigkeit der anstehenden Geschiebemergel bei Starkregenereignissen sowie in Tauperioden das anfallende Wasser sehr langsam versickert. Dies kann bereichsweise zu einem Aufstau des Wassers bis zur Geländeoberkante führen.

Erfahrungsgemäß fungieren im tieferen Untergrund anstehende, eiszeitliche Flussschotter- und sande als Grundwasserleiter im Untersuchungsgebiet.

5.4 Betonaggressivität / Korrosionswahrscheinlichkeit - Boden

Da kein Grundwasser angetroffen worden ist, wurde aus den im baugrundrelevanten Tiefenbereich anstehenden Böden eine Mischprobe (MP Bo – Geschiebemergel, -lehm) zusammengestellt und hinsichtlich der Betonaggressivität gemäß DIN 4030 sowie der Korrosionswahrscheinlichkeit gemäß DIN 50929 untersucht. Die Analysen, welche in dem Prüfbericht in der Anlage 6.1 zusammengestellt sind, wurden durch die GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH in Freiberg durchgeführt.

Die Zusammensetzung der Mischprobe MP Bo kann der Tab. 13 auf Seite 35 entnommen werden.

Betonaggressivität

In der nachfolgenden Tabelle 11 sind die analysierten Parameter den Grenzwerten nach DIN 4030 gegenübergestellt.

Tabelle 11: Gegenüberstellung der analysierten Parameter und der Grenzwerte für die Expositionsklassen bei chemischem Angriff durch natürliche Böden				
Parameter	Grenzwerte der Expositionsklassen			MP Bo
	XA 1 (schwach angreifend)	XA 2 (mäßig angreifend)	XA 3 (stark angreifend)	
Säuregrad nach Baumann-Gully [ml/kg lufttrockener Boden]	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen		< 5,0
Sulfat [mg/kg]	≥ 2.000 und ≤ 3.000	> 3.000 und ≤ 12.000	> 12.000 und ≤ 24.000	220

Gemäß den vorliegenden Analyseergebnissen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg (Anlage 6.1) sind die im Untersuchungsgebiet anstehenden Geschiebemergel und -lehme (MP Bo) gemäß DIN 4030 als **nicht betonangreifend** (keine Expositionsklasse) zu bewerten.

Korrosionswahrscheinlichkeit

Die Auswertungen der anstehenden Geschiebemergel und -lehme (MP Bo) hinsichtlich der Korrosionswahrscheinlichkeit (Anlage 6.2) ergab eine sehr gute Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen. Darüber hinaus handelt es sich bei diesen Böden im Hinblick auf die Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen um schwach aggressive Erdstoffe (Bodenklasse Ib).

Die ausführliche Beurteilung der untersuchten Erdstoffe gemäß DIN 50929 ist der Anlage 6.2 zu entnehmen.

6. Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung - Leitungsverlegung

Allgemeine Angaben

Das Untersuchungsgebiet liegt gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-01 im Gebiet der Erdbebenzone 0 und gehört zur Untergrundklasse T. Darüber hinaus ist das zu betrachtende Areal der Frosteinwirkungszone II zuzuordnen.

Im Zusammenhang mit den Erdarbeiten zur Herstellung der Kanal- / Leitungsgräben, der Baugrubensicherungen und den Verdichtungsarbeiten wird dringend die Durchführung eines Beweissicherungsverfahrens für die angrenzenden Gebäude und Verkehrswege (v. a. auch Straßenbahnschienen) empfohlen. Dies sollte neben der Aufnahme von Rissen ebenfalls die Dokumentation von Vernässungen der Kellerbereiche bzw. Erdgeschosse von Gebäuden beinhalten. Des Weiteren empfehlen wir, während der Baumaßnahme Schwingungsmesser an Gebäuden zu befestigen, um die durch die Aushub-, Verbau- und Verdichtungsmaßnahmen erzeugten Schwingungen und Erschütterungen zu ermitteln und um Schäden bzw. Regressforderungen vorzubeugen.

6.1 Tragfähigkeit des Untergrundes / Gründung der TW-Leitungen bzw. von MW-Kanälen - offene Verlegung

In Teilen der Schenkendorfstraße, der Alfred-Kästner-Straße und der Karl-Liebknecht-Straße erfolgt die Auswechslung der TW-Leitungen DN 100 - DN 300 in offener Bauweise in Tiefen zwischen ~ 1,5 m und ~ 2,4 m unter GOK. Die im Bereich der Karl-Liebknecht-Straße zu erneuernden Mischwasserhausanschlüsse sind evtl. vereinzelt offen zu sanieren und befinden sich in einer mittleren Verlegetiefe von ca. 2,5 m, punktuell auch tiefer. Gemäß den Ergebnissen der Baugrunderkundung ist im Gründungsbereich mit folgenden Schichten zu rechnen:

Tabelle 12: Bodenverhältnisse und Tragfähigkeit im Gründungsbereich der TW-Leitungen / MW-Hausanschlussleitungen						
Aufschluss	Verlegetiefe [m u. GOK]	anstehender Boden	BKL (VOB-C 2012)	Homogenbereich (VOB-C, 2019)	Tragfähigkeit	Bodenverbesserung
RKS 1	~ 2,5	Geschiebemergel, steif	4 – 5	2.A	ausreichend	keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich ¹⁾
RKS 2	~ 1,5 - 2,4, z. T. ~ 2,5	Geschiebemergel, weich - steif ggf. Geschiebelehm, steif - halbfest	4 – 5	2.A	gering ausreichend	~ 0,2 m Bodenverbesserung erforderlich ²⁾ keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich ¹⁾
RKS 3	~ 2,5	Auffüllung - Sand, gemischtkörnig, sehr locker - locker ggf. Geschiebemergel, steif	4 – 5	2.A	gering ausreichend	~ 0,2 m Bodenverbesserung erforderlich ²⁾ keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich ¹⁾
RKS 4	~ 1,5 - 1,8	Auffüllung - Schluff, weich - steif ggf. Geschiebemergel, steif	4 – 5	2.A	gering ausreichend	~ 0,2 m Bodenverbesserung erforderlich ²⁾ keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich ¹⁾
RKS 5	~ 1,5 - 1,8	Auffüllung - Schluff, weich - steif ggf. Geschiebelehm, steif	4 – 5	2.A	gering ausreichend	~ 0,2 m Bodenverbesserung erforderlich ²⁾ keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich ¹⁾
RKS 6	~ 1,5 - 1,8	Auffüllung - Sand, gemischtkörnig - bindig, sehr locker / weich - steif Geschiebemergel, steif	4 – 5	2.A	gering ausreichend	~ 0,2 m Bodenverbesserung erforderlich ²⁾ keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich ¹⁾
RKS 7	~ 2,5	Geschiebemergel, weich - steif, z. T. steif Geschiebemergel, steif - halbfest	4 – 5	2.A	gering ausreichend	~ 0,2 m Bodenverbesserung erforderlich ²⁾ keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich ¹⁾

¹⁾ Im Bereich anstehender Geschiebemergel und -lehme mit mind. steifplastischer Konsistenz sind gemäß dem derzeitigen Kenntnisstand keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich. Durch den Aushub aufgelockerte Bereiche sind bei trockenen Witterungsverhältnissen statisch nachzuverdichten.

²⁾ Künstliche Auffüllungen sowie weich- bis steifplastische Geschiebemergel / -lehme sind in einer Mindestmächtigkeit von ~ 0,2 m auszukoffern und durch ein gut verdichtbares Mineralgemisch zu ersetzen. Das Mineralgemisch sollte grobkörnig sein, um ein zu starkes Eindringen in den gemischtkörnigen bzw. bindigen Untergrund zu vermeiden. Um eine Mobilisierung des Bodenporenwassers und ein daraus resultierendes Verbreiten der Bodenschichten zu vermeiden, ist das Polstermaterial nur statisch zu verdichten. Zudem sollte ein Geovlies zwischengeschaltet werden.

Generell sind anthropogene Fremdbestandteile und organische Einlagerungen vollständig aus der Aushubsohle zu entfernen und durch ein gut verdichtbares Mineralgemisch zu ersetzen.

Im Zuge der Arbeiten zur Leitungsverlegung sind die Grabensohlen nach erfolgtem Aushub sofort mit einer Sauberkeitsschicht zu versehen, um die wasserempfindlichen Geschiebemergel / -lehme sowie bindigen und gemischtkörnigen Auffüllungen vor sekundären Aufweichungen infolge von Niederschlagswasser zu schützen.

Die Einhaltung der Verlegetiefe ist zu beachten. Sollten sich im Zuge der weiteren Planungsphase Änderungen in gründungstechnischer Sicht ergeben, sind vom zuständigen Baugrundgutachter der Geo Service Glauchau GmbH umgehend ergänzende Empfehlungen sowie ggf. Berechnungen einzuholen.

Durch einen geologisch bedingten Mehrausbruch in der Aushubsohle und auch in den Grabenwänden durch das Vorhandensein von größeren Geröll- / Steineinlagerungen, welche in den künstlichen Auffüllungen und eiszeitlichen Geschiebeablagerungen zu erwarten sind, kann es zu einem Mehraufwand kommen. Weiterhin ist aufgrund von weiteren Versorgungsleitungen im Baubereich mit Mehraufwand zu rechnen.

Rohrauflage und Einbettung

Im Hinblick auf einen dauerhaften Schutz der Rohrleitung ist die unmittelbare Auflagerung des Rohrs auf Fels, groben Kiesen und Steinen (DIN EN 1610: DN \leq 200 bis 22 mm Korngröße, $>$ DN 200 bis 40 mm Korngröße) nicht zulässig, sofern das Auflager nicht durch besondere Maßnahmen (Fels- / Steinschutzmatten, Faserzementummantelung) geschützt wird. Dies ist im gesamten Untersuchungsgebiet zu beachten.

Grundsätzlich sind die an das Rohr gestellten Anforderungen und die Angaben in den entsprechenden Regelwerken zu berücksichtigen. Des Weiteren sind in Bezug auf die mechanische Widerstandsfähigkeit des Rohres die Hinweise des Rohrherstellers zu beachten.

In Anlehnung an DIN EN 1610 darf die Einbettung der Rohrleitung bis mindestens 0,15 m über dem Scheitel bzw. bei hydraulisch gebundenen Baustoffen gemäß den Planungsanforderungen nur mit geeigneten, die Rohrleitung nicht schädigenden Erdstoffen erfolgen. Dabei ist ein nicht bzw. schwach bindiger Erdstoff mit einem Größtkorn von 22 mm (\leq DN 200) bzw. 40 mm ($>$ DN 200) zu verwenden. Dieses Material ist lagenweise einzubauen und mit einem leichten Verdichtungsgerät zu verdichten.

6.2 Ausführung der Kanal- / Leitungsraben und Baugruben / Wasserhaltung

Kanal- / Leitungsraben und Baugruben mit einer Tiefe von bis zu 1,25 m können nach DIN 4124 oberhalb zulaufender Grund- / Schichtwässer senkrecht geschachtet werden. Bei Aushubtiefen > 1,25 m bis ~ 4,5 m können die Baugrubenwände oberhalb zulaufender Grund- / Schichtwässer unter folgenden Winkeln abgeböschet werden:

Auffüllung, erdfeucht bzw. mind. steif:	$\beta \leq 45^\circ$
Auffüllung, weich - steif:	$\beta \leq 30^\circ$
Geschiebemergel / -lehm, mindestens steif:	$\beta \leq 60^\circ$
Geschiebemergel / -lehm, weich - steif:	$\beta \leq 45^\circ$
Geschiebesand, erdfeucht:	$\beta \leq 45^\circ$

Die DIN EN 1610 enthält Mindestgrabenbreiten, die als Mindestarbeitsraum einzuhalten sind. Diese Mindestbreiten berücksichtigen noch nicht die Breite für die erforderlichen Verdichtungsarbeiten. Wenn eine Bodenverdichtung innerhalb der Leitungszone vorgesehen ist und maschinelle Geräte eingesetzt werden sollen, so ist ein Mindestarbeitsraum rechts und links des Rohrschafts von minimal 0,4 m vorzusehen. Durch den Planer sind in Abhängigkeit von dem einzusetzenden Verdichtungsverfahren die erforderlichen Grabenbreiten festzulegen.

Nicht verbaute Baugruben sind nur dann zulässig, wenn sie nicht im Lastausbreitungsbereich von Bauwerken oder befahrenen Verkehrswegen erstellt werden. Werden die Baugruben im Lastausbreitungsbereich von angrenzenden Bauwerken (DIN 4123, Bild 1 - Bodenaushubgrenzen) oder Verkehrswegen (45° ab Straßen- / Gleisoberkante) errichtet, sind Sicherungs- und Unterfangungsmaßnahmen erforderlich.

Im Hinblick auf die angrenzenden Verkehrswege und Bebauungen empfehlen wir, die Kanal- / Leitungsraben sowie die Baugruben mittels eines Verbaus zu sichern. Unter Berücksichtigung angenommener Aushubtiefen von bis zu ~ 4,5 m unter GOK und den zum Zeitpunkt der durchgeführten Erkundungen vorherrschenden geologischen / hydrogeologischen Verhältnissen kann der Ausbau der Kanal- / Leitungsraben und Baugruben mit einem einschienigen Linearverbau bzw. einem senkrechten Graben- / Normverbau mit Kanaldielen, Stahlverbauboxen oder großflächigen Verbaufeln bzw. mittels Träger-Bohl-Verbau durchgeführt werden. Die Kanaldielen bzw. Verbauträger sind mindestens 0,5 m tief unter die Grabensohle zu führen und den statischen Erfordernissen gemäß auszusteifen. Bei Abweichungen von den Vorgaben des Normverbaus ist stets eine statische Berechnung aufzustellen. Für das evtl. Einbringen von Verbauträgern sind Auflockerungsbohrungen einzuplanen.

Generell gelten für alle Verbauarten:

1. Die Sicherheit gegen Grundbruch der eingebrachten Baugrubensicherung ist in jedem Fall zu gewährleisten.
2. Auf ein dynamisches Einbringverfahren der Verbaulemente ist im Hinblick auf die anstehenden Lehmböden zu verzichten.
3. Der Verbau ist erschütterungsarm einzubringen.
4. Es sind bevorzugt verformungsarme Verbauarten einzusetzen.
5. Bei allen Verbauarten ist auf einen kraftschlüssigen Anschluss an die umgebenden Bodenschichten zu achten. Es gelten grundsätzlich die Angaben der DIN 4124.
6. Bei dem Rückbau der Baugrubensicherung ist die Verbindung zwischen Füllboden und Grabenwand zu gewährleisten. Hierbei sind die Verbaulemente abschnittsweise so zu entfernen, dass der Füllboden in dem freigelegten Baugrubenbereich sofort lagenweise eingebracht und verdichtet werden kann. Das Ziehen von Verbaulementen nach der Rückverfüllung ist unzulässig.

6.3 Wasserhaltung

Im Ergebnis der Baugrunderkundungen ist bei den geplanten Aushubtiefen nicht mit der Notwendigkeit von dauerhaft wasserhaltenden Maßnahmen zu rechnen. In Abhängigkeit der Witterungsbedingungen kann es jedoch zu Schichtwasserbildungen sowie zu einem Anstieg des Grundwasserspiegels kommen. Die ggf. zulaufenden Wässer sind vor Eintritt in das Baufeld über einen Graben oder ein Drainagesystem zu fassen und kontrolliert abzuleiten. Dabei ist zu beachten, dass im Zuge der Wasserhaltung keine Ausspülungen auftreten dürfen, da sonst nachteilige Auswirkungen auf benachbarte Gebäude / Bauwerke in Form von Setzungserscheinungen zustande kommen können (filterstabile Wasserhaltung).

Grundsätzlich ist zu beachten, dass bei zusitzenden Grund- / Schichtwässern der Aushub der Kanal- / Leitungsräben in kleinen Abschnitten und zügigem Arbeitsablauf zu erfolgen hat. Hierfür sind die Bauabschnitte bzw. die Anzahl der zu verlegenden Rohre so zu wählen, dass die Baugruben maximal 1 Arbeitstag offen stehen. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass der Verbau kontinuierlich mit dem Bodenaushub einzubringen ist, um ein Hereinbrechen der Böden in die Baugrube zu verhindern.

Im Hinblick auf die ggf. anfallenden Wassermengen wird empfohlen, die Baumaßnahme während einer trockenen, niederschlagsarmen Witterungsperiode durchzuführen.

Allgemein gilt für die Wasserhaltung:

Bei den Angaben zur Wasserhaltung handelt es sich um orientierende Aussagen, daher sind unbedingt die Auftragnehmerpflichten zu beachten. Die Auftragnehmerpflichten in Bezug auf Wasserhaltungsmaßnahmen sind in der ATV DIN 18305 geregelt. Die ATV DIN 18305 „Wasserhaltungsarbeiten“ gilt für das Auf-, Um- und Abbauen sowie Vorhalten und Betreiben von Anlagen für offene und geschlossene Wasserhaltungen. Insbesondere ist zu beachten:

- Der Auftragnehmer hat Umfang, Leistung, Wirkungsgrad und Sicherheit der Wasserhaltungsanlage dem vorgesehenen Zweck entsprechend nach den Angaben oder Unterlagen des Auftraggebers zu den hydrologischen und geologischen Verhältnissen zu bemessen.
- Der Auftragnehmer hat die technischen Unterlagen zu liefern, die zum Einhalten der Auflagen aus den Genehmigungen für den Betrieb der Anlage und das Abführen des geförderten Wassers erforderlich sind.
- Der Auftragnehmer hat auf Verlangen den Nachweis zu führen, dass die vorgesehene Anlage geeignet und ausreichend ist.

6.4 Beurteilung der Aushubmassen für den Wiedereinbau / Hinweise zur Bauausführung

6.4.1 Hinweise zur Bauausführung

Um eine Zerstörung des Bodengefüges bzw. eine Auflockerung des Planums und der Aushubsohlen zu vermeiden, sollte der Aushub der Baugruben rückschreitend mit einem Glattlöffel erfolgen. Durch den Aushub aufgelockerte Bereiche sind bei trockenen Witterungsverhältnissen statisch nachzuverdichten.

Sollte das Erdplanum während ungünstiger Witterungsperioden längere Zeit offen liegen, so ist es aufgrund der überwiegend hohen Wasserempfindlichkeit der künstlichen Auffüllungen sowie der anstehenden Geschiebemergel / -lehme in Anlehnung an die ZTV E-StB 17 mit einem ausreichenden Quergefälle anzulegen, damit Niederschlagswasser besser ablaufen kann.

Des Weiteren ist im Hinblick auf die Befahrbarkeit, Bearbeitbarkeit und die Tragfähigkeit des Erdplanums für das gesamte Gelände eine Tagwasserhaltung mittels Drainagen, Pumpensümpfen und Schmutzwasserpumpen vorzusehen, um Oberflächenwasser abzuführen.

Die Aushubsohlen sind nach erfolgtem Aushub mit einer Sauberkeitsschicht zu versehen, um die überwiegend gemischtkörnigen bis bindigen Böden vor sekundären Aufweichungen durch Niederschlagswasser zu schützen. In diesem Zusammenhang wird empfohlen, die Baumaßnahme während einer trockenen, niederschlagsarmen Witterungsperiode durchzuführen.

Beim Baugrubenaushub ist mit Gerölleinlagerungen in Steingröße zu rechnen. Des Weiteren muss aufgrund des Vorhandenseins von Leitungen / Medienträgern mit Mehraufwand sowie Unterbrechungen beim Aushub gerechnet werden.

6.4.2 Beurteilung der Aushubmassen für den Wiedereinbau

Im Rahmen der Baumaßnahme fallen nach derzeitigem Kenntnisstand folgende Erdstoffe an:

Auffüllungen, Geschiebesedimente (Homogenbereich 2.A)

Die heterogen zusammengesetzten Auffüllungen sind im Hinblick auf die überwiegend geringen Konsistenzen und die enthaltenen Fremdbestandteile nicht für einen Wiedereinbau vorzusehen.

Geschiebemergel / -lehme mit mindestens steifplastischer bis halbfester Konsistenz und ggf. anzutreffende Geschiebesande können erfahrungsgemäß für eine Rückverfüllung der Baugruben bis 0,3 m unter Planum eingesetzt werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass zwischengelagerte Erdstoffe vor Witterungseinflüssen zu schützen sind (z. B. Abdeckung mittels Folien). Sollten zwischengelagerte Erdstoffe infolge von Niederschlägen zu hohe Wassergehalte aufweisen, so sind diese Materialien vor einem Wiedereinbau zu verbessern bzw. zu entsorgen. Böden mit geringeren Konsistenzen als steifplastisch bis halbfest sind erfahrungsgemäß ohne vorherige bodenverbessernde Maßnahmen (z. B. Bindemittelstabilisierung) nicht für einen Wiedereinbau vorzusehen. Werden aufgeweichte Horizonte angetroffen, sind diese generell nicht für einen Wiedereinbau einzusetzen.

