INGENIEURBÜRO
ECKERT
Ö. b. u. v. Sachverständiger f. Baugrunduntersuchungen u. Gründungen
Vom Sächsischen Oberbergamt anerkannter Sachverständiger f. Geotechnik

Baugrunduntersuchung | Gründungsberatung
Hydrogeologie | Versickerungsprüfungen
Abfall- | Altlastuntersuchungen
Altbergbau- | Hohlraumerkundung
Erdstofflabor | Feldversuche (Inklinometer | Bohrlochkamera)

Erd- | Grundbaustatik | Standsicherheitsberechnungen
Böschungs- | Felssicherungen | Stützbauwerke | Sonderlösungen
Altbergbausicherung | -verwahrungen
Markscheidewesen | Ingenieurvermessung | 3D-Aufmaße (Drohne)

Ingenieurbüro ECKERT GmbH | Crusiusstraße 7 | 09120 Chemnitz

Wasserwerke Zwickau GmbH
Erlmühlenstraße 15
08066 Zwickau

Chemnitz, 30.05.2024

Ergebnisbericht

Baugrund • Abfall • Radiologie

Reg.-Nr. / Proj.-Nr.	**08451 – 57**	**18170 / 40525**
Bauherr	WASSERWERKE ZWICKAU Mit der Region auf einer Welle **Wasserwerke Zwickau GmbH** **Erlmühlenstraße 15** **08066 Zwickau**	
Objekt	**08451 Crimmitschau, Wiesenstraße** **Auswechselung Trinkwasserleitung und** **Mischwasserkanal – ergänzende Untersuchung nach EBV**	

Untersuchungsstufe	:	Hauptuntersuchung | Ergänzung
Geotechnische Kategorie	:	vor / nach der Erkundung: GK 2
Bearbeiter	:	M. Sc. Flietel
Telefon / E – Mail	:	(03 71) 5 30 12 - 13 / flietel@eckert-chemnitz.de
Inhalt	:	38 Seiten Text
		7 Anlagen mit 47 Blatt

(Prokurist) (Bearbeiter)

Inhaltsverzeichnis

Anlageverzeichnis 3

Verzeichnis der verwendeten Unterlagen 3

1 Aufgabenstellung und durchgeführte Untersuchungen 5

2 Feststellungen 9

2.1 Standort / Baumaßnahme 9
2.2 Baugrundverhältnisse 10
2.2.1 Regionalgeologie und allg. Baugrundverhältnisse 10
2.2.2 Erkundungsergebnisse 10
2.4 Erkundungsergebnisse Dynamische Plattendruckversuche 20
2.5 Erkundungsergebnisse Radiologie 20
2.6 Hydrogeologische Verhältnisse 22
2.7 Besonderheiten 23
2.8 Einschätzung der Untersuchungsergebnisse hinsichtlich der Aufgabenstellung 24

3 Schlussfolgerungen, Empfehlungen und Hinweise 26

3.1 Allgemeine Einschätzung 26
3.1.2 Medienverlegung 28
3.1.3 Unterfangung/Sicherungsmaßnahmen 29
3.2 Bodenkennwerte 29
3.3 Homogenbereiche (VOB/C 2019) 30
3.4 Wasserhaltung 32
3.4.1 Wasserhaltung – Bauzustand 32
3.4.2 Wasserhaltung – Endzustand 32
3.5 Böschungen / Verbau 32
3.6 Wiederverwendbarkeit der Aushubböden / Grabenverfüllung 33
3.6.1 Abfallrechtliche Belange 33
3.6.2 Bodenmechanische Eignung der Aushubböden 37

4 Abschließende Bemerkungen 38

Anlageverzeichnis

1.1		Lageplan mit Aufschlussansatzpunkten	Maßstab 1 : 150
1.2		Idealisierter Ingenieurgeologischer Schnitt	Maßstab 1 : 25/150
2.1	bis 2.4	Ergebnisse der Feldaufschlüsse (Aufbrüche (A) und Rammkernsondierungen (RKS))	Maßstab 1 : 25
3.1.1	bis 3.1.8	Laborergebnisse Asphaltuntersuchung nach RuVA und Bodenuntersuchung nach LAGA TR Boden	
3.2.1	bis 3.2.6	Zusammenfassung Laborergebnisse LAGA TR Boden	
3.3.1	bis 3.3.13	Laborprüfberichte Bodenuntersuchung nach Ersatzbaustoffverordnung - Prüfbericht-Nr.: 2024P41747 – 1 - Prüfbericht-Nr.: 2024P41747 – 2	
4.1.1	bis 4.1.2	Laborergebnisse Korngrößenverteilung	
4.2		Laborergebnisse Konsistenzgrenzen	
4.3		Laborergebnisse natürlicher Wassergehalt	
5.1	bis 5.2	Ergebnisse dynamische Plattendruckversuche	
6		Ergebnisse ODL-Messungen	
7.1	bis 7.7	Fotodokumentation	

Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

/ 1 / Wasserwerke Zwickau GmbH: Angebotsabfrage und Aufgabenstellung, 19.01.2024
übermittelte Dokumente:
- Lageplan_Angebotsabfrage EBV_BG-GA_KNE-RNA_Crimmitschau_Wiesenstraße_1-500_A3.pdf

/ 2 / Ingenieurbüro Eckert GmbH: Angebot Nr.: 18170 / 40525 vom 25.01.2024

/ 3 / Wasserwerke Zwickau GmbH: Auftragsbestätigung vom 30.01.2024

/ 4 / Ingenieurbüro Eckert GmbH: Ergebnisbericht (inkl. aller Anlagen und verwendeter Unterlagen) 08451-45 18170 / 25786 vom 13.02.2020 für Stadtverwaltung Crimmitschau | Objekt: Crimmitschau Wiesenstraße, Grundhafter Straßenausbau und evtl Kanalverlegung (Auftrags-Nr. A 347 / 19)

/ 5 / Örtliche und regionale Träger Versorgungs- und Entsorgungsmedien | Strom, Gas, Trinkwasser, Abwasser, Kommunikation: Leitungsbestandsauskünfte und Schachterlaubnisse; 02/2024

/ 6 / Vermessungsbüro Gabler GmbH: Lage und Höhenplan ETRS 89 – UTM33 | DHHN2016; 08/2019

/ 7 / Ingenieurbüro Eckert GmbH: Ergebnisse der Feldarbeiten; 14.03.2024

/ 8 / GBA Gesellschaft für Bioanalythik mbH: Prüfbericht 2024P41747 / 1 | Untersuchungszeitraum: 21.03.2024 – 11.04.2024 | Parameter Ersatzbaustoff-verordnung

/ 9 / Stadtverwaltung Crimmitschau: Verkehrsrechtliche Anordnung §§ 44/45 StVO, AZ 112.22.221/24-059; 04.03.2024

/ 10 / Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV); 09.07.2021, zuletzt geändert 13.07.2023

/ 11 / Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Veordnung – AVV); 10.12.2001, zuletzt geändert 30.06.2020

/ 12 / Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12)

/ 13 / Freistaat Sachsen | Sächsisches LfULG: interaktive Karten Wasserschutzgebiete, Naturschutzgebiete, historische Karten über Landesamt für Geobasisinformation Sachsen (GeoSN): Geoportal Sachsenatlas Abruf 30.04.2024
https://geoportal.sachsen.de/cps/karte.html?showmap=true

/ 14 / Geoforschungszentrum Potsdam: Abfrage Erdbebenzone und Untergrundklasse für Ortslage Crimmitschau, Postleitzahl 09474; Abruf 30.04.2024
https://www.gfz-potsdam.de/din4149_erdbebenzonenabfrage/

/ 15 / Sächsisches Oberbergamt: Interaktive Hohlraumkarte; Abruf 30.04.2024
https://www.oba.sachsen.de/hohlraumkarte-4918.html

/ 16 / Strahlenschutzverordnung - StrlSchV; 29.11.2018, Stand 20.11.2020/ Strahlenschutzgesetz – StrlSchG; 27.06.2017, Stand 23.10.2020

/ 17 / Königliches Finanzministerium Sachsen: Geologische Specialkarte des Königreichs Sachsen M 1:25000 / Section Nr. 93 Blatt Meerane-Crimmitschau; 2. Auflage 1904

/ 18 / Unterlagen büroeigenes Archiv | Gesetzlichkeiten, DIN, sonstige Regelwerke, Fachliteratur, öffentlich zugängige Medien usw.

1 Aufgabenstellung und durchgeführte Untersuchungen

Aufgabenstellung

Erkundung 2019

Die Stadt Crimmitschau plant auf ca. 125 m Länge den grundhaften Ausbau der Wiesenstraße zwischen Carthäuser Straße und Pestalozzistraße. Hierbei handelt es sich um eine gemeinsame Maßnahme mit der Wasserwerke Zwickau GmbH.

Hierzu wurde durch die Ingenieurbüro Eckert GmbH bereits im Jahr 2019 eine Baugrunderkundung durchgeführt und in einem Ergebnisbericht zusammengefasst (Unterlage /4/). Als Ausgangslage wurde festgehalten, dass „*die Fahrbahn durchgängig mit Asphalt befestigt werden soll. Aufgrund der angrenzenden Bebauung und der daraus resultierenden Parkraumnachfrage ist die Anlage von Stellplätzen in Längsaufstellung unabdingbar. Die Gehwege sollen einheitlich mit Betonsteinpflaster gestaltet werden. Die Wiesenstraße ist Bestandteil des innerstädtischen Verkehrswegenetzes und erfüllt die Funktion einer Wohnstraße*.

Gegenstand der Prüfung waren zur Erkundung 2019 eine Baugrunduntersuchung zum geplanten Bauvorhaben einschließlich Tragfähigkeitsprüfungen auf dem Erdplanum sowie abfalltechnischer Untersuchungen des Straßenoberbaus bzw. des darunter anstehenden Bodens. Weiterhin waren radiologische Feldmessungen (ODL/DL) auszuführen. Eine Baugrunderkundung im Bereich der angrenzenden Fußwege war nicht Vertragsbestandteil.

Mittels Aufbrüchen und Rammkernsondierungen (A/RKS) sollte eine genaue Erkundung der einzelnen Schichten des Straßenoberbaus sowie der darunter liegenden Böden verbunden mit Probeentnahmen erfolgen. Entsprechend der Aufgabenstellung zur Erkundung 2019 wurde folgender Untersuchungsaufwand festgelegt:

- ODL-Messungen straßenlinks- und straßenrechtsseitig, im Abstand von 5 m
- 2 Aufbrüche (A) bis 0,60 m unter GOK (Bereich Erdplanum), vertieft durch Rammkernsondierungen (RKS), Teufe je 4,50 m unter UK Aufbruch, einschl. Probenentnahme
- 2 dynamische Plattendruckversuche (Fallplatten) bei 0,60 m unter GOK
- Einmessen der Ansatzpunkte nach Lage und Höhe
- Chemische Laboruntersuchungen nach RuVA, LAGA/Boden
- Bodenmechanische Laboruntersuchungen (2x Korngrößenverteilung, 1x Konsistenzgrenzen, 4x natürlicher Wassergehalt)

Optional wurden eine Untersuchung nach Ergänzungsparameter DepV bei LAGA > Z2 und eine Gammaspektralanalyse angeboten.

Erkundung 2024

Die Wasserwerke Zwickau GmbH plant für das Jahr 2025 die Auswechselung der Trinkwasserleitung und des Mischwasserkanals in der Wiesenstraße zwischen der Carthäuser Straße und der Pestalozzistraße in Crimmitschau. Der geplante Grundhafte Straßenausbau soll von der Stadt Crimmitschau im Jahre 2026 durchgeführt werden.
Die vorgesehenen Ausgrabungstiefen liegen für die Auswechselung der Trinkwasserleitung zwischen 1,50 - 2,00 m und für den Mischwasserkanal zwischen 2,50 - 3,50 m.

Aufbauend auf das mit Unterlage /4/ vorliegende Baugrundgutachten von 2020 sollte auf Grund neuer Gesetzlichkeiten und Regularien der seit 01.08.2023 gültigen Ersatzbaustoffverordnung ergänzende abfalltechnische Untersuchungen stattfinden. Gegenstand der Prüfung zur Erkundung 2024 waren eine Baugrunduntersuchung, sowie abfalltechnische Untersuchungen der erkundeten Baugrundschichten. Weiterhin waren radiologische Feldmessungen (ODL/DL) auszuführen. Bodenmechanische Laboruntersuchungen, dynamische Plattendruckversuche sowie eine Baugrunderkundung im Bereich der angrenzenden Fußwege waren 2024 nicht Vertragsbestandteil.

Die neu zu teufenden Aufschlüsse sollten im Bereich der Archivaufschlüsse aus der Erkundungskampagne von 2019 gemäß Unterlage /4/ angesetzt werden. Anhand von Aufbrüchen und Rammkernsondierungen (A/RKS) sollte eine genaue Erkundung der Baugrundschichten mit Probenentnahme erfolgen. Entsprechend der Aufgabenstellung wurde folgender Untersuchungsaufwand festgelegt:

- ODL-Messungen an den Aufschlussansatzpunkten, DL-Messungen in den Straßenaufbrüchen
- 2 Aufbrüche (A) bis 0,60 m unter GOK (Bereich Erdplanum), vertieft durch Rammkernsondierungen (RKS), Teufe je 4,00 m unter UK Aufbruch, einschl. Probenentnahme
- Einmessen der Ansatzpunkte nach Lage und Höhe
- Chemische Laboruntersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV)

Optional wurde eine Untersuchung nach Ergänzungsparameter DepV bei EBV > BM-F3 und eine Gammaspektralanalyse angeboten.

Durchgeführte Untersuchungen

Erkundung 2019

Nach Beauftragung durch die Stadt Crimmitschau erfolgten durch die Ingenieurbüro ECKERT GmbH am 18.10.2019 die ODL-Messungen und am 07.11.2019 die Erkundungsarbeiten in Form von Aufbrüchen und Rammkernsondierungen (A/RKS). Weiterhin wurden dynamische Plattendruckversuche durchgeführt.
Insgesamt erfolgten 54 ODL-Messungen links und rechts der Straßenachse, sowie zum Vergleich 2 Referenzmessungen im umliegenden Gelände. Zum Einsatz kam das Messgerät SM 7 D der Fa. Sensortechnik und Elektronik Pockau GmbH.

Im Straßenbereich wurden 2 Aufbrüche niedergebracht und diese durch RKS vertieft. Die geplante Endtiefe von 4,50 m wurde nur mit Hilfe der A/RKS 1 erreicht werden. Die Sondierung A/RKS 2 musste aufgrund fehlenden Sondierfortschrittes bei 4,10 m unter GOK abgebrochen werden. Im Schichtenverzeichnis in Anlage 2.1-2.4 wurde dies mit „kein weiteres sondieren mögl." vermerkt. Zusätzlich erfolgten an und in den Aufbrüchen radiologische Messungen (ODL/DL).

Alle Aufschlüsse wurden vor Ort geologisch und bodenmechanisch aufgenommen und in ihrer Lage sowie ihrer Ansatzhöhe eingemessen. Als Lagebezug diente die Bebauung vor Ort und als Höhenbezug verschiedene Kanaldeckel im Baubereich. Die Höhen der entsprechenden Kanaldeckel wurden dem Lageplan entnommen. Als Höhenbezugssystem war DHHN 2016 angegeben. Die Lage der Aufschlüsse und die verwendeten Höhenbezugspunkte wurden im Lageplan (vgl. Anlage 1.1) dargestellt.

Den Aufschlüssen wurden getrennt nach den einzelnen Schichten zahlreiche Einzelproben des gebundenen und ungebundenen Straßenoberbaus, sowie der im bzw. unterhalb des Planums anstehenden Böden entnommen.

Nach nochmaliger Bemusterung im büroeigenen Labor wurden vertragsgemäß folgende repräsentativen Mischproben zur chemischen Analyse festgelegt. Die Herstellung der Mischproben oblag dem untersuchenden Labor.

- 1 Mischprobe des Asphalts nach RuVA
- 2 Proben der Auffüllungen nach LAGA TR Boden, Mindestuntersuchungsprogramm
- 1 Mischprobe der natürlich gewachsenen Böden im bzw. unterhalb des Planums nach LAGA TR Boden
- 1 Probe der Auffüllungen im Straßenunterbau nach LAGA TR Boden, Komplettuntersuchungsprogramm

Die chemischen Laboruntersuchungen erfolgten ausnahmslos im Labor *Berghof Analytik und Umweltengineering GmbH*.

Weiterhin wurden folgende bodenmechanischen Laboruntersuchungen durch das büroeigene Erdstofflabor der Ingenieurbüro Eckert GmbH durchgeführt.

- 4 Proben hinsichtlich natürlichen Wassergehalts
- 2 Proben hinsichtlich Korngrößenverteilung
- 1 Probe hinsichtlich Konsistenzgrenzen

Erkundung 2024

Nach Beauftragung durch die Wasserwerke Zwickau GmbH (Unterlage /3/) erfolgten am 14.03.2024 die Erkundungsarbeiten durch die Ingenieurbüro Eckert GmbH. Im Fahrbahnbereich wurden zwei Aufbrüche hergestellt und diese durch je eine RKS vertieft. Die geplanten Endteufen um 4,00 m unter GOK konnten in beiden Aufschlüssen erreicht werden. Des Weiteren wurden an und in den Aufschlüssen ODL- und DL-Messungen durchgeführt.

Alle Aufschlüsse wurden vor Ort geologisch und bodenmechanisch aufgenommen. Das Einmessen der Aufschlüsse kam, analog wie vorstehend zur Erkundung 2019 beschrieben, zur Ausführung. Die Lage der Aufschlüsse und die verwendeten Höhenbezugspunkte wurden im Lageplan (vgl. Anlage 1.1) dargestellt.

Den Aufschlüssen wurden getrennt nach den einzelnen Schichten Einzelproben des gebundenen und ungebundenen Straßenoberbaus, sowie der im bzw. unterhalb des Planums anstehenden Böden entnommen.

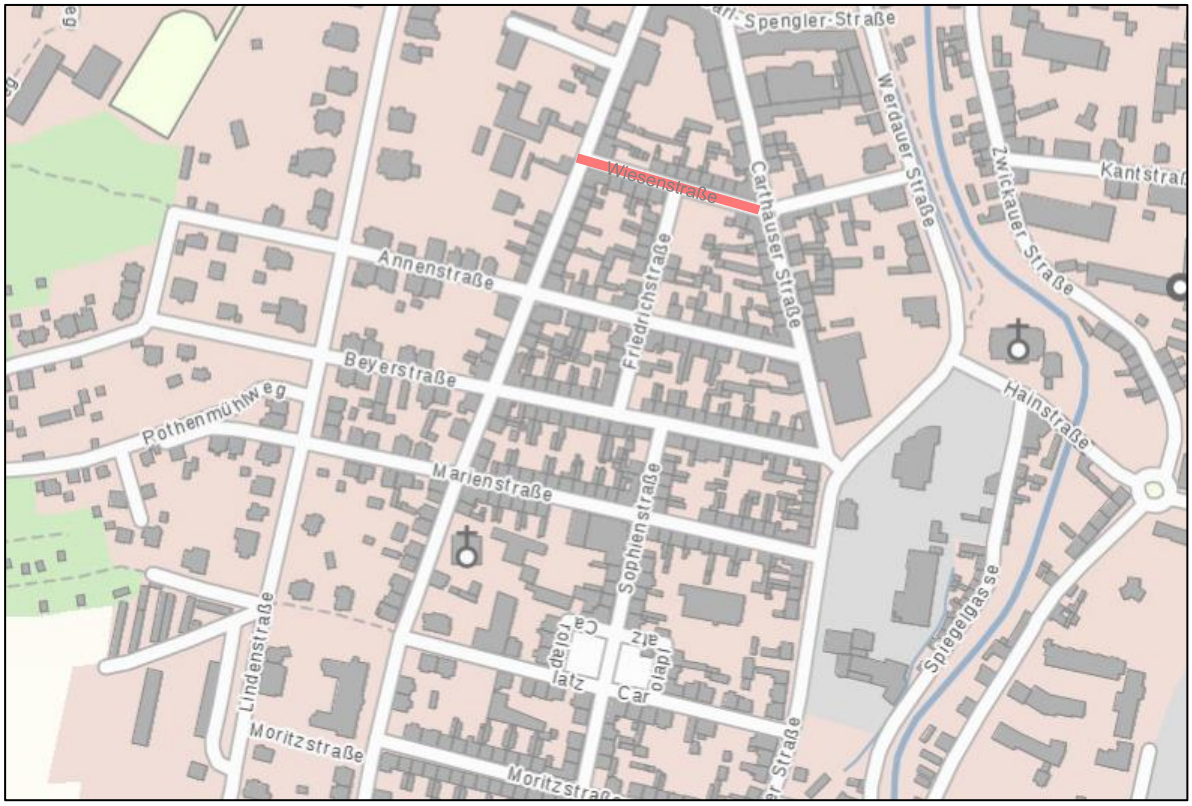
Es wurden vertragsgemäß folgende repräsentative Mischproben zur chemischen Analyse festgelegt. Die Herstellung der Mischproben erfolgte durch die Ingenieurbüro Eckert GmbH.

- 1 Mischprobe Fugenmaterial/Bettungssand nach Ersatzbaustoffverordnung
- 1 Mischprobe ungebundene Tragschicht/Kiessand nach Ersatzbaustoffverordnung
- 2 Mischproben Bodenmaterial nach Ersatzbaustoffverordnung

Die chemische Laboruntersuchungen erfolgten ausnahmslos im Labor der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH.

2 Feststellungen

2.1 Standort / Baumaßnahme



[Geoportal Sachsenatlas, 29.04.2024]

Bei dem geplanten Bauvorhaben (rote Markierung) handelt es sich um die Auswechselung der Trinkwasserleitung und des Mischwasserkanals sowie dem anschließenden grundhaften Ausbau der Wiesenstraße. Die Wiesenstraße befindet sich im Norden der Crimmitschauer Südvorstadt. Der Baubereich befindet sich zwischen der Carthäuser Straße und der Pestalozzistraße.

Im Lageplan in Anlage 1.1 ist der betroffene Bauabschnitt dargestellt.

Geländebeschaffenheit	: überwiegend Hanglage (Hauptgefälle Richtung Osten zur Pleiße)
Geländenutzung	: Verkehrsfläche (Straße)
Geländehöhe	: ca. 239…244 m

2.2 Baugrundverhältnisse

2.2.1 Regionalgeologie und allg. Baugrundverhältnisse

Der Standort liegt regionalgeologisch am Nordwestrand des Werdau-Hainichener-Troges (Erzgebirgisches Becken). Nordwestlich schließt sich die Zeitz-Schmöllner-Mulde an.
Der tiefere Untergrund wird aus Sedimenten des Rotliegenden (Perm) gebildet. Oberflächennah sind die Rotliegendsedimente durch Verwitterung aufgelockert und weisen hier lockergesteinsartige Eigenschaften auf.

Über den Rotliegendschichten folgen Reste einer mächtigen pleistozäne Pleißeterrasse, bestehend aus Terrassenlehm und -schotter. Lokal können ebenfalls gravitativ umgelagerte Sedimente wie Hanglehm (und -schutt) vorkommen.

Entsprechend der anthropogenen Beeinflussung sind die natürlich gewachsenen Schichten durch unterschiedlich mächtige, horizontal und vertikal absetzige Auffüllungen (lokale Geländeregulierung, Schichten des Straßenoberbaus, Rohrgrabenverfüllung) überlagert.

Der Bereich des geplanten Baustandortes ist oberflächig durch Pflaster mit flächigen Ausbesserungen durch Asphalt befestigt.

2.2.2 Erkundungsergebnisse

Oberbau – Straße

Erkundung 2019		Erkundung 2024	
A/RKS 1		**A/RKS 101**	
0,00 - 0,17 m	Pflaster (Granit) mit Asphaltausbesserungen	0,00 - 0,10 m	Großpflaster mit Fugen-material
		0,10 - 0,18 m	Kiessand | mitteldicht Bodengruppe: [GW]
		0,18 - 0,27 m	ungebundene Tragschicht | Ziegel mitteldicht | b. A.: steif Bodengruppe: [GU*]
∑ 0,17 m Oberbau		∑ 0,27 m Oberbau	

A/RKS 2		**A/RKS 102**	
0,00 - 0,08 m	Asphalt	0,00 - 0,08 m	Asphalt
0,08 - 0,25 m	Pflaster Granit	0,08 - 0,32 m	Großpflaster (Granit) mit Bettungssand (Kohlesand / Schlacke) Bodengruppe: A (Bettungssand)
∑ 0,25 m Oberbau		∑ 0,32 m Oberbau	

Bodenmaterial

Auffüllung		**Auffüllung**	
Mächtigkeit:	0,13 - 0,90 m (erkundet)	Mächtigkeit:	0,10 - 0,63 m (erkundet)
	bindiges und gemischtkörniges Bodenmaterial | Aushub, Kiessand, Mineral-korngemisch | Metall, Kohlegrus, Asche, Schlacke, Ziegelreste, Glasreste		bindiges und gemischtkörniges Bodenmaterial | Aushub, Bauschutt | Ziegel, Keramik, Kohlereste
Körnung:		Körnung:	
bindig:	Schluff, tonig, schwach grob-sandig, schwach mittelsandig, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig	bindig:	Schluff, ± sandig, ± kiesig, schwach tonig
gemischtkörnig:	Kies, ± sandig, ± schluffig	gemischtkörnig:	Sand, schluffig, feinkiesig, schwach mittelkiesig
Lagerungsdichte, Konsistenz:		Lagerungsdichte, Konsistenz:	
bindig:	weich bis steif | steif bis halbfest	bindig:	weich bis steif
gemischtkörnig:	locker bis mitteldicht	gemischtkörnig:	mitteldicht Feinkornanteil: steif
Bodengruppe:	[TL] | [GU*], A	Bodengruppe:	A | [SU*] | [TL] | [TM] | [UL]
bindig:	stark wasserempfindlich | frostempfindlich		stark wasserempfindlich | frostempfindlich
gemischtkörnig:	erhöht wasserempfindlich		

Terrassenlehm/Hanglehm		Terrassenlehm	
Mächtigkeit:	2,75 - 3,30 m (erkundet)	Mächtigkeit:	0,70 - 2,00 m (erkundet)
			natürlich gebildetes, bindiges Bodenmaterial
Körnung:	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, lokal schwach organische Beimengungen	Körnung:	Schluff, ±sandig, ± tonig, schwach feinkiesig
Konsistenz:	weich bis steif	Konsistenz:	weich bis steif
Bodengruppe:	TM | TL	Bodengruppe:	TL
	stark wasserempfindlich		stark wasserempfindlich | frostempfindlich
Terrassenschotter		**Terrassenschotter**	
Mächtigkeit:	0,05 (erkundet)	Mächtigkeit:	0,05 m (aufgeschlossen)
			natürlich gebildeter, gemischtkörniger Boden
Körnung:	Kies, sandig (ggf. steinig, da Sondierwiederstand erkundet)	Körnung:	Kies, sandig
Lagerungsdichte:	mitteldicht bis dicht	Lagerungsdichte:	dicht
Bodengruppe:	GW	Bodengruppe:	GW
	durchschnittlich wasserempfindlich		durchschnittlich wasser-empfindlich

Der Übergang zum Fels wurde am Standort nicht erkundet. Erfahrungsgemäß kann die Felsoberkante jedoch in horizontaler und vertikaler Lage sowie im Verwitterungsgrad relativ kurzräumig schwanken. Deshalb sind auch tiefer reichende Verwitterungszonen genauso wenig auszuschließen, wie Aufwölbungen des vollständig verwitterten oder gar schwach verwitterten bis frischen Felshorizontes, die bis oberhalb der erreichten Aufschlusstiefe reichen können.