Allgemeine Hinweise

Bei einem Wiedereinbau von Erdstoffen ist zu berücksichtigen, dass einzelne Steine bzw. Gerölle nicht größer sein dürfen als 2/3 der zulässigen Schütthöhe. Steine / Gerölle mit einem Durchmesser von > 0,2 m sind im Hinblick auf eine optimale Verdichtung vor dem Wiedereinbau auszusortieren und zu zerkleinern. Ebenso sind organische oder anthropogene Einlagerungen auszusortieren.

Zur näherungsweise Wiederherstellung der natürlichen geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse ist in den tieferen Bereichen der Kanal- / Leitungsgräben / Baugruben der ausgekofferte Boden bzw. Boden mit ähnlichen Eigenschaften lagenweise wieder einzubauen (bindiger bis gemischtkörniger, gering durchlässiger Boden). Für die Rückverfüllung der Kanal- / Leitungsgräben und Baugruben in oberflächennahen Bereichen (Straßenplanum) ist ein bindigkeitsarmes, gut verdichtbares Mineralgemisch zu verwenden. Dieses Material ist ebenso wie die während der Baumaßnahme anfallenden Erdstoffe, in Lagen von 0,3 m einzubauen und lagenweise zu verdichten. Generell gilt, dass die für einen Wiedereinbau einzusetzenden Erdstoffe umwelt- und abfalltechnisch unbedenklich sein müssen (Kapitel 7).

Der Wiedereinbau der Bodenmaterialien hat ebenso wie sämtliche Überschüttungs- und Einbauarbeiten gemäß den Angaben in der ZTV E-StB 17 und den Erläuterungen hierzu zu erfolgen. Des Weiteren sind im Bereich von Verkehrsflächen die Vorgaben der RStO 12 zu beachten.

6.4.3 Verdichtungsüberprüfung

Im Hinblick auf eine schadensfreie Gründung der Leitungen / Kanäle sowie der Rückverfüllung der Leitungs- / Kanalgräben und Baugruben, ist die Erdbaumaßnahme von einem unabhängigen Fachbüro (z. B. Geo Service Glauchau GmbH) überwachen zu lassen. Folgende Prüfungen sind hierbei durchzuführen:

1. Abnahme der Aushub- / Gründungssohlen durch einen Dipl.- Geologen.
2. Überprüfung der Verdichtung der Grabenrückverfüllung gemäß DIN 18125-2, alternativ mit dynamischen Plattendruckversuchen gemäß TP BF - StB Teil 8.3. Entsprechend den Vorgaben der ZTV E-StB 17 sind dabei 3 Versuche je 150 m Länge pro 1 m Grabentiefe (Mindestanzahl der Eigenüberwachung) durchzuführen ($D_{pr} \geq 97 \%$ für bindige Böden bzw. $D_{pr} \geq 100 \%$ für rollige Böden).
3. Tragfähigkeitsüberprüfung auf dem Straßenplanum / Oberkante der Kanal- / Leitungsgraben- / Baugrubenrückverfüllung mittels statischen Lastplattendruckversuchen gemäß DIN 18134 (Verdichtungsanforderung: $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$).
4. Tragfähigkeitsüberprüfung auf der Oberkante des ungebundenen Straßenoberbaus mittels statischen Lastplattendruckversuchen gemäß DIN 18134 (Asphaltbauweise: $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$, Pflasterdecke: $E_{V2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$; Gehweg: $E_{V2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$; $E_{V2} / E_{V1} \leq 2,2$).

Für eine Graben- / Baugrubenrückverfüllung im Straßenbereich sind die entsprechenden DIN-Vorschriften und die Angaben in der ZTV E-StB 17 sowie der RStO 12 zu berücksichtigen.

7. Abfalltechnische Untersuchungen

7.1 Zielstellung, Probenahme und Analytik

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurden:

- 2 Einzelproben und 1 Mischprobe aus den angetroffenen Asphaltdecken (RKS 1/1, RKS 1/2, MP Asph)
- 4 Mischproben und 1 Einzelprobe aus den angetroffenen Auffüllungen (MP A 1, MP A 2, MP A 3, MP A 4, RKS 2/2)
- 1 Mischprobe aus den anstehenden Geschiebemergeln / -lehm (MP Bo)

entnommen und abfalltechnisch nach RuVA-StB 01 (RKS 1/1, RKS 1/2, MP Asph), nach LAGA-Richtlinie für Boden (MP A 1, MP A 2, MP A 3, MP A 4, RKS 2/2, MP Bo) sowie gemäß DIN 4030 - Betonaggressivität und DIN 50929 - Korrosionswahrscheinlichkeit (MP Bo) analysiert und bewertet.

Die Entnahmestellen und -tiefen der analysierten Proben sind der umseitigen Tabelle 13 zu entnehmen.

Tabelle 13: Entnahmestellen, -tiefen und Analysen der untersuchten Proben

Aufschluss	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Bodenansprache	Organoleptische Auffälligkeiten	Analytik
RKS 1/1	0,0 – 0,22	Asphalt	-	RKS 1/1
RKS 1/2	0,22 – 0,39	Asphalt	-	RKS 1/2
RKS 1/3	0,39 – 1,2	A (Sand, gemischtkörnig)	Schlacke-, Kohle-, Ziegel-, Wurzelreste	MP A 1
RKS 1/4	1,2 – 3,3	Geschiebemergel	-	MP Bo
RKS 2/1	0,0 – 0,21	Pflastersteine	-	n. a.
RKS 2/2	0,21 – 0,9	A (Sand, gemischtkörnig)	Ziegel-, Keramik-, Kohlereste	RKS 2/2
RKS 2/3	0,9 – 3,5	Geschiebemergel	-	MP Bo
RKS 2/4	3,5 – 4,5	Geschiebelehm	-	n. a.
RKS 3/1	0,0 – 0,04	Pflastersteine	-	n. a.
RKS 3/2	0,04 – 1,0	A (Sand, rollig)	Ziegel-, Kohle-, Betonreste	MP A 1
RKS 3/3	1,0 – 2,6	A (Sand, gemischtkörnig)	Ziegelreste	MP A 1
RKS 3/4	2,6 – 3,1	A (Sand, gemischtkörnig)	Ziegel-, Schlacke-, Asche- / Kohlereste	MP A 1
RKS 3/5	3,1 – 4,7	Geschiebemergel	-	MP Bo
RKS 3/6	4,7 – 5,0	Geschiebesand	-	n. a.
RKS 4/1	0,0 – 0,17	Pflastersteine	-	n. a.
RKS 4/2	0,17 – 0,3	Beton	-	n. a.
RKS 4/3	0,3 – 0,8	A (Schluff)	Ziegelreste, Geovlies	MP A 3
RKS 4/4	0,8 – 2,0	A (Schluff)	Ziegelreste	MP A 3
RKS 4/5	2,0 – 3,5	Geschiebemergel	-	MP Bo
RKS 4/6	3,5 – 4,6	Geschiebemergel	-	n. a.
RKS 5/1	0,0 – 0,04	Asphalt	-	MP Asph
RKS 5/2	0,04 – 0,24	Pflastersteine	-	n. a.
RKS 5/3	0,24 – 0,3	A (Kies, rollig)	-	MP A 2
RKS 5/4	0,3 – 0,5	A (Sand, rollig)	-	MP A 2
RKS 5/5	0,5 – 1,2	A (Schluff)	Keramik-, Ziegel-, Asche- / Kohlereste	MP A 4
RKS 5/6	1,2 – 2,0	A (Schluff / Sand)	Kohlereste	MP A 4
RKS 5/7	2,0 – 2,8	Geschiebelehm	-	MP Bo
RKS 5/8	2,8 – 5,0	Geschiebemergel	-	n. a.
RKS 6/1	0,0 – 0,04	Asphalt	-	MP Asph
RKS 6/2	0,04 – 0,22	Pflastersteine	-	n. a.
RKS 6/3	0,22 – 0,5	A (Sand, rollig)	-	MP A 2
RKS 6/4	0,5 – 1,0	A (Schluff / Sand)	Ziegel-, Kohle- / Aschereste	MP A 4
RKS 6/5	1,0 – 1,8	A (Sand, gemischtkörnig-bindig)	Ziegel- Wurzel-, Kohle- / Schlackkereste	MP A 4
RKS 6/6	1,8 – 3,0	Geschiebemergel	-	MP Bo
RKS 6/7	3,0 – 5,0	Geschiebesand / -mergel	-	n. a.
RKS 7/1	0,0 – 0,7	A (Sand, gemischtkörnig)	Ziegel-, Schlacke-, Wurzelreste	n. a.
RKS 7/2	0,7 – 1,2	Geschiebemergel	-	MP Bo
RKS 7/3	1,2 – 2,5	Geschiebemergel	-	MP Bo
RKS 7/4	2,5 – 3,3	Geschiebemergel	-	n. a.

n. a.: nicht analysiert

A: Auffüllung

Die Untersuchungen der Asphalt- und Auffüllmaterialien sowie der anstehenden Böden nach RuVA-StB 01 und LAGA-Richtlinien, Stand 2004 wurden von der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg durchgeführt. Die Prüf- / Laborberichte sind dem Gutachten als Anlagen 7.1, 7.2 und 6.1 (MP Bo) beigegeben. Die Auswertungen der Laboruntersuchungen gemäß DIN 4030 und DIN 50929 (MP Bo) sind dem Kapitel 5.2 zu entnehmen.

7.2 Abfalltechnische Bewertung von Asphalt

Für die Bewertung von Ausbauasphalt sind generell die Kriterien / Zuordnungswerte für den eingeschränkten offenen Einbau von Boden zugrunde zu legen. Für den Parameter PAK ist abweichend von diesen Grenzwerten für Z 1.1 ein Zuordnungswert von 10 mg/kg festgelegt.

Probe	AVV - Nr.	PAK [mg/kg]	Phenol-index [mg/l]	Naphthalin [mg/kg]	Benzo(a)-pyren [mg/kg]	Zuordnungswert LAGA-Richtlinie	Verwertungs-klasse nach RuVA-StB 01 / 05
RKS 1/1	17 03 02	n. b.	< 0,0050	< 0,20	< 0,20	Z 0	A
RKS 1/2	17 03 02	n. b.	< 0,0050	< 0,20	< 0,20	Z 0	A
MP Asph	17 03 02	n. b.	< 0,0050	< 0,20	< 0,20	Z 0	A

n. b.: nicht berechenbar, da die Konzentrationen der Einzelparameter unterhalb der Bestimmungsgrenze liegen

Das erkundete Asphaltmaterial ist als nicht teerhaltig einzustufen. Gemäß den analysierten Parametern sind die untersuchten Asphaltmaterialien nach LAGA-Richtlinie dem Zuordnungswert Z 0 zuzuordnen.

Entsprechend den Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer- / pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01) sind die angetroffenen Asphaltdecken der **Verwertungsklasse A** zuzuordnen. Unabhängig vom Verfahren zur Verwertung gelten für diese Materialien uneingeschränkt die Regelungen des „Merkblattes für die Verwertung von Asphaltgranulat“ (MVAG).

7.3 Abfalltechnische Bewertung von Auffüllmaterialien und anstehenden Böden nach LAGA-Richtlinie

Die im Untersuchungsgebiet angetroffenen künstlichen Auffüllmaterialien (MP A 1 - MP A 4, RKS 2/2) und anstehenden Geschiebesedimente (MP Bo) werden aufgrund ihrer Beschaffenheit bzw. gemäß Beauftragung nach den Zuordnungswerten der LAGA-Richtlinie für Boden, Stand 2004 (Tab. II. 1.2-1) bewertet.

Gemäß der Bodenansprache sind die künstlichen Auffüllungen der MP A 1, MP A 2 und RKS 2/2 der Bodenart „Kies / Sand“ zuzuordnen und entsprechend den Grenzwerten für „Sand“ abfalltechnisch zu bewerten. Die gemischtkörnigen bis bindigen Auffüllungen der MP A 3 und MP A 4 sowie die anstehenden Böden (MP Bo) sind aufgrund der Ton-Schluff-Gehalte > 30 % den Grenzwerten für „Lehm / Schluff“ gegenüberzustellen.

In Tab. 15 sind die Überschreitungparameter der in den Proben ermittelten Konzentrationen im Vergleich mit den entsprechenden Zuordnungswerten nach LAGA-Richtlinie dargestellt:

Tabelle 15: Analyseergebnisse - LAGA-Richtlinie											
Parameter	Einheit	Grenzwerte				Probenbezeichnung					
		Z 0 Sand	Z 0 Lehm	Z 1	Z 2	MP A 1	MP A 2	MP A 3	MP A 4	RKS 2/2	MP Bo
Feststoff											
TOC	Masse %	0,5	0,5	1,5	5	2,0	0,092	0,32	1,6	4,3	0,29
EOX	mg/kg	1	1	3	10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
MKW (C10-C22)	mg/kg	100	100	300	1000	<50	<50	<50	<50	<50	<50
MKW (C10-C40)	mg/kg	200	200	600	2000	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Benzo(a)- pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,9	3	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,58	<0,050
PAK	mg/kg	3	3	3	30	0,114	n. b.	n. b.	n. b.	6,31 ^{*)}	n. b.
Arsen	mg/kg	10	15	45	150	6,3	4,0	5,1	6,5	37	6,4
Blei	mg/kg	40	70	210	700	65	7,1	11	41	266	17
Cadmium	mg/kg	0,4	1	3	10	0,41	<0,10	0,15	0,39	1,5	0,12
Chrom	mg/kg	30	60	180	600	7,6	6,9	10	8,8	12	9,7
Kupfer	mg/kg	20	40	120	400	19	58	13	34	168	13
Nickel	mg/kg	15	50	150	500	8,9	11	12	9,9	37	10
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1,5	5	0,29	<0,10	<0,10	0,22	0,74	0,18
Zink	mg/kg	60	150	450	1500	99	25	33	85	271	35
Eluat											
Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2						
pH-Wert	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12,0	5,5-12,0	8,1	7,5	7,9	8,2	7,9	7,2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	199	50	183	136	154	189
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	27	1,7	24	6,8	8,1	13
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	5,6	1,3	2,3	15	8,7	6,1
Arsen	µg/l	14	14	20	60	15	2,5	2,2	16	6,6	2,0
Blei	µg/l	40	40	80	200	1,5	7,5	6,5	2,5	17	2,8
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Chrom	µg/l	12,5	12,5	25	60	<1,0	6,5	3,8	<1,0	<1,0	2,6
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	5,4	21	4,2	4,4	9,7	3,4
Nickel	µg/l	15	15	20	70	<1,0	5,1	2,6	<1,0	1,7	2,1
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Zink	µg/l	150	150	200	600	<10	16	<10	<10	19	<10

n. b.: nicht berechenbar, da die Konzentrationen der Einzelparameter unterhalb der Bestimmungsgrenze liegen.

*) Liegen die PAK-Konzentrationen bei 3 – 9 mg/kg ist ein Wiedereinbau gemäß der Einbauklasse Z 1 in hydrogeologisch günstigen Gebieten möglich => Einbauklasse Z 1.2

Aus der folgenden Tabelle 16 geht die Zuordnung der Proben zu den Einbauklassen nach LAGA-Richtlinie, Stand 2004 hervor.

Tabelle 16: Einbauklassen						
Probenbezeichnung	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	> Z 2	AVV - Nr.
MP A 1 (Auffüllungen mit Fremdbestandteilen; RKS 1 & RKS 3; Karl-Liebknecht-Str.)				X		17 05 04
MP A 2 (Auffüllung unter Pflaster; RKS 5 & RKS 6; Schenkendorfstr.)			X			17 05 04
MP A 3 (Auffüllungen mit Fremdbestandteilen; RKS 4; Schenkendorfstr.)	X					17 05 04
MP A 4 (Auffüllungen mit Fremdbestandteilen; RKS 5 & RKS 6; Schenkendorfstr.)				X		17 05 04
RKS 2/2 (Auffüllung mit Fremdbestandteilen; RKS 2; Alfred-Kästner-Str.)				X		17 05 04
MP Bo (Geschiebemergel; RKS 1 bis RKS 7)	X					17 05 04

Verwertung / Wiedereinbau gemäß LAGA-Richtlinie

Z 0: Unter abfalltechnischen Gesichtspunkten ist eine freie Verwertung möglich:

MP A 3, MP Bo

Z 1.1: Eingeschränkt offener Einbau:

keine Probe entspricht dieser Einbauklasse

Z 1.2: Eingeschränkt offener Einbau in hydrogeologisch günstigen Gebieten:

MP A 2

Z 2: Einbau unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen:

MP A 1, MP A 4, RKS 2/2

> Z 2: Keine Verwertung im Rahmen der Technischen Regeln „Boden“ möglich:

keine Probe entspricht dieser Einbauklasse

Werden die angetroffenen Auffüll- und Bodenmaterialien, welche den Einbauklassen Z 1.2 bzw. Z 2 zugeordnet wurden, entsprechend verwertet, sind hierbei die Einbaukriterien der LAGA-Richtlinie (Anlage 8.2) zu berücksichtigen. Des Weiteren sind darüber hinaus die Einbaukriterien der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung zu beachten.

Generell weisen wir darauf hin, dass am 01.08.2023 die Mantelverordnung für Ersatzbaustoffe und Bodenschutz in Kraft tritt. Ab diesem Stichtag müssen bei Baumaßnahmen anfallende mineralische Bau- und Erdstoffe gemäß den Richtlinien der Ersatzbaustoffverordnung beprobt, analysiert und klassifiziert werden. Eine Einstufung nach LAGA-Richtlinie ist ab diesem Zeitpunkt nicht mehr gültig.

8. Schlussbemerkungen

Die geplante Baumaßnahme ist gemäß DIN 1054 / DIN 4020 aufgrund der bisherigen Erkundungsergebnisse in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzuordnen. Das vorliegende Gutachten ist daher nach DIN 4020 formal als Geotechnischer Bericht einzustufen. Im Hinblick auf die geltende europäische Grundbaunormung ergeben sich hieraus weitere Planungspflichten sowie Kontrollpflichten für die Bauausführung (siehe auch DIN EN 1997-1:2014-03).

Nach Vorlage weiterer Planungsdetails sind ggf. ergänzende Empfehlungen umgehend vom zuständigen Gutachter der Geo Service Glauchau GmbH einzuholen. Für die Bauphase ergeben sich Kontrollpflichten z. B. in Form von Verdichtungskontrollen und Baugrundabnahmen.

Der geotechnische Bericht ist nur in seiner Gesamtheit und in Verbindung mit den in Kapitel 4 aufgeführten Unterlagen gültig. Die Weitergabe des Berichtes darf nur in seiner Gesamtheit erfolgen. Gegenüber Dritten besteht Haftungsausschluss.

Geo Service Glauchau GmbH

Glauchau, 19.12.2022

gez.

i. A.

Lutz Ponitz
GF

Ulrike Werner
Dipl.-Geoökol.

i. A.

Diana Wiedemann
Dipl.-Geol.

9. Anlagen

Anlage 1 Übersichtslagepläne

Anlage 1.1 Übersichtslageplan mit Eintragung des Untersuchungsgebietes, M ~ 1 : 10.000

Anlage 1.2 Hohlraumkarte des Sächsischen Oberbergamtes, M ~ 1 : 15.000

Anlage 1.3 Übersichtslageplan mit Eintragung von festgesetzten Überschwemmungsgebieten, M ~ 1 : 10.000

Anlage 2 Lagepläne mit Eintragung der Aufschlusspunkte, M 1 : 1.000

Anlage 3 Zeichnerische Darstellung der Rammkernsondierprofile gemäß DIN EN ISO 14688:2018-05 sowie der schweren Rammsondierungen gemäß DIN EN ISO 22476-2:2012-03, inkl. Darstellung der Homogenbereiche gemäß VOB-C 2019

Anlage 4 Fotodokumentation der Außenarbeiten

Anlage 5 Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen

Anlage 5.1 Zeichnerische Darstellung der Korngrößenverteilungen, DIN EN ISO 17892-4

Anlage 5.2 Bestimmung der Fließ-Ausroll-Grenzen, DIN EN ISO 17892-12

Anlage 5.3 Bestimmung der Wassergehalte durch Ofentrocknung, DIN EN ISO 17892-1

Anlage 5.4 Bestimmung des Glühverlustes, DIN 18128

Anlage 6 Chemische Analysen und Bewertung der Beton- / Stahlaggressivität

Anlage 6.1 Prüfbericht der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg vom 07.12.2022, Ergebnisse der Bodenuntersuchung gemäß DIN 4030 hinsichtlich Betonaggressivität, gemäß DIN 50929 hinsichtlich der Korrosionswahrscheinlichkeit sowie gemäß LAGA-Richtlinie für Boden (2004)

Anlage 6.2 Auswertung der Bodenprobe gemäß DIN 50929 (Korrosionswahrscheinlichkeit)

Anlage 7 Abfalltechnik

Anlage 7.1 Prüfbericht der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg vom 08.12.2022, Ergebnisse der Asphaltuntersuchungen hinsichtlich Teerhaltigkeit gemäß RuVA-StB 01

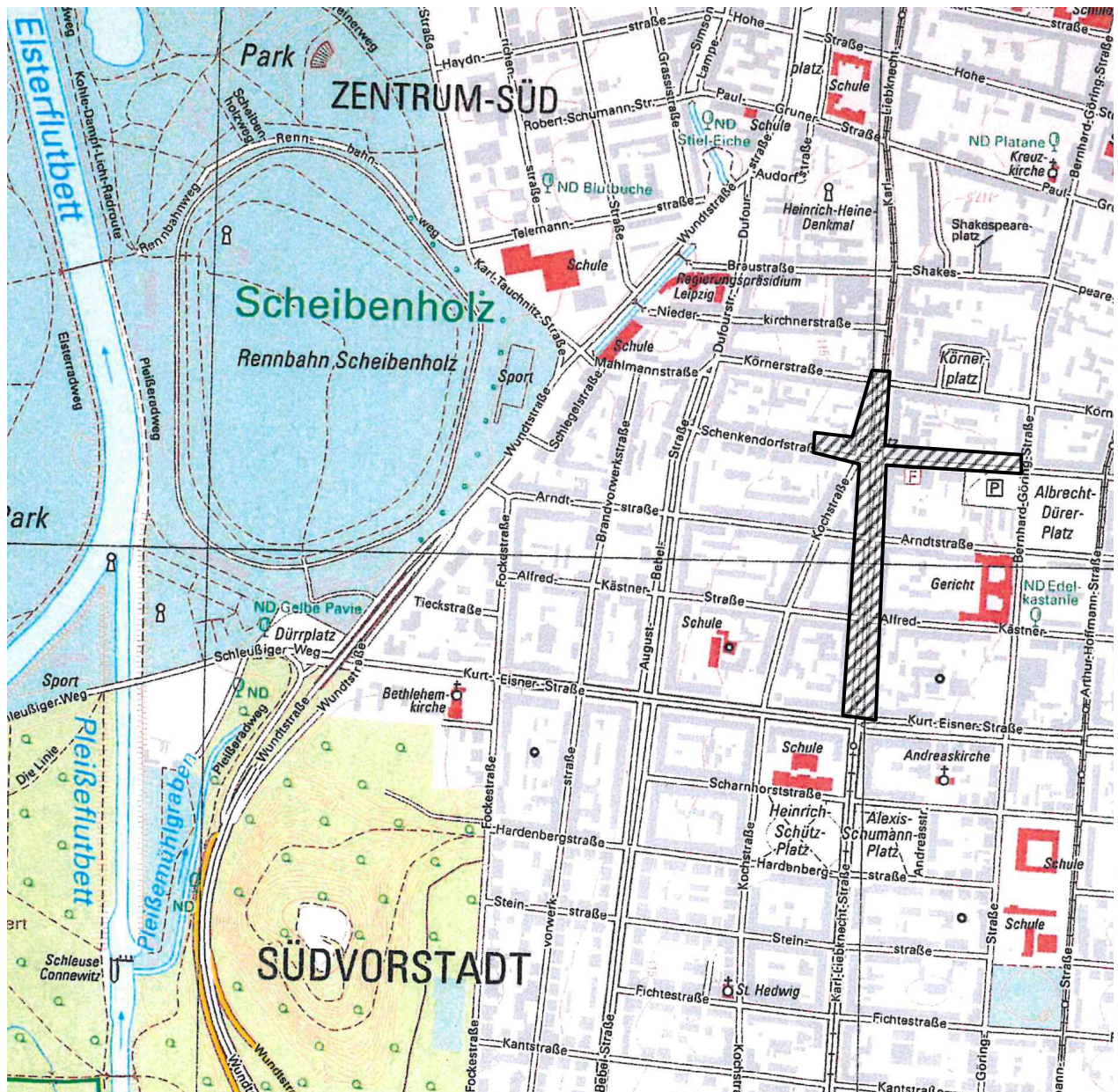
Anlage 7.2 Prüfbericht der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg vom 07.12.2022, Ergebnisse der Untersuchung von Auffüllmaterialien und natürlichen Böden nach LAGA-Richtlinie, Stand 2004

Anlage 8 Einbaukriterien

Anlage 8.1 Einbaukriterien nach LAGA-Richtlinie für Ausbauasphalt

Anlage 8.2 Einbaukriterien nach LAGA-Richtlinie für Boden / Bauschutt


- Anlage 9 Altlastenauskunft zu Baugrunduntersuchung Schenkendorfstraße / Karl-Lieb-
knecht-Straße in Leipzig, Flurstücke 4059/5, 4059/3 und 4100 der Gemarkung
Leipzig, Schreiben der Stadt Leipzig, Amt für Umweltschutz, Abteilung Abfall- / Bo-
denschutz- / Naturschutzrecht, Sachgebiet Abfall- / Bodenschutzbehörde vom
28.11.2022
- Anlage 10 Kampfmittelüberprüfung zum Bauvorhaben: Schenkendorf- und Karl-Lieb-
knecht-Straße in 04275 Leipzig, Gemarkung Leipzig mit den Flurstücken 4059/5, 4059/3,
4100; Reparatur der Mischwasserleitung; Schreiben vom 07.10.2022 der Stadt
Leipzig, Ordnungsamt, Sicherheitsbehörde
- Anlage 11 Protokoll der Geotech GmbH vom 22.11.2022 hinsichtlich der Kampfmittelfreigabe
der Aufschlussansatzpunkte

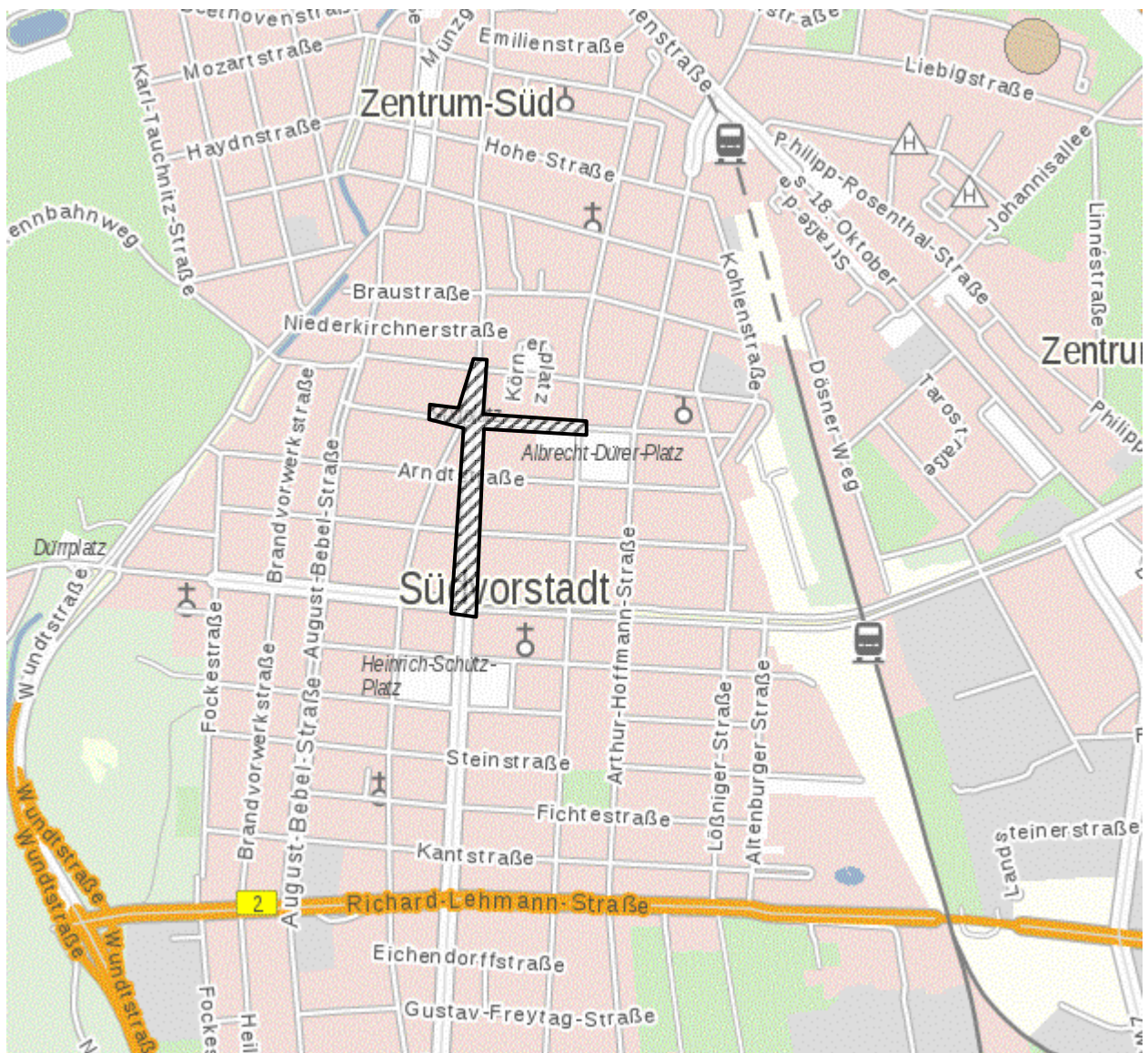




Legende




Untersuchungsgebiet


		<i>Datum</i>	<i>Name</i>
	<i>gez.:</i>	24.11.2022	Werner
	<i>geprüft:</i>		
<i>Benennung:</i> Übersichtslageplan mit Eintragung des Untersuchungsgebietes			
<i>Bauvorhaben:</i> Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebnecht-Str., Reparatur MWL, Auswechslung TWL			
<i>Projekt-Nr.:</i> BG-22-0124			
<i>Maßstab:</i>		~ 1 : 10 000	<i>Anlage:</i> 11

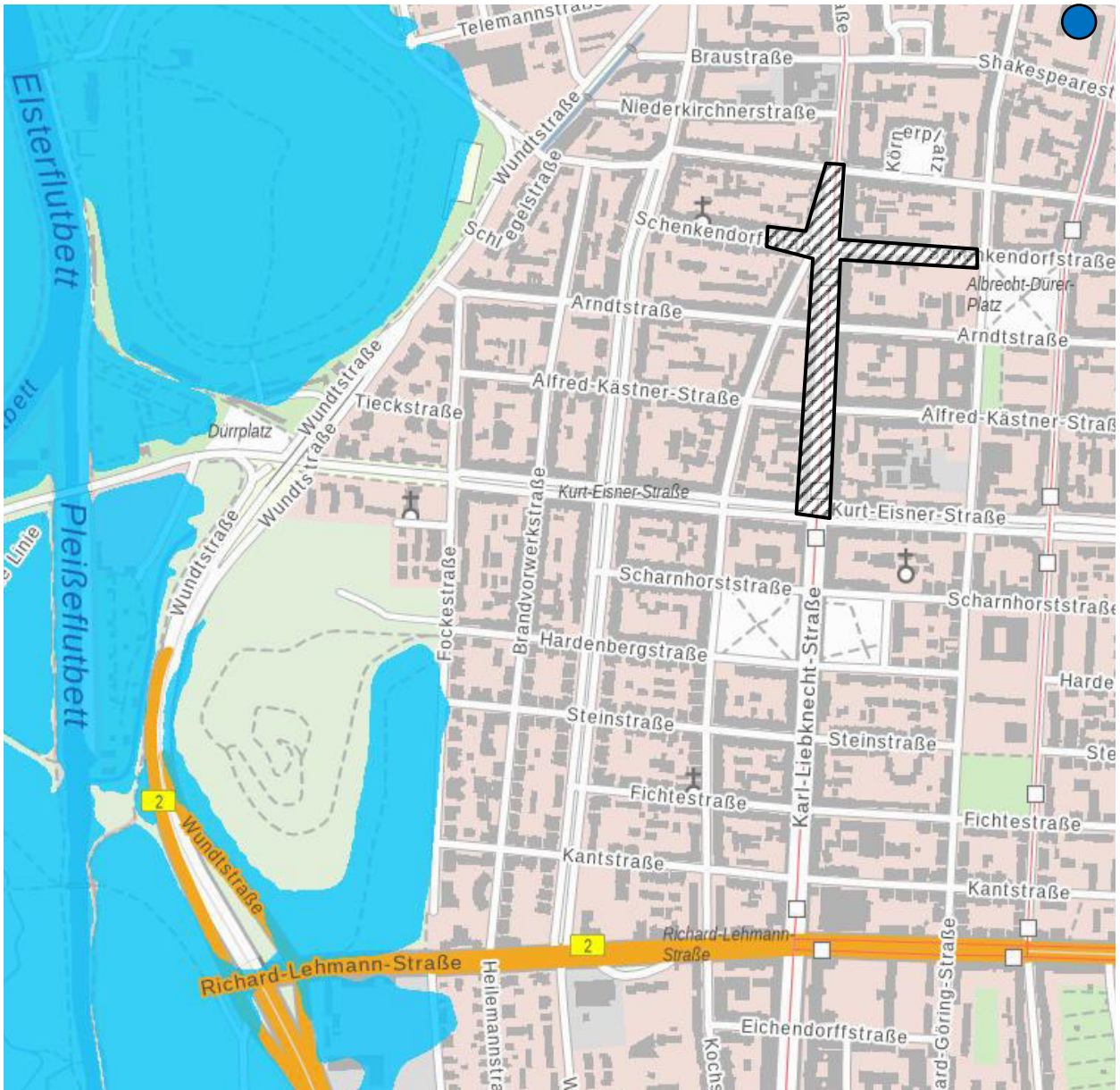



-  Gebiete mit unterirdischen Hohlräumen gemäß § 8 Sächs.HohlrvO
-  Gebiete mit Grubenbauen unter Bergaufsicht (nachrichtlich)

Legende



-  Untersuchungsgebiet


		<i>Datum</i>	<i>Name</i>
	<i>gez.:</i>	24.11.2022	Werner
	<i>geprüft:</i>		
<i>Benennung:</i> Hohlraumkarte des Sächsischen Oberbergamtes mit Eintragung des Untersuchungsgebietes			
<i>Bauvorhaben:</i> Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebnecht-Str., Reparatur MWL, Auswechslung TWL			
<i>Projekt-Nr.:</i> BG-22-0124			
<i>Maßstab:</i>	~ 1 : 15.000	<i>Anlage:</i>	1.2

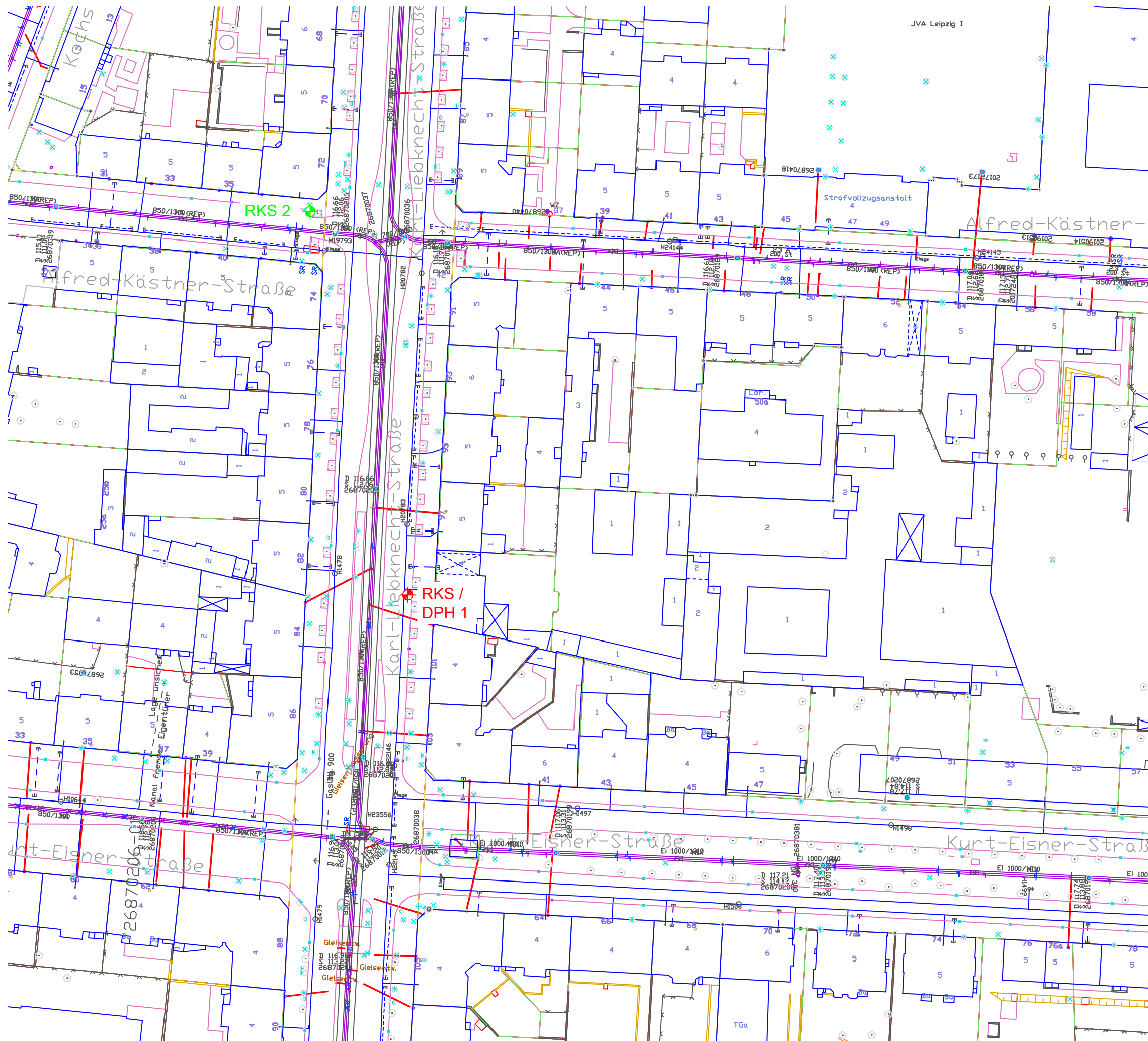


 festgesetzte Überschwemmungsgebiete



Legende

-  Untersuchungsgebiet
-  Messstelle Leipzig, BD, B D/93 (46400072_2)