Details zu Schichtenaufbau, Lagerungsdichte usw. sind den Anlagen 1.2 und 2.1 - 2.4 zu entnehmen.

2.3 Laborergebnisse

2.3.1 Bodenmechanik

Zur besseren Einordnung und Beurteilung der bautechnischen Eigenschaften der Böden sowie deren Wasserdurchlässigkeit wurden 2019 bodenmechanische Laboruntersuchungen in Form von Kornverteilungsanalysen, Wassergehaltsermittlung und Konsistenzgrenzenbestimmung im baurelevanten Bereich durchgeführt.

Die Probenbezeichnung kann den Anlagen 2.1 - 2.2 entnommen werden. Bei der ersten Ziffer handelt es sich um die Bezeichnung des entsprechenden Aufschlusses und bei der zweiten Ziffer um die jeweils untersuchte Schicht.
Die Ergebnisse der Korngrößenanalyse sind in den Anlagen 4.1.1 - 4.1.2 enthalten.

Probe (vgl. Anlage 2)	Verteilung					Boden-gruppe nach DIN 18196	K_f-Wert rechnerisch [m/s]	Natürl. Wasser-gehalt [M.-%]
	Ton [M.-%]	Schluff [M.-%]	Sand [M.-%]	Kies [M.-%]	Steine [M.-%]			
Kv 1 A/RKS 1/2 (Auffüllung)	20,6		38,8	40,5	-	GU*	$1 \cdot 10^{-5}$ ... $5 \cdot 10^{-7}$	7,3
Kv 2 A/RKS 1/3 (Auffüllung)	14,8	41,0	27,8	16,4	-	U	$5 \cdot 10^{-8}$ ... $1 \cdot 10^{-9}$	14,0

Die Ergebnisse der Konsistenzgrenzenbestimmung und des natürlichen Wassergehaltes sind in der Anlage 4.2 und 4.3 zusammengefasst.

Probe (vgl. Anlage 2)	Natürlicher Wasser-gehalt [M.-%]	Fließgrenze w_L [M.-%]	Ausroll-grenze w_P [M.-%]	Plastizitäts-zahl I_P [-]	Konsistenz-zahl I_C [-]	Boden-gruppe nach DIN 17892-12
Wz 1 A/RKS 2/4 (Terr.-lehm)	24,0	36,5	20,6	0,159	0,742	TM
Wn 1 A/RKS 1/4 (Hanglehm)	19,6	-	-	-	-	-
Wn 2 A/RKS 1/5 (Terr.-lehm)	22,2	-	-	-	-	-
Wn 3 A/RKS 2/3 (Auffüllung)	16,7	-	-	-	-	-
Wn 4 A/RKS 2/5 (Terr.-lehm)	18,1	-	-	-	-	-

2.3.2 Abfall 2019

Gebundener Straßenoberbau (Asphalt)

Zur Bestimmung der Gehalte an PAK im Feststoff und Phenolindex im Eluat nach RuVA-StB 01/05 wurden nachfolgend bezeichnete Probe entnommen und im Labor *Berghof Analytik und Umweltengineering GmbH, Chemnitz* labortechnisch untersucht.

Die Probenbezeichnung kann den Anlagen 2.1 - 2.2 und die Laborergebnisse der Anlage 3.1 entnommen werden. Bei der ersten Ziffer handelt es sich um die Bezeichnung des entsprechenden Aufschlusses und bei der zweiten Ziffer um die jeweils untersuchte Schicht.

Unter Zugrundelegung der angegebenen Grenzwerte für die Zuordnungsklassen nach RuVA-StB 01/05 werden nachfolgend die Befunde lt. Prüfbericht des Labors mit den Grenzwerten der Zuordnung in Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01/05 verglichen.

Ausbauasphalt					
Parameter	**Dim.**	**Grenzwerte nach RuVA-StB 01/05**			
		A	**B**		**C**
∑ EPA PAK	mg/kg	≤ 25	> 25		- -
Phenolindex	mg/l	≤ 0,1	≤ 0,1		> 0,1
Nr.:	**Einzelprobe-Nr.: (vgl. Anlage 2)**	**Labor-Nr.:**	**Analytik**		**Zuordnung zu Verwertungsklasse nach RuVA 01/05**
			PAK [mg/kg]	**Phenolindex [mg/l]**	
A1	2/1	106956/520/01	n.b.	< 0,01	**A**

n.b. – labortechnisch nicht bestimmbar

Auffüllungen / Natürlicher Boden

Zur Ermittlung einer möglichen Kontamination der anstehenden Auffüllungen sowie des zu erwartenden Bodenaushubes im bzw. unterhalb des Planums wurden an insgesamt 3 Mischprobe der Auffüllungen und 1 Mischprobe der natürlich gewachsenen Aushubböden im und unterhalb des Planums Laboruntersuchungen durchgeführt.
Die Auffüllung unterhalb des Pflasters (Probe 2/2) war stark durch Kohleabrieb und Schlacke gekennzeichnet, so dass hier ein Anfangsverdacht auf schädliche Inhaltsstoffe vorlag. Deshalb wurde hier das Untersuchungsprogramm nach LAGA TR Boden, Tab. II.1.2-2 und 1.2-3 angesetzt und somit die Möglichkeit bestand, die Ergebnisse zusätzlich nach LAGA TR Bauschutt auszuwerten. An den übrigen Proben erfolgte vertragsgemäß eine Untersuchung auf konventionelle Schadstoffinhalte nach Parameterumfang nach TR LAGA–Boden, Tab. II.1.2-1 (unspezifischer Verdacht).

Die Bezeichnung der Einzelproben kann den Anlagen 2.1 - 2.2 und die einzelnen Laborergebnisse den Anlagen 3.1 entnommen werden. Bei der ersten Ziffer handelt es sich um die Bezeichnung des entsprechenden Aufschlusses und bei der zweiten Ziffer um die jeweils untersuchte Schicht. Die in Anlage 3.2 enthaltenen Tabellen vergleichen die Befunde lt. Prüfbericht des analytischen Labors mit den Grenzwerten der Zuordnung in Einbauklassen [Z] nach TR LAGA, Tabellen II.1.2-2 + II.1.2-3 (Boden, Feststoff + Eluat).

In der nachfolgenden Tabelle sind die Laborergebnisse zusammengefasst:

Probe-Nr.:	**Einzelprobe-Nr.:**	**Labor-Nr.:**	**Zuordnungsklasse nach**
			LAGA TR Boden 11/04 / DepV 09, Stand 09/17
			LAGA TR Bauschutt 11/97
			SMUL-Erlass 01/2006, Stand 01/2020
Auffüllungen			
Bod 1	1/2	106956/520/02	**Z 2**
			--
			--

Probe-Nr.:	Einzelprobe-Nr.:	Labor-Nr.:	Zuordnungsklasse nach
			LAGA TR Boden 11/04 / DepV 09, Stand 09/17
			LAGA TR Bauschutt 11/97
			SMUL-Erlass 01/2006, Stand 01/2020
Bod 2	1/3 + 2/3	106956/520/03	**Z 2**
			--
			--
Bod 4	2/2	106956/520/04	**> Z 2 / DK II**
			Z 1.2
			W 1.1
Natürlich gewachsene Böden			
Bod 3	1/4 + 1/5 + 2/4 + 2/5 + 2/6	106956/520/03	**Z 0**
			--
			--

2.3.3 Abfall 2024

Es ist darauf hinzuweisen, dass es sich um abfalltechnische Prüfungen im Rahmen einer geotechnischen Erkundung handelt. Solche Untersuchungen dienen im Sinne § 18 BBodSchV zur ersten Einschätzung eventueller Belastungen von Ausbaustoffen und Böden.

Endgültige abfalltechnische Klassifikationen müssen unter Beachtung von konkret geplanten bzw. bauseits angebotenen Verfahrensweisen der Entsorgung bzw. Verwertung mittels baubegleitender Untersuchungen getroffen werden.

Je erkundeter Konstruktionslage Straßenoberbau sowie Bodenschicht erfolgte die Entnahme einer Einzelprobe. Diese sind organoleptisch auf mit dieser Methodik erkennbare Schadstoffinhalte bemustert worden. Alle befunde waren unauffällig. Entsprechend konnte als Untersuchungsstrategie Querschnittsprüfung anhand Mischprobenanalytik gewählt werden.
Die Probenbezeichnungen können anhand der Schichtenprofile Anlage 2.3 – 2.4 zugeordnet werden. Bei der ersten Ziffer handelt es sich um die Bezeichnung des entsprechenden Aufschlusses und bei der zweiten Ziffer um die jeweils untersuchte Schicht.

Die Ergebnisse der Untersuchungen zur Abfalldeklaration von Bodenmaterial nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV) sind dem Laborprüfbericht Anlage 3.3.1 – 3.3.13 zu entnehmen.

Es kamen insgesamt vier Prüfungen zur Ausführung. Zur Bewertung von Materialklasse BM-0 bzw. BM-F0* wurden nach querschnittsmäßig vorherrschenden Körnungen der geprüften Substrate die Materialwerte der Bodenart Hauptgruppe Lehm-Schluff zum Ansatz genommen. In den folgenden Tabellen werden die Befunde anhand von Materialwerten nach Anlage 1 Tabelle 3 der Ersatzbaustoffverordnung ausgewertet.

MP 1	Fugenmaterial/Bettungssand	Prüfbericht-Nr.: 2024P41747 / 1	Auftrags-Nr.: 2440771

Einzelproben: 101/1 + 102/2

Parameter		Einheit	Analytik	BM-0 BG-0	BM-0* BG-0* 3)	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
				Lehm, Schluff 2)					
Trockenmasse	*Feststoff*	Ma.-%	**88,5**						
Mineral. Fremd-bestandteile	*Feststoff*	Vol.-%	**bis 50**	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50
TOC	*Feststoff*	Ma-%	**2,9**	1 7)	1 7)	5	5	5	5
EOX 11)	*Feststoff*	mg/kg	**--**	1	1				
KW, C_{10} – C_{22}	*Feststoff*	mg/kg	**< 50**		300	300	300	300	1.000
KW, C_{10} – C_{40}	*Feststoff*	mg/kg	**100**		600	600	600	600	2.000
pH-Wert	*Eluat*	--	**8,6**			6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0
el. Leitfähigkeit 4)	*Eluat*	µS/cm	**590**		350	350	500	500	2.000
Sulfat	*Eluat*	mg/l	**23**	250 5)	250 5)	250 5)	450	450	1.000
Arsen	*Feststoff*	mg/kg	**13**	20	20	40	40	40	150
	Eluat	µg/l	**10**		8 (13)	12	20	85	100
Blei	*Feststoff*	mg/kg	**88**	70	140	140	140	140	700
	Eluat	µg/l	**1,2**		23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	*Feststoff*	mg/kg	**0,71**	1	1 6)	2	2	2	10
	Eluat	µg/l	**< 0,3**		2 (4)	3	3	10	15
$Chrom_{gesamt}$	*Feststoff*	mg/kg	**28**	60	120	120	120	120	600
	Eluat	µg/l	**3,6**		10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	*Feststoff*	mg/kg	**44**	40	80	80	80	80	320
	Eluat	µg/l	**6,4**		20 (41)	30	110	170	320
Nickel	*Feststoff*	mg/kg	**27**	50	100	100	100	100	350
	Eluat	µg/l	**< 1**		20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber	*Feststoff*	mg/kg	**0,084**	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Quecksilber 12)	*Eluat*	µg/l	**< 0,03**		0,1				
Thallium	*Feststoff*	mg/kg	**< 0,10**	1,0	1,0	2	2	2	7
Thallium 12)	*Eluat*	µg/l	**< 0,05**		0,2 (0,3)				
Zink	*Feststoff*	mg/kg	**186**	150	300	300	300	300	1.200
	Eluat	µg/l	**19**		100 (210)	150	160	840	1.600
PAK_{16} 10)	*Feststoff*	mg/kg	**2,609**	3	6	6	6	9	30
Benzo(a)pyren	*Feststoff*	mg/kg	**0,24**	0,3					
PAK_{15} 9)	*Eluat*	µg/l	**0,145**		0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin u. Methyl-naphthaline, gesamt	*Eluat*	µg/l	**0,045**		2				
PCB_6 und PCB-118	*Feststoff*	mg/kg	**--**	0,05	0,10				
	Eluat	µg/l	**--**		0,01				
Gesamtbewertung / Materialwerte				**BM-F0* / BG-F0* nach EBV, Anlage 1, Tabelle 3**					

Kommentar: *Der Parameter el. Leitfähigkeit ist ein Orientierungswert dessen Überschreitung unter Beachtung aller anderen Parameter als nicht maßgebend betrachtet wird.*

1) - 12) Fußnoten entsprechend Erläuterungen in EBV, Anlage 1, Tabelle 3.

n.b. labortechnisch nicht bestimmbar

MP 2	Auffüllung	Prüfbericht-Nr.: 2024P41747 / 1	Auftrags-Nr.: 2440771

Einzelproben: 101/4 + 101/5 + 101/6 + 102/3 + 102/4

Parameter		Einheit	Analytik	BM-0 BG-0	BM-0* BG-0* 3)	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
				Lehm, Schluff 2)					
Trockenmasse	*Feststoff*	Ma.-%	**86,4**						
Mineral. Fremd-bestandteile	*Feststoff*	Vol.-%	**bis 50**	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50
TOC	*Feststoff*	Ma-%	**2,9**	1 7)	1 7)	5	5	5	5
EOX 11)	*Feststoff*	mg/kg		1	1				
KW, C_{10} – C_{22}	*Feststoff*	mg/kg	**< 50**		300	300	300	300	1.000
KW, C_{10} – C_{40}	*Feststoff*	mg/kg	**< 100**		600	600	600	600	2.000
pH-Wert	*Eluat*	--	**8,6**			6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0
el. Leitfähigkeit 4)	*Eluat*	µS/cm	**490**		350	350	500	500	2.000
Sulfat	*Eluat*	mg/l	**32**	250 5)	250 5)	250 5)	450	450	1.000
Arsen	*Feststoff*	mg/kg	**18**	20	20	40	40	40	150
	Eluat	µg/l	**6,9**		8 (13)	12	20	85	100
Blei	*Feststoff*	mg/kg	**69**	70	140	140	140	140	700
	Eluat	µg/l	**1,3**		23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	*Feststoff*	mg/kg	**2,4**	1	1 6)	2	2	2	10
	Eluat	µg/l	**< 0,3**		2 (4)	3	3	10	15
$Chrom_{gesamt}$	*Feststoff*	mg/kg	**18**	60	120	120	120	120	600
	Eluat	µg/l	**3,2**		10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	*Feststoff*	mg/kg	**27**	40	80	80	80	80	320
	Eluat	µg/l	**3,1**		20 (41)	30	110	170	320
Nickel	*Feststoff*	mg/kg	**23**	50	100	100	100	100	350
	Eluat	µg/l	**< 1,0**		20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber	*Feststoff*	mg/kg	**0,15**	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Quecksilber 12)	*Eluat*	µg/l	**< 0,03**		0,1				
Thallium	*Feststoff*	mg/kg	**0,12**	1,0	1,0	2	2	2	7
Thallium 12)	*Eluat*	µg/l	**< 0,05**		0,2 (0,3)				
Zink	*Feststoff*	mg/kg	**326**	150	300	300	300	300	1.200
	Eluat	µg/l	**33**		100 (210)	150	160	840	1.600
PAK_{16} 10)	*Feststoff*	mg/kg	**0,679**	3	6	6	6	9	30
Benzo(a)pyren	*Feststoff*	mg/kg	**< 0,050**	0,3					
PAK_{15} 9)	*Eluat*	µg/l	**0,023**		0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin u. Methyl-naphthaline, gesamt	*Eluat*	µg/l	**0,024**		2				
PCB_6 und PCB-118	*Feststoff*	mg/kg	**--**	0,05	0,10				
	Eluat	µg/l	**--**		0,01				
Gesamtbewertung / Materialwerte				**BM-F3 / BG-F3 nach EBV, Anlage 1, Tabelle 3**					

Kommentar: maßgebende Parameter: Cadmiun und Zink im Feststoff

1) - 12) Fußnoten entsprechend Erläuterungen in EBV, Anlage 1, Tabelle 3.

n.b. labortechnisch nicht bestimmbar

MP 3	ungebundene Tragschicht / Kiessand	Prüfbericht-Nr.: 2024P41747 / 1	Auftrags-Nr.: 2440771

Einzelproben: 101/2 + 101/3

Parameter		Einheit	Analytik	BM-0 BG-0	BM-0* BG-0* [3]	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
				Lehm, Schluff [2]					
Trockenmasse	*Feststoff*	Ma.-%	**92,5**						
Mineral. Fremd-bestandteile	*Feststoff*	Vol.-%	**bis 50**	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50
TOC	*Feststoff*	Ma-%	**0,20**	1 [7]	1 [7]	5	5	5	5
EOX [11]	*Feststoff*	mg/kg		1	1				
KW, C_{10} – C_{22}	*Feststoff*	mg/kg	**< 50**		300	300	300	300	1.000
KW, C_{10} – C_{40}	*Feststoff*	mg/kg	**< 100**		600	600	600	600	2.000
pH-Wert	*Eluat*	--	**8,2**			6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0
el. Leitfähigkeit [4]	*Eluat*	µS/cm	**320**		350	350	500	500	2.000
Sulfat	*Eluat*	mg/l	**3,4**	250 [5]	250 [5]	250 [5]	450	450	1.000
Arsen	*Feststoff*	mg/kg	**13**	20	20	40	40	40	150
	Eluat	µg/l	**0,050**		8 (13)	12	20	85	100
Blei	*Feststoff*	mg/kg	**152**	70	140	140	140	140	700
	Eluat	µg/l	**23**		23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	*Feststoff*	mg/kg	**1,1**	1	1 [6]	2	2	2	10
	Eluat	µg/l	**< 0,3**		2 (4)	3	3	10	15
$Chrom_{gesamt}$	*Feststoff*	mg/kg	**14**	60	120	120	120	120	600
	Eluat	µg/l	**6,3**		10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	*Feststoff*	mg/kg	**28**	40	80	80	80	80	320
	Eluat	µg/l	**15**		20 (41)	30	110	170	320
Nickel	*Feststoff*	mg/kg	**17**	50	100	100	100	100	350
	Eluat	µg/l	**1,8**		20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber	*Feststoff*	mg/kg	**0,11**	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Quecksilber [12]	*Eluat*	µg/l	**< 0,03**		0,1				
Thallium	*Feststoff*	mg/kg	**0,11**	1,0	1,0	2	2	2	7
Thallium [12]	*Eluat*	µg/l	**< 0,05**		0,2 (0,3)				
Zink	*Feststoff*	mg/kg	**167**	150	300	300	300	300	1.200
	Eluat	µg/l	**76**		100 (210)	150	160	840	1.600
PAK_{16} [10]	*Feststoff*	mg/kg	**0,692**	3	6	6	6	9	30
Benzo(a)pyren	*Feststoff*	mg/kg	**0,056**	0,3					
PAK_{15} [9]	*Eluat*	µg/l	**0,082**		0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin u. Methyl-naphthaline, gesamt	*Eluat*	µg/l	**0,033**		2				
PCB_6 und PCB-118	*Feststoff*	mg/kg	**--**	0,05	0,10				
	Eluat	µg/l	**--**		0,01				
Gesamtbewertung / Materialwerte				**BM-F3 / BG-F3 nach EBV, Anlage 1, Tabelle 3**					

Kommentar: maßgebende Parameter: Blei im Feststoff

[1] - [12] Fußnoten entsprechend Erläuterungen in EBV, Anlage 1, Tabelle 3.

n.b. labortechnisch nicht bestimmbar

MP 4	natürliche Böden	Prüfbericht-Nr.: 2024P41747 / 2	Auftrags-Nr.: 2440771

Einzelproben: 101/7 + 101/8 + 102/5 + 102/6

Parameter		Einheit	Analytik	BM-0 BG-0	BM-0* BG-0* [3]	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
				Lehm, Schluff [2]					
Trockenmasse	*Feststoff*	Ma.-%	**82,7**						
Mineral. Fremd-bestandteile	*Feststoff*	Vol.-%	**bis 10**	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50
TOC	*Feststoff*	Ma-%	**0,20**	1 [7]	1 [7]	5	5	5	5
EOX [11]	*Feststoff*	mg/kg	**< 1,0**	1	1				
KW, C_{10} – C_{22}	*Feststoff*	mg/kg	**< 50**		300	300	300	300	1.000
KW, C_{10} – C_{40}	*Feststoff*	mg/kg	**< 100**		600	600	600	600	2.000
pH-Wert	*Eluat*	--	**8,0**			6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0
el. Leitfähigkeit [4]	*Eluat*	µS/cm	**290**		350	350	500	500	2.000
Sulfat	*Eluat*	mg/l	**21**	250 [5]	250 [5]	250 [5]	450	450	1.000
Arsen	*Feststoff*	mg/kg	**10**	20	20	40	40	40	150
	Eluat	µg/l	**0,69**		8 (13)	12	20	85	100
Blei	*Feststoff*	mg/kg	**13**	70	140	140	140	140	700
	Eluat	µg/l	**< 1**		23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	*Feststoff*	mg/kg	**0,11**	1	1 [6]	2	2	2	10
	Eluat	µg/l	**< 0,3**		2 (4)	3	3	10	15
$Chrom_{gesamt}$	*Feststoff*	mg/kg	**27**	60	120	120	120	120	600
	Eluat	µg/l	**4,1**		10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	*Feststoff*	mg/kg	**16**	40	80	80	80	80	320
	Eluat	µg/l	**< 1**		20 (41)	30	110	170	320
Nickel	*Feststoff*	mg/kg	**23**	50	100	100	100	100	350
	Eluat	µg/l	**< 1**		20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber	*Feststoff*	mg/kg	**< 0,050**	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Quecksilber [12]	*Eluat*	µg/l	**< 0,03**		0,1				
Thallium	*Feststoff*	mg/kg	**0,18**	1,0	1,0	2	2	2	7
Thallium [12]	*Eluat*	µg/l	**< 0,05**		0,2 (0,3)				
Zink	*Feststoff*	mg/kg	**53**	150	300	300	300	300	1.200
	Eluat	µg/l	**42**		100 (210)	150	160	840	1.600
PAK_{16} [10]	*Feststoff*	mg/kg	**n. n.**	3	6	6	6	9	30
Benzo(a)pyren	*Feststoff*	mg/kg	**< 0,050**	0,3					
PAK_{15} [9]	*Eluat*	µg/l	**0,046**		0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin u. Methyl-naphthaline, gesamt	*Eluat*	µg/l	**0,042**		2				
PCB_6 und PCB-118	*Feststoff*	mg/kg	**n. n.**	0,05	0,10				
	Eluat	µg/l	**n. n.**		0,01				
Gesamtbewertung / Materialwerte				**BM-0 / BG-0 nach EBV, Anlage 1, Tabelle 3**					

Kommentar: maßgebende Parameter:

[1] - [12] Fußnoten entsprechend Erläuterungen in EBV, Anlage 1, Tabelle 3.

n.b. labortechnisch nicht bestimmbar

Gemäß Fußnote [3] Tabelle 3 der Ersatzbaustoffverordnung sind die Materialwerte von Eluaten zur Materialklasse BM-0* mit Ausnahme des Parameters Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der Feststoffwert Materialklasse BM-0 überschritte wird.

Die Fußnote [4] zur Tabelle 3 besagt, dass der Parameter elektrische Leitfähigkeit einen stoffspezifischen Orientierungswert darstellt. Im Falle von Abweichungen ist die Ursache zu prüfen. Bei Bodenmaterial sind elektrische Leitfähigkeiten zumeist Indikatoren für Salzgehalte.

2.4 Erkundungsergebnisse Dynamische Plattendruckversuche

Im Rahmen des 2019 erstellten Ergebnisberichtes wurde die vorhandene Tragfähigkeit auf dem Erdplanum innerhalb der Aufbrüche ermittelt. Hierbei ist jedoch anzumerken, dass es sich mit den angegebenen Werten nur um Näherungswerte handelt. Das Planum steht rings um die geprüfte Fläche unter Auflast und spiegelt somit u.U. nicht die tatsächliche Tragfähigkeit der Schicht wider.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der dynamischen Plattendruckversuche (nach TP BF – StB, Teil B 8.3) angegeben. Die Prüfergebnisse vor Ort sind in den Anlagen 5.1 - 5.2 dokumentiert.

Unabhängig von der geltenden Anforderung weisen die in der Tabelle farbig markierten Tragfähigkeiten definitiv ungenügende Werte für das Erdplanum auf.

Auf-bruch Nr.:	Tiefe [m unter OKG]	Prüfschicht / Bemerkungen	Ev_d [MN/m²]	Ev_2 [1)] [MPa]
1	0,60	Erdplanum, Auffüllung [TL] (Aushub mit Ziegel-/Glasresten), weich bis steif	**21,3**	27
2	0,60	Erdplanum, Auffüllung [TL], (Aushub mit Bauschuttresten), steif bis halbfest	**19,2**	28

[1)] Die Umrechnung erfolgte in Abhängigkeit der angetroffenen Böden und anhand von Erfahrungswerten zur Korrelation zwischen dynamischen und statischen Verformungsmodulen. Die Ev_2-Werte sind als Näherungswerte zu verstehen.