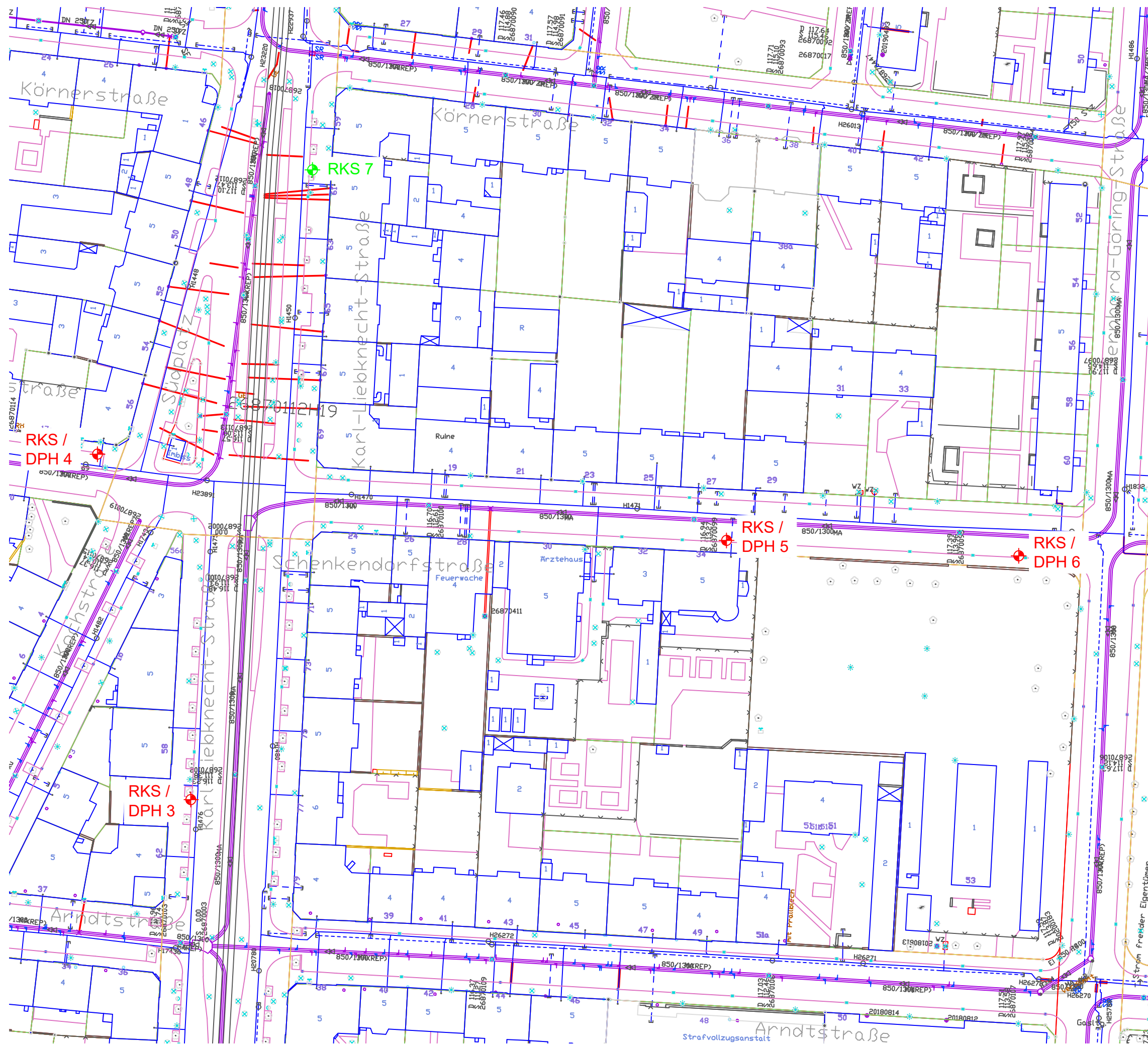
 GEO SERVICE <small>GLAUCHAU GMBH</small>		<i>Datum</i>	<i>Name</i>
	<i>gez.:</i>	24.11.2022	Werner
	<i>geprüft:</i>		
<i>Benennung:</i> Übersichtslageplan – festgesetzte Überschwemmungsgebiete mit Eintragung des Untersuchungsgebietes			
<i>Bauvorhaben:</i> Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebknecht-Str., Reparatur MWL, Auswechslung TWL			
<i>Projekt-Nr.:</i> BG-22-0124			
<i>Maßstab:</i>	~ 1 : 10.000	<i>Anlage:</i>	1.3





Legende

-  Rammkernsondierung RKS
-  Rammkernsondierung RKS mit schwerer Rammsondierung DPH

		<i>Datum</i>	<i>Name</i>
	Gez.:	28.11.2022	Werner
	Geprüft:		
Benennung: Lageplan mit Eintragung der Aufschlusspunkte			
Bauvorhaben: Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebkecht-Str., Reparatur MWL, Auswechslung TWL			
Projekt-Nr.: BG-22-0124			
Maßstab:	1 : 1.000	Anlage:	2.1



Legende

-  Rammkernsondierung RKS
-  Rammkernsondierung RKS mit schwerer Rammsondierung DPH

		<i>Datum</i>	<i>Name</i>
	Gez.:	28.11.2022	Werner
Geprüft:			

Benennung:
Lageplan mit Eintragung der Aufschlusspunkte

Bauvorhaben:
Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebkecht-Str.,
Reparatur MWL, Auswechslung TWL

Projekt-Nr.:
BG-22-0124

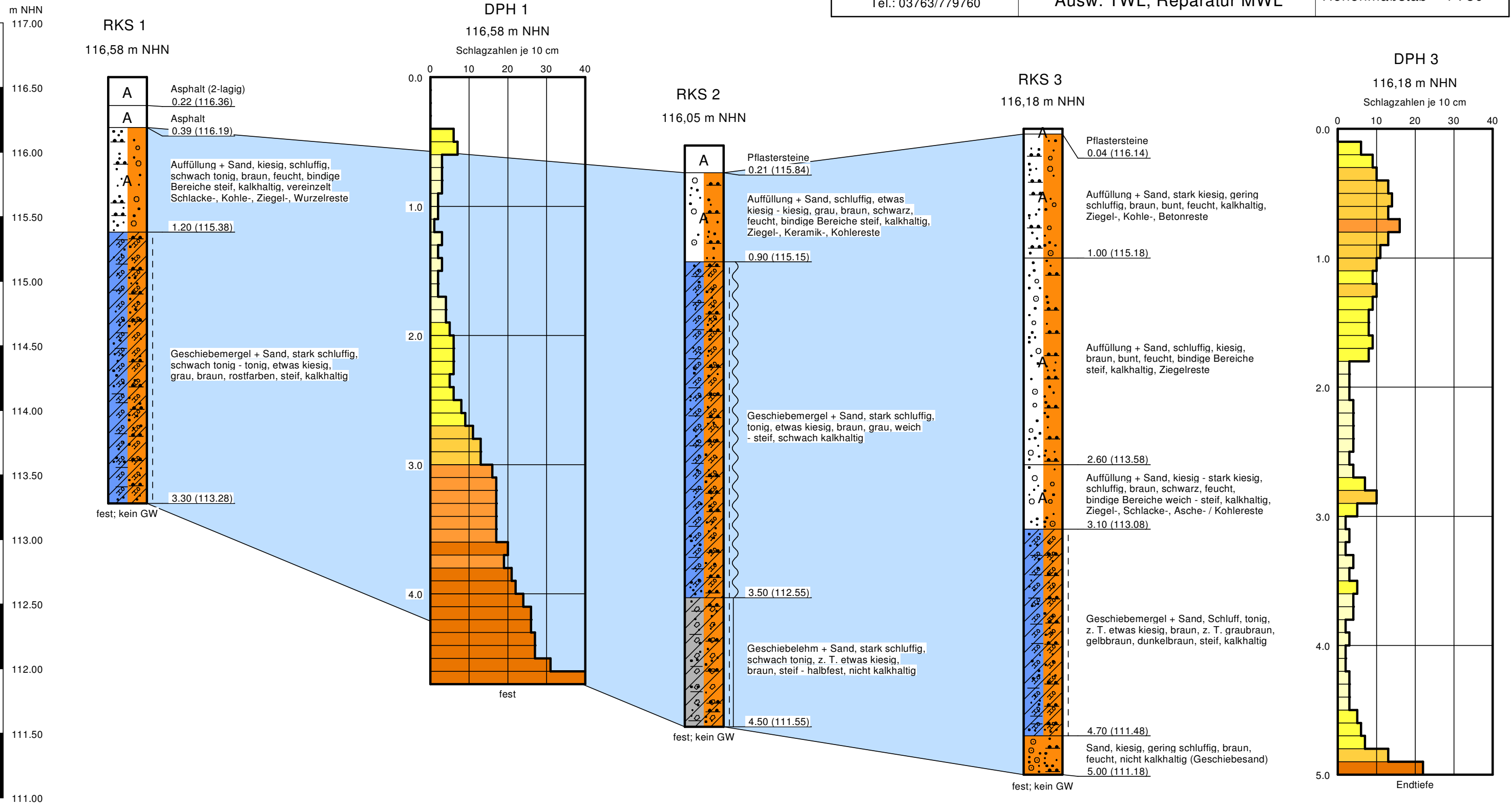
Maßstab: 1 : 1.000	Anlage: 2.2
---------------------------	--------------------

Homogenbereiche gemäß VOB-C 2019

Geo Service Glauchau GmbH
 Obere Muldenstraße 33
 08371 Glauchau
 Tel.: 03763/779760

Leipzig
 Schenkendorf- / K.-Liebknecht-Str.
 Ausw. TWL, Reparatur MWL

Bericht Nr. BG-22-0124
 Anlage Nr. 3.1
 Höhenmaßstab ~ 1 : 30



Generell gilt, dass die angegebenen Schichtgrenzen zwischen den Aufschlussschlusspunkten interpoliert sind. Abweichungen können nicht ausgeschlossen werden. Die durchgeführten Aufschlüsse sind als Stichproben zu bewerten. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu.

DPH-Legende

	sehr locker (< 5/3)
	locker (< 10/5)
	mitteldicht (< 15/8)
	dicht (< 20/11)
	sehr dicht (>= 20/11)

Legende Homogenbereiche

	2.A, 2.B, 2.C
--	---------------

Legende

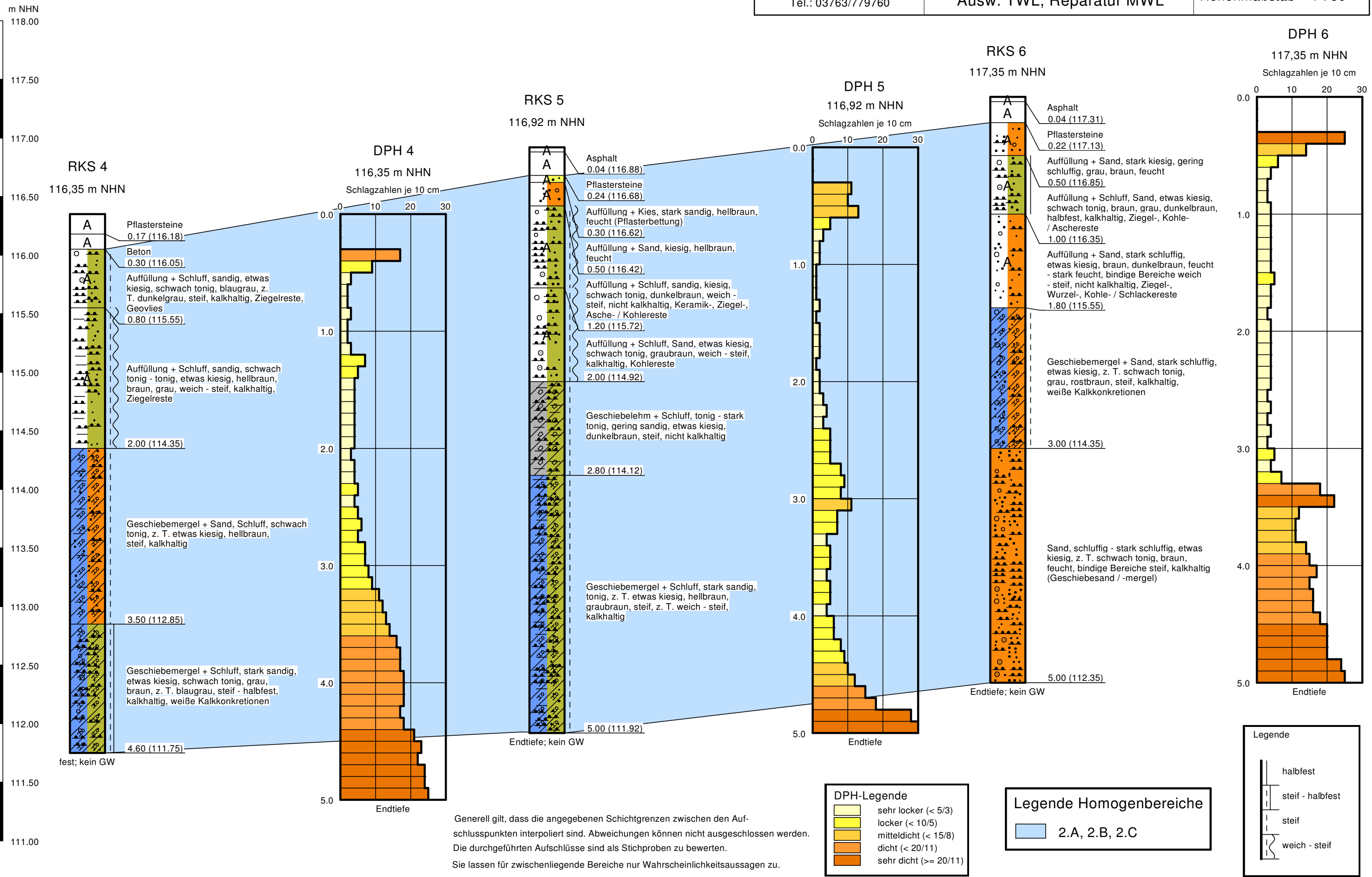
	steif - halbfest
	steif
	weich - steif

Homogenbereiche gemäß VOB-C 2019

Geo Service Glauchau GmbH
 Obere Muldenstraße 33
 08371 Glauchau
 Tel.: 03763/779760

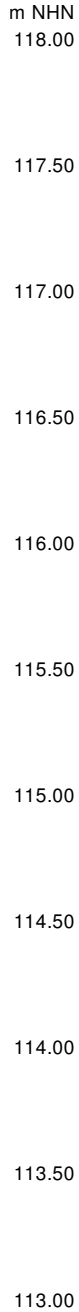
Leipzig
 Schenkendorf- / K.-Liebknecht-Str.
 Ausw. TWL, Reparatur MWL

Bericht Nr. BG-22-0124
 Anlage Nr. 3.2
 Höhenmaßstab ~ 1 : 30

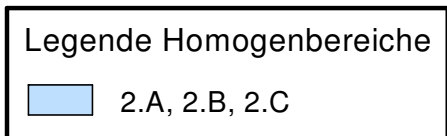
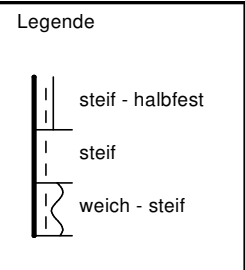
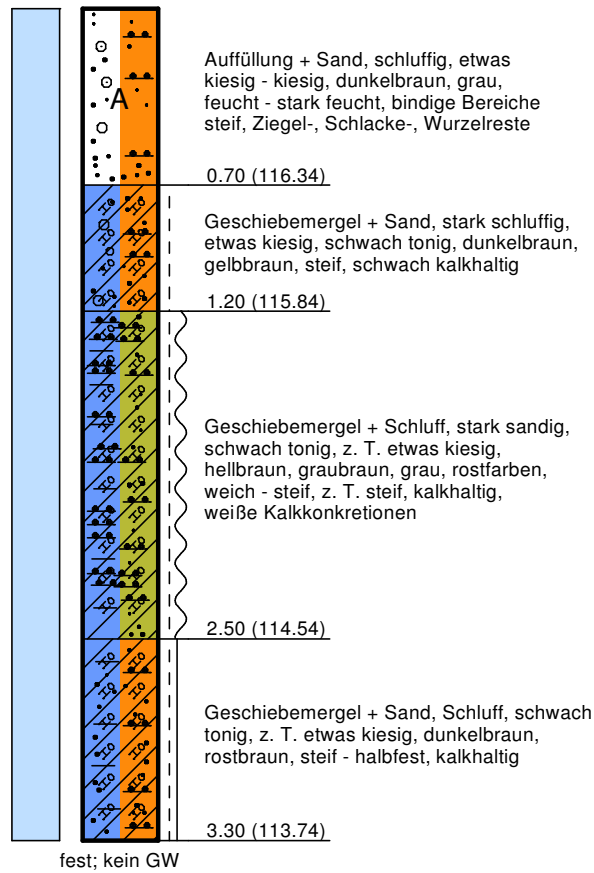


Generell gilt, dass die angegebenen Schichtgrenzen zwischen den Aufschlusspunkten interpoliert sind. Abweichungen können nicht ausgeschlossen werden. Die durchgeführten Aufschlüsse sind als Stichproben zu bewerten. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu.

Homogenbereiche gemäß VOB-C 2019



RKS 7
 117,04 m NHN



Generell gilt, dass die angegebenen Schichtgrenzen zwischen den Aufschlusspunkten interpoliert sind. Abweichungen können nicht ausgeschlossen werden. Die durchgeführten Aufschlüsse sind als Stichproben zu bewerten. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu.