2.5 Erkundungsergebnisse Radiologie

Insgesamt wurden 54 ODL-Messungen links und rechts der Straßenachse, sowie zum Vergleich 2 Referenzmessungen im umliegenden Gelände durchgeführt. Dabei erfolgen die ODL-Messungen im Gelände als definiertes Halbraumsystem 1 m über einer Fläche.

Zur Bewertung der radiometrischen Feldmessungen existieren keine gesetzlich oder untergesetzlich festgelegten Referenzwerte. Expositionsgrenzen nach Strahlenschutzgesetz sind hier nicht übertragbar. Bei ODL-Messungen gelten Aktivitäten von ODL ≥ 170 nSv/h als Orientierung beziehungsweise als Schwellenwert für radioaktiv kontaminierte Materialen oder Flächen. Diese Größe wird im Regelfall auch bei Sanierungsmaßnahmen oder Ausbauten von radioaktiv kontaminierten Baustoffen als Ziel definiert.

Lokal wurden ODL-Werte von 170…200 nSv/h ermittelt, was auf eine leicht erhöhte Konzentration hinweist. Überwiegend lagen die entlang der Trasse ermittelten ODL-Werte jedoch unterhalb des reinen Hintergrundwertes von 170 nSv/h.

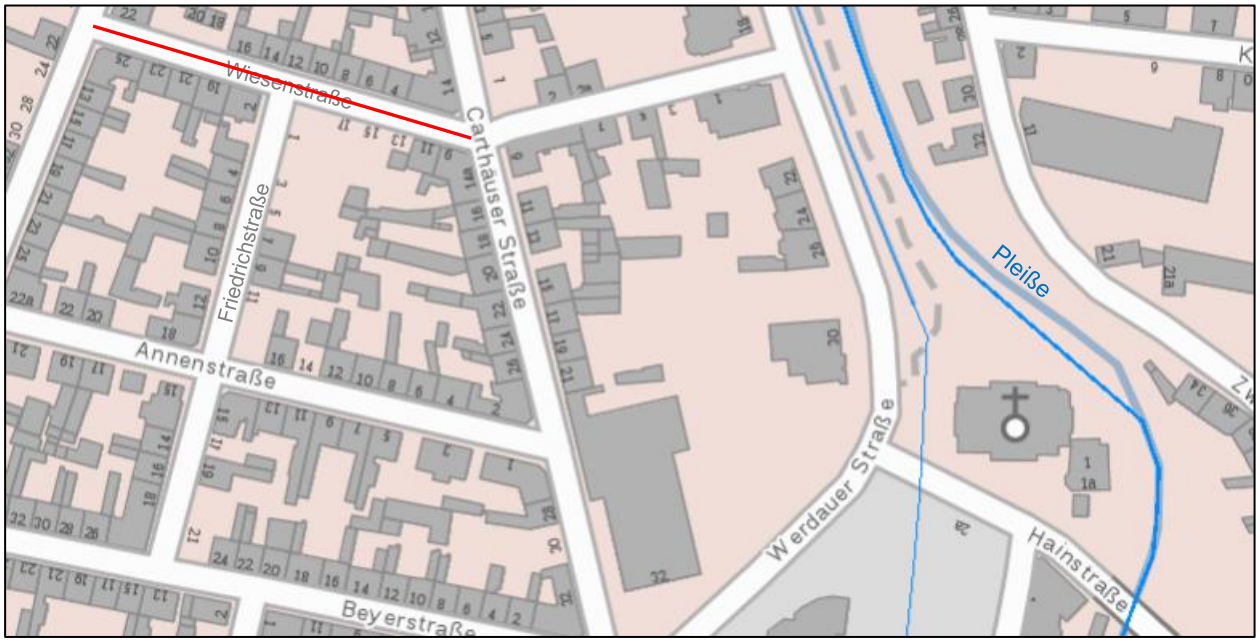
Innerhalb der Aufbrüche wurde, sowohl zur Erkundung 2019 als auch 2024, auf OK ungebundener Tragschicht sowie auf OK Erdplanum die Dosisleistung (DL) gemessen. Entgegen der ODL-Messungen im definierten Halbraum werden DL-Messungen direkt im Straßenaufbruch in direkter Nachbarschaft zum Straßenbaustoff ausgeführt.
Der vom Messgerät erfasste Halbraum ist gegenüber der Definition ODL erheblich verkleinert, so dass sich im Regelfall deutlich höhere Aktivitäten einstellen. Auch für diese Werte existieren keine konkreten Referenzwerte. Nach Erfahrungen anhand zahlreicher Abgleiche von DL-Messreihen mit Laborergebnissen zu Radionuklidanalysen kann zumeist ab DL ≥ ≈ 400 … 450 nSv/h mit Überschreitungen strahlenschutztechnischer Grenzwerte gerechnet werden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die ermittelten DL-Werte im Vergleich zu den ODL-Werten an den jeweiligen Aufschlüssen dargestellt:

		Schicht /Messergebnisse [nSv/h]							
Aufschluss		[m] GOK	ODL (bei geschloss. Decke)	[m] OKG	DL (bei geschloss. Decke)	[m] GOK	DL Ungeb. Tragsch.	[m] GOK	DL Erd-planum
2019	**A/RKS 1**	+1,0	**140**	± 0,00	**230**	- 0,17	**140**	- 0,30	**140**
								- 0,60	**160**
2019	**A/RKS 2**	+ 1,0	**130**	± 0,00	**200**	- 0,25	**120**	- 0,40	**120**
				- 0,08	**180**			- 0,60	**120**
2024	**A/RKS 101**	+ 1,0	**170**	± 0,00	**220**	- 0,10	**210**	- 0,27	**140**
						- 0,18	**180**	- 0,40	**190**
								- 0,50	**180**
2024	**A/RKS 102**	+ 1,0	**80**	± 0,00	**190**	--	**--**	- 0,32	**210**
				- 0,08	**270**			- 0,60	**180**

Am Standort wurde nach Bodenansprache kein typisches, radiologisch auffälliges Material was auf Herkunft aus der Bergbautätigkeit der SDAG Wismut hindeutet, erkundet. Auch die Messwerte (DL) im Aufbruch weisen keine Auffälligkeiten auf. Die lokal erhöhten ODL-Werte über der Straße sind vermutlich auf das Granitpflaster zurückzuführen, welches am Standort verlegt ist. Granit kann je nach Herkunftsort als radiologisch auffällig gelten, weshalb hier von einer natürlichen Radioaktivität ausgegangen werden kann. Nach Ansicht des Bearbeiters ergibt sich aus radiologischer Sicht kein Handlungsbedarf.

2.6 Hydrogeologische Verhältnisse



[Geoportal Sachsenatlas, 30.04.2024]

Offene Gewässer: am direkten Baustandort nicht bekannt
Die Pleiße und ein Wasserlauf westlich/parallel zur Pleiße fließen östlich in mind. 120…130 m Entfernung zum Bauanfang (Carthäuser Straße).

Ein hydrologisches Gutachten, und somit Angaben zum HHW, liegen nicht vor.

Bei den Erkundungen am 07.11.2019 und 14.03.2024 wurde bei den Aufschlüssen A/RKS 1 und 2 sowie A/RKS 101 und 102 kein Wasser angeschnitten.
Aufgrund der geomorphologischen Verhältnisse wird sich im Baubereich kein zusammenhängender oberflächennaher und baurelevanter Grundwasserhorizont ausbilden.

Die überwiegend bindigen Böden (Terrassenlehm/Hanglehm, Auffüllungen) fungieren als wasserstauende Schichten, welche eine Versickerung von Oberflächenwasser behindern.

Erfahrungsgemäß und nach den Erkundungsergebnissen muss mit lokalen, meist temporär auftretenden Hangsicker- und/oder Hangschichtenwässern gerechnet werden, welche jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen unterliegen. Diese werden in den durchlässigeren Böden (stärker sandige/kiesige Bereiche im Terrassenlehm/Hanglehm, Terrassenschotter) dem natürlichen Gefälle folgend oberflächennah abfließen. Aufgrund der anstehenden Stauer wird der Wasserabfluss nur zeitverzögert erfolgen, hier ist mit Staunässe zu rechnen.

Die erkundeten Wasserverhältnisse stellen somit einen temporären Zustand dar und können folglich nicht als Bemessungswasserstand angesetzt werden.

2.7 Besonderheiten

Altbergbau / Untergrundschwächen

Nach der Unterlage /16/ sind im unmittelbaren Baubereich gemäß § 7 der Sächsischen Hohlraumverordnung (Sächs. HohlrVO) keine unterirdischen Hohlräume vorhanden. Eine bergbauliche Stellungnahme kann im Vorfeld der Maßnahme beim Sächsischen Oberbergamt in Freiberg eingeholt werden.

Untergrundschwächen wie Auslaugungen und Verkarstungen sind im Baubereich aus geologischen Gründen auszuschließen.

Erdbeben

Gemäß der DIN EN 1998-1/NA:2011-01 ist **Crimmitschau** der **Erdbebenzone 1** zuzuordnen. Gleiche Auskunft ergab eine Abfrage beim Geoforschungszentrum Potsdam (Unterlage /15/). Der Baustandort ist einer geologischen **Untergrundklasse R** und **Baugrundklasse C** zuzuordnen.

Nachbarbebauungen

Der Baubereich wird beidseitig durch direkt an den Fußweg grenzende Wohnbebauung tangiert. Die Gründungstiefen der Gebäude sind dem Unterzeichner nicht bekannt.

Es wird darauf hingewiesen, dass auch bei sorgsamster Bauausführung Einflüsse, welche im Extremfall zu Schäden am Bestand führen können, nicht gänzlich auszuschließen sind. Dieses gilt insbesondere dann, wenn starke Erschütterungen (z.B. bei Aufbruch und Verdichtungsarbeiten etc.) wirken.

Für Bereiche mit offener Bauweise nahe an bestehenden Gebäuden sind insbesondere im Bereich einer Kanalverlegung in Abhängigkeit der Kriterien

- Gründungstiefe Gebäude
- Konsistenz des Aushubbodens (weich, steif)
- Ausbautiefe/Baugrubentiefe
- Abstand der Baugrube zum tangierenden Gebäude/Bauwerk

evtl. Sicherungsmaßnahmen/Unterfangungen/vorauseilender Verbau vorzusehen. Näheres hierzu wird im Pkt. 3.1 und 3.6 erläutert.

Es empfiehlt sich, zur Vermeidung späterer Streitigkeiten und insbesondere der Abwehr ungerechtfertigter Forderungen, vor Beginn der Bauarbeiten die Ausführung einer Dokumentation des Istzustandes (Beweissicherung) zu beauftragen.

Schutzzonen

Nach der jeweils zutreffenden interaktiven Karte des LfULG Sachsen Unterlage /14/ sind für den geplanten Baustandort folgende Expositionen zu Schutzgebieten gegeben.

- Wasserschutzgebiete: - außerhalb von Trinkwasserschutzzonen und Heilquellenschutzzonen
- Naturräumliche Schutzgebiete: - außerhalb von Landschafts- und Naturschutzgebieten
  - außerhalb von Natur- und Nationalparks
- Besonders geschützte Flächen: - außerhalb von SPA- und FFH-Gebieten

Altlasten / Abfall

Für das Untersuchungsgebiet besteht aufgrund der Vornutzung kein spezifischer Verdacht auf das Vorhandensein schädlicher Bodenverunreinigungen. Dem Straßenoberbau, sowie den Böden im und unterhalb des Planums wurden Proben entnommen. Gemäß Auftragserteilung erfolgte 2019 die labortechnische Untersuchung der angetroffenen Böden nach dem Parameterumfang LAGA TR Boden, Tab. II.1.2-1 sowie II.1.2-2 und 1.2-3. Die Ergebnisse werden unter Pkt. 2.3.2 und 3.6.1 angegeben.

Für die Erkundung 2024 erfolgte gemäß Auftragserteilung die labortechnische Untersuchung der angetroffenen Böden nach dem Parameterumfang Ersatzbaustoffverordnung Anhang 1 Tabelle 3. Die Ergebnisse werden unter Pkt. 2.3.3 und 3.6.1 angegeben. Alle entnommenen Proben werden bis 6 Monate nach Gutachtendatum rückgestellt.

Wasserrecht

Während der Baumaßnahme ist kaum und wenn dann ggf. nur lokal ein Wasseranschnitt (Schichtenwasser) zu erwarten. Eine wasserrechtliche Erlaubnis zur Bauwasserhaltung ist deshalb am Standort nach derzeitigem Kenntnisstand nicht erforderlich. Für das Einleiten von ggf. bauzeitlich zu hebendem Wasser in den Vorfluter ist jedoch prinzipiell eine entsprechende Genehmigung einzuholen.

Für die Errichtung und den Betrieb einer abwassertechnischen Anlage (z.B. AW-Kanal) muss generell eine separate wasserrechtliche Genehmigung - unabhängig von der Bauwasserhaltung - eingeholt werden.

2.8 Einschätzung der Untersuchungsergebnisse hinsichtlich der Aufgabenstellung

Die durchgeführten Untersuchungen und deren Ergebnisse sind als zur Bewältigung der unter Pkt. 1 beschriebenen Aufgabenstellung genügend einzuschätzen. Die mit Unterlage /1/ und /4/ übergebenen Planungsangaben für den Leitungsbau beschränkten sich auf Nennung prognostischer Verlegtiefen sowie zum Verkehrswegebau auf Ausweisung geplanter Straßenräume. Dementsprechend sind gezielt auf konkrete bauliche Maßnahmen ausgerichtete Ableitungen von geotechnischen Empfehlungen nur eingeschränkt möglich.

Es ist darauf Aufmerksam zu machen, dass Aufschlüsse immer Stichproben im Boden bzw. Fels darstellen. Sie ermöglichen für die dazwischen liegenden Bereiche mittels Interpolation gewonnene Wahrscheinlichkeitsaussagen über die prognostisch zu erwartenden Verhältnisse. Gleichlautend zur geotechnischen Wertung handelt es sich bei Probenahmen für abfalltechnische

Prüfungen ebenfalls um Stichproben. Sie können zwangsläufig nicht immer das Abfallinventar eines Baustandortes vollends repräsentieren. Zudem können Probenahmen aus punktuellen Aufschlüssen nicht immer den späteren Baugrubenaushub vollends repräsentieren bzw. bei Beprobungen und Analysen anhand offener Baugruben oder Haufwerke sind ebenfalls Abweichungen nicht ausgeschlossen.

Eine Erkundung von Gründungstiefen unmittelbar angrenzender Gebäude und Stützwände ist erforderlich, um genauere Aussagen zu eventuell notwendigen Sicherungs- oder Unterfangungsarbeiten etc. treffen zu können.

Aus genannten Gründen sollten zur Minimierung des Baugrundrisikos sowie auch zur weiterführenden Klärung abfalltechnischer Fragen bedarfsweise baubegleitende Untersuchungen und geotechnische Abnahmen beauftragt werden. Die Empfehlungen begründen sich zusätzlich aus den in der DIN EN 1997-1 unter Pkt. 4.3 getroffenen Vorgaben zur Kontrolle der Baugrundverhältnisse während der Ausführungen sowie über die in der DIN En 1997-2 im Pkt. 2.5 enthaltenen Ausführungen zu Kontrolluntersuchungen und Überwachungen.

3 Schlussfolgerungen, Empfehlungen und Hinweise

3.1 Allgemeine Einschätzung

3.1.1 Straßenausbau

Bei der Bemessung des Straßenoberbaus wird bei grundhaftem Ausbau aus Sicht des Unterzeichners für den Baustandort (Frostzone III) nach RStO 12/24 eine Schichtstärke von etwa 70 cm maßgebend. Hierfür wurden zum Teil Annahmen (z.B. Bkl.1,0; Entwässerung über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen) getroffen, welche planungsseitig zu überprüfen und anzupassen sind.
Im vorliegenden Ergebnisbericht wird bei grundhaftem Ausbau von einem Straßenoberbau von 70 cm ausgegangen.

Die Straße besitzt derzeit im Bestand einen etwa 17 - 32 cm mächtigen Oberbau, welcher aus der Pflasterbefestigung sowie lokalen Asphaltschichten und lokalen geringmächtigen ungebundenen Tragschichten besteht. Die unter dem Straßenoberbau vorhandenen Auffüllungen sind ausschließlich nicht frostsicher.

Nach Unterlage /4/ ist zur Bearbeitung 2019/2020 ein grundhafter Straßenausbau vorgesehen. Nachfolgend werden dennoch zwei Varianten zur Erneuerung der Straße aufgezeigt. Zur Bearbeitung 2024 ist laut Unterlage /1/ die Auswechselung der Trinkwasserleitung und des Mischwasserkanals vor dem Straßenausbau vorgesehen.

Grundhafter Straßenausbau

Im Bereich des zukünftigen Planums 0,70 m unter GOK stehen bindige und gemischtkörnige Böden in Form von Auffüllungen an. Die Konsistenzen wurden als weich bis steif | steif (A/RKS 1 | A/RKS 101), bzw. weich bis steif | steif | steif bis halbfest (A/RKS 2 | A/RKS 102) und die Lagerungsdichte als mitteldicht (A/RKS 101), angesprochen.

Die Tragfähigkeit im Bereich des geplanten Planums wurde 2019 mittels dynamischer Plattendruckversuche geprüft. Hier ist anzumerken, dass technologisch bedingt die Versuche bereits 0,60 m unter GOK ausgeführt wurden und diese somit nur näherungsweise für das geplante Erdplanum (0,70 m unter GOK) gelten. Insgesamt wurden E_{vd}-Werte von 21,3 MN/m² bzw. 19,2 MN/m² ermittelt, welche in Korrelation zum statischen Plattendruckversuch auf E_{v2}-Werte von 27 … 28 MPa hinweisen.

Sowohl nach Bodenansprache, als auch anhand der Prüfergebnisse kann davon ausgegangen werden, dass die Anforderungen der ZTV E-StB 17 bzw. der RStO 12/24 von $E_{v2} \geq 45$ MPa auf dem künftigen Planum nicht erfüllt werden. Für die gesamte Baumaßnahme ist deshalb von bodenverbessernden Maßnahmen im Planum auszugehen. Dies kann in Form eines zusätzlichen Bodenaustauschs mit einem <u>gut abgestuften</u> Mineralkorngemisch (z.B. Vorabsiebung 0/40 … 0/60 mm mit einem Anteil < 2 mm von 20 … 40 M.-% oder FSS 0/45 … 0/56 mm (Mineralkorngemisch, Betonrecycling)) in einer Stärke von ca. 25 … 30 cm erfolgen. Bei weichplastischem Untergrund ist zur Herstellung einer Befahrbarkeit unter Umständen ein Einwalzen von Grobschlag erforderlich. Hier ist darauf zu achten, dass das Material komplett

eingedrückt werden muss, um Hohlräume weitestgehend zu vermeiden. Alternativ - und am Standort empfohlen - kann der Einbau einer HGT oder Bodenverfestigung (ca. 20 cm) als Fundationsschicht im Planum erfolgen. Eine Bodenverbesserung des Planums insitu mit hydraulischem Bindemittel auf ca. 30 cm Stärke ist ebenfalls möglich, wird aufgrund der innerstädtischen Lage (Staubentwicklung) und der Straßeneinbauten jedoch nicht empfohlen.

Die Tragfähigkeit der schluffigen Böden ist stark vom Wassergehalt und damit den Witterungsbedingungen zum Zeitpunkt der Bauausführung abhängig. Bei trockener Witterung können durchaus ausreichende Tragfähigkeiten vorliegen. Die Abschätzung der Notwendigkeit eines Bodenaustauschs kann jedoch nur baubegleitend erfolgen.

Da lt. Planerangaben ggf. eine Kanalnetzerneuerung erfolgen soll, kann in diesen Bereichen eine ausreichende Verdichtung und damit Tragfähigkeit der Verfüllböden vorausgesetzt werden, so dass es zu einer Reduzierung des Bodenaustauschs kommen würde.

Insbesondere im Bereich der bindigen Böden ist eine Nachverdichtung zu unterlassen. Das Austauschmaterial ist lediglich statisch zu verdichten (kleine Schichtstärken).

Ein unnötiges Befahren des freigelegten Planums im Bereich bindiger Böden ist zu unterlassen, da auch hier die Tragfähigkeit abnehmen würde.

Entsprechend der in der ZTV E-StB 17 bzw. der RStO 12/24 geforderten statischen Verformungsmodule ist vor dem Aufbringen des Straßenoberbaus die Tragfähigkeit des Planums mit geeigneten Prüfverfahren, wie statische Lastplatte und zusätzlich mittels Fallplatte, nachzuweisen.

Aufgrund der Wasserempfindlichkeit der anstehenden Böden im Planum sollten evtl. notwendige Leitungsverlegungen vor dem Entfernen des Straßenoberbaus und kompletten Freilegen des Planums erfolgen.

Vollgebundener Oberbau

Bei einer Bkl.1,0 (Annahme!) ist nach RStO 12/24, Tafel 4 eine Asphaltbefestigung von 30 cm erforderlich. Voraussetzung hierfür ist eine Tragfähigkeit des Erdplanums von $E_{v2} \geq 45$ MPa.

Da es sich weitestgehend um die gleichen Böden in der Sohle wie beim grundhaften Straßenausbau handelt, sind hier die gleichen Bodenverbesserungsmaßnahmen erforderlich wie oben beschrieben.
Beim Einbau einer HGT sollte eine mind. 10 cm starke mineralische Schicht (Entwässerungsschicht) unter dem Asphalt eingebaut werden.

Vorteil dieser Bauweise ist die geringere Aushubtiefe und damit eine Minimierung zu entsorgender Böden.

Die Anmerkungen zu Verdichtung und Befahrbarkeit des Planums sind analog grundhaftem Ausbau zu beachten.

3.1.2 Medienverlegung

Nach den Erkundungsergebnissen ist kaum mit einem Grundwasseranschnitt in der Rohrgrabensohle zu rechnen, jedoch könnte Schichtenwasser angeschnitten werden.

Nach Unterlage /6/ gehen Verlegetiefen des vorhandenen Mischwasserkanals um etwa 1,80 – 2,30 m hervor. Wie unter Pkt. 1 erwähnt, wurden in Unterlage /1/ als Verlegetiefen für die Trinkwasserleitungen 1,50 – 2,00 m sowie für den Mischwasserkanal 2,50 – 3,50 m angegeben. Ausgehend von diesen Eckdaten wird in jeweiligen den Leitungsgrabensohlen Terrassenlehm unterschiedlicher Konsistenzen anstehen.

Bei Terrassenlehm als bindige Bodenart bestimmt sich dessen Eignung als Auflage von Leitungsbettungen aus der Konsistenz. Notwendig ist die Vorlage von zumindest steifem Zustand. Gemäß den Ergebnissen der Erkundung liegt jedoch häufig weich bis steifer und damit ungenügend tragfähiger Terrassenlehm vor. In diesem Zusammenhang gilt es zu beachten, dass die Schicht stark wasserempfindlich ist. Sie neigt bei Wasserzutritt zu noch ungünstigeren Tragfähigkeitseigenschaften. Somit werden sich bodenverbessernde Maßnahmen notwendig machen.

Wo in der Leitungsgrabensohle bindiger Boden in weicher Konsistenz ansteht, macht sich Mehraushub und Bodenaustausch erforderlich. Empfohlen wird eine solche Ausführung mit ca. 20 cm Auskofferung sowie Ausgleich durch Unterbeton. Die häufig praktizierte Verfahrensweise Einbau von verdichtungsfähigem Bodenmaterial bzw. Gesteinskörnung ist hier kaum geeignet. Innerhalb weicher Böden lässt sich im Regelfall keine ausreichende Verdichtung erreichen. Der Beton ist einfacher sowie auch im Falle von Wassereinflüssen gut einbaubar und fungiert gleichzeitig als Bettungsschicht. Angesprochener Austausch mit Bodenmaterial kann ggf. erfolgen, wenn keine Wassereinflüsse vorliegen sowie anstehender bindiger Boden weich bis steife Konsistenz aufweist. Als weiteres Kriterium sollten die Nennweiten von Leitungen maximal DN 400 betragen. Die Umfänge sowie die Art des Bodenaustauschs lassen sich nur baubegleitend festlegen.

Insgesamt liegen je nach Nennweite und Haltungslänge ungenügende Tragfähigkeitsverhältnisse im Sohlbereich vor. Bindige Böden müssen eine mindestens steifplastische Konsistenz aufweisen, um ausreichend tragfähig zu sein. Die Tragfähigkeit der schluffigen Böden ist stark vom Wassergehalt und damit den Witterungsbedingungen zum Zeitpunkt der Bauausführung abhängig. Bei trockener Witterung können durchaus ausreichende Tragfähigkeiten vorliegen. Die Abschätzung der Notwendigkeit eines Bodenaustauschs kann jedoch nur baubegleitend erfolgen.

Bei offener Bauweise liegt nach DIN EN 1610:2015-12 die Bettungszone Typ 1 vor. Zum Herstellen der unteren Bettungszone bzw. der Ausgleichsschicht sollten, in Abhängigkeit der zu verlegenden Nennweiten und je nach Anforderungen der Rohrhersteller Materialien nach DIN EN 1610:2015-12, Pkt 5.3 oder o.g. Beton verwendet werden.

Beim Aushub von Leitungsgräben sind die Sohlen möglichst nicht aufzulockern sowie sauber und glatt abzuziehen. Bindiger Terrassenlehm lässt sich nicht nachverdichten.

Zur Rohrgrabenverfüllung muss hinsichtlich Wasserdurchlässigkeit ähnliches Material verwendet werden, wie es in der Nachbarschaft ansteht, um eine Drainagewirkung bei den schwach

wasserdurchlässigen Böden zu vermeiden. Aufgrund der sehr mächtigen schluffig-tonigen Schichten welche sich bis unter die tangierenden Häusern ziehen wird, kann es bei der Verdichtung zu erheblichen Schwingungen in der angrenzenden Bebauung kommen. Hier sind entweder sehr kleine Verdichtungsgeräte zu verwenden und damit kleine Schüttlagen einzubauen oder die Gräben bis OK Erdplanum mit Flüssigboden zu verfüllen.

3.1.3 Unterfangung/Sicherungsmaßnahmen

Inwieweit Sicherungsmaßnahmen und/oder Unterfangungsarbeiten nach DIN 4123:2013-04 im Bereich der Gebäude, welche direkt an den Fußweg angrenzen, notwendig werden, kann nicht ausgesagt werden, da die entsprechenden Gründungstiefen nicht bekannt sind. Selbst bei einem Aushub von nur 0,30 m, wie ggf. im Fußwegbereich erforderlich, besteht bei ungenügender Einbindetiefe der angrenzenden Bebauung Grundbruchgefahr. Eine Überdeckung von mind. 0,50 m der Gebäudefundamente ist ständig zu gewährleisten.