Fotodokumentation der Außenarbeiten

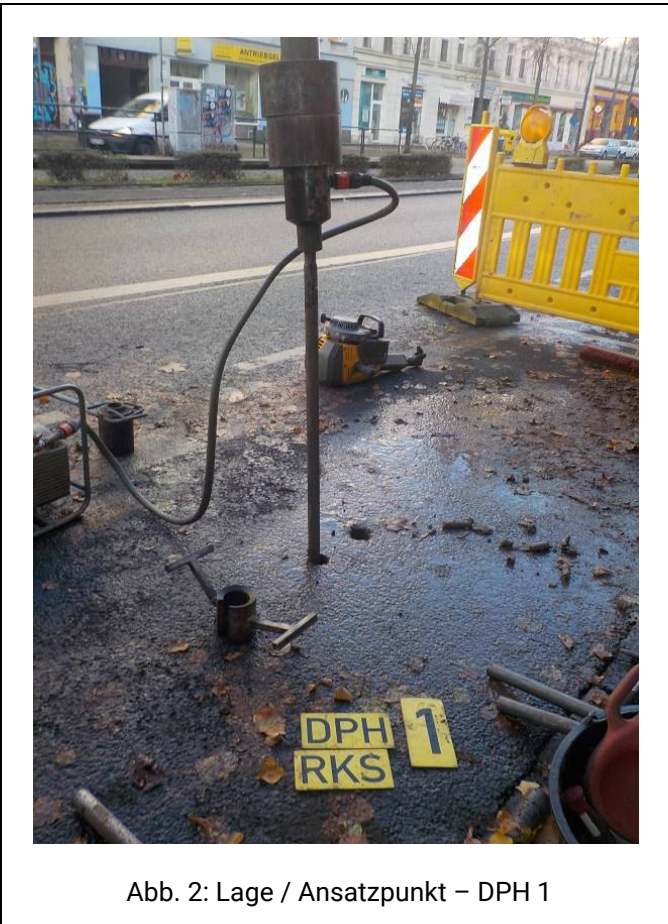




Abb. 5: Verschluss – RKS 2



Abb. 6: Lage / Ansatzpunkt – RKS 3



Abb. 7: Lage / Ansatzpunkt – DPH 3



Abb. 8: Verschluss – RKS 3 / DPH 3



Abb. 9: Lage / Ansatzpunkt – RKS 4



Abb. 10: Lage / Ansatzpunkt – DPH 4



Abb. 11: Verschluss – RKS 4 / DPH 4



Abb. 12: Lage / Ansatzpunkt – RKS 5

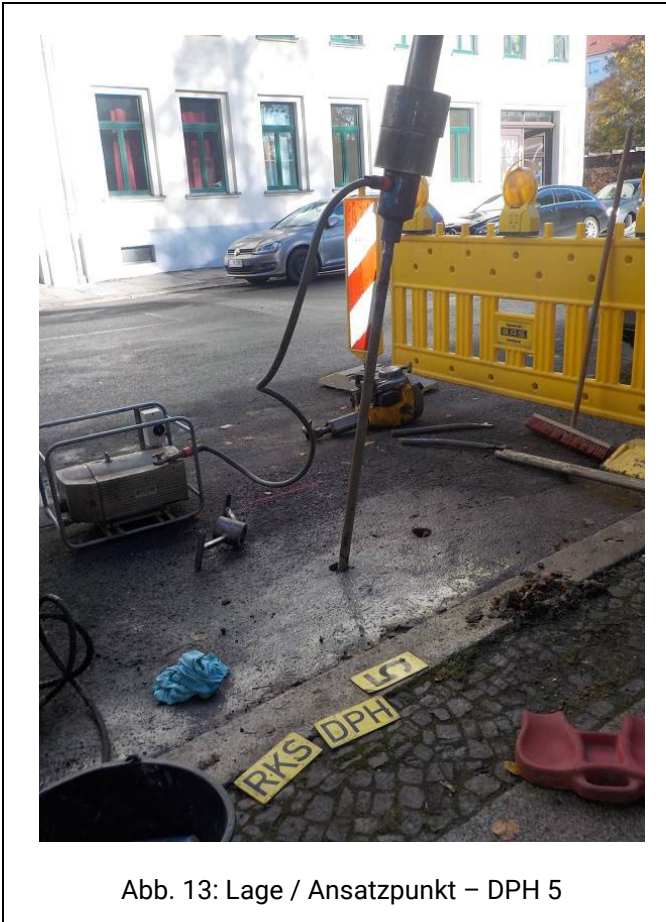


Abb. 13: Lage / Ansatzpunkt – DPH 5



Abb. 14: Lage / Ansatzpunkt – RKS 6

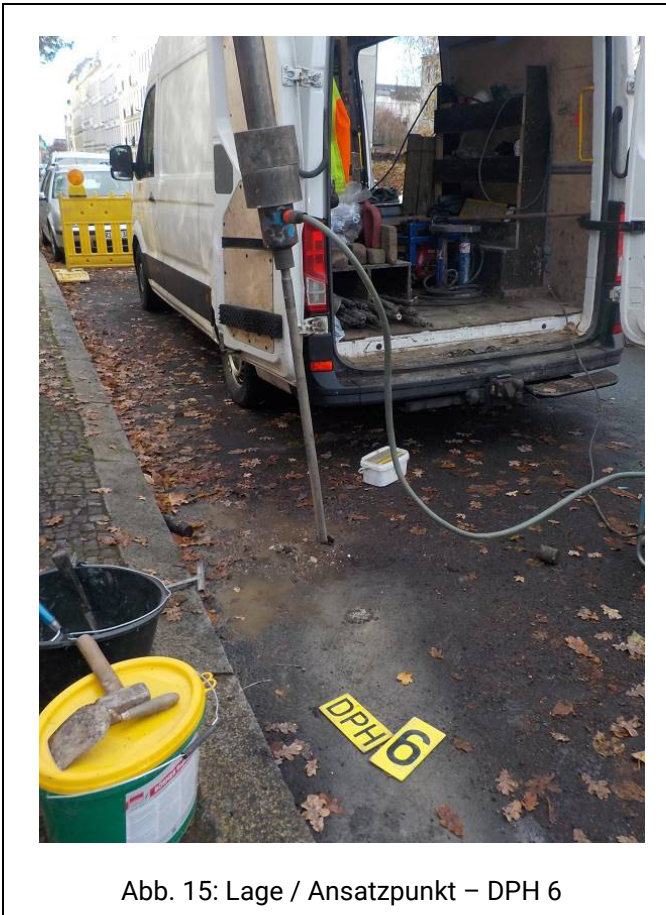


Abb. 15: Lage / Ansatzpunkt – DPH 6



Abb. 16: Verschluss – RKS 6, DPH 6



Abb. 17: Lage / Ansatzpunkt – RKS 7



Abb. 18: Verschluss – RKS 7

Geo Service Glauchau GmbH

Obere Muldenstraße 33

08371 Glauchau

Tel.: 0 37 63 / 77 97 60

Bearbeiter: Öhl

Datum: 49. KW 2022

Körnungslinie

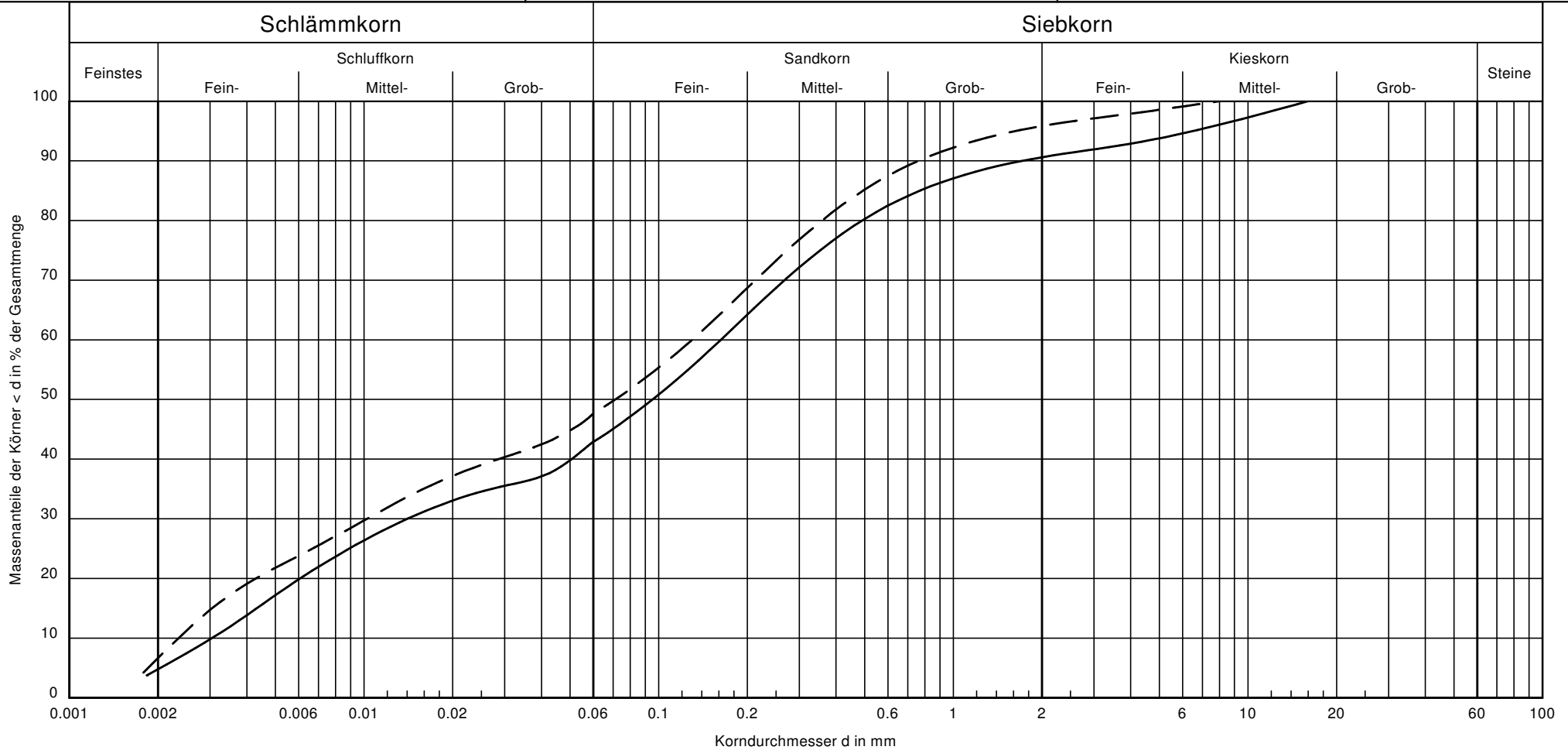
Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebnecht-Str.
Reparatur MWL, Auswechslung TWL

Prüfungsnummer: BG-22-0124

Probe entnommen am: 22.11. - 24.11.2022

Art der Entnahme: gestört

Probenehmer: Birkner, Liedloff



Bezeichnung:	RKS 6/6	RKS 7/4	Bemerkungen: RKS 6/6: Geschiebemergel RKS 7/4: Geschiebemergel geprüft:	Bericht: BG-22-0124 Anlage: 5.1.1
Bodenart:	S, ü, g', z. T. t'	S, U, t', z. T. g'		
Tiefe:	1,8 - 3,0 m unter GOK	2,5 - 3,3 m unter GOK		
k [m/s] (USBR):	$2.9 \cdot 10^{-8}$	$1.3 \cdot 10^{-8}$		
Entnahmestelle:	RKS 6	RKS 7		
T/U/S/G [%]:	4.8/38.1/47.7/9.4	6.7/41.0/48.1/4.2		
Signatur	_____	_____		

Geo Service Glauchau GmbH

Obere Muldenstraße 33

08371 Glauchau

Tel.: 0 37 63 / 77 97 60

Bearbeiter: Öhl

Datum: 49. KW 2022

Körnungslinie

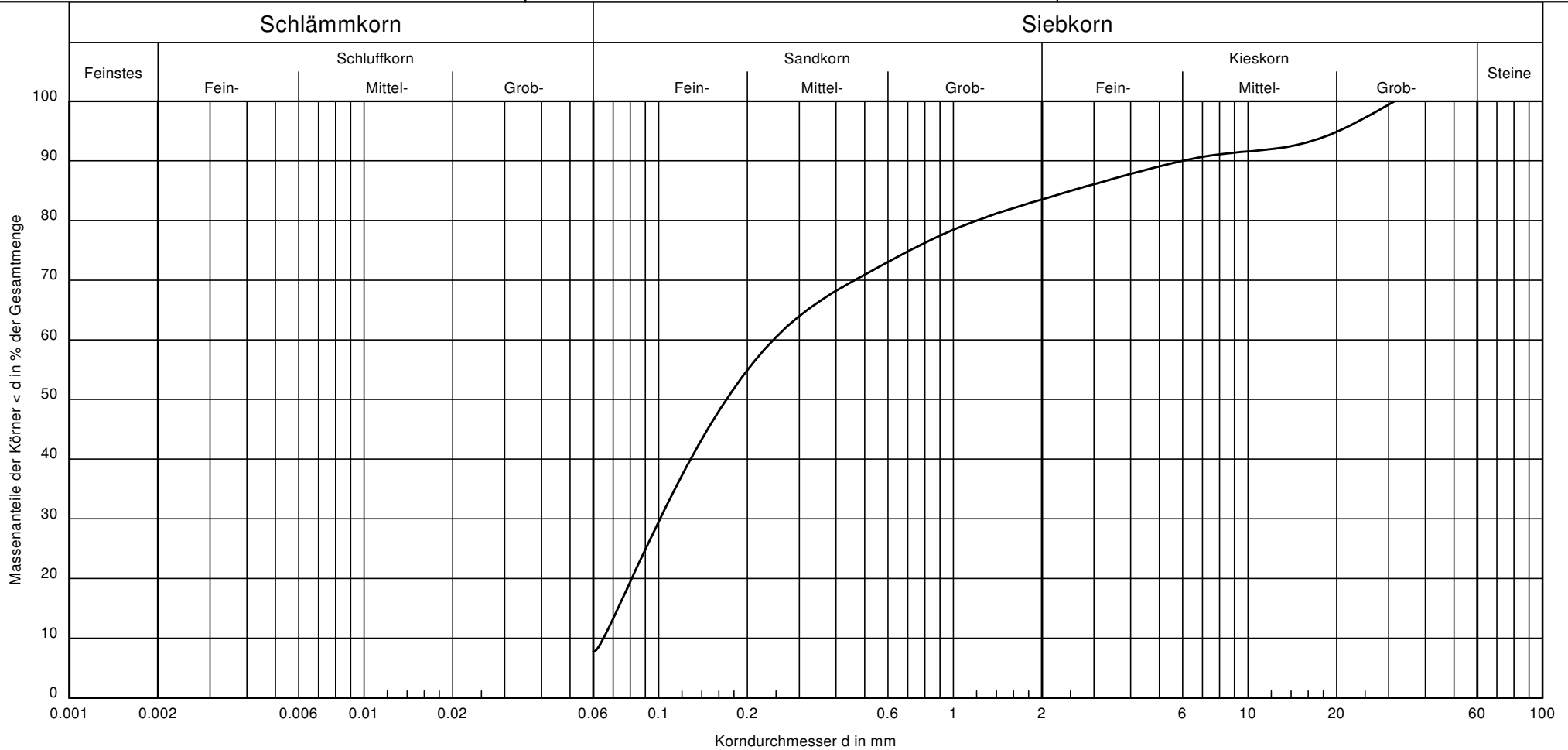
Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebknecht-Str.
Reparatur MWL, Auswechslung TWL

Prüfungsnummer: BG-22-0124

Probe entnommen am: 22.11. - 24.11.2022

Art der Entnahme: gestört

Probenehmer: Birkner, Liedloff



Bezeichnung:	RKS 3/6	Bemerkungen: RKS 3/6: Geschiebesand geprüft:	Bericht: BG-22-0124 Anlage: 5.1.2
Bodenart:	S, g, u'		
Tiefe:	4,7 - 5,0 m unter GOK		
k [m/s] (Beyer):	$3.8 \cdot 10^{-5}$		
Entnahmestelle:	RKS 3		
T/U/S/G [%]:	- / 7.7 / 75.8 / 16.5		
Bodengruppe	SU		
Signatur	<hr/>		

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebknecht-Str.

Reparatur MWL, Auswechslung TWL

Bearbeiter: Öhl

Datum: 49. KW 2022

Prüfungsnummer: BG-22-0124

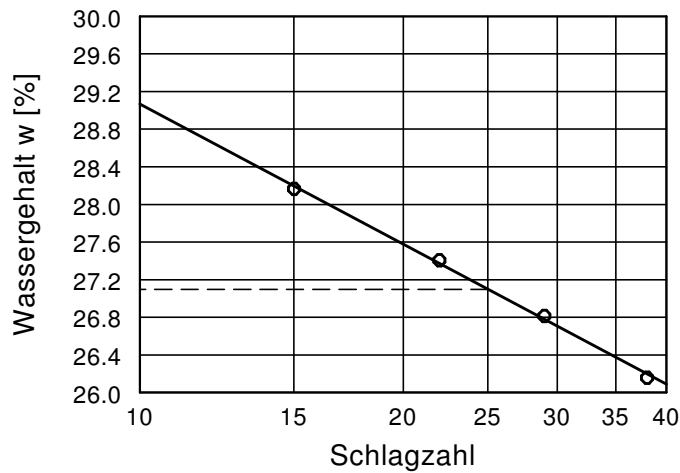
Entnahmestelle: RKS 1/4

Tiefe: 1,2 - 3,3 m unter GOK

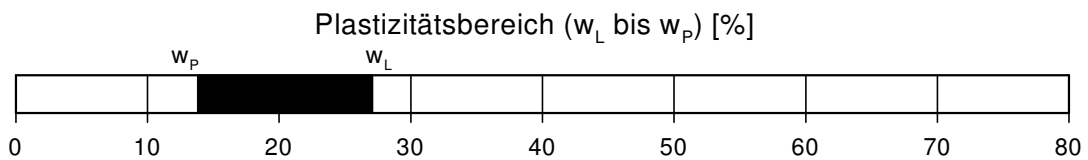
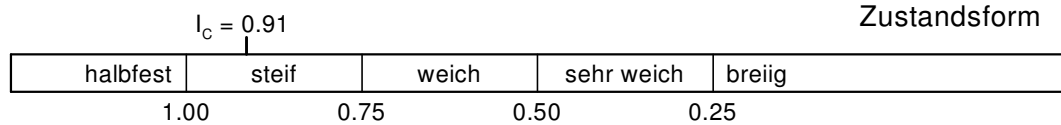
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Geschiebemergel

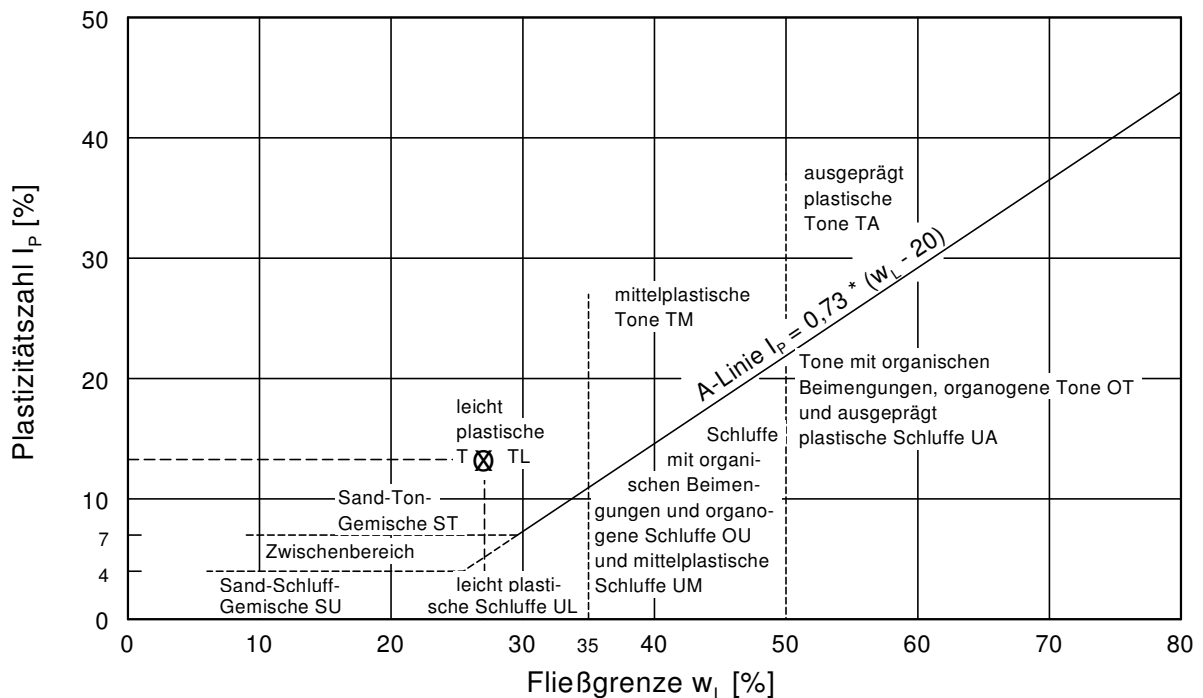
Probe entnommen am: 23.11.2022



Wassergehalt $w =$	13.2 %
Fließgrenze $w_L =$	27.1 %
Ausrollgrenze $w_P =$	13.8 %
Plastizitätszahl $I_P =$	13.3 %
Konsistenzzahl $I_C =$	0.91
Anteil Überkorn $\ddot{u} =$	21.3 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} =$	6.6 %
Korr. Wassergehalt	14.9 %



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebknecht-Str.

Reparatur MWL, Auswechslung TWL

Bearbeiter: Öhl

Datum: 49. KW 2022

Prüfungsnummer: BG-22-0124

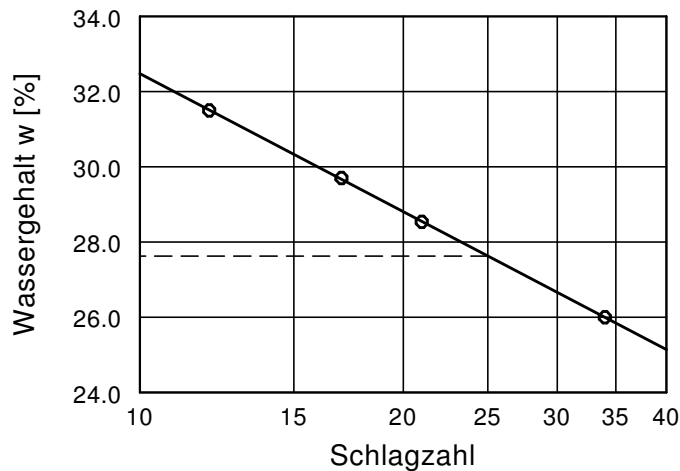
Entnahmestelle: RKS 2/3

Tiefe: 0,9 - 3,5 m unter GOK

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Geschiebemergel

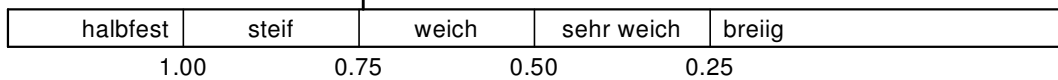
Probe entnommen am: 23.11.2022



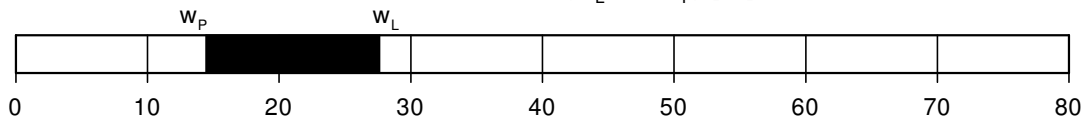
Wassergehalt w =	15.6 %
Fließgrenze w_L =	27.6 %
Ausrollgrenze w_p =	14.4 %
Plastizitätszahl I_p =	13.2 %
Konsistenzzahl I_C =	0.74
Anteil Überkorn \ddot{u} =	22.0 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	7.8 %
Korr. Wassergehalt =	17.8 %

Zustandsform

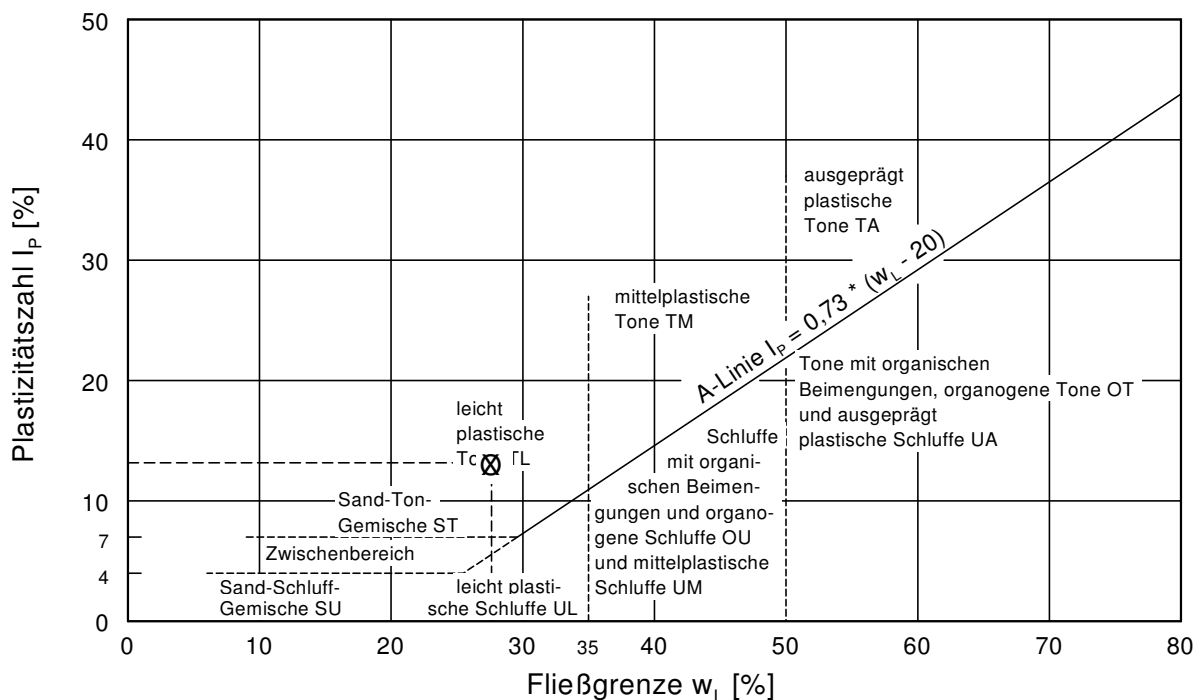
$I_C = 0.74$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebknecht-Str.