3.2 Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen können für die hier vorliegenden Bodenschichten die in der Tabelle angegebenen Werte in Ansatz gebracht werden. Des Weiteren zeigt die Tabelle für die einzelnen Bodenschichten die entsprechenden Frostempfindlichkeitsklasse und Bodengruppe auf.

Bodenkenngrößen

Für erdstatische Berechnungen können folgende Werte zum Ansatz kommen. Aufgezeigt sind Kennwertspannen und aus geotechnischer Sicht vorzugsweise zum Ansatz empfohlene Größen.

Geotechnische Bemessungskennwerte				
Baugrundschicht	**γ_n[1)] [kN/m³]**	**φ′ [°]**	**c′ [kN/m²]**	**E_s [MN/m²]**
ungeb. TS / Kiessand *(mitteldicht | Feinkorn: steif)*	18 - 20 / **19**	33 - 36 / **34**	0	25 - 35 / **30**
Auffüllung				
bindig *(weich – steif | steif | halbfest)*	18 - 20 / **19**	25 - 28 / **26**	3 - 7 / **5**	8 - 18 / **10**
gemischtkörnig *(mitteldicht | Feinkorn: steif)*	19 - 20 / **19**	30 - 33 / **31**	1 - 2 / **2**	25 - 35 / **30**
Terrassenlehm *weich | weich bis steif | steif*	18 - 20 / **19**	26 - 28 / **27**	5 - 9 / **7**	6 - 12 / **10**
Terrassenschotter *mitteldicht – dicht | dicht*	20 - 22 / **21**	32 - 34 / **33**	0 - 2 / **1**	30 - 40 / **35**
1) Unter Wassereinfluss ist der Auftrieb zu berücksichtigen.				

Zuvor genannte Werte gelten als Berechnungswerte. Bedingt durch unterschiedliche Wassergehalte können die Werte für Kohäsion und E-Modul um ± 30 % abweichen.

Geotechnische Zuordnung

Die erkundeten Baugrundschichten lassen sich nach den beiden Regelwerken wie in der Tabelle aufgezeigt klassifizieren.

Klassifizierung Baugrundschichten		
Baugrundschichten	**Kurzzeichen nach DIN 18196**	**Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17**
ungebundene Tragschicht / Kiessand	[GU*] | [GW]	F 1 - F 3
Auffüllung	[SU*] | [TL] | [TM] | [UL]	F 3
Fugenmaterial/Bettungssand Schlacke + Kohlesand	A	F 2
Terrassenlehm	TL	F 3
Terrassenschotter	GW	F 2 – F 1

3.3 Homogenbereiche (VOB/C 2019)

Für die *Planung und Erstellung des Leistungsverzeichnisses* wird die in nachfolgender Tabelle dokumentierte Verteilung der Homogenbereiche entsprechend der DIN 18300 (Erdarbeiten) empfohlen.

Homogenbereiche für Boden **nach DIN 18300: 2019-09**		**A (E1)**	**B (E2)**	**C (E3)**
Ortsübliche Bezeichnung		**Fugenmaterial / Bettungssand** *(A/RKS 101 + 102)* **gemischtkörnige Auffüllungen (Kohlegrus)** *(A/RKS 2)*	**ungebundene Tragschichten / Kiessand** *(A/RKS 101)* **Auffüllungen** *(A/RKS 1 + 2 | 101 +102)*	**Natürliche Böden** *(Terrassenlehm, Hanglehm, Terrassenschotter)*
Aussehen (Farbe)	-		 	
Korngrößenverteilung	[mm]	0 – 63 (90)	0 – 90 (200)	0 – 90 (350)
Körnungsbeschreibung	--	(Fein-) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach organische Beimengungen	**Kies**, sandig, schluffig **Schluff**, sandig, ± kiesig, schwach tonig	Schluff, sandig, ± tonig, schwach feinkiesig

			Sand, schluffig, schwach kiesig	
Anteil Steine / Blöcke	[M.-%]	< 10 / < 5	< 15 / < 10	≤ 15 / < 10 (ggf. im Terrassenschotter)
Anteil große Blöcke		< 2	< 5	< 5
Dichte	[g/cm³]	1,9 – 2,2	1,7 – 2,1	1,7 – 2,2
Undrainierte Scherfestigk. c_u	[kN/m²]	--	30 – 200 [TL] - [TM] | [UL]	30 – 200 (TL | TM)
Wassergehalt w_n	[M.-%]	3 – 10	5 – 20	10 – 30
Konsistenzzahl I_c	[-]	--	0,4 – 1,1 (weich-halbfest)	0,4 – 0,9 (weich-steif)
Plastizitätszahl I_p	[-]	--	0,08 – 0,15 (leichtplastisch, stark wasserempfindlich)	0,11 – 0,18 (leicht-mittelplastisch, stark wasserempfindlich)
Lagerungsdichte I_D	[-]	0,35 - 0,75 (mitteldicht | dicht)	0,2 - 0,6 (locker - mitteldicht)	0,35 –0,85 (mitteldicht – dicht)
Organischer Anteil	[M.-%]	7 – 10	3 – 5	≤ 5
Bodengruppe (DIN 18196)	--	A	[GU*] | [GW] | [SU*] | [TL] | [TM] | [UL]	TL | GW
LAGA / DepV	--	**> Z 2 / > DK III** (LAGA TR Boden / DepV) **(Z 1.2 / W 1.1** (LAGA TR Bauschutt / SMUL))	**Z 2** (LAGA TR Boden)	**Z 0** (LAGA TR Boden)
Ersatzbaustoffverordnung Anlage 1 Tabelle 3 *09.07.2021, zuletzt geändert 13.07.2023*	--	**BM-F0* / BG-F0***	**BM-F3 / BG-F3**	**BM-0 / BG-0**

Aus bautechnischer Sicht können die Homogenbereiche B und C ggf. zusammengefasst werden. Eine Unterteilung erfolgte nur aus abfalltechnischer Sicht und da die Schichten visuell zu unterscheiden sind.

Nicht mit der Einteilung in Homogenbereiche nach DIN 18300 definiert sind der Rückbau von Tragschichten der Verkehrsflächen, der eventuell erforderlicher Rückbau von Bausubstanz, Leitungen und Schächten, sowie das Bergen von Wurzelstubben. Hierfür sind im LV gesonderte Vereinbarungen zu treffen. Gleiches gilt für einen eventuell notwendigen Rückbau / Umverlegung von Leitungsbestand und dergleichen.

3.4 Wasserhaltung

3.4.1 Wasserhaltung – Bauzustand

Anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist bei den Straßen- und Kanalbauarbeiten kaum mit einem Wasseranschnitt zu rechnen. Lediglich Staunässe bzw. Sickerwasser könnte ggf. lokal angeschnitten werden. Dann wäre das Planum durch eine offene Wasserhaltung zu entwässern. Außerdem ist während der Bauzeit mit zusitzenden Niederschlagswässern zu rechnen, so dass auf der Baustelle eine offene Wasserhaltung betriebsbereit vorgehalten und bei Bedarf sofort eingesetzt werden sollte. Zusätzlich sind die Hinweise im Pkt. 2.7 – *Wasserrecht* – zu beachten.

3.4.2 Wasserhaltung – Endzustand

Die Oberflächenentwässerung sollte mittels Quergefälle der Verkehrsfläche über eine seitliche Entwässerungseinrichtung erfolgen. Das Planum ist über eine Drainage zu entwässern. Insbesondere bei vollgebundenem Oberbau sollte eine mind. 10 cm starke wasserdurchlässige Schicht unter dem Asphalt eingebaut werden, welche an die Entwässerung anzuschließen ist.

Für den Kanalbau sind nach Beendigung der Baumaßnahmen alle evtl. bauzeitlichen Wasserhaltungen stillzulegen und zu unterbrechen.

3.5 Böschungen / Verbau

Neuanlagen bleibender Böschungen sind im Rahmen der Baumaßnahmen nicht zu erwarten bzw. lassen sich anhand der Verfügbaren Kenntnisse zum Vorhaben nicht erkennen.

Beim Verkehrswegebau sollten sich unter Annahme 0,70 m Straßenoberbau und ggf. notwendiger Bodenaustausch um 0,30 m die Aushubtiefen auf etwa 1,25 m begrenzen. Unter dieser Konstellation machen sich geböschte Baugruben oder Verbau im Regelfall nicht erforderlich. Voraussetzung ist, dass keine Beanspruchungen der Böschung vorliegen.

Für meist deutlich tiefer reichende Leitungsverlegungen sind Baugrubenböschungen oder Verbau notwendig. Hier betrachtet werden gemäß den unter Pkt. 1 genannten Einbautiefen des Mischwasserkanals Ausführungen für Baugrubentiefen bis maximal 3.50 m. Auf Grund der örtlichen Verhältnisse werden freie Bauzeitböschungen eher untergeordnet in Betracht kommen. Wo ausführbar ist ein lastfreier Streifen Gemäß DIN 4124 einzuhalten. Auch dynamische Beanspruchungen sind unzulässig. Bis 1,25 m Höhe kann lt. genannter DIN senkrechtes Abschachten erfolgen. Höhere Böschungen sind unter der Maßgabe Grundwasserfreiheit zu neigen. Die erkundeten Bodenarten lassen für Böschungshöhen bis maximal 4 m Böschungsneigungen zwischen $\beta \approx 40 – 55°$ zu. Der niedrige Wert gilt für gemischtkörnige Böden und weiche bindige Böden. Die höhere Angabe trifft bei bindigen Böden in steifer oder günstigerer Konsistenz zu.

Als Regelfall wird sich die Sicherung der Leitungsgräben durch Baugrubenverbau darstellen. Als solcher kann weitestgehend der Einsatz von Plattenverbau, also gegeneinander ausgesteigte Verbautafeln, empfohlen werden.

Bei Ausführungen in nahezu kohäsionslosen Bodenpartien, Arbeiten im Grundwasserbereich, Annäherung an Schutzobjekte unter ungünstigen geotechnischen Verhältnissen etc. kann sich bedarfsweise vorauseilender Verbau notwendig machen oder zumindest deutlich risikoärmer sein. Für solche Fälle sollte ein Wechsel auf Gleitschienen- oder Dielenkammerverbau als vorauseilende Sicherung unbedingt mit vorgesehen sein.

Allgemein sollte beachtet werden, dass sich im Zuge einer Baustellenabwicklung verschiedene Einflussfaktoren wie Witterungsverlauf, Wasserzutritte und sonstige örtliche Besonderheiten herausstellen. Hierauf muss im Bedarfsfall mit operativen Anpassungen von Böschungsneigungen oder Aussteifungen reagiert werden. Dies sollte einkalkuliert und berücksichtigt sein. Unabhängig von den genannten Verbauarten sind generell alle Baugrubensicherungen mit hochgradiger Sorgfalt und Umsicht auszuführen. Insbesondere muss ein stetiger Kraftschluss zwischen Verbau und Rückraum gewährleistet sein. Eventuell zwischen Verbau und umgebenden Boden entstehende Spalten sind zur Herstellung einer formschlüssigen Verbindung sofort sorgfältig mit Sand zu verfüllen. Ansonsten entstehen Auflockerungen und damit Gefährdungspotential für Schutzgüter.

Bei Plattenverbau ist darauf zu achten, dass der Rohrgrabenaushub im Schutz des Verbaus erfolgt. Nachträgliche Einstellungen sind unzulässig.

Statische Nachweise der zum Einsatz kommenden Verbauarten sind erforderlich und müssen im Rahmen der Planung bzw. in Vorbereitung der Bauausführung noch erfolgen.

Eine bauseitige Überwachung der Verbauausführung wird dringend empfohlen.

Die Baugrubenböschungen sind dabei vor Austrocknung bzw. übermäßiger Vernässung zu schützen. Dazu eignet sich beispielsweise das Abdecken mittels Kunststoffplanen. Äußere Beeinflussungen, insbesondere durch zusitzendes Sickerwasser, können deutliche Abflachungen auf ca. 18…20° erforderlich machen.

3.6 Wiederverwendbarkeit der Aushubböden / Grabenverfüllung

3.6.1 Abfallrechtliche Belange

Für den gebundenen Straßenoberbau sowie die darunter anstehenden Böden (Auffüllungen und natürliche Böden) ergeben sich aus der Bewertung der ermittelten Schadstoffinhalte folgende Einstufungen.

Untersuchung 2019

Probe	Einzelproben	Verwertungsklasse RuVA-StB 01	Abfallschlüssel-nummer AVV
Asphalt			
A1	2/1	**A**	**17 03 02** Bitumengemische

Probe	Einzel-proben (Lage-parameter)	Zuordnungsklasse LAGA TR Boden 11/04 DepV 09/Stand 2017 (maßgeb. Parameter)	Zuordnungsklasse LAGA TR Bauschutt 11/97 SMUL-Erlass 01/2006, Stand 01/2020 (maßgeb. Parameter)	Abfallschlüssel-nummer AVV	Homogen-bereich DIN 18300
Auffüllungen					
Bod 1	**1/2** (A/RKS 1: 0,17…0,30 m unter GOK)	**Z 2** (TOC, Blei im Feststoff)	**--**	**17 05 04** Boden und Steine die keine gefährlichen Stoffe enthalten	E2
Bod 2	**1/3 + 2/3** (A/RKS 1+2: 0,30/0,40… 1,20/1,30 m unter GOK)	**Z 2** (TOC im Feststoff)	**--**	**17 05 04** Boden und Steine die keine gefährlichen Stoffe enthalten	E2
Bod 4	**2/2** (A/RKS 2: 0,25…0,40 m unter GOK)	**> Z 2** (TOC im Feststoff) **DK II** (extrahierbare lipophile Stoffe)	**Z 1.2** (Cadmium, Zink im Feststoff) **W 1.1** (-)	**17 05 04** Boden und Steine die keine gefährlichen Stoffe enthalten mit Anteilen > 10 Vol.-% von: **10 01 01** Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub	E1
Natürlich gewachsene Böden					
Bod 2	**1/4 + 1/5 + 2/4 + 2/5 + 2/6**	**Z 0** (--)	**--**	**17 05 04** Boden und Steine die keine gefährlichen Stoffe enthalten	E3

Gebundener Straßenoberbau:
Die Asphaltbefestigung ist in die **Verwertungsklasse A** einzuordnen, d. h., es kann eine Verwertung im Heißmischverfahren (oder Kaltmischverfahren) erfolgen. Dabei ist der Einsatz in Asphaltmischanlagen oder im Baustellenmischverfahren möglich.

Auffüllung (Gemisch mit Kohle, Asche, Schlacke) (A/RKS 2 – 0,25…0,40 m unter GOK):
Die Auffüllung, welche am Standort A/RKS 2 direkt unterhalb der Pflasterbefestigung erkundet wurde, ist aufgrund des TOC-Gehaltes (TOC = total organic carbon) nach LAGA TR Boden nicht mehr einzustufen **(> Z 2).** Die Untersuchung nach DepV ergab ebenfalls eine Überschreitung der DK III**.** Da bei dem vorliegenden Material erhebliche Anteile an Verbrennungsrückständen enthalten sind, könnte hier jedoch die Fußnote [4)] der DepV greifen und somit gilt der Zuordnungswert der DepV für TOC-Gehalt und Glühverlust nicht. Maßgebend ist deshalb der Gehalt an extrahierbaren lipophilen Stoffen, was eine Zuordnung zur **DK II** rechtfertigt.

Nach Bodenansprache ist das Material der AVV-Nr. **17 05 04** (Boden und Steine die keine gefährlichen Stoffe enthalten) zuzuordnen. In Absprache mit dem Entsorger könnte jedoch auch die AVV-Nr. **10 01 01** (Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub) zum Ansatz kommen.

In Anbetracht der enthaltenen Fremdbestandteile > 10 Vol.-% ist ggf. auch die LAGA TR Bauschutt maßgebend und damit die Zuordnungsklasse Z 1.2 bzw. nach Sächsischem Recyclingerlass die W 1.1. Der Entsorger sollte in die weitere Planung unbedingt mit einbezogen werden.

Weitere Auffüllungen:
Die übrigen Auffüllungen sind einer Zuordnungsklasse **Z 2** zuzuordnen. Maßgebend für Z 2 – Material ist nach den LAGA – Richtlinien, Teil I, Pkt. 4.3.3.1 der *eingeschränkte Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen.* Zu beachten ist hier ein Mindestabstand zwischen höchstem GW-Stand und Schüttkörperbasis von 1 m. Eine Anwendung zur Verfüllung von Leitungsgräben ist ausgeschlossen.

Natürliche Böden:
Für die natürlichen Böden ergab sich eine Zuordnungsklasse **Z 0.** D.h., die Böden können uneingeschränkt in bodenähnlicher Anwendung wiederverwendet werden.

Erfolgt keine bautechnische Verwertung der Aushubmassen vor Ort kann dieser zur Beseitigung entsprechend der LAGA-Einstufung zugelassenen Entsorgungs- bzw. Verwertungsunternehmen angedient werden.
Hierzu ergeht der Hinweis, dass bei Bieteranfragen die kompletten Untersuchungsergebnisse der abfalltechnischen Prüfungen zur Verfügung gestellt werden sollten. Die alleinige Ausweisung der abfallrechtlichen Zuordnung genügt für die Findung des effizientesten Verwertungs- oder Entsorgungsweges i.a. nicht. Eventuell können auch die durchgeführten Deklarationen nicht ausreichen. Erfahrungsgemäß fordern verschiedene Entsorger bzw. Verwerter gemäß ihrer behördlichen Zulassung Deklarationen nach anderweitigen Prüfprogrammen oder fragen zusätzliche Parameter ab.

Untersuchung 2024

Abfallrechtliche Klassifikationen		
Abfallfraktion	Fugenmaterial / Bettungssand	
Anfallort	gesamtes Baufeld	
Proben	MP 1	
Einstufung nach Regelwerk	Bodenmaterial Klasse **BM-F0*** nach Ersatzbaustoffverordnung 09.07.2021	
AVV-Schlüssel	17 05 04 - Boden und Steine |	
Abfallfraktion	Auffüllungen	
Anfallort	gesamtes Baufeld	
Proben	MP 2	
Einstufung nach Regelwerk	Bodenmaterial Klasse **BM-F3** nach Ersatzbaustoffverordnung 09.07.2021	Cadmium & Zink im Feststoff
AVV-Schlüssel	17 05 04 - Boden und Steine	
Abfallfraktion	ungebundene Tragschicht / Kiessand	
Anfallort	Bereichsweise im Baufeld	
Proben	MP 3	
Einstufung nach Regelwerk	Bodenmaterial Klasse **BM-F3** nach Ersatzbaustoffverordnung 09.07.2021	Blei im Feststoff
AVV-Schlüssel	17 05 04 - Boden und Steine	
Abfallfraktion	natürliche Böden	
Anfallort	gesamtes Baufeld	
Proben	MP 4	
Einstufung nach Regelwerk	Bodenmaterial Klasse **BM-0** nach Ersatzbaustoffverordnung 09.07.2021	
AVV-Schlüssel	17 05 04 - Boden und Steine	

Fugenmaterial / Bettungssand

Nach den Untersuchungsergebnissen würde die Probe MP 1 auf Grund der elektrischen Leitfähigkeit in die Materialklasse BM-F3 fallen. Jedoch besagt die Fußnote 4 zur Tabelle 3 der Anlage 1 der Ersatzbaustoffverordnung, dass der Parameter elektr. Leitfähigkeit einen stoffspezifischen Orientierungswert darstellt. Im Falle von Abweichungen ist hier die Ursache zu prüfen. Bei Bodenmaterial sind elektrische Leitfähigkeiten zumeist Indikatoren für Salzgehalte. Demnach entspricht die durch MP 1 geprüfte Fraktion der Materialklasse **BM-F0*** nach Ersatzbaustoffverordnung. Die Tabelle 5 der Anlage 1 der Ersatzbaustoffverordnung bietet eine Auflistung von 17 in Betracht kommenden Einbauweisen einschließlich Ausschlüsse und gesonderte Regelungen.

ungebundene Tragschichten / Kiessand

Die Auffüllungen des ungebundenen Oberbaus der Wiesenstraße sind nach Ersatzbaustoffverordnung in die Materialklasse **BM-F3** deklariert worden. Der ausschlaggebende Parameter für die Zuordnung ist Blei im Feststoff. Zutreffend ist die Tabelle 8 der Verordnung.

Darin enthalten ist eine Auflistung von 17 in Betracht kommenden Einbauweisen einschließlich Ausschlüsse und gesonderte Regelungen.

Auffüllungen

Abfalltechnisch ist die Mischprobe MP 2 in die Materialklasse **BM-F3** nach Ersatzbaustoffverordnung deklariert worden. Ausschlaggebend für diese Zuordnung sind Cadmium und Zink im Feststoff. Die Tabelle 8 der Anlage 1 der Ersatzbaustoffverordnung enthält eine Auflistung von 17 in Betracht kommenden Einbauweisen einschließlich Ausschlüsse und gesonderte Regelungen.

Natürliche Böden

Die Mischprobe MP 4 ist nach Ersatzbaustoffverordnung in die Materialklasse **BM-0** deklariert worden.

Entsprechend der Angaben der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) gilt bei der Wiederverwendung von Bodenaushub vor Ort das Verschlechterungsverbot. Dieses fordert den Einbau nur auf gleich hoch oder höher belasteter Auflage.

Die zuständige Umwelt- und Abfallbehörde ist in die weitere Planung einzubeziehen, da diese ggf. eine andere Einstufung der Böden vornehmen kann.

Schwellenwerte für gefährliche Abfallarten nach § 3 (2) der AVV werden nicht überschritten.

3.6.2 Bodenmechanische Eignung der Aushubböden

Der zu erwartende Bodenaushub besteht im Bereich des grundhaften Straßenausbaus aus Auffüllungen und ggf. lokal aus Terrassenlehm. Bei einer Kanalverlegung wird neben den zuvor genannten Auffüllungen erheblich Terrassenlehm/Hanglehm angeschnitten und je nach Tiefenlage evtl. auch Terrassenschotter. Eingriffe in die unterlagernden Gesteinsschichten sind eher unwahrscheinlich.

Alle Aushubböden können im Straßenoberbau nicht wiederverwendet werden. Die kohle- / asche- / schlackehaltigen Auffüllungen sowie Böden mit hohen Bauschuttanteilen sind vom Wiedereinbau (Straßen- und Kanalbau) auszuschließen.

Im Bereich der Rohrleitungsgräben ist von einem gemischten Aushub auszugehen. Das Aushubgemisch wird nach den Erkundungsergebnissen und je nach Witterung durch einen erhöhten Wassergehalt gekennzeichnet sein. Zu beachten ist, dass bindige Böden eine mindestens steife Konsistenz aufweisen müssen, um verdichtend wiedereinbaubar zu sein. Ggf. kann das Aushubgemisch nach Homogenisierung, ggf. Bindemittelverbesserung und unter Beachtung eines nahezu optimalen Wassergehaltes bis 0,50 m unter OK Planum wieder eingebaut werden. Sollte eine HGT als Fundationsschicht im Planum eingebaut werden, kann die Verfüllung mit o.g. Material bis zur UK HGT erfolgen.

Sollte keine HGT zum Einbau kommen, ist das Planum aus gut abgestuftem Mineralkorngemisch, z.B. Vorabsiebung 0/40 … 0/60 mm mit einem Anteil < 2 mm von ca. 20 … 40 M.-% und Anteil < 0,063 mm von max. 12 M.-%, herzustellen. Auf OK Planum ist nach ZTV E-StB 17 ein statischer Verformungsmodul $Ev_2 \geq 45$ MPa nachzuweisen.

Entsprechende Kontrollprüfungen für alle Schichten (Erdplanum, FSS, Asphalt) sind einzukalkulieren.

Ohne Tragfähigkeitsvorgaben lässt sich Aushub größerenteils verwerten. Ausgehalten werden sollten bindige Böden in weicher Konsistenz sowie ggf. stark aufgeweichtes sonstiges Bodenmaterial. Bei Zwischenlagerungen ist Aushub vor zusätzlichen Wasseraufnahmen beispielsweise durch Abdeckungen zu schützen.

4 Abschließende Bemerkungen

Die Anzahl, Art und Tiefe der Aufschlüsse wurde in Absprache mit dem Planer innerhalb der Aufgabenstellung festgelegt und durch den AG beauftragt.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass die Aufschlüsse nur Stichproben im Bestand, sowie im Boden oder Fels darstellen. Sie ermöglichen für die dazwischen liegenden Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu den zu erwartenden Verhältnissen. Bei Abfalluntersuchungen handelt es sich ebenfalls um Stichproben. Bereits aus Kostengründen kann nicht jedem einzelnen Substrat durch analytische Belege nachgegangen werden. Verschiedenste Mineralpartikel und Substanzen sind unregelmäßig in Straßenausbaustoffen und Böden verteilt. Sie verursachen Streuungen der Konzentrationen von durch abfalltechnische Prüfparameter erfassten geochemischen bzw. chemischen Komponenten. Daher unterliegen die Labormesswerte je nach konkreten Orten von Probenahmen entsprechenden Schwankungen. Sie können von den vorliegenden Befunden nach oben oder unten abweichen sowie auch Grenzwerte abfalltechnischer Zuordnungen überschreiten.

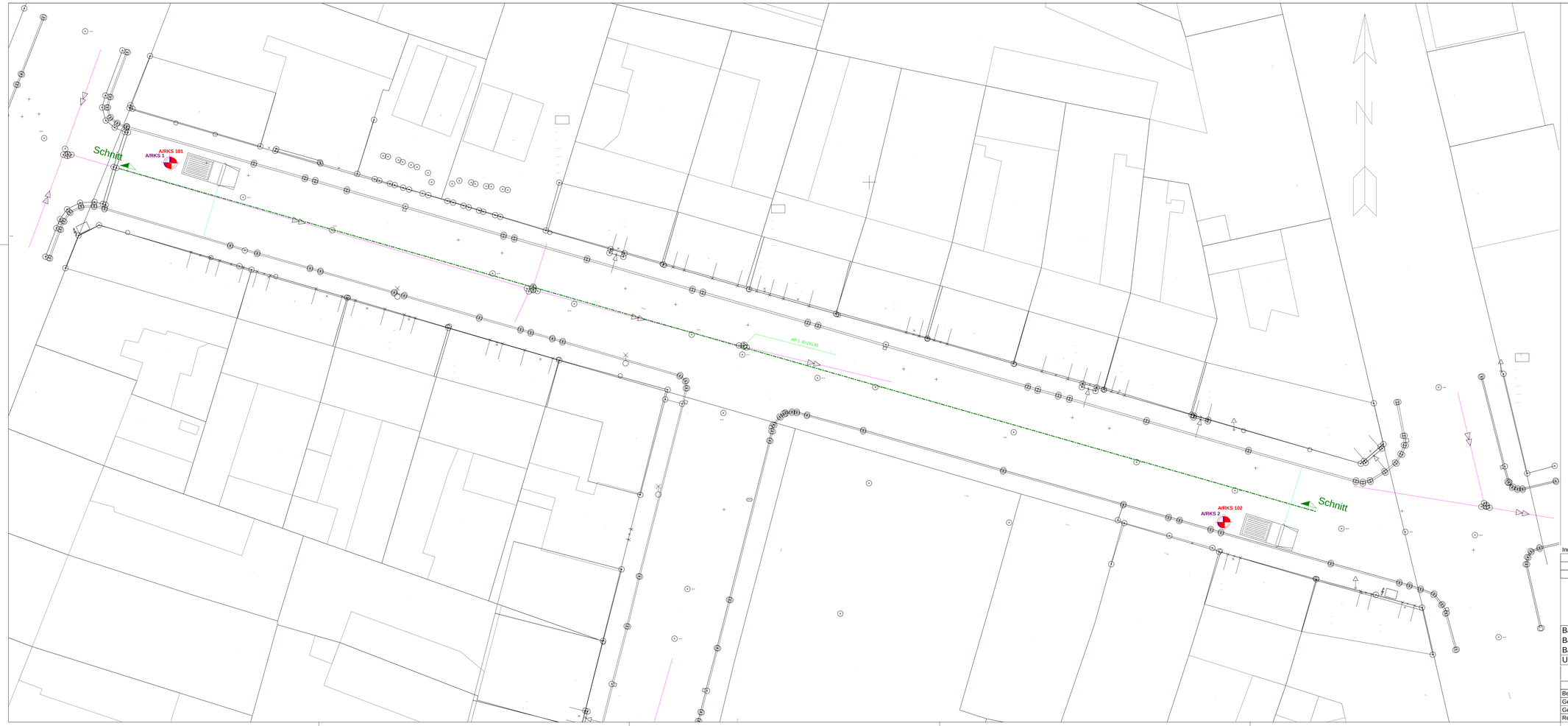
Hinsichtlich der Minimierung des Baugrundrisikos, welches sich bereits u.a. aus den vorgenannten Wahrscheinlichkeitsaussagen für den Bauherrn ergibt, sollten im Zuge der Bauausführung entsprechende Baugrundabnahmen bzw. baubegleitende Kontrollen während der Bauphase ausgeführt werden.

Werden auf der Baustelle vom Baugrundgutachten abweichende Baugrund- und Gründungsverhältnisse festgestellt, dann muss der Verfasser des Baugrundgutachtens unverzüglich verständigt werden.

Auch wenn diese im Ergebnisbericht nicht besonders genannt werden, sind alle zum Zeitpunkt der Ausführung gültigen Vorschriften (DIN, ZTV, ATV etc.) zu beachten und anzuwenden.

Sollten sich weitere Fragen ergeben, stehen wir Ihnen gerne mit Informationen zur Verfügung.

_____ _____ _____



A/RKS - Rammkernsondierungen 2019

A/RKS - Rammkernsondierungen 2024

Schnitt Schnitt

Planvorlage

Legende

Vermessungspunkt
Messpunkt
Kabelschrank / -schacht
Verteilerschränke / Anlagen
Schacht
Straßenablauf, Dachrinne/Fallrohr
Rohrein- und -auslauf
Stahlrohr / Stahlbeton / Holzmast
Laterne
Gittermast
Fernsehmast / Wasser- / Hausanschluß / Gasschieber
Oberflur- / Unterflurhydrant
Laub- / Nadelbaum
Gebüsch
Grenzstein
Fließrichtung
Beigeleer mit Anzahl Tritte
LEG
Hauptgebäude
Nebengebäude
Geländer
Schutzplanke
Hecke
Draht / Holz / Eisenzaun
Mauer freistehend
Böschmauer
Flurstücksgrenze
Flurgrenze
Gemarkungsgrenze
Gemeindegrenze
Kreisgrenze
Landesgrenze
Gasleitung
Elektroleitung
Fernmeldeleitung
Abwasserleitung
Regenwasserleitung
Mischwasserleitung
Trinkwasserleitung
Durchlass
Böschung

Symbole Flächennutzungsarten

Ackerland, Baumschule, Garten, Gartenland, Kleingartenanlage, Urland, Gehölz, Grünland / Wiese allgemein, Laubwald, Mischwald, Nadelwald, Streuobstwiese

Abkürzung Nutzungsarten

A – Asphalt; B – Beton; BP – Betonpflaster; GP – Granitpflaster groß; GPl – Granitplatten; KP – Granitpflaster klein; MP – Mosaikpflaster; NP – Naturpflaster; Betonplatten; PB – Gehwegplatten; SD – Schotterdecke; WP – Waberplatten; Wbs – Wasserbaustein

Die Darstellung der Liegenschaftsgrenzen resultiert aus der graflischen Übernahme der amtlichen Flurkarte. Sie trägt lediglich informativen Charakter und kann nicht zur Grenzherstellung herangezogen werden.

Nummer	Art der Änderung	Datum	Name	Unterschrift

.\Images\OHL_blank.

.\Images\logo_vermessungsbuero1.bmp

Vermessungsbüro Gabler GmbH
Werkstraße 5
04626 Schmölln/Thüringen
Telefon: (03 44 91) 8 13 40 E-Mail: gabler@vb-gabler.de
Telefax: (03 44 91) 7 05 33 Internet: www.ihre-vermesser.de

Auftraggeber:

Stadtverwaltung Crimmitschau

Kirchplatz 4
08451 Crimmitschau

Lage- und Höhenplan

PROJEKT:

Grundhafter Ausbau Friedrichstraße

LAGESYSTEM:	HÖHENSYSTEM:	MASSTAB:
ETRS 89 - UTM33	DHHN2016	1 : 250

GEMEINDE:	GEMARKUNG:
Crimmitschau	Crimmitschau

Auftrag-Nr.:	15IV069		Datum:	Bearbeiter:	Unterschrift:
Zeichn.-Nr.:	1	gemessen:	Juli/August 2019	Wattrausch	
Blatt	1	gezeichnet:	30.08.2019	Schattauer	

Index	Datum	Änderung

Druckformat (1160x450)

INGENIEURBÜRO ECKERT

Ingenieurbüro Eckert GmbH
Crusiusstraße 7
09120 Chemnitz

Telefon : (03 71) 5 30 12 - 0
Fax : (03 71) 5 30 12 - 10
E-Mail : info@eckert-chemnitz.de
Internet : www.eckert-chemnitz.de

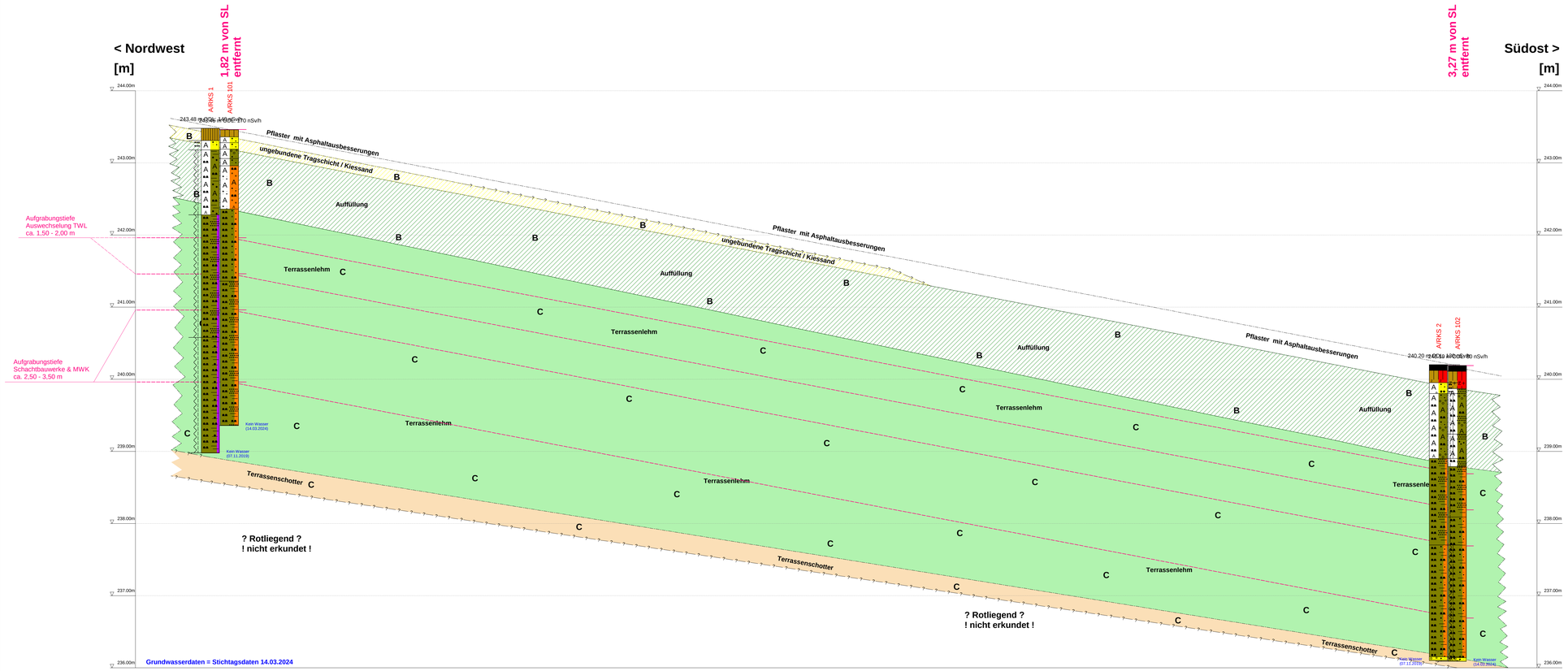
Bauherr	Wasserwerke Zwickau GmbH
Bauort	08451 Crimmitschau Südvorstadt, Wiesenstraße
Bauvorhaben	Straßenausbau
Untersuchung	Baugrund | Abfall

Lageplan mit Aufschlussansatzpunkten

	Signum	Datum	Planvorlage :
Bearbeiter	Hetze (2020) | Flietel (2024)	2020 - 2024	
Gezeichnet	Flietel | CAD	04/2024	
Geprüft	Weinhold	05/2024	
Reg. / Proj.-Nr.	08451 - 57 \ 18170 / 40525	Maßstab	1:150

Anlage	1.1

Idealisierter Ingenieurgeologischer Schnitt



Legende

pf = =Kleinpflaster	sd = =Schwarzdecke	TS= =Terrassenschotter	A = Auffüllung
fG = Feinkies fg = feinkiesig	fs = feinsandig	Ma= Granit	gs = grobsandig
PF= Großpflaster	G = Kies g = kiesig	mg= mittelkiesig	ms= mittelsandig
o = org. Beimengung	S = Sand s = sandig	U = Schluff u = schlufflig	t = tonig

Proben	Beschaffenheit nach DIN 4023	
Sonderprobe	weich / halbfest	locker
Gestörte Probe	steif	mitteldicht
Kernprobe		dicht

Homogenbereiche nach DIN 18300 - Erdarbeiten

A	**Homogenbereich A**	Fugenmaterial, Bettungssand
B	**Homogenbereich B**	ungebundene Tragschicht, Kiessand Auffüllungen
C	**Homogenbereich C**	Terrassenlehm Terrassenschotter

Unterteilung in Homogenbereiche erfolgte aus abfalltechnischer Sicht.
Homogenbereiche B und C können bautechnisch zusammengefasst werden.

Index	Datum	Änderung

Druckformat (1160x850)

INGENIEURBÜRO ECKERT

Ingenieurbüro Eckert GmbH
Crusiusstraße 7
09120 Chemnitz

Telefon : (03 71) 5 30 12 - 0
Fax : (03 71) 5 30 12 - 10
E-Mail : info@eckert-chemnitz.de
Internet : www.eckert-chemnitz.de

Bauherr	Wasserwerke Zwickau GmbH
Bauort	08451 Crimmitschau Südvorstadt, Wiesenstraße
Bauvorhaben	Straßenausbau
Untersuchung	Baugrund | Abfall

Idealisierter Ingenieurgeologischer Schnitt

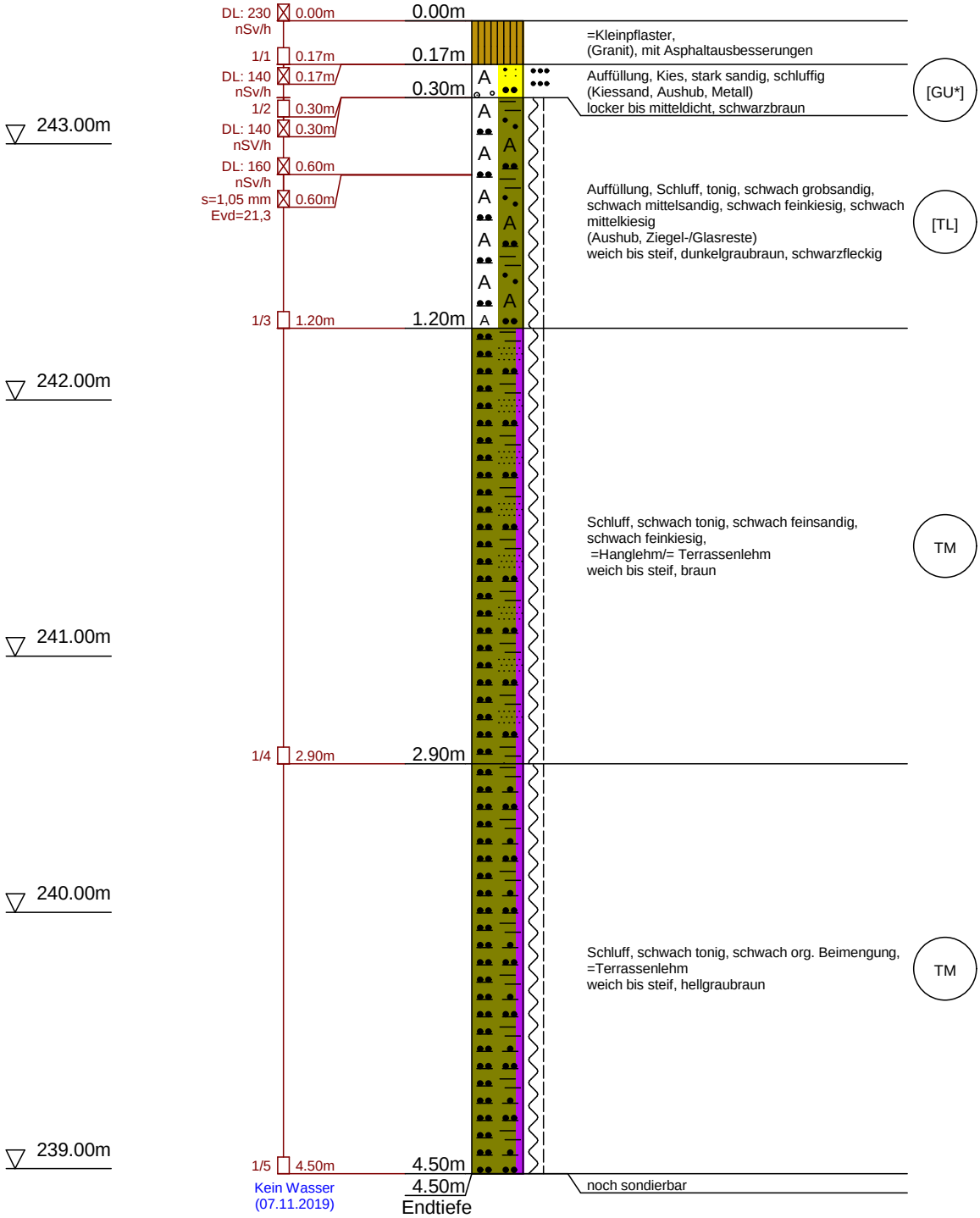
	Signum	Datum	Planvorlage :
Bearbeiter	Hetze (2020) | Flietel (2024)	2020 - 2024	
Gezeichnet	Flietel | CAD	05/2024	
Geprüft	Weinhold	05/2024	
Reg. / Proj.-Nr.	08451 - 57 \ 18170 / 40525	Maßstab	1:25/1:150

Anlage 1.2

INGENIEURBÜRO ECKERT GmbH Crusiusstraße 7 09120 Chemnitz	Projekt : Stadt Crimmitschau Crimmitschau, Wiesenstraße, Straßenausbau
	Projektnr. : 08451-45 \ 18170 / 25786 \ 07.11.2019 - mei \ 213
	Anlage : 2.1
	Maßstab : 1: 25

A/RKS 1

243.48 m ODL: 140 nSv/h



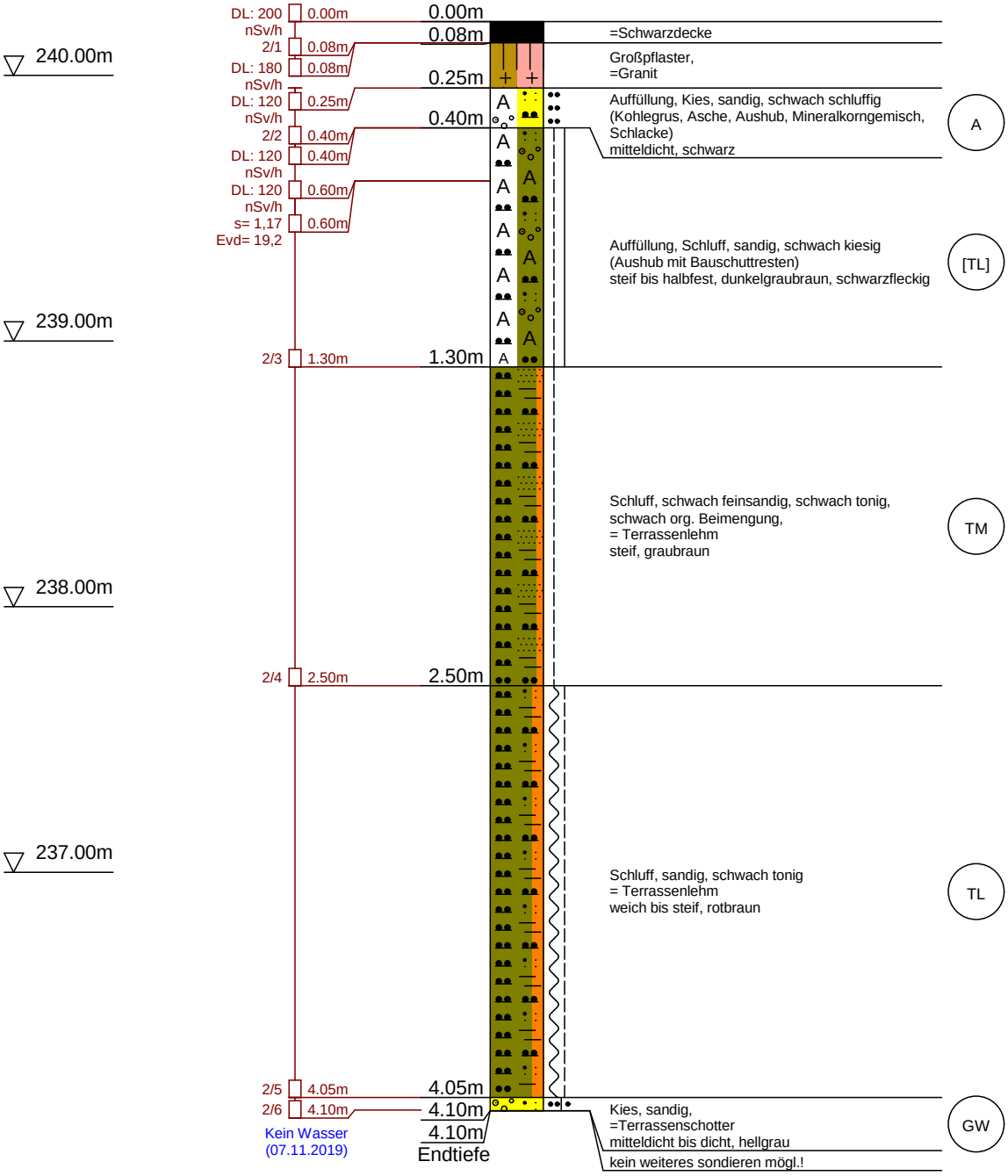
DC

INGENIEURBÜRO ECKERT GmbH
Crusiusstraße 7
09120 Chemnitz

Projekt	: Stadt Crimmitschau Crimmitschau, Wiesenstraße, Straßenausbau
Projektnr.	: 08451-45 \ 18170 / 25786 \ 07.11.2019 - mei \ 213
Anlage	: 2.2
Maßstab	: 1: 25

A/RKS 2

240.20 m ODL: 130 nSv/h



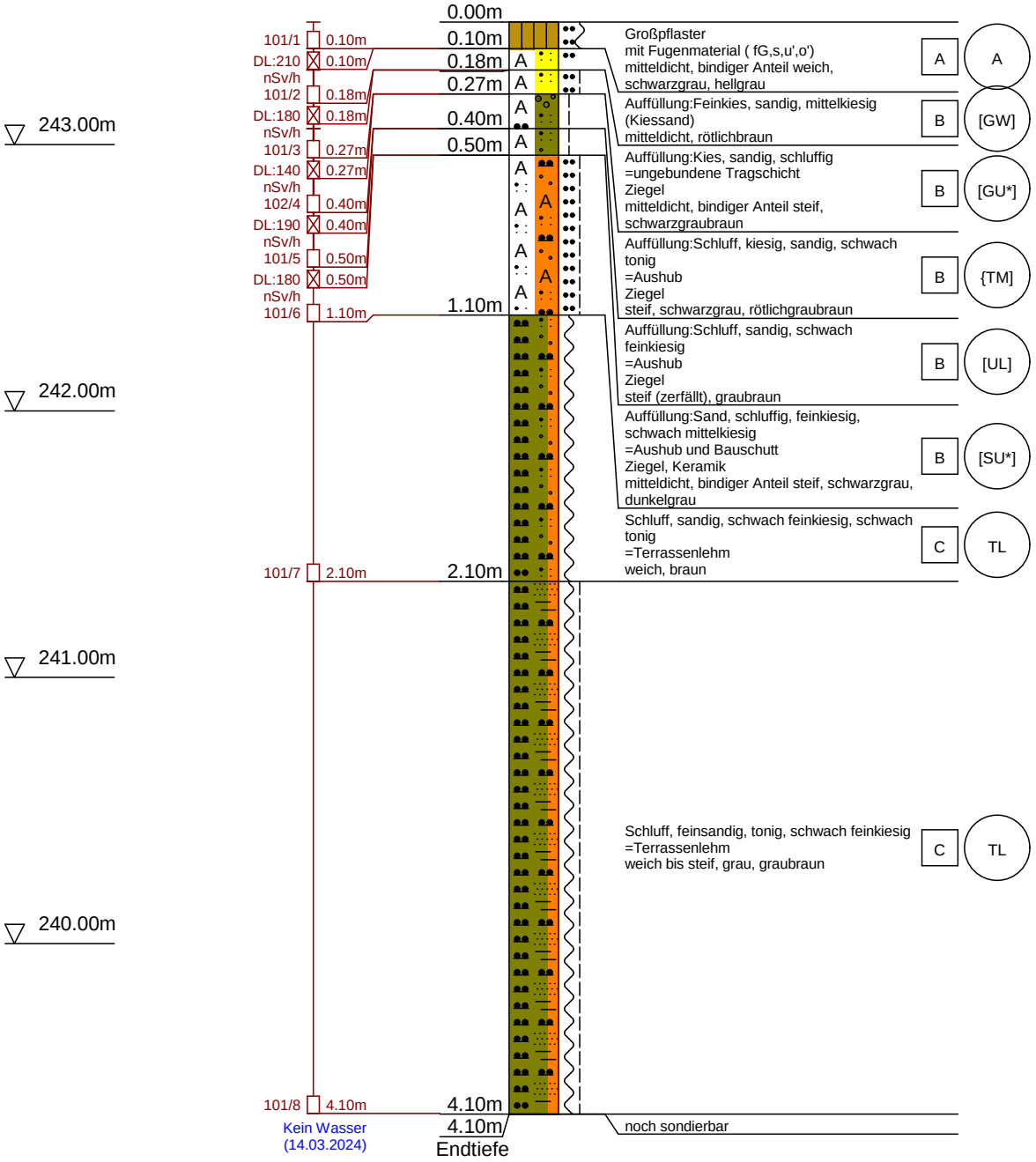
DC

INGENIEURBÜRO
ECKERT
Crusiusstraße 7, 09120 Chemnitz
www.eckert-chemnitz.de

Bauherr	Wasserwerke Zwickau GmbH
Bauort	Crimmitschau, Wiesenstraße
Bauvorhaben	Straßenausbau
Reg. / Proj.-Nr.	08451-57 \ 18170 / 40525 \ 14.03.2024 - Thi \ 276
Anlage	2.3
Maßstab	1: 25