Reparatur MWL, Auswechslung TWL

Bearbeiter: Öhl

Datum: 49. KW 2022

Prüfungsnummer: BG-22-0124

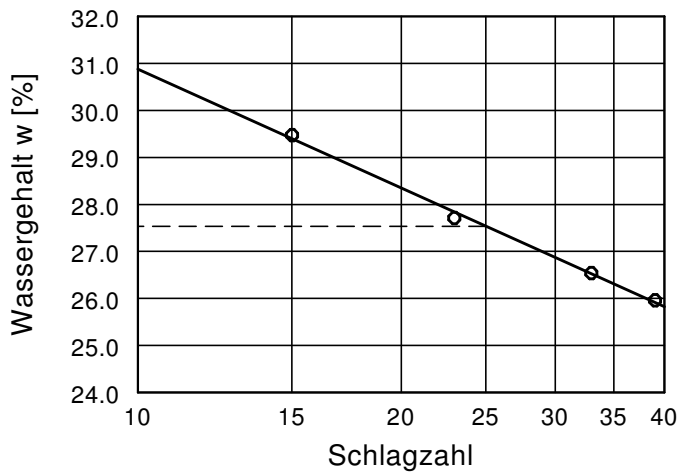
Entnahmestelle: RKS 3/5

Tiefe: 3,1 - 4,7 m unter GOK

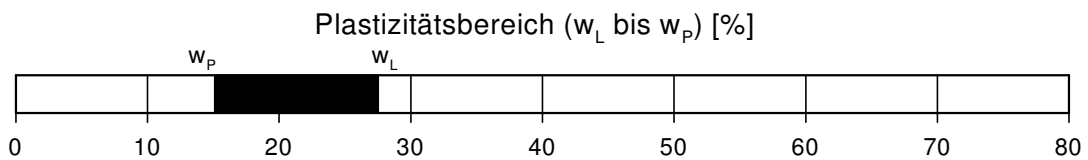
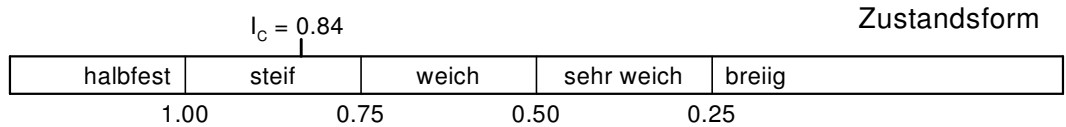
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Geschiebemergel

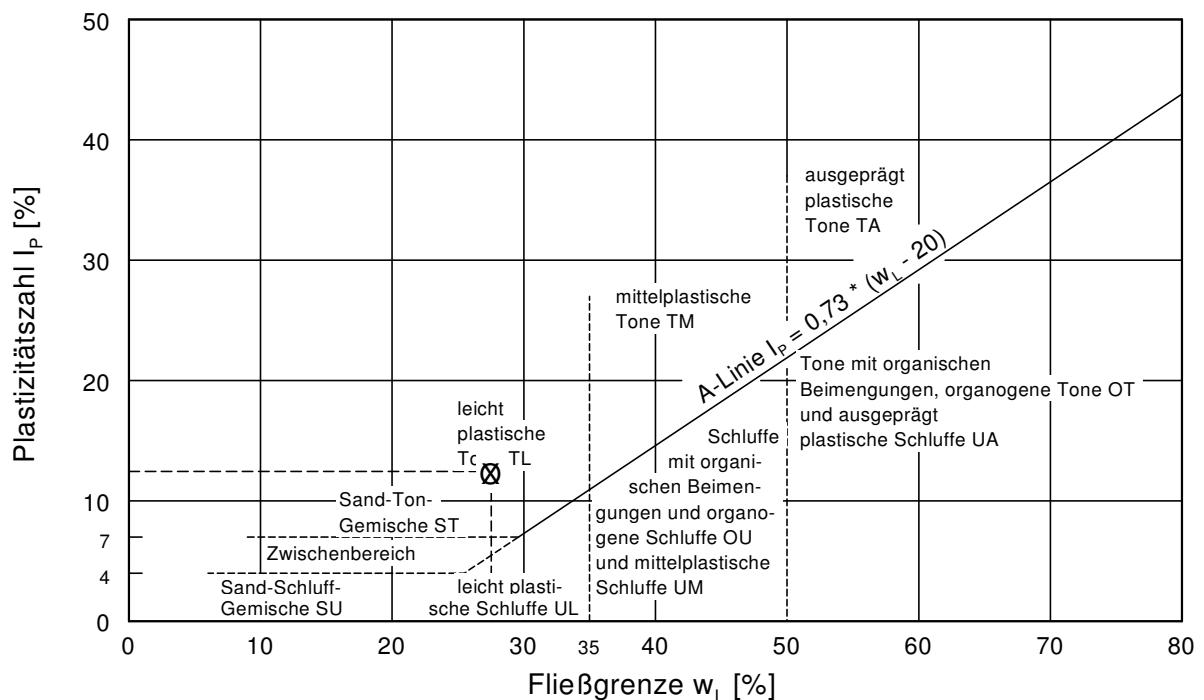
Probe entnommen am: 24.11.2022



Wassergehalt $w =$	15.7 %
Fließgrenze $w_L =$	27.5 %
Ausrollgrenze $w_P =$	15.1 %
Plastizitätszahl $I_P =$	12.4 %
Konsistenzzahl $I_C =$	0.84
Anteil Überkorn $\ddot{u} =$	15.7 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} =$	7.9 %
Korr. Wassergehalt	17.1 %



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebknecht-Str.

Reparatur MWL, Auswechslung TWL

Bearbeiter: Öhl

Datum: 49. KW 2022

Prüfungsnummer: BG-22-0124

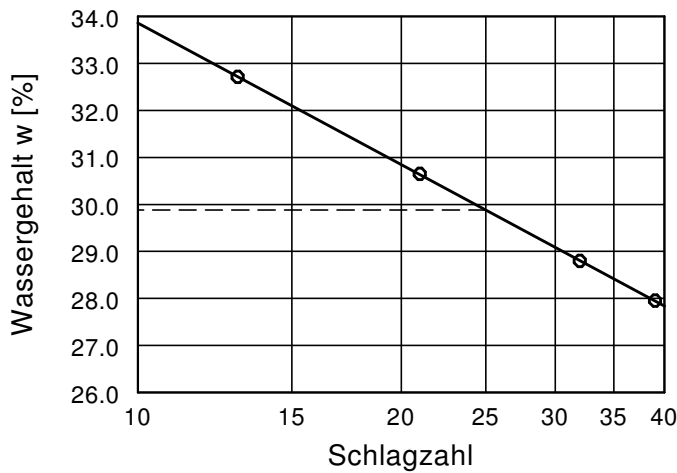
Entnahmestelle: RKS 4/5

Tiefe: 2,0 - 3,5 m unter GOK

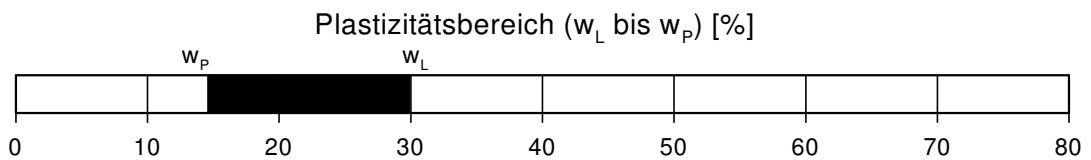
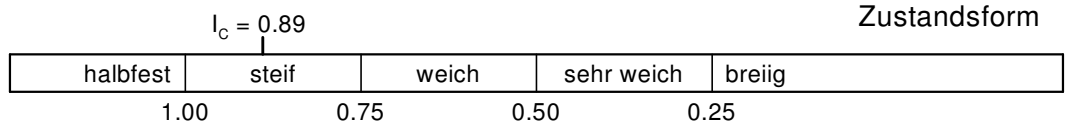
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Geschiebemergel

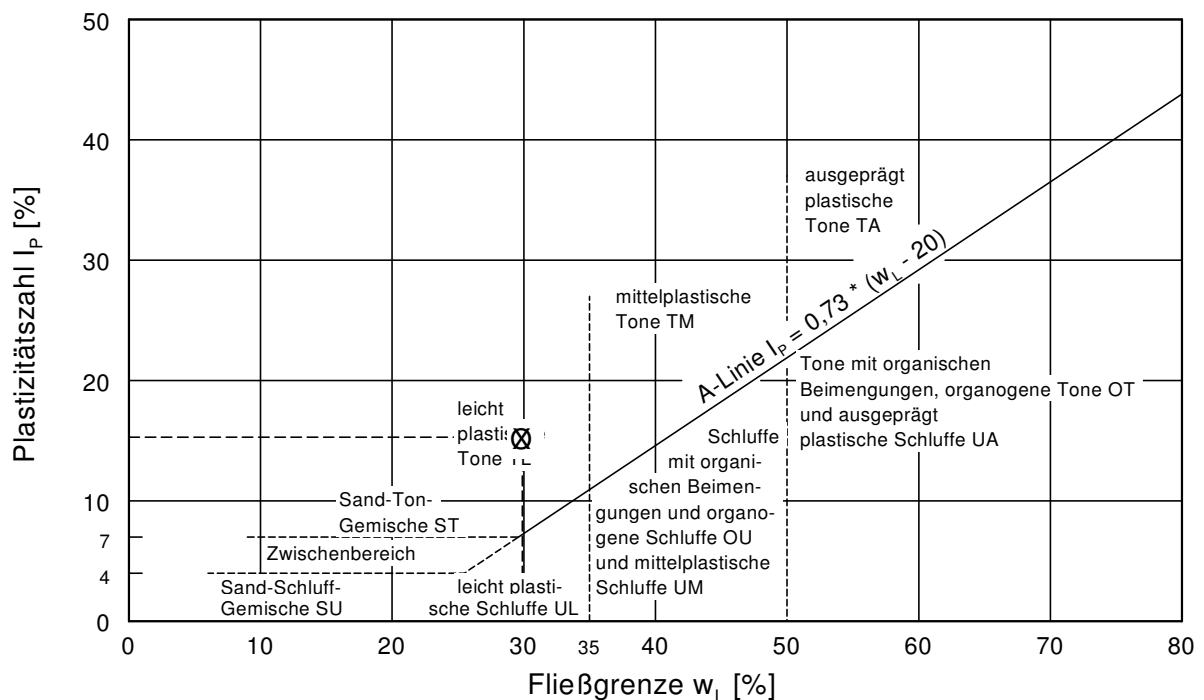
Probe entnommen am: 24.11.2022



Wassergehalt $w =$	14.6 %
Fließgrenze $w_L =$	29.9 %
Ausrollgrenze $w_P =$	14.6 %
Plastizitätszahl $I_P =$	15.3 %
Konsistenzzahl $I_C =$	0.89
Anteil Überkorn $\ddot{u} =$	18.5 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} =$	7.3 %
Korr. Wassergehalt	16.3 %



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebknecht-Str.

Reparatur MWL, Auswechslung TWL

Bearbeiter: Öhl

Datum: 49. KW 2022

Prüfungsnummer: BG-22-0124

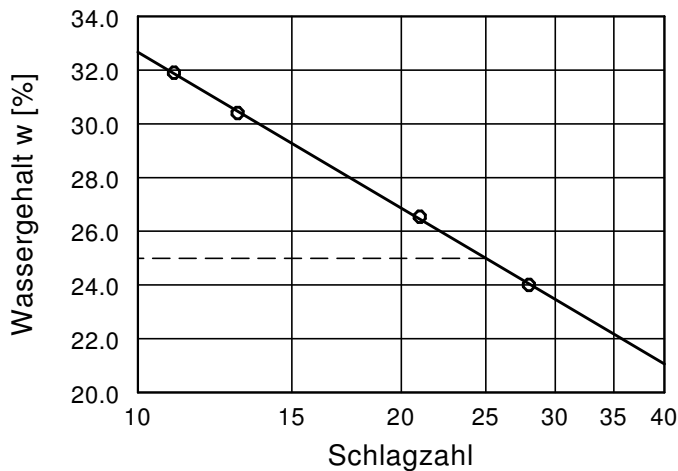
Entnahmestelle: RKS 5/6

Tiefe: 1,2 - 2,0 m unter GOK

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Auffüllung

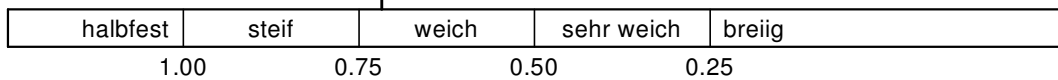
Probe entnommen am: 22.11.2022



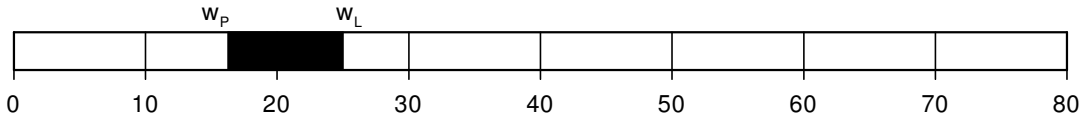
Wassergehalt w =	16.5 %
Fließgrenze w_L =	25.0 %
Ausrollgrenze w_p =	16.3 %
Plastizitätszahl I_p =	8.7 %
Konsistenzzahl I_C =	0.72
Anteil Überkorn \ddot{u} =	21.3 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	8.3 %
Korr. Wassergehalt =	18.7 %

Zustandsform

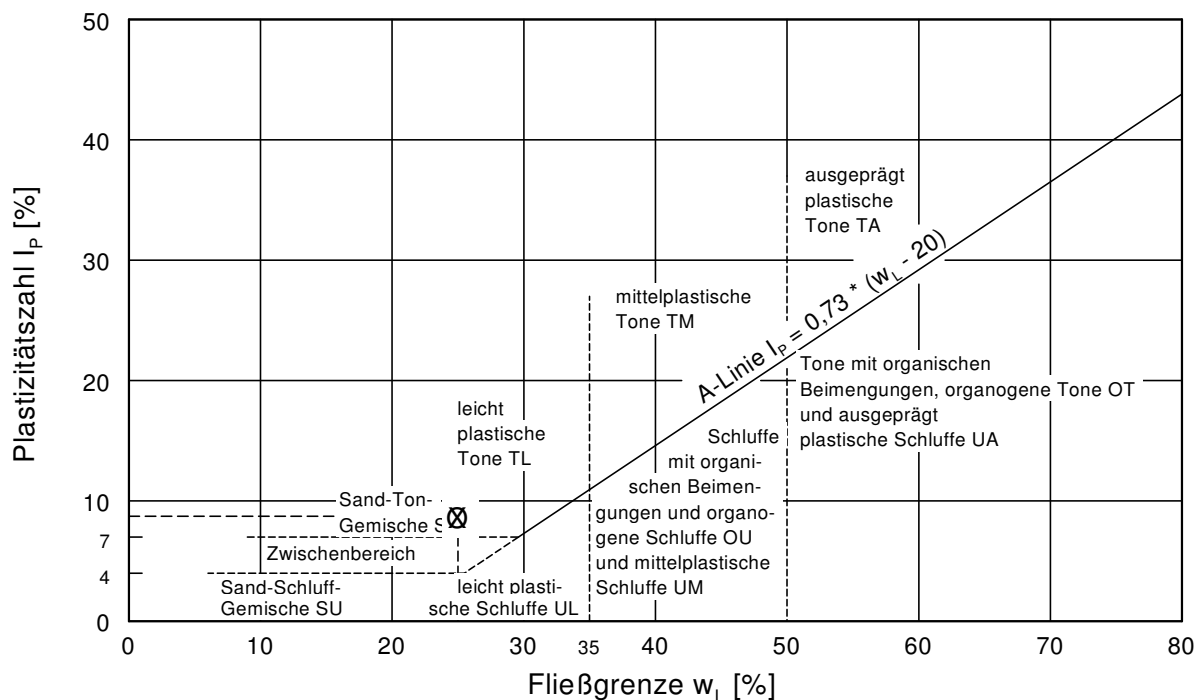
$I_C = 0.72$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm



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

Projekt:	Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebknecht-Str., Reparatur MWL, Auswechslung TWL	Proben-Nr.:	RKS 1/4, RKS 2/3, RKS 3/5
Projekt-Nr.:	BG-22-0124	Entnahmetiefe:	1,2 - 3,3 m; 0,9 - 3,5 m; 3,1 - 4,7 m
Bearbeiter:	Werner	Entnahmedatum:	22.11. - 24.11.2022
Datum:	48. KW 2022	Entnahmeart:	gestört
Bodenart:	Geschiebemergel	Probennehmer:	Liedloff, Birkner

Proben-Nr.:	RKS 1/4a	RKS 1/4b	RKS 1/4c	Ø
Behälter-Nr.:	A1	1	313	
feuchte Probe + Behälter [g] (1)	170,28	175,07	155,24	
trockene Probe + Behälter [g] (2)	160,43	165,52	147,38	
Behälter [g] (3)	87,14	94,12	85,38	
Wassergehalt [g] (4) = (1 - 2)	9,85	9,55	7,86	
trockene Probe [g] (5) = (2 - 3)	73,29	71,40	62,00	
Wassergehalt [%] (6) = 4/5 x 100)	13,44	13,38	12,68	13,16

Proben-Nr.:	RKS 2/3a	RKS 2/3b	RKS 2/3c	Ø
Behälter-Nr.:	304	4	C1	
feuchte Probe + Behälter [g] (1)	146,97	142,86	138,81	
trockene Probe + Behälter [g] (2)	138,90	135,56	131,07	
Behälter [g] (3)	86,06	89,57	81,81	
Wassergehalt [g] (4) = (1 - 2)	8,07	7,30	7,74	
trockene Probe [g] (5) = (2 - 3)	52,84	45,99	49,26	
Wassergehalt [%] (6) = 4/5 x 100)	15,27	15,87	15,71	15,62

Proben-Nr.:	RKS 3/5a	RKS 3/5b	RKS 3/5c	Ø
Behälter-Nr.:	E8	O	C8	
feuchte Probe + Behälter [g] (1)	142,12	151,18	167,44	
trockene Probe + Behälter [g] (2)	133,80	141,11	158,16	
Behälter [g] (3)	82,29	76,26	97,86	
Wassergehalt [g] (4) = (1 - 2)	8,32	10,07	9,28	
trockene Probe [g] (5) = (2 - 3)	51,51	64,85	60,30	
Wassergehalt [%] (6) = 4/5 x 100)	16,15	15,53	15,39	15,69

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

Projekt:	Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebnecht-Str., Reparatur MWL, Auswechslung TWL	Proben-Nr.:	RKS 4/5, RKS 6/6, RKS 7/4
Projekt-Nr.:	BG-22-0124	Entnahmetiefe:	2,0 - 3,5 m; 1,8 - 3,0 m; 2,5 - 3,3 m
Bearbeiter:	Werner	Entnahmedatum:	22.11. - 24.11.2022
Datum:	48. KW 2022	Entnahmeart:	gestört
Bodenart:	Geschiebemergel	Probennehmer:	Liedloff, Birkner