A/RKS 101

243.46 m ODL: 170 nSv/h



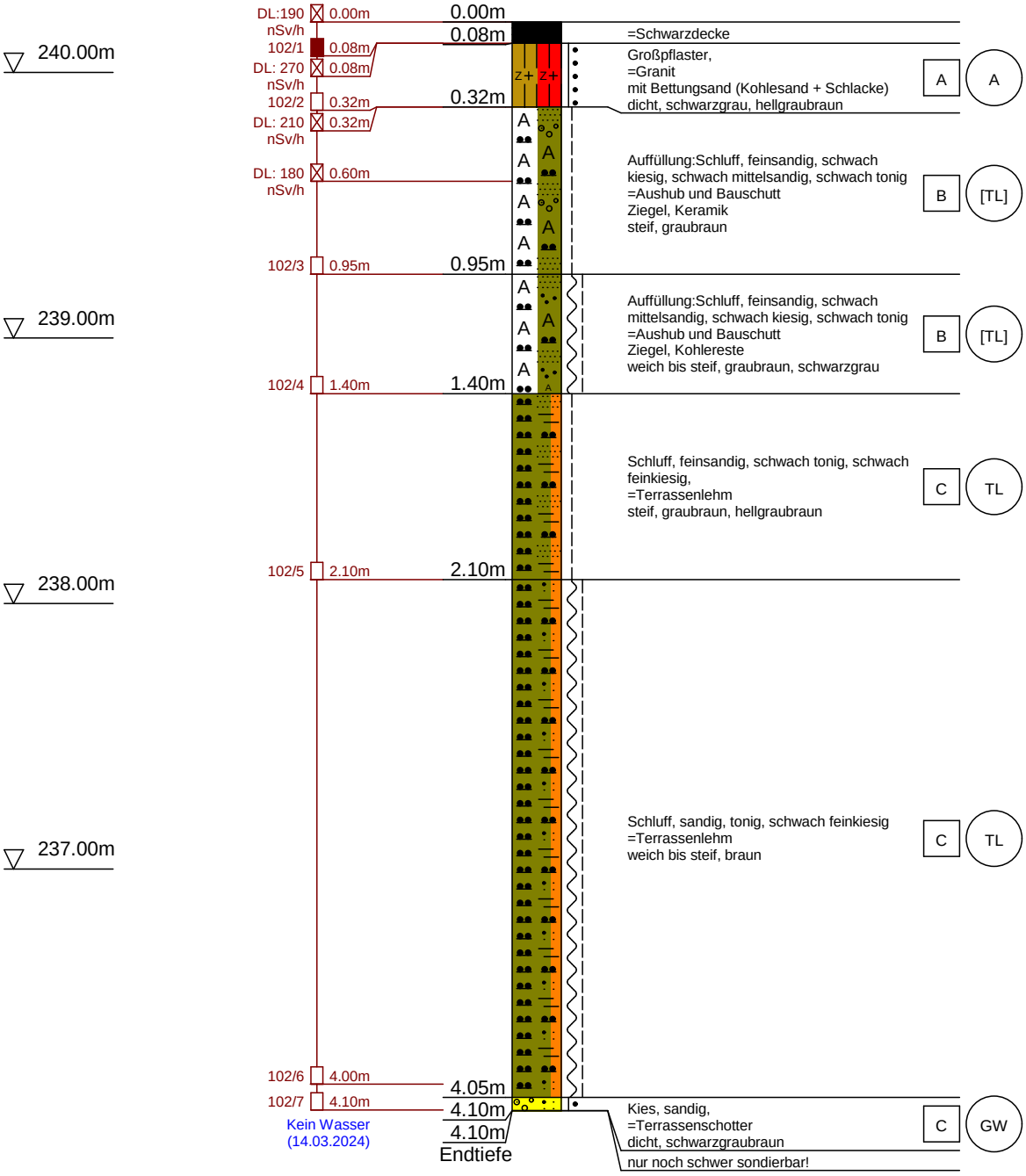
DC

INGENIEURBÜRO
ECKERT
Crusiusstraße 7, 09120 Chemnitz
www.eckert-chemnitz.de

Bauherr	Wasserwerke Zwickau GmbH
Bauort	Crimmitschau, Wiesenstraße
Bauvorhaben	Straßenausbau
Reg. / Proj.-Nr.	08451-57 \ 18170 / 40525 \ 14.03.2024 - Thi \ 276
Anlage	2.4
Maßstab	1: 25

A/RKS 102

240.19 m ODL: 80 nSv/h



DC

Prüfbericht

00106956-02_(AC) 17.12.2019

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

Ingenieurbüro ECKERT GmbH
Frau Hetze

Crusiusstraße 7

09120 Chemnitz

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14029-01-00

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

Auftragsdaten	
Betreff:	Objekt: Crimmitschau, Wiesenstraße, grundhafter Straßenausbau Projekt-Nr.: 08451-45/18170/25786
Eingangsdatum:	05.12.2019
Bearbeitungszeitraum:	05.12.2019 - 17.12.2019
Probennehmer:	Auftraggeber

A 1 aus 2/1 **Schwarzdecke**

106956/520/01 **Grenz-/ Anforderungswert**

Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
PAK (EPA)			
Naphthalin	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92 1992-07
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92 1992-07
Acenaphthen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92 1992-07
Fluoren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92 1992-07
Phenanthren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92 1992-07
Anthracen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92 1992-07
Fluoranthen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92 1992-07
Pyren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92 1992-07
Benz(a)anthracen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92 1992-07
Chrysen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92 1992-07
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92 1992-07
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92 1992-07
Benzo(a)pyren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92 1992-07
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92 1992-07
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92 1992-07
Benzo(ghi)perylen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92 1992-07
Summe	mg/kg OS	n.b.	berechnet
Eluatherstellung	aus OS	x	DIN EN 12457-4 2003-01
Phenolindex	mg/L	< 0,01	DIN EN ISO 14402 (H 37) 1999-12

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

Bod 1 Auffüllung aus 1/2				Boden
106956/520/02			Grenz-/ Anforderungswert	
Parameter	**Einheit**	**Ergebnis**		**Methode**
LAGA-Grundprogramm m. mineral. Best.				
Farbe	-	braun		- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DIN EN 1622 (B 3) Anh. C 2006-10
Bodenart	-	Sand		Bodenkundliche Kartieranleitg. 1994
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	93,7		DIN EN 14346 2007-03
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	% TS	2,0		DIN EN 13137 2001-12
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039 2005-01
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039 2005-01
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 0,50		DIN 38414-17 (S 17) 2017-01
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657 2003-01
Arsen	mg/kg TS	24,1		DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Blei	mg/kg TS	371		DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Cadmium	mg/kg TS	1,55		DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Chrom, gesamt	mg/kg TS	17,5		DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Kupfer	mg/kg TS	31,2		DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Nickel	mg/kg TS	26,6		DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Quecksilber	mg/kg TS	0,12		DIN EN ISO 12846 2012-08
Zink	mg/kg TS	201		DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
PAK (EPA)				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	0,25		DIN ISO 18287 2006-05
Anthracen	mg/kg TS	0,09		DIN ISO 18287 2006-05
Fluoranthen	mg/kg TS	0,55		DIN ISO 18287 2006-05
Pyren	mg/kg TS	0,45		DIN ISO 18287 2006-05
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,42		DIN ISO 18287 2006-05
Chrysen	mg/kg TS	0,39		DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,60		DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,20		DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,44		DIN ISO 18287 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,26		DIN ISO 18287 2006-05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,10		DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,25		DIN ISO 18287 2006-05
Summe	mg/kg TS	4,00		berechnet
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4 2003-01
Farbe, qualitativ	-	farblos		- *
Geruch, qualitativ	-	ohne		DIN EN 1622 (B 3) Anh. C 2006-10
pH-Wert / bei 20°C	-	8,97		DIN 38404-5 (C 5) 2009-07
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	91,8		DIN EN 27888 (C8) 1993-11
Chlorid	mg/L	< 5,00		DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07
Sulfat	mg/L	< 10,0		DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07
Arsen	mg/L	0,0111		DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Blei	mg/L	< 0,002		DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Cadmium	mg/L	< 0,001		DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Chrom, gesamt	mg/L	< 0,002		DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Kupfer	mg/L	0,002		DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Nickel	mg/L	< 0,002		DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Quecksilber	mg/L	< 0,0002		DIN EN ISO 12846 2012-08
Zink	mg/L	< 0,01		DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02

Bod 2 Auffüllung aus EP 1/3+2/3				Boden
106956/520/03			Grenz-/ Anforderungswert	
Parameter	**Einheit**	**Ergebnis**		**Methode**
LAGA-Grundprogramm m. mineral. Best.				
Farbe	-	braun		- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DIN EN 1622 (B 3) Anh. C 2006-10
Bodenart	-	Sand		Bodenkundliche Kartieranleitg. 1994
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	87,1		DIN EN 14346 2007-03
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	% TS	1,8		DIN EN 13137 2001-12
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039 2005-01
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039 2005-01
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 0,50		DIN 38414-17 (S 17) 2017-01
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657 2003-01
Arsen	mg/kg TS	13,6		DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Blei	mg/kg TS	40,9		DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Cadmium	mg/kg TS	1,24		DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Chrom, gesamt	mg/kg TS	17,6		DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Kupfer	mg/kg TS	22,3		DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Nickel	mg/kg TS	17,1		DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Quecksilber	mg/kg TS	0,14		DIN EN ISO 12846 2012-08
Zink	mg/kg TS	179		DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
PAK (EPA)				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Summe	mg/kg TS	n.b.		berechnet
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4 2003-01
Farbe, qualitativ	-	farblos		- *
Geruch, qualitativ	-	ohne		DIN EN 1622 (B 3) Anh. C 2006-10
pH-Wert / bei 20°C	-	7,79		DIN 38404-5 (C 5) 2009-07
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	107		DIN EN 27888 (C8) 1993-11
Chlorid	mg/L	10,5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07
Sulfat	mg/L	< 10,0		DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07
Arsen	mg/L	0,0092		DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Blei	mg/L	< 0,002		DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Cadmium	mg/L	< 0,001		DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Chrom, gesamt	mg/L	< 0,002		DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Kupfer	mg/L	0,005		DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Nickel	mg/L	< 0,002		DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Quecksilber	mg/L	< 0,0002		DIN EN ISO 12846 2012-08
Zink	mg/L	< 0,01		DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02

Bod 3 natürlich gewachsene Böden aus EP 1/4+1/5+2/4+2/5+2/6 **Boden**

106956/520/04 **Grenz-/ Anforderungswert**

Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
LAGA-Grundprogramm m. mineral. Best.			
Farbe	-	rotbraun	- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne	DIN EN 1622 (B 3) Anh. C 2006-10
Bodenart	-	Lehm Schluff	Bodenkundliche Kartieranleitg. 1994
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	83,4	DIN EN 14346 2007-03
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	% TS	0,22	DIN EN 13137 2001-12
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039 2005-01
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039 2005-01
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 0,50	DIN 38414-17 (S 17) 2017-01
Königswasseraufschluss	-	x	DIN EN 13657 2003-01
Arsen	mg/kg TS	8,2	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Blei	mg/kg TS	12,1	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Chrom, gesamt	mg/kg TS	22,3	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Kupfer	mg/kg TS	10,7	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Nickel	mg/kg TS	18,2	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	DIN EN ISO 12846 2012-08
Zink	mg/kg TS	62,7	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
PAK (EPA)			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Summe	mg/kg TS	n.b.	berechnet
Eluatherstellung	-	x	DIN EN 12457-4 2003-01
Farbe, qualitativ	-	farblos	- *
Geruch, qualitativ	-	ohne	DIN EN 1622 (B 3) Anh. C 2006-10
pH-Wert / bei 20°C	-	8,12	DIN 38404-5 (C 5) 2009-07
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	155	DIN EN 27888 (C8) 1993-11
Chlorid	mg/L	12,9	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07
Sulfat	mg/L	< 10,0	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07
Arsen	mg/L	0,0023	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Blei	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Cadmium	mg/L	< 0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Chrom, gesamt	mg/L	0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Kupfer	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Nickel	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Quecksilber	mg/L	< 0,0002	DIN EN ISO 12846 2012-08
Zink	mg/L	< 0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02

Bod 4 Auffüllung aus 2/2				Boden
106956/520/05			Grenz-/ Anforderungswert	
Parameter	**Einheit**	**Ergebnis**		**Methode**
LAGA komplett				
Farbe	-	schwarz		- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DIN EN 1622 (B 3) Anh. C 2006-10
Bodenart	-	Lehm Schluff		Bodenkundliche Kartieranleitg. 1994
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	87,5		DIN EN 14346 2007-03
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	% TS	6,1		DIN EN 13137 2001-12
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	259		DIN EN 14039 2005-01
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039 2005-01
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 0,50		DIN 38414-17 (S 17) 2017-01
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657 2003-01
Arsen	mg/kg TS	27,2		DIN EN ISO 17294-2 2005-02
Blei	mg/kg TS	69,1		DIN EN ISO 17294-2 2005-02
Cadmium	mg/kg TS	1,95		DIN EN ISO 17294-2 2005-02
Chrom, gesamt	mg/kg TS	63,3		DIN EN ISO 17294-2 2005-02
Kupfer	mg/kg TS	87,5		DIN EN ISO 17294-2 2005-02
Nickel	mg/kg TS	75,0		DIN EN ISO 17294-2 2005-02
Quecksilber	mg/kg TS	0,08		DIN EN ISO 12846 2012-08
Thallium	mg/kg TS	< 0,40		DIN EN ISO 17294-2 2005-02
Zink	mg/kg TS	376		DIN EN ISO 17294-2 2005-02
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	< 0,5		DIN EN ISO 14403 (D 6) 2002-07
PAK (EPA)				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Fluoranthen	mg/kg TS	0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Pyren	mg/kg TS	0,06		DIN ISO 18287 2006-05
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,07		DIN ISO 18287 2006-05
Chrysen	mg/kg TS	0,07		DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05
Summe	mg/kg TS	0,25		berechnet
BTEX-Aromaten				
Benzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05
Toluol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05
m/p-Xylol	mg/kg TS	< 0,1		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05
Summe	mg/kg TS	n.b.		berechnet

LHKW			
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08
Tetrachlormethan (Tetra)	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08
Trichlorethen (Tri)	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08
Tetrachlorethen (Per)	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08
Summe	mg/kg TS	n.b.	berechnet

Polychlorierte Biphenyle (PCB6)			
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02	DIN EN 15308 2008-05
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02	DIN EN 15308 2008-05
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02	DIN EN 15308 2008-05
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02	DIN EN 15308 2008-05
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02	DIN EN 15308 2008-05
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02	DIN EN 15308 2008-05
Summe	mg/kg TS	n.b.	berechnet

Eluatherstellung	-	x	DIN EN 12457-4 2003-01
Farbe, qualitativ	-	farblos	- *
Geruch, qualitativ	-	ohne	DIN EN 1622 (B 3) Anh. C 2006-10
pH-Wert / bei 20°C	-	8,09	DIN 38404-5 (C 5) 2009-07
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	153	DIN EN 27888 (C8) 1993-11
Chlorid	mg/L	7,27	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07
Sulfat	mg/L	15,9	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07
Cyanid, gesamt	mg/L	< 0,0025	DIN EN ISO 14403 (D 6) 2002-07
Phenolindex	mg/L	< 0,01	DIN EN ISO 14402 (H 37) 1999-12
Arsen	mg/L	0,0025	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Blei	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Cadmium	mg/L	< 0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Chrom, gesamt	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Kupfer	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Nickel	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Quecksilber	mg/L	< 0,0002	DIN EN ISO 12846 2012-08
Zink	mg/L	< 0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Nachuntersuchung	-	x	-

Ergänzungsparameter DepV Deponieklasse I-III			
Probenvorbereitung	-	x	DIN 19747 2009-07
Glühverlust (550 °C)	% TS	7,6	DIN EN 15169 2007-05
extrahierbare lipophile Stoffe	% OS	0,69	LAGA-Richtlinie KW/04 2009-12-15

Eluatherstellung	-	x	DIN EN 12457-4 2003-01
DOC (gel. organ. Kohlenstoff)	mg/L	2,7	DIN EN 1484 (H 3) 1997-08
Fluorid	mg/L	1,2	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/L	< 0,005	DIN EN ISO 14403-1 (D 2) 2012-10
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/L	< 50,0	DIN 38409-H 1-2 (H 1) 1987-01
Barium	mg/L	< 0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Molybdaen	mg/L	0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Antimon	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Selen	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02

Erklärung der Untersuchungsstelle

Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt	☒ ja	☐ teilweise
Gleichwertige Verfahren angewandt:	☐ ja	☒ nein
Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert:	☒ ja	☐ nein
nach dem Fachmodul Abfall von LUBW notifiziert	☒ ja	☐ nein
Es wurden Untersuchungen nach DepV von einem Fremdlabor durchgeführt	☐ ja	☒ nein

Anlagen:
Probenvorbereitungsprotokoll(e)

Chemnitz, den 17.12.2019

i.V.
Mario Thielemann
Laborleiter

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

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!
mit * markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert
mit 1 markierte Prüfverfahren wurden am Standort Tübingen bearbeitet
mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet, der Auftragnehmer ist für das Verfahren akkreditiert

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

Probenvorbereitung / Feststoff, Boden/Abfall DIN 19747 - Juli 2009 Probennummer: 106956/520/05	FB-PV-001-AC Version 4, 01.08.2019 Seite: 1 von 1 Q:\SOPs und Formblätter\Formblätter\Formblätter_AC\FB-PV-001-AC, Probenvorbereitung_DIN 19747 (DepV).docx

ANGELIEFERTE PROBE

☒ **Bodenaushub** ☐ **Bodenaushub mit mineral. Fremdbestandteilen < 10 Vol.%**
☐ **Bauschutt, Beton** ☐ **Asche** ☐ **Schlacke** ☐ **Gleisschotter**
☐ **Schlamm aus indust. Abwasserbehandlungsanlage** ☐ **Sonstiges:**

Probenahmeprotokoll liegt dem Bearbeiter vor[1]: ☐ ja (schriftlich) ☐ ja (elektronisch) ☒ nein
Fotodokumentation der Probe erstellt: ☐ ja ☒ nein
Probenvorbereitung aus: ☐ Laborprobe ☒ Rückstellprobe

Bearbeiter:	F. Seidel		Datum:	13.12.2019	
angelieferte Gefäßart:	PE-Beutel		BTEX/LHKW:	☐ ja	☒ nein
Korngröße [mm]	0-10		Separate Probe:	☐ ja	☒ nein
Konsistenz:	stichfest				
Geruch:	unauffällig				
Farbe:	schwarz				
Menge [kg]:	1,025				
Homogenisiert:	☐ Fraktioniertes Teilen	☐ Kegeln u. Vierteln	☐ Riffelteiler	☒ ja	
Zerkleinerung:	☐ nein	☒ < 150 µm	☒ < 2 mm	☐ < 10 mm	☐ < 32 mm

HETEROGENES MATERIAL:

Aussehen:			
Konsistenz:			
Menge [g]:		Homogenisiert	☐ ja

Siebung: ☐ 2mm | ☐ 5mm | ☐ 22,4mm | ☐ 32mm
☐ 40mm | ☐ manuell ausgelesen

GROBFRAKTION

Aussehen:			
Konsistenz:			
Menge [g]:		Homogenisiert	☐ ja

FEINFRAKTION

Aussehen:			
Konsistenz:			
Menge [g]:		Homogenisiert	☐ ja

☐ **Rückstellprobe Original**
☒ **Rückstellprobe Korngröße: < 10 mm**

Abgabe an Fremdlabor:
☐ **Brennwert (Originalsubstanz)**
☐ **Teilprobe für AT4/GB21 (gefroren)**

Unterschrift Bearbeiter:

UNTERSUCHUNGSUMFANG:

	Parameter	Korngröße
☒	**Trockensubstanz 105 °C**	☐ **Original** ☒ **< 2 mm**
☒	**Glühverlust (550 °C)**	☐ **Original** ☒ **< 150 µm** ☐ **< 2 mm**
☐	**TOC**	☐ **Original** ☐ **< 150 µm** ☐ **< ___ mm**
☒	**liph. extr. Stoffe, MKW; PAK (EPA); PCB (6); PCP**	☐ **Original** ☒ **< 2 mm** ☐ **< 10 mm**
☐	**Schwermetalle im Feststoff**	☐ **Original** ☐ **< 150 µm** ☐ **< ___ mm**
☒	**Eluat 12457-4**	☐ **Original** ☒ **< 10 mm** ☐ **< ___ mm**
☐	**Eluat DIN CEN/TS 14405;**	☐ **< 4 mm** ☐ **< 10 mm**
☐	**Eluat DIN 19528;**	☐ **< 32 mm**
☐		

BEMERKUNGEN:

[1] Dies bedeutet explizit nicht, dass es zur Probe kein Probenahmeprotokoll gibt.

Art der Probe: *Auffüllung*
Probenbezeichnung: **Bod 1**
(Einzelproben 1/2)
Bodeneinstufung LAGA: Schluff/Lehm

Auffüllung

Bod 1	**Labor-Nr. 106956/520/02**
Laborbefund nach LAGA – TR Boden 11/04, Tabelle II.1.2-1	**Zuordnungswerte [Z] von Einbauklassen nach LAGA–TR Boden 11/04, Tabellen II.1.2-2+II.1.2-3**

Feststoffprüfungen (TS)

Parameter	**Dim.**	**Analytik**	**Z 0** [1)]	**Z 1**	**Z 2**
Arsen	mg/kg	**24**	15	**45**	150
Blei	mg/kg	**371**	70	210	**700**
Cadmium	mg/kg	**1,6**	1	**3**	10
Chrom-gesamt	mg/kg	18	60	180	600
Kupfer	mg/kg	31	40	120	400
Nickel	mg/kg	27	50	150	500
Quecksilber	mg/kg	0,12	0,5	1,5	5
Zink	mg/kg	**201**	150	**450**	1.500
TOC	Ma-%	**2,0**	0,5 (1,0) [2)]	1,5	**5**
EOX	mg/kg	< 0,5	1	3 [4)]	10
Kohlenwasserst.,C10-C40	mg/kg	< 50	-	600	2.000
Kohlenwasserst.,C10-C22	mg/kg	< 50	100	300	1.000
∑ EPA PAK	mg/kg	**4,0**	3	**3 (9)** [5)]	30
Benzo[a]pyren	mg/kg	**0,44**	0,3	**0,9**	3

Eluatprüfungen

Parameter	**Dim.**	**Analytik**	**Z 0**	**Z 1.1**	**Z 1.2**	**Z 2**
pH-Wert	--	8,97	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12[)]
el. Leitfähigkeit	µS/cm	91,8	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	< 5	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	< 10	20	20	50	200
Arsen	µg/l	11,1	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 2	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 1	1,5	1,5	3	6
Chrom-gesamt	µg/l	< 2	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	2	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 2	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10	150	150	200	600

Gesamtbewertung / Einbauklasse	**Z 2 nach LAGA – Boden**

Kommentar: maßgebende Parameter: TOC, Blei im Feststoff

[1)] maximale Feststoffgehalte für Boden „Schluff/Lehm“
[2)] Bei C : N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%
[3)] gilt für Kohlenwasserstoffverbindungen mit Kettenlängen C_{10}…C_{22} / Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN 14039 (C_{10}…C_{40}) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten
[4)] bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
[5)] Bodenmaterial > 3 / ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden
[6)] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/ l n.b. – labortechnisch nicht bestimmbar

Art der Probe: *Auffüllung*
Probenbezeichnung: **Bod 2**
(Einzelproben 1/3 + 2/3)
Bodeneinstufung LAGA: Schluff/Lehm

Auffüllung						
Bod 2			**Labor-Nr.**	**106956/520/03**		
Laborbefund nach LAGA – TR Boden 11/04, Tabelle II.1.2-1			**Zuordnungswerte [Z] von Einbauklassen nach LAGA–TR Boden 11/04, Tabellen II.1.2-2+II.1.2-3**			
Feststoffprüfungen (TS)						
Parameter	**Dim.**	**Analytik**	**Z 0** [1]	**Z 1**		**Z 2**
Arsen	mg/kg	13,6	15	45		150
Blei	mg/kg	41	70	210		700
Cadmium	mg/kg	**1,24**	1	**3**		10
Chrom-gesamt	mg/kg	18	60	180		600
Kupfer	mg/kg	22	40	120		400
Nickel	mg/kg	17	50	150		500
Quecksilber	mg/kg	0,14	0,5	1,5		5
Zink	mg/kg	**179**	150	**450**		1.500
TOC	Ma-%	**1,8**	0,5 (1,0) [2]	1,5		**5**
EOX	mg/kg	< 0,5	1	3 [4]		10
Kohlenwasserst.,C10-C40	mg/kg	< 50	-	600		2.000
Kohlenwasserst.,C10-C22	mg/kg	< 50	100	300		1.000
∑ EPA PAK	mg/kg	n.b.	3	3 (9) [5]		30
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,05	0,3	0,9		3
Eluatprüfungen						
Parameter	**Dim.**	**Analytik**	**Z 0**	**Z 1.1**	**Z 1.2**	**Z 2**
pH-Wert	--	7,8	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12[)]
el. Leitfähigkeit	µS/cm	107	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	10,5	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	< 10	20	20	50	200
Arsen	µg/l	9,2	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 2	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 1	1,5	1,5	3	6
Chrom-gesamt	µg/l	< 2	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	5	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 2	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10	150	150	200	600
Gesamtbewertung / Einbauklasse			**Z 2 nach LAGA – Boden**			
Kommentar: maßgebende Parameter: TOC im Feststoff						

[1] maximale Feststoffgehalte für Boden „Schluff/Lehm“
[2] Bei C : N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%
[3] gilt für Kohlenwasserstoffverbindungen mit Kettenlängen C_{10}…C_{22} / Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN 14039 (C_{10}…C_{40}) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten
[4] bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
[5] Bodenmaterial > 3 / ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden
[6] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/ l

n.b. – labortechnisch nicht bestimmbar

Art der Probe: *Natürlicher Boden*
Probenbezeichnung: **Bod 3**
(Einzelproben 1/4 + 1/5 + 2/4 + 2/5 + 2/6)
Bodeneinstufung LAGA: Schluff/Lehm

Natürlicher Boden

Bod 3	**Labor-Nr. 106956/520/04**
Laborbefund nach LAGA – TR Boden 11/04, Tabelle II.1.2-1	**Zuordnungswerte [Z] von Einbauklassen nach LAGA–TR Boden 11/04, Tabellen II.1.2-2+II.1.2-3**

Feststoffprüfungen (TS)

Parameter	**Dim.**	**Analytik**	**Z 0** [1)]	**Z 1**	**Z 2**
Arsen	mg/kg	8,2	15	45	150
Blei	mg/kg	12,1	70	210	700
Cadmium	mg/kg	< 0,2	1	3	10
Chrom-gesamt	mg/kg	22	60	180	600
Kupfer	mg/kg	10,7	40	120	400
Nickel	mg/kg	18	50	150	500
Quecksilber	mg/kg	< 0,05	0,5	1,5	5
Zink	mg/kg	63	150	450	1.500
TOC	Ma-%	0,22	0,5 (1,0) [2)]	1,5	5
EOX	mg/kg	< 0,5	1	3 [4)]	10
Kohlenwasserst.,C10-C40	mg/kg	< 50	-	600	2.000
Kohlenwasserst.,C10-C22	mg/kg	< 50	100	300	1.000
∑ EPA PAK	mg/kg	n.b.	3	3 (9) [5)]	30
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,05	0,3	0,9	3

Eluatprüfungen

Parameter	**Dim.**	**Analytik**	**Z 0**	**Z 1.1**	**Z 1.2**	**Z 2**
pH-Wert	--	8,1	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12[)]
el. Leitfähigkeit	µS/cm	155	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	12,9	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	< 10	20	20	50	200
Arsen	µg/l	2,3	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 2	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 1	1,5	1,5	3	6
Chrom-gesamt	µg/l	2	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	< 2	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 2	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10	150	150	200	600

Gesamtbewertung / Einbauklasse	**Z 0 nach LAGA – Boden**

Kommentar: maßgebende Parameter: --

[1)] maximale Feststoffgehalte für Boden „Schluff/Lehm“
[2)] Bei C : N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%
[3)] gilt für Kohlenwasserstoffverbindungen mit Kettenlängen C_{10}…C_{22} / Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN 14039 (C_{10}…C_{40}) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten
[4)] bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
[5)] Bodenmaterial > 3 / ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden
[6)] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/ l

n.b. – labortechnisch nicht bestimmbar

Art der Probe: Auffüllung (Fremdbestandteile > 10 Vol.-%- Kohle/Asche/Schlacke)
Probenbezeichnung: **Bod 4**
(Einzelproben 2/2)
Bodeneinstufung LAGA: Schluff/Lehm

Auffüllung (Fremdbestandteile > 10 Vol.-%- Kohle/Asche/Schlacke)						
Bod 4			**Labor-Nr.**	**106956/520/05**		
Laborbefund nach LAGA – TR Boden 11/04, Tabelle II.1.2-2 – II.1.2.-5			**Zuordnungswerte [Z] von Einbauklassen nach LAGA–TR Boden 11/04, Tabellen II.1.2-2+II.1.2-3**			
Feststoffprüfungen						
Parameter	**Dim.**	**Analytik**	**Z 0** [1)]	**Z 1**		**Z 2**
Arsen	mg/kg	**27**	15	**45**		150
Blei	mg/kg	69	70	210		700
Cadmium	mg/kg	**1,95**	1	**3**		10
Chrom-gesamt	mg/kg	**63**	60	**180**		600
Kupfer	mg/kg	**88**	40	**120**		400
Nickel	mg/kg	**75**	50	**150**		500
Thallium	mg/kg	< 0,4	0,7	2,1		7
Quecksilber	mg/kg	0,08	0,5	1,5		5
Zink	mg/kg	**376**	150	**450**		1.500
Cyanid	mg/kg	< 0,5	-	3		10
TOC	Ma-%	**6,1**	0,5 (1,0) [2)]	1,5		5
EOX	mg/kg	< 0,5	1	3 [4)]		10
Kohlenwasserst.,C10-C40	mg/kg	259	-	600		2.000
Kohlenwasserst.,C10-C22	mg/kg	< 50	100	300		1.000
BTX	mg/kg	n.b.	1	1		1
LHKW	mg/kg	n.b.	1	1		1
PCB	mg/kg	n.b.	0,05	0,15		0,5
∑ EPA PAK	mg/kg	0,25	3	3 (9) [5)]		30
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,05	0,3	0,9		3
Eluatprüfungen (EL)						
Parameter	**Dim.**	**Analytik**	**Z 0**	**Z 1.1**	**Z 1.2**	**Z 2**
pH-Wert	--	8,1	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12[)]
el. Leitfähigkeit	µS/cm	153	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	7,3	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	15,9	20	20	50	200
Cyanid	µg/l	< 2,5	5	5	10	20
Arsen	µg/l	2,5	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 2	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 1	1,5	1,5	3	6
Chrom-gesamt	µg/l	< 2	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	< 2	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 2	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10	150	150	200	600
Phenolindex	µg/l	< 10	20	20	40	100
Gesamtbewertung / Einbauklasse			**> Z 2 nach LAGA – Boden**			
Kommentar: maßgebende Parameter: TOC im Feststoff						

1) maximale Feststoffgehalte für Boden „Schluff/Lehm“
2) Bei C : N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%
3) gilt für Kohlenwasserstoffverbindungen mit Kettenlängen C10…C22 / Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN 14039 (C10…C40) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten
4) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
5) Bodenmaterial > 3 / ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden
6) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/ l n.b. – labortechnisch nicht bestimmbar

Bod 4 aus EP 2/2			Auffüllung (Fremdbestandteile > 10 Vol.-%- Kohle/Asche/Schlacke)				Labor-Nr.: 106956/520/05		
Laborbefund nach Deponieverordnung				**Zuordnungswerte [Z] von Deponieklassen nach DepV**					
Nr.	**Parameter**	**Dim.**	**Analytik**	**Geologische Barriere**	**DK 0**	**DK I**	**DK II**	**DK III**	**Rekultivierungs-schicht**
1.01	**Glühverlust**	Ma-%	**7,6**	≤ 3	≤ 3	≤ 3	≤ 5	**≤ 10** [4]	--
1.02	**TOC**	Ma-%	**6,1**	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 3	≤ 6 [4]	--
2.01	BTEX	mg/kg	n.b.	≤ 1	≤ 6	--	--	--	--
2.02	PCB	mg/kg	n.b.	≤ 0,02	≤ 1				
2.03	KW C10-C40	mg/kg	259	≤ 100	≤ 500	--	--	--	--
2.04	∑ EPA PAK	mg/kg	0,25	≤ 1	≤ 30	--	--	--	≤ 5
2.05	Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,05	--	--	--	--	--	≤ 0,6
2.06	Säureneutralisationskapazität	mmol/kg	n.a.	--	--	--	--	--	--
2.07	**extrahierbare lipophile Stoffe**	Ma-%	**0,69**	--	≤ 0,1	≤ 0,4	**≤ 0,8**	≤ 4	--
2.08	Blei	mg/kg	69	--	--	--	--	--	≤ 140
2.09	Cadmium	mg/kg	1,95	--	--	--	--	--	≤ 1,0
2.10	Chrom-gesamt	mg/kg	63	--	--	--	--	--	≤ 120
2.11	Kupfer	mg/kg	88	--	--	--	--	--	≤ 80
2.12	Nickel	mg/kg	75	--	--	--	--	--	≤ 100
2.13	Quecksilber	mg/kg	0,08	--	--	--	--	--	≤ 1,0
2.14	Zink	mg/kg	376	--	--	--	--	--	≤ 300
3.01	pH-Wert	--	8,1	6,5-9	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	≤ 6,5-9
3.02	DOC	mg/l	2,7	--	≤ 50	≤ 50	≤ 80	≤ 100	--
3.03	Phenole	mg/l	< 0,01	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100	--
3.04	Arsen	mg/l	0,0025	≤ 0,01	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5	≤ 0,01
3.05	Blei	mg/l	< 0,002	≤ 0,02	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 0,04
3.06	Cadmium	mg/l	< 0,001	≤ 0,002	≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 0,002
3.07	Kupfer	mg/l	< 0,002	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10	≤ 0,05
3.08	Nickel	mg/l	< 0,002	≤ 0,04	≤ 0,04	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4	≤ 0,05
3.09	Quecksilber	mg/l	< 0,0002	≤ 0,0002	≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2	≤ 0,0002
3.10	Zink	mg/l	< 0,01	≤ 0,1	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20	≤ 0,1
3.11	Chlorid	mg/l	7,3	≤ 10	≤ 80	≤ 1.500	≤ 1.500	≤ 2.500	≤ 10
3.12	Sulfat	mg/l	15,9	≤ 50	≤ 100	≤ 2.000	≤ 2.000	≤ 5.000	≤ 50
3.13	Cyanid-frei	mg/l	< 0,005	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1	--
3.14	**Fluorid**	mg/l	**1,2**	--	≤ 1	**≤ 5**	≤ 15	≤ 50	--
3.15	Barium	mg/l	< 0,1	--	≤ 2	≤ 5	≤ 10	≤ 30	--
3.16	Chrom-gesamt	mg/l	< 0,002	--	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7	≤ 0,03
3.17	Molybdän	mg/l	0,002	--	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 3	
3.18a	Antimon	mg/l	< 0,002	--	≤ 0,006	≤ 0,03	≤ 0,07	≤ 0,5	--
3.19	Selen	mg/l	< 0,002	--	≤ 0,01	≤ 0,03	≤ 0,05	≤ 0,7	--
3.20	Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	< 50	400	400	3000	6000	10000	--
3.21	el. Leitfähigkeit	µS/cm	153	--	--	--	--	--	≤ 500
Deponieklasse			**DK II**	**nach Deponieverordnung (DepV)**					
Maßgebeende Parameter:			extrahierbare lipophile Stoffe						

n. b. = nicht bestimmbar n. n. = nicht nachweisbar < x,x = kleiner Bestimmungsgrenze n. a. = nicht analysiert

[4] lt. DepV 09 (Stand 27.09.2017) gilt der Zuordnungswert nicht für Verbrennungsrückstände

Art der Probe: *Auffüllung (Fremdbestandteile > 10 Vol.-%- Kohle/Asche/Schlacke)*
Probenbezeichnung: **Bod 4**
(Einzelproben 2/2)

Auffüllung (Fremdbestandteile > 10 Vol.-%- Kohle/Asche/Schlacke)									
Bod 4			**Labornummer:**				**106956/520/05**		
Laborbefund			**Zuordnungswerte [Z] von Einbauklassen nach TR LAGA - Bauschutt 11/1997**				**Einbaukonfigurationen [W] Baustoffrecycling Sachsen 01/2006**		
Parameter	**Dim.**	**Analytik**	**Zuordnungswert**				**Einbaukonfiguration**		
Feststoff			**Z 0**	**Z 1.1**	**Z 1.2**	**Z 2**	**W 1.1**	**W 1.2**	**W 2**
Kohlenwasser-stoffe C10-C22	mg/kg	< 50	100	300	500	1.000	--	--	--
Kohlenwasser-stoffe C10-C40	mg/kg	**259**	100	**300**	500	1.000	300 (600)	500 (600)	1.000 (2000)
EOX	mg/kg	< 0,5	1	3	5	10	3	5	10
Arsen	mg/kg	**27**	20	**30**	50	150	--	--	--
Blei	mg/kg	69	100	200	300	1.000	--	--	--
Cadmium	mg/kg	**1,95**	0,6	1	**3**	10	--	--	--
Chrom-gesamt	mg/kg	**63**	50	**100**	200	600	--	--	--
Kupfer	mg/kg	**88**	40	**100**	200	600	--	--	--
Nickel	mg/kg	**75**	40	**100**	200	600	--	--	--
Quecksilber	mg/kg	0,08	0,3	1	3	10	--	--	--
Zink	mg/kg	**376**	120	300	**500**	1.500	--	--	--
PCB	mg/kg	n.b.	0,02	0,1	0,5	1	0,1	0,5	1
∑ EPA PAK	mg/kg	0,25	1	5	15	75	5 (10)	15 (25)	25
Eluat	**Dim.**	**Analytik**	**Z 0**	**Z 1.1**	**Z 1.2**	**Z 2**	**W 1.1**	**W 1.2**	**W 2**
pH-Wert	--	8,1	7-12,5	7-12,5	7-12,5	7-12,5	7-12,5	7-12,5	7-12,5
el. Leitfähigkeit	µS/cm	153	500	1.500	2.500	3.000	1.500	2.500	3.000
pH-Wert mit CO_2-Begasung	--	-	7-12,5	7-12,5	7-12,5	7-12,5	7-12,5	7-12,5	7-12,5
el. Leitfähigkeit mit CO_2-Begasung	µS/cm	-	500	1.500	2.500	3.000	1.500	2.500	3.000
Chlorid	mg/l	7,3	10	20	40	150	100	200	300
Sulfat	mg/l	15,9	50	150	300	600	240	300	600
Phenolindex	µg/l	< 10	< 10	10	50	100	20	50	100
Arsen	µg/l	2,5	10	10	40	50	10	40	50
Blei	µg/l	< 2	20	40	100	100	25	100	100
Cadmium	µg/l	< 1	2	2	5	5	5	5	5
Chrom-gesamt	µg/l	< 2	15	30	75	100	50	75	100
Kupfer	µg/l	< 2	50	50	150	200	50	150	200
Nickel	µg/l	< 2	40	50	100	100	50	100	100
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	0,2	1	2	1	1	2
Zink	µg/l	< 10	100	100	300	400	500	500	500
Bewertung LAGA – Bauschutt / Baustoffrecycling Sachsen			**Z 1.2**				**W 1.1**		
Maßgebende Parameter:			Cadmium, Zink im Feststoff				--		

n. b. = nicht bestimmbar n. n. = nicht nachweisbar < x,x = kleiner Bestimmungsgrenze

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

Ingenieurbüro Eckert GmbH
Frau Flietel
Crusiusstraße 7

09120 Chemnitz

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14170-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2024P41747 / 1

Auftraggeber	Ingenieurbüro Eckert GmbH
Eingangsdatum	21.03.2024
Projekt	Auswechselung TWL/MWK/Straßenausbau Wiesenstraße Crimmitschau
Material	siehe Tabelle
Auftrag	08451 - 57 / 18170 / 40525
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	siehe Tabelle
unsere Auftragsnummer	2440771
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	21.03.2024 - 11.04.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Freiberg, 11.04.2024

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

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.

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.: 2024P41747 / 1

Auswechselung TWL/MWK/Straßenausbau Wiesenstraße Crimmitschau

unsere Auftragsnummer		2440771	2440771	2440771	2440771
Probe-Nummer		001	002	003	004
Material		Fugenmaterial/ Bettungssand	Auffüllung	Kiessand/ ungebundene Tragschicht	natürlicher Boden
Probenbezeichnung		**MP 1 Mischprobe aus 101/1 + 102/2**	**MP 2 Mischprobe aus 101/4 + 101/5 + 101/6 + 102/3 + 102/4**	**MP 3 Mischprobe aus 101/2 + 101/3**	**MP 4 Mischprobe aus 101/7 + 101/8 + 102/5 + 102/6**
Probemenge		ca. 5 kg	ca. 8 kg	ca. 5 kg	ca. 8 kg
Probeneingang		21.03.2024	21.03.2024	21.03.2024	21.03.2024
Analysenergebnisse	***Einheit***				
Probenvorbereitung		+	+	+	+
Trockenrückstand	Masse-%	88,5	86,4	92,5	82,7
Trockenrückstand	Masse-%	88,5	86,4	92,5	82,7
Aufschluss mit Königswasser					
Arsen	mg/kg TM	13	18	13	10
Blei	mg/kg TM	88	69	152	13
Cadmium	mg/kg TM	0,71	2,4	1,1	0,11
Chrom ges.	mg/kg TM	28	18	14	27
Kupfer	mg/kg TM	44	27	28	16
Nickel	mg/kg TM	27	23	17	23
Quecksilber	mg/kg TM	0,084	0,15	0,11	<0,050
Thallium	mg/kg TM	<0,10	0,12	0,11	0,18
Zink	mg/kg TM	186	326	167	53
TOC	Masse-% TM	2,9	3,5	1,3	0,20
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	100	<100	<100	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50	<50	<50
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	2,609	0,679	0,692	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	0,074	<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	0,14	0,14	0,072	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	0,055	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthen	mg/kg TM	0,35	0,11	0,086	<0,050
Pyren	mg/kg TM	0,31	0,081	0,076	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,20	0,053	0,057	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	0,28	0,071	0,081	<0,050
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TM	0,28	<0,050	0,075	<0,050
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TM	0,26	<0,050	0,059	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,24	<0,050	0,056	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,21	<0,050	0,055	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,054	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	0,18	<0,050	<0,050	<0,050
Eluat 2:1					

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

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.: 2024P41747 / 1

Auswechselung TWL/MWK/Straßenausbau Wiesenstraße Crimmitschau

unsere Auftragsnummer		2440771	2440771	2440771	2440771
Probe-Nummer		001	002	003	004
Material		Fugenmaterial/ Bettungssand	Auffüllung	Kiessand/ ungebundene Tragschicht	natürlicher Boden
Probenbezeichnung		**MP 1 Mischprobe aus 101/1 + 102/2**	**MP 2 Mischprobe aus 101/4 + 101/5 + 101/6 + 102/3 + 102/4**	**MP 3 Mischprobe aus 101/2 + 101/3**	**MP 4 Mischprobe aus 101/7 + 101/8 + 102/5 + 102/6**
Probemenge		ca. 5 kg	ca. 8 kg	ca. 5 kg	ca. 8 kg
Eluat 2:1					
pH-Wert		8,6	8,6	8,2	8,0
Leitfähigkeit	µS/cm	590	490	320	290
Arsen	mg/L	0,010	0,0069	0,050	0,00069
Blei	mg/L	0,0012	0,0013	0,023	<0,0010
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0036	0,0032	0,0063	0,0041
Kupfer	mg/L	0,0064	0,0031	0,015	<0,0010
Nickel	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,0018	<0,0010
Quecksilber	mg/L	<0,000030	<0,000030	<0,000030	<0,000030
Thallium	mg/L	<0,000050	<0,000050	<0,000050	<0,000050
Zink	mg/L	0,019	0,033	0,076	0,042
Sulfat	mg/L	23	32	3,4	21
Filtration					
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	FNU	86	450	170	35
Extraktion PAK PCB					
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,145	0,023	0,082	0,046
Summe PAK (16)	µg/L	0,16	<0,15	<0,15	<0,15
Naphthalin	µg/L	0,035	0,024	0,028	0,032
Acenaphthylen	µg/L	0,008	<0,004	<0,004	<0,004
Acenaphthen	µg/L	0,009	<0,004	0,005	0,008
Fluoren	µg/L	<0,004	<0,004	<0,004	0,004
Phenanthren	µg/L	0,014	0,006	0,014	0,009
Anthracen	µg/L	0,008	<0,004	0,007	<0,004
Fluoranthen	µg/L	0,027	0,005	0,023	0,011
Pyren	µg/L	0,024	0,004	0,018	0,008
Benz(a)anthracen	µg/L	0,006	<0,004	<0,004	<0,004
Chrysen	µg/L	0,015	<0,004	0,007	<0,004
Benzo(b)fluoranthen	µg/L	0,016	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranthen	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pyren	µg/L	0,010	<0,004	<0,004	<0,004
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Benzo(g,h,i)perylen	µg/L	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

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

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.: 2024P41747 / 1

Auswechselung TWL/MWK/Straßenausbau Wiesenstraße Crimmitschau

unsere Auftragsnummer		2440771	2440771	2440771	2440771
Probe-Nummer		001	002	003	004
Material		Fugenmaterial/ Bettungssand	Auffüllung	Kiessand/ ungebundene Tragschicht	natürlicher Boden
Probenbezeichnung		**MP 1 Mischprobe aus 101/1 + 102/2**	**MP 2 Mischprobe aus 101/4 + 101/5 + 101/6 + 102/3 + 102/4**	**MP 3 Mischprobe aus 101/2 + 101/3**	**MP 4 Mischprobe aus 101/7 + 101/8 + 102/5 + 102/6**
Probemenge		ca. 5 kg	ca. 8 kg	ca. 5 kg	ca. 8 kg
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,045	0,024	0,033	0,042

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

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.: 2024P41747 / 1

Auswechselung TWL/MWK/Straßenausbau Wiesenstraße Crimmitschau

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Probenvorbereitung			DIN 19747: 2009-07[a] 4
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12[a] 4
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03[a] 4
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01[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	0,050	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] 5
Thallium	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
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11[a] 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] 5
Summe PAK (16) (EBV)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 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
Fluoranthen	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)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 5
Benzo(k)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 5
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 5
Benzo(g,h,i)perylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 5
Eluat 2:1			DIN 19529: 2015-12[a] 4
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04[a] 2
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11[a] 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5

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

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.: 2024P41747 / 1

Auswechselung TWL/MWK/Straßenausbau Wiesenstraße Crimmitschau

Parameter	BG	Einheit	Methode
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [5]
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [5]
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [5]
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [5]
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [5]
Quecksilber	0,000030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [5]
Thallium	0,000050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [5]
Zink	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [5]
Sulfat	0,040	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] [22]
Filtration			
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat		FNU	DIN EN ISO 7027-1: 2016-11[a] [4]
Extraktion PAK PCB			DIN 38407-39:2011-09 / DIN EN ISO 6468:1997-02[a] [4]
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)		µg/L	berechnet [2]
Summe PAK (16)	0,15	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] [2]
Naphthalin	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] [2]
Acenaphthylen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] [2]
Acenaphthen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] [2]
Fluoren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] [2]
Phenanthren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] [2]
Anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] [2]
Fluoranthen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] [2]
Pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] [2]
Benz(a)anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] [2]
Chrysen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] [2]
Benzo(b)fluoranthen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] [2]
Benzo(k)fluoranthen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] [2]
Benzo(a)pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] [2]
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] [2]
Dibenz(a,h)anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] [2]
Benzo(g,h,i)perylen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] [2]
1-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] [2]
2-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] [2]
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)		µg/L	berechnet [2]

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: [4]GBA Freiberg [5]GBA Pinneberg [2]GBA Gelsenkirchen [22]GBA Herten

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

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

Ingenieurbüro Eckert GmbH
Frau Flietel
Crusiusstraße 7

09120 Chemnitz

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14170-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2024P41747 / 2

Auftraggeber	Ingenieurbüro Eckert GmbH
Eingangsdatum	21.03.2024
Projekt	Auswechselung TWL/MWK/Straßenausbau Wiesenstraße Crimmitschau
Material	natürlicher Boden
Auftrag	08451 - 57 / 18170 / 40525
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	je Probe ca. 8 kg
unsere Auftragsnummer	2440771
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	21.03.2024 - 22.05.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	V2 ergänzt V1 (Ergänzung BM-0*)

Freiberg, 22.05.2024

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

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.

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.: 2024P41747 / 1

Auswechselung TWL/MWK/Straßenausbau Wiesenstraße Crimmitschau

unsere Auftragsnummer		2440771
Probe-Nummer		004
Material		natürlicher Boden
Probenbezeichnung		**MP 4 Mischprobe aus 101/7 + 101/8 + 102/5 + 102/6**
Probeneingang		21.03.2024
Analysenergebnisse	***Einheit***	
Probenvorbereitung		+
Trockenrückstand	Masse-%	82,7
Trockenrückstand	Masse-%	82,7
Aufschluss mit Königswasser		
Arsen	mg/kg TM	10
Blei	mg/kg TM	13
Cadmium	mg/kg TM	0,11
Chrom ges.	mg/kg TM	27
Kupfer	mg/kg TM	16
Nickel	mg/kg TM	23
Quecksilber	mg/kg TM	<0,050
Thallium	mg/kg TM	0,18
Zink	mg/kg TM	53
TOC	Masse-% TM	0,20
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50
Summe PAK (16) (EBV)	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
Fluoranthen	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)fluoranthen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,050
Eluat 2:1		
Eluat 2:1		
pH-Wert		8,0
Leitfähigkeit	µS/cm	290
Arsen	mg/L	0,00069
Blei	mg/L	<0,0010
Cadmium	mg/L	<0,00030

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

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.: 2024P41747 / 1

Auswechselung TWL/MWK/Straßenausbau Wiesenstraße Crimmitschau

unsere Auftragsnummer		2440771
Probe-Nummer		004
Material		natürlicher Boden
Probenbezeichnung		**MP 4 Mischprobe aus 101/7 + 101/8 + 102/5 + 102/6**
Chrom ges.	mg/L	0,0041
Kupfer	mg/L	<0,0010
Nickel	mg/L	<0,0010
Quecksilber	mg/L	<0,000030
Thallium	mg/L	<0,000050
Zink	mg/L	0,042
Sulfat	mg/L	21
Filtration		
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	FNU	35
Extraktion PAK PCB		
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,046
Summe PAK (16)	µg/L	<0,15
Naphthalin	µg/L	0,032
Acenaphthylen	µg/L	<0,004
Acenaphthen	µg/L	0,008
Fluoren	µg/L	0,004
Phenanthren	µg/L	0,009
Anthracen	µg/L	<0,004
Fluoranthen	µg/L	0,011
Pyren	µg/L	0,008
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,004
Chrysen	µg/L	<0,004
Benzo(b)fluoranthen	µg/L	<0,010
Benzo(k)fluoranthen	µg/L	<0,010
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,004
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,004
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,004
Benzo(g,h,i)perylen	µg/L	<0,004
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,042
Summe PCB (7) (EBV)	mg/kg TM	n.n.
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030
PCB 118	mg/kg TM	<0,0030
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030

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

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.: 2024P41747 / 1

Auswechselung TWL/MWK/Straßenausbau Wiesenstraße Crimmitschau

unsere Auftragsnummer		2440771
Probe-Nummer		004
Material		natürlicher Boden
Probenbezeichnung		**MP 4 Mischprobe aus 101/7 + 101/8 + 102/5 + 102/6**
EOX	mg/kg TM	<1,0
Summe PCB (7) (EBV)	µg/L	n.n.
Summe PCB	µg/L	n.n.
PCB 28	µg/L	<0,0050
PCB 52	µg/L	<0,0050
PCB 101	µg/L	<0,0050
PCB 118	µg/L	<0,0010
PCB 153	µg/L	<0,0050
PCB 138	µg/L	<0,0050
PCB 180	µg/L	<0,005

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

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.: 2024P41747 / 1

Auswechselung TWL/MWK/Straßenausbau Wiesenstraße Crimmitschau

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Probenvorbereitung			DIN 19747: 2009-07[a] 4
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12[a] 4
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03[a] 4
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01[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	0,050	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] 5
Thallium	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
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11[a] 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] 5
Summe PAK (16) (EBV)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 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
Fluoranthen	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)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 5
Benzo(k)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 5
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 5
Benzo(g,h,i)perylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 5
Eluat 2:1			DIN 19529: 2015-12[a] 4
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04[a] 2
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11[a] 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5

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

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.: 2024P41747 / 1

Auswechselung TWL/MWK/Straßenausbau Wiesenstraße Crimmitschau

Parameter	BG	Einheit	Methode
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Quecksilber	0,000030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Thallium	0,000050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Zink	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Sulfat	0,040	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 22
Filtration			
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat		FNU	DIN EN ISO 7027-1: 2016-11[a] 4
Extraktion PAK PCB			DIN 38407-39:2011-09 / DIN EN ISO 6468:1997-02[a] 4
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)		µg/L	berechnet 2
Summe PAK (16)	0,15	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 2
Naphthalin	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 2
Acenaphthylen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 2
Acenaphthen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 2
Fluoren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 2
Phenanthren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 2
Anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 2
Fluoranthen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 2
Pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 2
Benz(a)anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 2
Chrysen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 2
Benzo(b)fluoranthen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 2
Benzo(k)fluoranthen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 2
Benzo(a)pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 2
Dibenz(a,h)anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 2
Benzo(g,h,i)perylen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 2
1-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 2
2-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 2
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)		µg/L	berechnet 2
Summe PCB (7) (EBV)		mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03[a] 5
Summe PCB (7)		mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03[a] 5
PCB 28	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03[a] 5
PCB 52	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03[a] 5
PCB 101	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03[a] 5
PCB 118	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03[a] 5
PCB 153	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03[a] 5