Proben-Nr.:	RKS 4/5a	RKS 4/5b	RKS 4/5c	Ø
Behälter-Nr.:	05	0315	A01	
feuchte Probe + Behälter [g] (1)	149,56	150,66	129,18	
trockene Probe + Behälter [g] (2)	143,51	143,11	121,90	
Behälter [g] (3)	102,24	92,57	70,88	
Wassergehalt [g] (4) = (1 - 2)	6,05	7,55	7,28	
trockene Probe [g] (5) = (2 - 3)	41,27	50,54	51,02	
Wassergehalt [%] (6) = 4/5 x 100)	14,66	14,94	14,27	14,62

Proben-Nr.:	RKS 6/6a	RKS 6/6b	RKS 6/6c	Ø
Behälter-Nr.:	A5	E5	C5	
feuchte Probe + Behälter [g] (1)	128,45	129,41	115,02	
trockene Probe + Behälter [g] (2)	124,27	124,99	111,63	
Behälter [g] (3)	90,67	88,70	84,33	
Wassergehalt [g] (4) = (1 - 2)	4,18	4,42	3,39	
trockene Probe [g] (5) = (2 - 3)	33,60	36,29	27,30	
Wassergehalt [%] (6) = 4/5 x 100)	12,44	12,18	12,42	12,35

Proben-Nr.:	RKS 7/4a	RKS 7/4b	RKS 7/4c	Ø
Behälter-Nr.:	1	x	06	
feuchte Probe + Behälter [g] (1)	136,75	109,93	143,42	
trockene Probe + Behälter [g] (2)	131,89	105,61	138,90	
Behälter [g] (3)	90,14	69,52	100,11	
Wassergehalt [g] (4) = (1 - 2)	4,86	4,32	4,52	
trockene Probe [g] (5) = (2 - 3)	41,75	36,09	38,79	
Wassergehalt [%] (6) = 4/5 x 100)	11,64	11,97	11,65	11,75

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

Projekt:	Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebknecht-Str., Reparatur MWL, Auswechslung TWL	Proben-Nr.:	RKS 5/6, RKS 3/6
Projekt-Nr.:	BG-22-0124	Entnahmetiefe:	1,2 - 2,0 m; 4,7 - 5,0 m
Bearbeiter:	Werner	Entnahmedatum:	22.11. - 24.11.2022
Datum:	48. KW 2022	Entnahmearart:	gestört
Bodenart:	Auffüllung (RKS 5/6), Geschiebesand (RKS 3/6)	Probennehmer:	Liedloff, Birkner

Proben-Nr.:	RKS 5/6a	RKS 5/6b	RKS 5/6c	Ø
Behälter-Nr.:	64	04	205	
feuchte Probe + Behälter [g] (1)	120,27	140,39	134,33	
trockene Probe + Behälter [g] (2)	116,02	135,22	128,75	
Behälter [g] (3)	90,74	103,12	95,16	
Wassergehalt [g] (4) = (1 - 2)	4,25	5,17	5,58	
trockene Probe [g] (5) = (2 - 3)	25,28	32,10	33,59	
Wassergehalt [%] (6) = 4/5 x 100)	16,81	16,11	16,61	16,51

Proben-Nr.:	RKS 3/6a	RKS 3/6b	RKS 3/6c	Ø
Behälter-Nr.:	227	47	E9	
feuchte Probe + Behälter [g] (1)	125,90	128,26	115,16	
trockene Probe + Behälter [g] (2)	122,15	125,33	112,04	
Behälter [g] (3)	84,02	84,58	80,56	
Wassergehalt [g] (4) = (1 - 2)	3,75	2,93	3,12	
trockene Probe [g] (5) = (2 - 3)	38,13	40,75	31,48	
Wassergehalt [%] (6) = 4/5 x 100)	9,83	7,19	9,91	8,98

Bestimmung des Glühverlustes (DIN 18128)

Projekt:	Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebknecht-Str., Reparatur MWL, Auswechslung TWL	Proben-Nr.:	RKS 5/6
Projekt-Nr.:	BG-22-0124	Entnahmetiefe:	1,2 - 2,0 m
Bearbeiter:	Werner	Entnahmedatum:	22.11.2022
Datum:	48. KW 2022	Entnahmeart:	gestört
Bodenart:	Auffüllung	Probennehmer:	Birkner, Liedloff

Proben-Nr.:	RKS 5/6a	RKS 5/6b	RKS 5/6c	Durchschnitt
Behälter-Nr.:	3	7	9	
Masse Behälter: (1) [g]	17,29	17,31	18,46	
trockene Probe + Behälter: (2) [g]	32,34	32,21	32,04	
Trockenmasse Boden vor Glühen: (3) = 2-1 [g]	15,05	14,90	13,58	
geglühte Probe + Behälter: (4) [g]	31,64	31,58	31,39	
Masseverlust: (2)-(4) [g]	0,70	0,63	0,65	
Glühverlust [%]:	4,65	4,23	4,79	4,56



GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Meißner Ring 3 · 09599 Freiberg

Geo Service Glauchau GmbH
Frau Werner
Obere Muldenstraße 33



08371 Glauchau

Prüfbericht-Nr.: 2022P44955 / 1

Auftraggeber	Geo Service Glauchau GmbH
Eingangsdatum	01.12.2022
Projekt	Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebnecht-str., Reparatur MW-Leitung
Material	Boden
Auftrag	BG-22-0124
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	1,1 kg
GBA-Nummer	2242680
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	01.12.2022 - 07.12.2022
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Freiberg, 07.12.2022

i. A. Dr. K. Rosenbaum
Standortleitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2022P44955 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Meißner Ring 3, 09599 Freiberg
Telefon +49 (0)3731 / 163083 - 0
Fax +49 (0)3731 / 163083 - 4
E-Mail freiberg@gba-group.de
www.gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT BIC HYVEDEMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADEHHXXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Ole Borchert,
Alexander Kleinke,
Dr. Dominik Obeloer





Prüfbericht-Nr.: 2022P44955 / 1

Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebknecht-str., Reparatur MW-Leitung

GBA-Nummer		2242680
Probe-Nummer		009
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP Bo
Probemenge		1,1 kg
Probeneingang		01.12.2022
Analysenergebnisse	Einheit	
Probenvorbereitung		+
Trockenrückstand	Masse-%	86,1
TOC	Masse-% TM	0,29
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50
EOX	mg/kg TM	<1,0
Arsen	mg/kg TM	6,4
Blei	mg/kg TM	17
Cadmium	mg/kg TM	0,12
Chrom ges.	mg/kg TM	9,7
Kupfer	mg/kg TM	13
Nickel	mg/kg TM	10
Quecksilber	mg/kg TM	0,18
Zink	mg/kg TM	35
Eluat 10:1		
pH-Wert		7,2
Leitfähigkeit	µS/cm	189
Chlorid	mg/L	13
Sulfat	mg/L	6,1
Arsen	µg/L	2,0
Blei	µg/L	2,8
Cadmium	µg/L	<0,30
Chrom ges.	µg/L	2,6
Kupfer	µg/L	3,4
Nickel	µg/L	2,1
Quecksilber	µg/L	<0,20
Zink	µg/L	<10
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050
Pyren	mg/kg TM	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.



GBA-Nummer		2242680
Probe-Nummer		009
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP Bo
Probemenge		1,1 kg
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050
Wassergehalt	Masse-%	13,9
pH-Wert (H ₂ O)		8,6
Säuregrad nach Baumann-Gully	mL/kg TM	<5,0
Sulfat aus HCl-Aufschluss	mg/kg TM	220
Sulfat aus HCl-Aufschluss	mmol/kg TM	2,3
Sulfid	mg/kg TM	<0,20
Eluat gem. DIN 4030/2		+
Chlorid	mg/kg TM	61
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg	8,1
Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg	0,0
Eluat gem. DIN 50929/3		
Neutralsalze (wäβr. Auszug) [c(Cl) + 2c(SO ₄)]	mmol/kg TM	3,3

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.


Prüfbericht-Nr.: 2022P44955 / 1
Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Probenvorbereitung			DIN 19747: 2009-07 ^a 4
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 4
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Eluat 10:1			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 4
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 4
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 4
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet 5
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.



Parameter	BG	Einheit	Methode
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Benzo(g,h,i)perylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Wassergehalt	0,10	Masse-%	berechnet ⁴
pH-Wert (H ₂ O)			DIN ISO 10390: 2005-12 ⁴
Säuregrad nach Baumann-Gully	5,0	mL/kg TM	DIN EN 16502:2014-11 ⁵
Sulfat aus HCl-Aufschluss	15	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 ⁵
Sulfat aus HCl-Aufschluss		mmol/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 ⁵
Sulfid	0,20	mg/kg TM	DIN 38405-27 (D27): 2017-10 ⁵
Eluat gem. DIN 4030/2			DIN 4030-2: 2008-06 ⁵
Chlorid		mg/kg TM	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ⁵
Säurekapazität bis pH 4,3	0,10	mmol/kg	FG-MA-M 08-002: 2021-11 ⁴
Basekapazität bis pH 7,0		mmol/kg	FG-MA-M 08-002: 2021-11 ⁴
Eluat gem. DIN 50929/3			DIN 50929-3: 2018-03 ⁵
Neutralsalze (wäßr. Auszug) [c(Cl) + 2c(SO ₄)]		mmol/kg TM	berechnet ⁵

Die mit ³ gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: ⁴GBA Freiberg ⁵GBA Pinneberg

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

**Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von Böden
nach DIN 50929 gegenüber Stahl**

1. Allgemeine Angaben	
Auftraggeber:	Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH
Bauvorhaben:	Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebknecht-Str., Auswechslung Trinkwasserleitung, Reparatur Mischwasserleitung
Projekt-Nr.:	BG-22-0124
Art des Bodens:	Geschiebemergel / -lehm
Probenbezeichnung:	MP Bo
Entnahmestelle:	RKS 1 – RKS 7
Entnahmetiefe:	1,2 – 3,3 m; 0,9 – 3,5 m; 3,1 – 4,7 m; 2,0 – 3,5 m; 2,0 – 2,8 m; 1,8 – 3,0 m; 0,7 – 2,5 m
Entnahmedatum:	22.11. – 24.11.2022

2. Angaben zur Beurteilung von Böden (chemische Analytik)				
Nr.	Merkmal und Dimension	Analysen- ergebnis [mol/m ³]	Bewertungsziffer	Ergebnis
1.	Bodenart		Z 1	Z 1
	abschlammbare Anteile < 10 % 10 – 30 % 30 – 50 % 50 – 80 % > 80 %	X	4 2 0 -2 -4	-2
	Torf, Moor, Schlick		-12	
	stark verunreinigte Böden		-12	
2.	spez. Bodenwiderstand		Z 2	Z 2
	> 50 000 > 20 000 – 50 000 > 5 000 – 20 000 > 2 000 – 5 000 1 000 – 2 000 < 1 000		4 2 0 -2 -4 -6	
3.	Wassergehalt		Z 3	Z 3
	< 20 % > 20 %	X	0 -1	0
4.	pH-Wert		Z 4	Z 4
	> 9 > 5,5 – 9 4 – 5,5 < 4	8,6	2 0 -1 -3	0

5.	Pufferkapazität		Z 5	Z 5
	Säurekapazität bei pH 4,3			
	< 200	8,1	0	0
	200 – 1000		1	
	> 1000		3	
	Basekapazität bei pH 7,0			
	< 2,5	0,0	0	0
	2,5-5		-2	
	> 5 – 10		-4	
	> 10 – 20		-6	
	> 20 – 30		-8	
	> 30		-10	
6.	Sulfid (S²⁻)		Z 6	Z 6
	< 5	< 0,20	0	0
	5 – 10		-3	
	< 10		-6	
7.	Neutralsalze c (Chlorid) + 2c (Sulfat)		Z 7	Z 7
	< 3		0	
	3 – 10	3,3	-1	-1
	> 10 – 30		-2	
	> 30 – 100		-3	
	> 100		-4	
8.	Sulfat		Z 8	Z 8
	< 2		0	
	2 – 5	2,3	-1	-1
	> 5 – 10		-2	
	> 10		-3	
9.	Lage des Objektes zum Grundwasser		Z 9	Z 9
	Grundwasser nicht vorhanden	X	0	0
	Grundwasser vorhanden		-1	
	Grundwasser wechselt zeitl.		-2	

Die Auswertung / Bewertung erfolgt nach den Formeln und Tabellen der DIN 50929 und ist der nachfolgenden Seite zu entnehmen.

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von feuerverzinkten Stählen nach DIN 50929, Tab. 5

$$B_D = Z_2 + Z_4 + Z_5 + Z_6$$

Aus den Analyseergebnissen der Bodenprobe MP Bo kann ein B_D -Wert von 0 ermittelt werden.

Tab. 5 (DIN 50929): Beurteilung der Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen	
B_D -Wert	Güte der Deckschichten
≥ 0	sehr gut
-1 bis -4	gut
-5 bis -8	befriedigend
< -8	nicht ausreichend

Die Güte der Deckschichten ist als **sehr gut** einzuschätzen.

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Böden nach DIN 50929, Tab. 2

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9$$

Aus den Analyseergebnissen der Bodenprobe MP Bo kann ein B_0 -Wert von -4 ermittelt werden.

Tab. 2 (DIN 50929): Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeiten bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen.	
B_0 -Wert	Bodenaggressivität (freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente)
≥ 0	praktisch nicht aggressiv (Bodenklasse Ia)
-1 bis -4	schwach aggressiv (Bodenklasse Ib)
-5 bis -10	aggressiv (Bodenklasse II)
< -10	stark aggressiv (Bodenklasse III)

Gemäß den vorliegenden Analyseergebnissen handelt es sich bei den angetroffenen Böden um **schwach aggressive** Erdstoffe (Bodenklasse Ib).



GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Meißner Ring 3 · 09599 Freiberg

Geo Service Glauchau GmbH
Frau Werner
Obere Muldenstraße 33



08371 Glauchau

Prüfbericht-Nr.: 2022P44972 / 1

Auftraggeber	Geo Service Glauchau GmbH
Eingangsdatum	01.12.2022
Projekt	Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebnecht-str., Reparatur MW-Leitung
Material	Asphalt
Auftrag	BG-22-0124
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	ca. 1,0 kg
GBA-Nummer	2242680
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	01.12.2022 - 08.12.2022
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Freiberg, 08.12.2022

i. A. Dr. K. Rosenbaum
Standortleitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2022P44972 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Meißner Ring 3, 09599 Freiberg
Telefon +49 (0)3731 / 163083 - 0
Fax +49 (0)3731 / 163083 - 4
E-Mail freiberg@gba-group.de
www.gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT BIC HYVEDEMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADEHXXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Ole Borchert,
Alexander Kleinke,
Dr. Dominik Obeloer




GBAGROUP
ENVIRONMENT

Prüfbericht-Nr.: 2022P44972 / 1

Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebknecht-str., Reparatur MW-Leitung

GBA-Nummer		2242680	2242680	2242680
Probe-Nummer		001	002	003
Material		Asphalt	Asphalt	Asphalt
Probenbezeichnung		RKS 1/1	RKS 1/2	MP Asph
Probemenge		ca. 1,0 kg	ca. 1,0 kg	ca. 1,0 kg
Probeneingang		01.12.2022	01.12.2022	01.12.2022
Analysenergebnisse	Einheit			
Summe PAK (EPA)	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Fluoren	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Phenanthren	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Anthracen	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Fluoranthen	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Pyren	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Chrysen	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Eluat				
pH-Wert		7,9	7,9	7,9
Leitfähigkeit	µS/cm	55	62	42
Phenolindex	mg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.



Prüfbericht-Nr.: 2022P44972 / 1

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Summe PAK (EPA)		mg/kg	berechnet ⁶
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Benzo(b)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Benzo(k)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Benzo(g,h,i)perylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a ⁴
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a ⁴
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a ⁴
Phenolindex	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a ⁵

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: ⁶GBA Hildesheim ⁴GBA Freiberg ⁵GBA Pinneberg

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.



GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Meißner Ring 3 · 09599 Freiberg

Geo Service Glauchau GmbH
Frau Werner
Obere Muldenstraße 33



08371 Glauchau

Prüfbericht-Nr.: 2022P44954 / 1

Auftraggeber	Geo Service Glauchau GmbH
Eingangsdatum	01.12.2022
Projekt	Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebknecht-str., Reparatur MW-Leitung
Material	Boden
Auftrag	BG-22-0124
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	siehe Tabelle
GBA-Nummer	2242680
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	01.12.2022 - 07.12.2022
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Freiberg, 07.12.2022

i. A. Dr. K. Rosenbaum
Standortleitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 7 zu Prüfbericht-Nr.: 2022P44954 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Meißner Ring 3, 09599 Freiberg
Telefon +49 (0)3731 / 163083 - 0
Fax +49 (0)3731 / 163083 - 4
E-Mail freiberg@gba-group.de
www.gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT BIC HYVEDEMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADEHXXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Ole Borchert,
Alexander Kleinke,
Dr. Dominik Obeloer




GBAGROUP
 ENVIRONMENT

Prüfbericht-Nr.: 2022P44954 / 1

Leipzig, Schenkendorf- u. Karl-Liebknecht-str., Reparatur MW-Leitung

GBA-Nummer		2242680	2242680	2242680	2242680
Probe-Nummer		004	005	006	007
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP A 1	MP A 2	MP A 3	MP A 4
Probemenge		ca. 1 kg	ca. 1 kg	ca. 1 kg	730 g
Probeneingang		01.12.2022	01.12.2022	01.12.2022	01.12.2022
Analysenergebnisse	Einheit				
Probenvorbereitung		+	+	+	+
Trockenrückstand	Masse-%	90,1	90,3	89,6	87,3
TOC	Masse-% TM	2,0	0,092	0,32	1,6
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	<100	<100	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50	<50	<50
EOX	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Arsen	mg/kg TM	6,3	4,0	5,1	6,5
Blei	mg/kg TM	65	7,1	11	41
Cadmium	mg/kg TM	0,41	<0,10	0,15	0,39
Chrom ges.	mg/kg TM	7,6	6,9	10	8,8
Kupfer	mg/kg TM	19	58	13	34
Nickel	mg/kg TM	8,9	11	12	9,9
Quecksilber	mg/kg TM	0,29	<0,10	<0,10	0,22
Zink	mg/kg TM	99	25	33	85
Eluat 10:1					
pH-Wert		8,1	7,5	7,9	8,2
Leitfähigkeit	µS/cm	199	50	183	136
Chlorid	mg/L	27	1,7	24	6,8
Sulfat	mg/L	5,6	1,3	2,3	15
Arsen	µg/L	15	2,5	2,2	16
Blei	µg/L	1,5	7,5	6,5	2,5
Cadmium	µg/L	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Chrom ges.	µg/L	<1,0	6,5	3,8	<1,0
Kupfer	µg/L	5,4	21	4,2	4,4
Nickel	µg/L	<1,0	5,1	2,6	<1,0
Quecksilber	µg/L	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Zink	µg/L	<10	16	<10	<10
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,114	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	0,061	<0,050	<0,050	<0,050
Pyren	mg/kg TM	0,053	<0,050	<0,050	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.



GBAGROUP
ENVIRONMENT

GBA-Nummer		2242680	2242680	2242680	2242680
Probe-Nummer		004	005	006	007
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP A 1	MP A 2	MP A 3	MP A 4
Probemenge		ca. 1 kg	ca. 1 kg	ca. 1 kg	730 g
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.