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

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.: 2024P41747 / 1

Auswechselung TWL/MWK/Straßenausbau Wiesenstraße Crimmitschau

Parameter	BG	Einheit	Methode
PCB 138	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03[a] [5]
PCB 180	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03[a] [5]
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01[a] [5]
Summe PCB (7) (EBV)		µg/L	berechnet [2]
Summe PCB	0,030	µg/L	berechnet [2]
PCB 28	0,0050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02[a] [2]
PCB 52	0,0050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02[a] [2]
PCB 101	0,0050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02[a] [2]
PCB 118	0,0010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02[a] [2]
PCB 153	0,0050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02[a] [2]
PCB 138	0,0050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02[a] [2]
PCB 180	0,0050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02[a] [2]

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: [4]GBA Freiberg [5]GBA Pinneberg [2]GBA Gelsenkirchen [22]GBA Herten

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

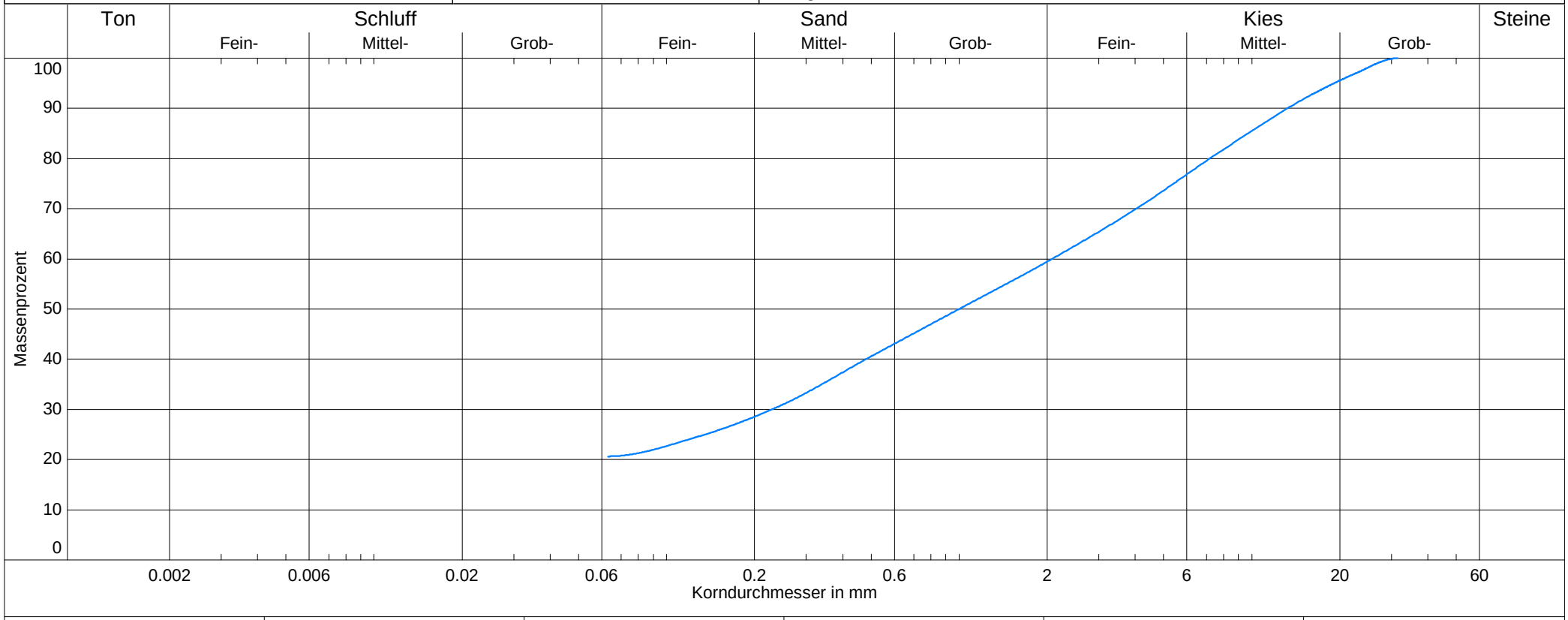
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten.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

INGENIEURBÜRO ECKERT GmbH
Crusiusstraße 7
09120 Chemnitz

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt	: Crimmitschau - Ausbau Wiesenstraße
Projektnr.	: 08451 - 45 \ 18170 / 25786
Datum	: 09.12.2019
Anlage	: 4.1.1



Labornummer	KV 1 (355)				
Entnahmestelle	1/2				
Entnahmetiefe	0,17 - 0,30 m				
Bodenansprache	Auffüllung				
Ungleichförm. U	-				
d10 / d60	- /2.076 mm				
Anteil < 0.063 mm	20.6 %				
Kornfrakt. T/U/S/G/X	0.0/20.6/38.8/40.5 %				
Bodenart	G,$\overline{s}$,u				
Bodengruppe	G$\overline{U}$				
Wassergehalt	7.3 %				

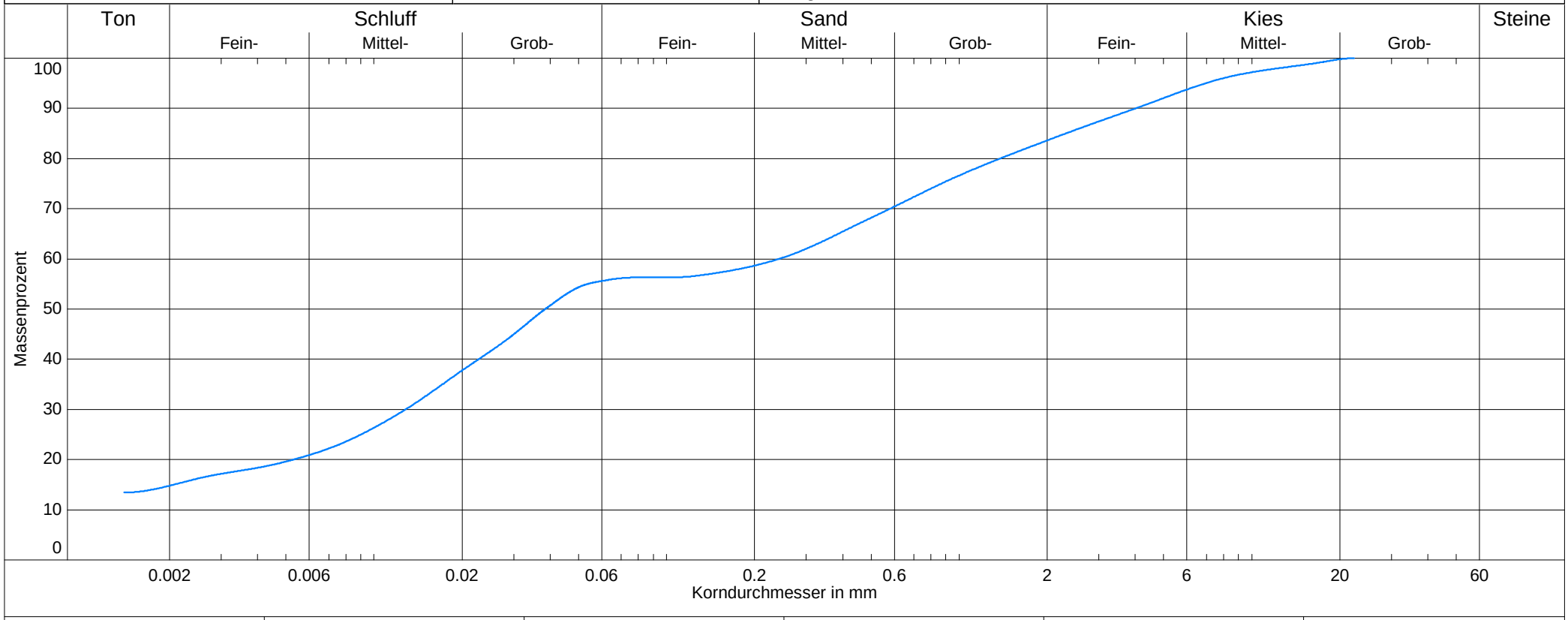
DC

INGENIEURBÜRO ECKERT GmbH
Crusiusstraße 7
09120 Chemnitz

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt	: Crimmitschau - Ausbau Wiesenstraße
Projektnr.	: 08451 - 45 \ 18170 / 25786
Datum	: 09.12.2019
Anlage	: 4.1.2

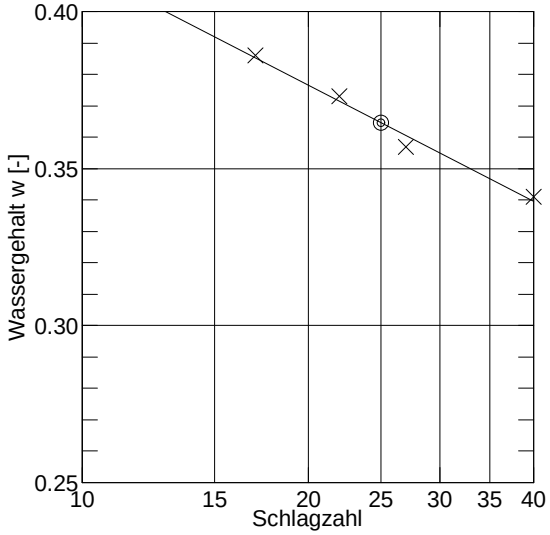


Labornummer	KV 2 (356)				
Entnahmestelle	1/3				
Entnahmetiefe	0,30 - 2,90 m				
Bodenansprache	Auffüllung				
Ungleichförm. U	-				
d10 / d60	- /0.242 mm				
Anteil < 0.063 mm	55.8 %				
Kornfrakt. T/U/S/G/X	14.8/41.0/27.8/16.4 %				
Bodenart	U,t, gs',ms',fg',mg'				
Bodengruppe	U				
Wassergehalt	14.0 %				

DC

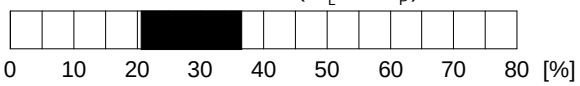
Ingenieurbüro Eckert GmbH Crusiusstraße 7 09120 Chemnitz	Projekt : Crimmitschau- Ausbau Wiesenstraße
	Projektnr.: 08451 - 45 \ 18170 / 25786
	Anlage : 4.2
	Datum : 12.12.2019
Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12	Labornummer: Wz 1 (361)
	Tiefe : 1,30 - 2,50 m
	Bodenart : Terrassenlehm
Entnahmestelle: 2/4	Art der Entn. : gestört
Ausgef. durch : Weber	Entn. am : 07.11.2019

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		13	14	15	16		17	18	25		
Zahl der Schläge		17	22	27	40						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	51.60	48.59	46.55	60.53		45.35	44.72	48.96		
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	44.88	42.79	41.57	55.69		44.30	43.81	47.87		
Behälter	m_B [g]	27.49	27.22	27.63	41.51		39.25	39.41	42.52		
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	6.72	5.80	4.98	4.84		1.05	0.91	1.09		
Trockene Probe	m_t [g]	17.40	15.57	13.93	14.18		5.06	4.40	5.35	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[-]	0.386	0.373	0.357	0.341		0.207	0.207	0.204	0.206	



Überkornanteil	ü	=	0.036
Wassergeh. Überkorn	$w_ü$	=	0.040
Wassergehalt	w_N	=	0.240, $w_{Nü}$ = 0.247
Fließgrenze	w_L	=	0.365
Ausrollgrenze	w_P	=	0.206

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

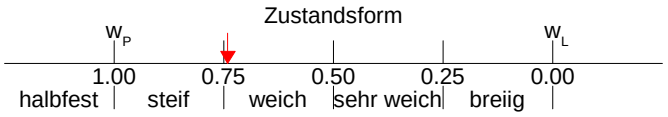


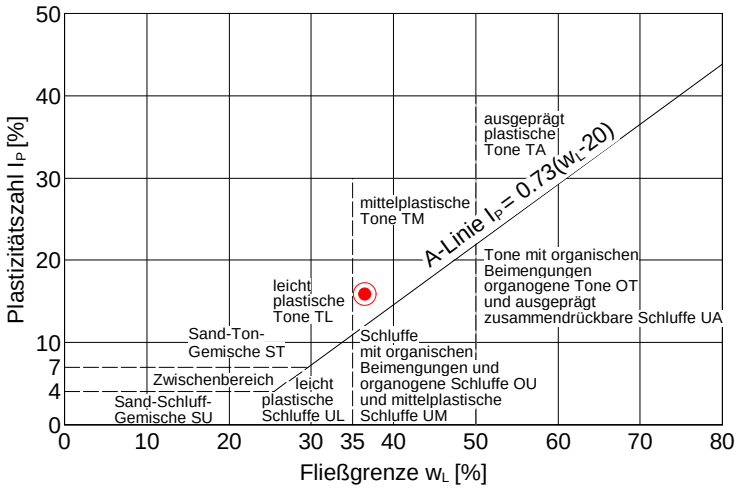
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 0.159

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{Nü} - w_P}{I_P}$ = 0.258

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{Nü}}{I_P}$ = 0.742

Zustandsform





DC

Ingenieurbüro Eckert GmbH, Crusiusstraße 7, 09120 Chemnitz
Tel.: 0371/53012-0 Fax.: 0371/53012-10

Anlage 4.3

Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17892 - 1 (eh. DIN 18121 - 1)

Prüfungsnr.: **357 - 360**

Bauvorhaben: **Crimmitschau, Ausbau Wiesenstraße**

Projektnr.: **08451 - 45 \ 18170 / 25786**

Ausgef. durch: Weber Datum 04.12.2019

Entnahme: gestört

Entnahme am: 07.11.2019 durch: AN

Labornummer	Dim.	**357**	**358**	**359**	**360**
Probennummer		**1/4**	**1/5**	**2/3**	**2/5**
Bodenart		**Hanglehm**	**Terr.-lehm**	**Auffüllung**	**Terr.-lehm**
Entnahmetiefe	[m]	1,20 - 2,90	2,90 - 4,50	0,40 - 1,30	2,50 - 4,05
Behälter	[g]	154,6	147,6	157,6	166,6
feuchte Probe + Behälter	[g]	596,2	545,6	852,2	1241,4
trockene Probe + Behälter	[g]	523,8	473,2	753,0	1077,0
Wasser	[g]	72,4	72,4	99,2	164,4
Trockene Probe	[g]	369,2	325,6	595,4	910,4
Wassergehalt	[%]	***19,6***	***22,2***	***16,7***	***18,1***

Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Auftragnehmer	**Ingenieurbüro Eckert GmbH** **Crusiusstraße 7** **09120 Chemnitz**
Auftraggeber	**Stadtverwaltung Crimmitschau** **Kirchplatz 4** **08451 Crimmitschau**

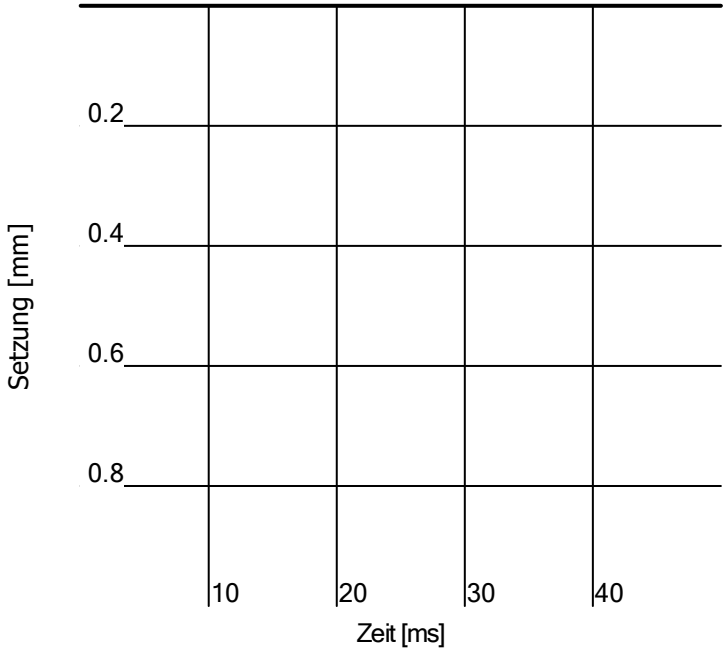
INGENIEURBÜRO ECKERT GmbH

Projekt	Crimmitschau, Wiesenstraße - Straßenausbau
	08451-45 \ 18170 / 25786

Hersteller	Zorn Instruments		0
Prüfgerät	ZFG 02	Messtyp	300 mm/10 kg

Prüfnummer (Nr)	**1**		
Prüfzeit	07.11.2019 09:05:00		0
Lage des Prüfpunktes	A/RKS 1	Prüfer	Meier/Schade
Bodenart	feinkörnig, weich-steif	Prüfebene	0,60 m unter GOK
Bodengruppe	[TL]	Wetter/Temperatur	bewölkt, 7°C

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	336.6	1.145
2	308.0	1.016
3	312.0	1.003
Ø	318.9	1.055



Ergebnis **Evd: 21.33 MN/m²**

s/v: 3.308ms

Bemerkungen Gerätenummer:3863

Crimmitschau, 07.11.2019

Ort, Datum

ZORN FG-Software 1.0.0.53
www.zorn-instruments.com

Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Auftragnehmer	**Ingenieurbüro Eckert GmbH** **Crusiusstraße 7** **09120 Chemnitz**
Auftraggeber	**Stadtverwaltung Crimmitschau** **Kirchplatz 4** **08451 Crimmitschau**

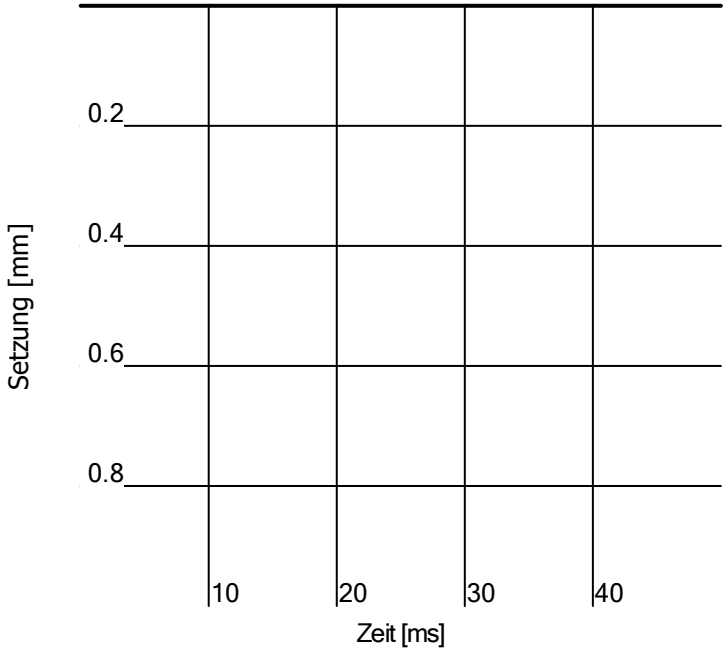
INGENIEURBÜRO ECKERT GmbH

Projekt	Crimmitschau, Wiesenstraße - Straßenausbau
	08451-45 \ 18170 / 25786

Hersteller	Zorn Instruments		0
Prüfgerät	ZFG 02	Messtyp	300 mm/10 kg

Prüfnummer (Nr)	**2**		
Prüfzeit	07.11.2019 10:51:00		0
Lage des Prüfpunktes	A/RKS 2	Prüfer	Meier-Schade
Bodenart	feinkörnig, steif-halbfest	Prüfebene	0,60 m unter GOK
Bodengruppe	[TL]	Wetter/Temperatur	bewölkt, 7°C

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	293.4	1.195
2	288.6	1.160
3	288.7	1.154
Ø	290.2	1.170



Ergebnis **Evd: 19.23 MN/m²**

s/v: 4.030ms

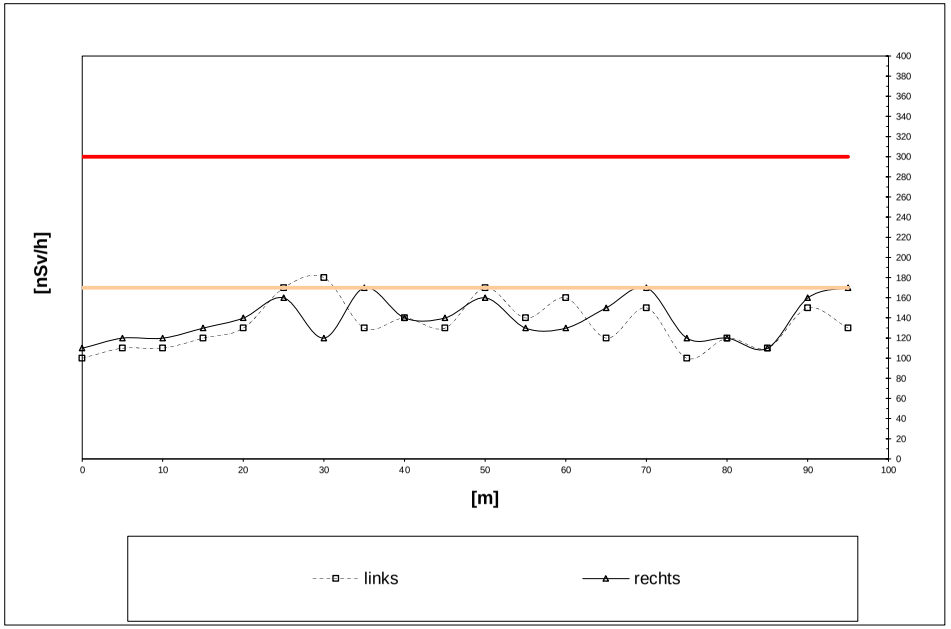
Bemerkungen Gerätenummer:3863

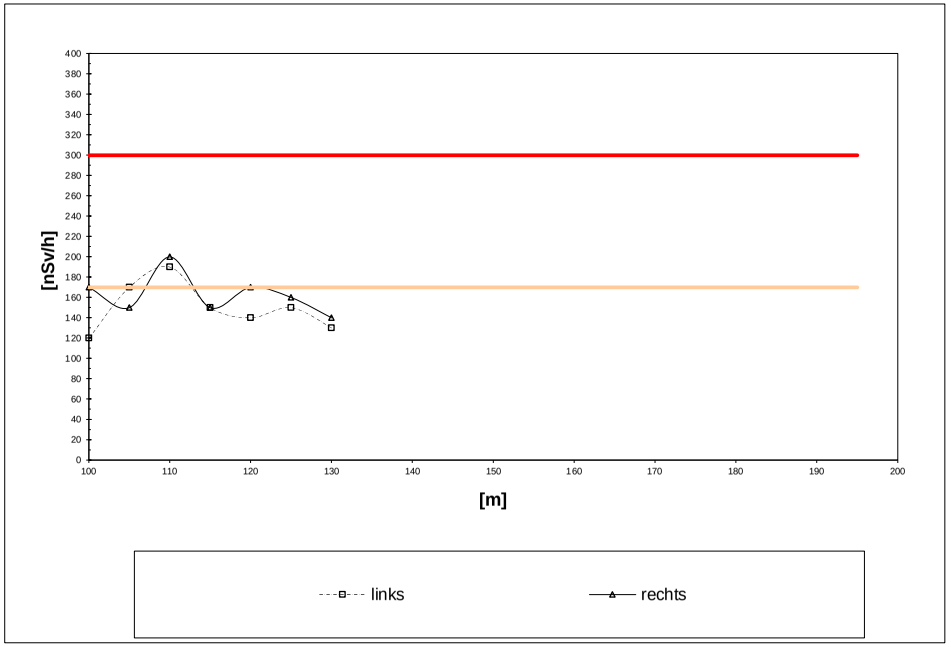
Crimmitschau, 07.11.2019 Ort, Datum	

ZORN FG-Software 1.0.0.53
www.zorn-instruments.com

Messergebnisse Ortsdosisleistung (ODL) / Messpunktraster 5 m
Straßenmessung

m	links	Gelände	rechts	Gelände	Bemerkung / Messpunkt Gelände
0	**[nSv/h]**	**[nSv/h]**	**[nSv/h]**	**[nSv/h]**	
0	100		110		Beginn Kreuzung Carthäuserstraße
5	110		120		
10	110		120		
15	120		130		
20	130		140		
25	170		160		
30	180		120		
35	130		170		
40	140		140		
45	130		140		
50	170	100	160		
55	140		130		
60	160		130		
65	120		150		
70	150		170	130	
75	100		120		
80	120		120		
85	110		110		
90	150		160		
95	130		170		
100	**[nSv/h]**	**[nSv/h]**	**[nSv/h]**	**[nSv/h]**	
100	120		170		
105	170		150		
110	190		200		
115	150		150		
120	140		170		
125	150		160		
130	130		140		Ende Kreuzung Pestalozzistraße
135					
140					
145					
150					
155					
160					
165					
170					
175					
180					
185					
190					
195					
	138		**145**		Mittelwert
	190		**200**		Höchstwert





A/RKS 1 – Standort Aufschluss

A/RKS 1 – Standort Aufschluss

A/RKS 1 – Detail Aufschluss

A/RKS 1 – Verschluss

A/RKS 2 – Standort Aufschluss

A/RKS 2 – Standort Aufschluss

A/RKS 2 – Detail Aufschluss

A/RKS 2 – Verschluss

Bild 1 | 14.03.2024 | Blickrichtung: Südost → Nordwest
Baugrunduntersuchung | Übersicht und Lage A/RKS 101 (roter Pfeil) | Hintergrund: Kreuzung Pestalozzistraße

Bild 2 | 14.03.2024
Baugrunduntersuchung | Detailansicht A/RKS 101

Bild 3 | 14.03.2024 | Blickrichtung: Südost → Nordwest
Baugrunduntersuchung | Verschluss A/RKS 101 | Hintergrund: Kreuzung Pestalozzistraße

Bild 4 | 14.03.2024 | Blickrichtung: Nordost → Südwest
Baugrunduntersuchung | Übersicht und Lage A/RKS 102 (roter Pfeil)

Bild 5 | 14.03.2024
Baugrunduntersuchung | Detailansicht A/RKS 102

Bild 6 | 14.03.2024
Baugrunduntersuchung | Verschluss A/RKS 102