GBA-Nummer		2242680
Probe-Nummer		008
Material		Boden
Probenbezeichnung		RKS 2/2
Probemenge		650 g
Probeneingang		01.12.2022
Analysenergebnisse	Einheit	
Probenvorbereitung		+
Trockenrückstand	Masse-%	86,5
TOC	Masse-% TM	4,3
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50
EOX	mg/kg TM	<1,0
Arsen	mg/kg TM	37
Blei	mg/kg TM	266
Cadmium	mg/kg TM	1,5
Chrom ges.	mg/kg TM	12
Kupfer	mg/kg TM	168
Nickel	mg/kg TM	37
Quecksilber	mg/kg TM	0,74
Zink	mg/kg TM	271
Eluat 10:1		
pH-Wert		7,9
Leitfähigkeit	µS/cm	154
Chlorid	mg/L	8,1
Sulfat	mg/L	8,7
Arsen	µg/L	6,6
Blei	µg/L	17
Cadmium	µg/L	<0,30
Chrom ges.	µg/L	<1,0
Kupfer	µg/L	9,7
Nickel	µg/L	1,7
Quecksilber	µg/L	<0,20
Zink	µg/L	19
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	6,31
Naphthalin	mg/kg TM	0,12
Acenaphthylen	mg/kg TM	0,055
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	0,46
Anthracen	mg/kg TM	0,13
Fluoranthren	mg/kg TM	0,80
Pyren	mg/kg TM	0,69
Benzo(a)anthracen	mg/kg TM	0,62
Chrysen	mg/kg TM	0,51
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,58
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,53
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,58
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,64

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

GBA GROUP
ENVIRONMENT

GBA-Nummer		2242680
Probe-Nummer		008
Material		Boden
Probenbezeichnung		RKS 2/2
Probemenge		650 g
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,14
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,45

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.



Prüfbericht-Nr.: 2022P44954 / 1

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Probenvorbereitung			DIN 19747: 2009-07 ^a 4
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 4
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Eluat 10:1			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 4
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 4
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 4
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet 5
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.



GBAGROUP
ENVIRONMENT

Parameter	BG	Einheit	Methode
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benzo(g,h,i)perylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: ⁴GBA Freiberg ⁵GBA Pinneberg

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Kriterien für die Verwertung von Ausbauasphalt und pechhaltigem Straßenaufbruch

gemäß LAGA-Richtlinie

Kriterien für die Verwertung von Ausbauasphalt:

- Ausbauasphalt kann bei Verwendung als Zugabematerial für Heißmischgut ohne Beschränkungen unter Berücksichtigung der Annahmekriterien der Asphaltmischanlagen wiedereingebaut werden.
- In ungebundenen Deckschichten ist der Einsatz von Ausbauasphalt zu vermeiden. Wird er dennoch in Deckschichten ohne Bindemittel und/oder Tragschichten ohne Bindemittel unter wasserdurchlässigen Deckschichten verwertet, ist ein Nachweis zu führen, dass das Material keine schädlichen Verunreinigungen enthält. Für die Bewertung sind die Zuordnungswerte für den eingeschränkten offenen Einbau von Boden maßgebend. Der Zuordnungswert Z 1.1 für PAK wird jedoch mit 10 mg/kg festgelegt.
- Ungebundener Ausbauasphalt darf aus Vorsorgegründen nicht in festgesetzten oder geplanten Trinkwasserschutzgebieten (Zone I und II) und Heilquellenschutzgebieten (Zone I und II) verwertet werden.

Kriterien für die Verwertung von pechhaltigem Straßenaufbruch:

- Ausgebaute pechhaltige Schichten sind im Straßenbau zu verwerten.
- Kann pechhaltiger Straßenaufbruch aus Gründen des Immissions- oder Gesundheitsschutzes nicht im Heißmischverfahren eingesetzt werden, so ist das Material mit hydraulischen Bindemitteln in Kaltbauweise dauerhaft zu binden zu verdichten, dass ein Ausstrag von Schadstoffen weitgehend verhindert wird. Eine Zugabe von Mineralstoffen zur Verbesserung bautechnischer Eigenschaften ist möglichst gering zu halten um das Volumen der pechhaltigen Schicht nicht unnötig zu vergrößern. Pechhaltiger Straßenaufbruch darf nicht mit Ausbauasphalt vermischt werden.
- Aufbereiteter, im Kaltverfahren gebundener Straßenaufbruch darf ausschließlich im eingeschränkten Einbau unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen eingesetzt werden:

Im Straßen- und Wegebau, bei der Anlage befestigter Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten sowie bei sonstigen Verkehrsflächen als

- Tragschicht unter wasserundurchlässigen Schichten oberhalb der Frostschutzschicht,
- Teilersatz der oberen Frostschutzschicht unter wasserundurchlässiger Schicht.

Wasserundurchlässige Schichten sind Asphaltdeckschichten, dichte Asphaltbinder- oder Asphalttragschichten, Betondecken und Pflaster und Platten mit abgedichteten Fugen. Seitenflächen bzw. seitlichen Abböschungen der pechhaltigen Schicht sind mit Bitumenemulsionen zu versiegeln.

Zwischen der Unterkante der pechhaltigen Schicht und dem höchsten Grundwasserstand ist ein Abstand von mindestens 1 m zu gewährleisten.

Ein Einsatz bei größeren Baumaßnahmen und bei Baumaßnahmen, bei denen der pechhaltige Straßenbaustoff ausgebaut wurde, ist zu bevorzugen. Der Einsatz sollte in Verkehrsflächen erfolgen, bei denen nicht mit häufigen Aufgrabungen zu rechnen ist.

- Bei anderen Einbindeverfahren ist in Abstimmung mit den zuständigen Behörden deren Gleichwertigkeit nachzuweisen.
- Pechhaltiger Straßenaufbruch darf nicht eingesetzt werden in:
 - festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Trinkwasserschutzgebieten I – IIIB,
 - festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Heilquellenschutzgebieten I – IV,
 - Wasservorranggebieten, die im Interesse der Sicherung der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen sind,
 - Gebieten mit häufigen Überschwemmungen,
 - Karstgebieten ohne ausreichende Deckschichten und Randgebieten, die im Karst entwässern, sowie in Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund,
 - Privatwege außerhalb von Industrie- und Gewerbegebieten, Wirtschaftswege, in Lärmschutzwälle, in Geh- und Radwege, sofern diese nicht in direktem Zusammenhang mit dem Straßenkörper stehen,
 - aus Vorsorgegründen auf Flächen mit sensibler Nutzung wie Kinderspielplätzen, Sportanlagen, Bolzplätze, Schulhöfe.
- Bis zu einem PAK-Gehalt (EPA) von 100 mg/kg kann pechhaltiger Straßenaufbruch unter Einhaltung der Anforderungen der Einbauklasse Z 2 mit zusätzlichen Einschränkungen auch ungebunden verwertet werden:
 - Einsatz nur bei Großbaumaßnahmen und
 - vollflächige Überbauung durch eine wasserundurchlässige Schicht.
- Pechhaltiger Straßenaufbruch kann bautechnisch, z.B. als Ausgleichsschicht zwischen Abfallkörper und Oberflächenabdichtung in anorganischen Teilbereichen, im Deponiekörper eingesetzt werden.

Kriterien für den Wiedereinbau von Boden/ Bauschutt gemäß LAGA-Richtlinie

- **Z 1 = Eingeschränkter offener Einbau**

Dieser Einbauklasse werden mineralische Abfälle zugeordnet, die in technischen Bauwerken in wasserundurchlässiger Bauweise eingebaut werden können.

Bei Einhaltung der **Z.1.1-Werte** kann eine Verwertung selbst in hydrogeologisch ungünstigen Gebieten erfolgen, ohne dass nachteilige Veränderungen des Grundwassers auftreten.

Eine Verwertung von **Z.1.2-Material** setzt günstige hydrogeologische Bedingungen (flächige, ausreichend mächtige (> 2 m) und homogene Abdeckung des Grundwasserleiters mit Deckschichten mit hohem Schadstoffrückhaltevermögen und geringer Durchlässigkeit) voraus.

Beim Einbau von mineralischen Abfällen in der Einbauklasse Z 1.2 soll der Abstand zwischen Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll i. d. R. mindestens 2 m betragen.

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 1 ist ein offener Einbau von mineralischen Abfällen in folgenden technischen Bauwerken möglich:

- Straßen-, Wege-, Verkehrsflächen
- Industrie-, Gewerbe-, Lagerflächen
- Unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht von Erdbaumaßnahmen (Lärm-, Sichtschutzwälle)
- Unterbau von Sportanlagen

Im Bereich von festgesetzten/vorläufig sichergestellten/fachbehördlich geplanten Trinkwasserschutzgebieten (Zone IIIA), festgesetzten/vorläufig sichergestellten/ fachbehördlich geplanten Heilquellenschutzgebieten (Zone III), Wasservorranggebieten, Gebieten mit häufigen Überschwemmungen (z. B. Hochwasserrückhaltebecken, eingedeichte Flächen, Flussauen) sollen insbesondere bei Großbaumaßnahmen keine Abfälle eingesetzt werden, deren Schadstoffgehalte die Zuordnungswerte Z 1.1 überschreiten.

- **Z 2 = Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen**

Die Zuordnungswerte Z 2 stellen für den Einbau von mineralischen Abfällen die Obergrenze dar und hat unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen zu erfolgen. Dabei ist folgendes zu beachten:

- Straßen-, Wege-, Verkehrsflächenbau, sowie bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten als:
 - Tragschicht unter wasserundurchlässiger Schicht (Beton, Asphalt, Pflaster mit abgedichteten Fugen)
 - Gebundene Tragschicht unter wenig durchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten)
 - Gebundene Deckschicht
- Erdbaumaßnahmen als Lärm- und Sichtschutzwall oder Straßendamm (Unterbau), sofern durch aus technischer Sicht geeignete einzelne oder kombinierte Maßnahmen sichergestellt wird, dass das Niederschlagswasser vom eingebauten Abfall weitestgehend ferngehalten wird.

Der Abstand zwischen Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll i. d. R. mindestens 1 m betragen.

Im Bereich von festgesetzten/vorläufig sichergestellten/fachbehördlich geplanten Trinkwasserschutzgebieten (Zone IIIA, IIIB), festgesetzten/vorläufig sichergestellten/fachbehördlich geplanten Heilquellenschutzgebieten (Zone III, IV), Wasservorranggebieten ist der Einbau von Abfällen dieser Einbauklasse nur in den wasserundurchlässigen Bauweisen des Straßenbaus möglich. Dabei ist darauf zu achten, dass es während der Bauarbeiten vor dem Aufbringen der wasserundurchlässigen Deckschicht nicht zu Auswaschungen oder Auslaugungen von Schadstoffen aus dem Abfall kommt.

Nicht zulässig ist der Einbau von Abfällen der Einbauklasse Z 2:

- bei Verwertungsmaßnahmen in Gebieten mit häufigen Überschwemmungen, z. B. Hochwasserrückhaltebecken, Flussauen, Außendeichflächen
- bei Verwertungsmaßnahmen in Karstgebieten ohne ausreichende Deckschichten und Randgebieten, die im Karst entwässern, sowie in Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund
- in Dränschichten
- zur Verfüllung von Leitungsräben


Stadt Leipzig

Der Oberbürgermeister

Stadt Leipzig • Amt 36 • 04092 Leipzig

 Geo Service Glauchau GmbH
 Obere Muldenstraße 33
 08371 Glauchau

Amt für Umweltschutz

Abteilung Abfall-/Bodenschutz-

/Naturschutzrecht

Sachgebiet Abfall-/Bodenschutzbehörde

Prager Straße 118 – 136, Haus A

04317 Leipzig

Bearbeiter/-in: Frau Pietzsch

Raum: A.6.043

Tel.: 0341 123-1669

Fax: 0341 123-3405

E-Mail: umweltschutz@leipzig.de

 Ihre Zeichen/Ihre Nachricht vom
 06.10.2022

 Unser Zeichen
 36.10-36.12.13/9-845

 Datum
 28. November 2022

Altlastenauskunft zu Baugrunduntersuchung Schenkendorfstraße/Karl-Liebnecht-Straße in Leipzig, Flurstücke 4059/5, 4059/3 und 4100 der Gemarkung Leipzig

Sehr geehrte Damen und Herren,

die o. g. Grundstücke sind nicht im Sächsischen Altlastenkataster registriert.

Somit ist nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand davon auszugehen, dass altlastverdächtige Flächen gemäß § 2 (6) des Gesetzes zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz-BBodSchG) vom 17. März 1998 in der zurzeit gültigen Fassung nicht vorliegen.

Diese Auskunft ist kostenpflichtig. Die Kosten werden mit gesondertem Bescheid erhoben.

Mit freundlichen Grüßen

im Auftrag

 Pietzsch
 Techn. Sachbearbeiterin

Anlage Kostenbescheid

 Neues Rathaus
 Martin-Luther-Ring 4 – 6
 04109 Leipzig
 Internet: www.leipzig.de
 Bürgertel.: 0341 123-0

Zahlungsverkehr Stadtkasse – Bankverbindungen:

	IBAN	BIC
Sparkasse Leipzig	DE76 8605 5592 1010 0013 50	WELADE8LXXX
Commerzbank Leipzig	DE55 8604 0000 0100 8002 00	COBADEFFXXX
Deutsche Bank Leipzig	DE60 8607 0000 0170 0111 00	DEUTDE8LXXX

	IBAN	BIC
Postbank Leipzig	DE14 8501 0090 0067 8129 04	PBNKDEFF
UniCredit Bank AG	DE78 8602 0086 0008 4105 50	HYVEDEMM495
Leipziger Volksbank	DE04 8609 5604 0308 3083 08	GENODEF1LVB

De-Mail: info@leipzig.de-mail.de



Stadt Leipzig • Amt 32 • 04092 Leipzig

GS Glauchau GmbH
Frau Carina Junghans
Obere Muldenstraße 33
08371 Glauchau

EINGEGANGEN
13. OKT. 2022
GEO SERVICE GLAUCHAU



Stadt Leipzig

Der Oberbürgermeister

Ordnungsamt, Sicherheitsbehörde

Technisches Rathaus
Prager Straße 136, Haus A, 04317 Leipzig
Sprechzeiten: Mo., Di. und Fr. 9 - 12 Uhr
Di. 13 - 18 Uhr, Do. 13 - 16 Uhr

Bearbeiter/-in:
Herr Engelhardt
Raum: A.2.045
Tel.: +49 341 123-8681
Fax: +49 341 123-8955
E-Mail: gefahrenabwehr@leipzig.de

Ihr Zeichen/Ihre Nachricht vom	Unser Zeichen	Datum
Ihre E-Mail vom 06.10.2022	32.220/Eh/KM/604/2022	7. Oktober 2022

**Kampfmittelüberprüfung zum Bauvorhaben:
Schenkendorf-und Karl-Liebknecht-Straße in 04275 Leipzig, Gemarkung Leipzig mit den
Flurstücken 4059/5, 4059/3, 4100; Reparatur der Mischwasserleitung**

Sehr geehrte Damen und Herren,
sehr geehrte Frau Junghans,

die Überprüfung des o.g. Grundstücks mit der Karte über munitionsverseuchte Gebiete der Stadt Leipzig ergab, dass sich dieses in einem Geländeteil befindet, in dem eine Kampfmittelbelastung nicht ausgeschlossen werden kann.

Die Fläche wurden nach Aktenlage wie folgt beurteilt:

Beim Flurstück 4059/5 der Gemarkung Leipzig handelt es sich um ein bekanntes Bombenabwurfgebiet, welches vom Einwirkungsgrad als gering bis mäßig eingestuft wurde.

Beim Flurstück 4059/3 der Gemarkung Leipzig handelt es sich um ein bekanntes Bombenabwurfgebiet, welches vom Einwirkungsgrad als gering bis mäßig eingestuft wurde. Im südöstlichen Bereich des Flurstücks befindet sich eine Fläche, die vom Einwirkungsgrad als schwer eingestuft wurde.

Beim Flurstück 4100 der Gemarkung Leipzig handelt es sich um ein bekanntes Bombenabwurfgebiet, welches vom Einwirkungsgrad als gering bis mäßig eingestuft wurde. Im östlichen Bereich des Flurstücks befindet sich eine Fläche, die vom Einwirkungsgrad als schwer eingestuft wurde.

Es handelt sich um ein bekanntes Bombenabwurfgebiet, welches vom Einwirkungsgrad als gering bis mäßig eingestuft wurde. Das betreffende Baugebiet befindet sich in einem nicht beräumten Gebiet. Mit dem Auffinden von Kampfmitteln ist zu rechnen. Im östlichen Bereich der Karl-Liebkecht-Straße bzw. im südlichen Bereich der Schenkendorfstraße kam es auf dem Albrecht-Dürer-Platz bereits in der Vergangenheit zu Kampfmittelfunden. Konkrete Anhaltspunkte für Lagerorte von Kampfmitteln oder militärischen Gegenständen liegen jedoch nicht vor.

Es wird empfohlen, bei erdeingreifenden Tätigkeiten, Maßnahmen der Gefahrenvorsorge (auf eigene Kosten) durch ein gewerbliches Kampfmittelräumunternehmen zu veranlassen.

Neues Rathaus Martin-Luther-Ring 4 – 6 04109 Leipzig Internet: www.leipzig.de Bürgertel.: 0341 115	Zahlungsverkehr Stadtkasse – Bankverbindungen:			De-Mail: info@leipzig.de-mail.de BIC PBKDEFF HYVEDEMM495 GENODEF1LVB
		IBAN	BIC	
	Sparkasse Leipzig	DE76 8605 5592 1010 0013 50	WELADE8LXXX	
	Commerzbank Leipzig	DE55 8604 0000 0100 8002 00	COBADEFFXXX	
	Deutsche Bank Leipzig	DE60 8607 0000 0170 0111 00	DEUTDE8LXXX	Postbank Leipzig DE14 8601 0090 0067 8129 04 UniCredit Bank AG DE78 8602 0086 0008 4105 50 Leipziger Volksbank DE04 8609 5604 0308 3083 08

Inwieweit bei vorherigen Baumaßnahmen Vorsorgeuntersuchungen in Bezug auf Kampfmittel durchgeführt wurden, ist nicht bekannt.

Sollten bei der Untersuchung/Bauausführung Kampfmittel oder andere Gegenstände militärischer Herkunft gefunden werden, wird auf die Anzeigepflicht entsprechend der Sächsischen Kampfmittelverordnung - SächsKMVO vom 20.01.2020 verwiesen. Dies gilt auch im Zweifelsfall. Es erfolgt dann eine umgehende Beräumung durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst Sachsen. Anzeigen über Kampfmittelfunde nimmt jede Polizeidienststelle oder der Kampfmittelbeseitigungsdienst Sachsen direkt entgegen.

Mit freundlichen Grüßen

im Auftrag



i. V. Hube
Sachbearbeiterin

GEOTECH GmbH

Alter Dorfring 25
04509 Delitzsch OT Zschepan
Tel.: 034202/347990,-91
FAX: 034202/347999

**GEOTECH GmbH**

Delitzsch, 22.11.2022

PROTOKOLL**zur Kampfmittelsondierung / Kampfmittelberäumung**Gesamtprotokoll Zwischenbericht Nr. _____zum Auftrag: Kampfmittelüberprüfung vom: 06.10.2022Auftraggeber: Geo Service Glauchau GmbHObere Muldenstraße 33, 08371 GlauchauEinsatzort: Leipzig, Parkplatz Schenkendorfstraße / Ecke Bernhard Göring StraßeAusführungszeit: 22.11.2022Auftragsinhalt: Flächensondierung zur Überprüfung von 7 Stück BohransatzpunktenVermutete Objekte: Munition WK IISondierungsart: Flächensondierung Tiefensondierung Bohrlochmessung Sondenart: Eisendetektoren Typ: FEREX 4.021, FEREX 4.032Sondennummern: 2924 DLM-Nummern: _____Luftbildauswertung: keineUmfang der Arbeiten: Einmessung Handsondierung Bohrung Schrägbohrung Bohrlochsondierung Bohrpunktfreigabe Kampfmittelbergung Baubegleitung Kontrollsondierung Baufeldfreimachung Auswertung am PC Ergebnisse: Der Verdacht auf Kampfmittel kann **ausgeschlossen** werden. Vorgefundene Kampfmittel wurden beräumt Kampfmittel wurden nicht / nicht vollständig beräumt, weil

Blatt 2 zum Protokoll vom: 22.11.2022

**Die 7 Stück Bohransatzpunkte
werden,
wie vor Ort gekennzeichnet,
für weitere Arbeiten freigegeben.**

Einschränkungen:

Es erfolgt keine Freigabe von Versorgungsleitungen jeglicher Art.

Es ist ausschließlich an den gekennzeichneten Punkten zu bohren.

Bemerkungen zur Durchführbarkeit der Arbeiten:

Sehr gute Zusammenarbeit mit AG.

Anlagen:

Koordinatenliste Blatt

Lageplan

Auflistung geborgener Kampfmittel

Zusätze zum Protokolltext

sprengstoffrechtliche Zulassungen

Gesamt: 2 Blatt

Die ausführende Firma erklärt, die Arbeiten zur Kampfmittelsondierung / Kampfmittelberäumung auf der Grundlage des heutigen Standes der Technik nach bestem Wissen und Gewissen ausgeführt zu haben.

Im Auftrag

Feuerwerker der Firma: Herr Kröber

Die Firma: Herr Spreemann

