



Senftenberg, den 27.11.2023



Unterschriftenblatt

Dipl.-Geol. Mirko Mauersberger

.....

Projektbearbeiter

Dr. Antje Schreyer

.....

Fachbereichsleiterin Geotechnik

Verteiler:

Exemplar 1

Landkreis Elbe-Elster

Herr Thomas Schedifka

Exemplar 2

GMB GmbH

Archiv



Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung.....	6
2	Arbeitsunterlagen	7
3	Standort und Bauwerke	9
4	Geotechnische Verhältnisse.....	12
4.1	Morphologie	12
4.2	Geologische Verhältnisse	12
4.3	Hydrologische Verhältnisse.....	12
5	Feld- und Laboruntersuchungen	13
5.1	Felduntersuchungen	13
5.2	Laboruntersuchungen	14
5.2.1	Bodenphysikalische Laboruntersuchungen.....	14
5.2.2	Chemische Untersuchungen nach RuVA-StB (Asphalt).....	14
5.2.3	Chemische Untersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung (RC-Baustoffe) .	15
5.2.4	Chemische Untersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung (Bodenmaterial)	16
5.2.5	Chemische Untersuchungen nach DepV	19
5.2.6	Bestimmung Beton- und Stahlaggressivität.....	20
6	Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen.....	21
6.1	Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke.....	21
6.2	Baugrundsichtung	22
6.3	Homogenbereiche.....	23
6.4	Geotechnische Eigenschaften des Baugrundes	25
6.5	Charakteristische Bodenkennwerte	28
6.6	Herstellung und Sicherung von Baugruben und Trockenhaltungsmaßnahmen.....	28
7	Baugrubnbewertung und Empfehlungen	29
7.1	Baugrundeignung.....	29
7.2	Gründungsempfehlung Durchlassbauwerke	29
8	Hinweise	30



Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lagepläne Baugrunduntersuchung, Maßstab 1 : 500
Anlage 2	Bohrprofile und Sondierdiagramme
Anlage 3	Schichtenverzeichnisse
Anlage 4	Fotodokumentation Schürfe
Anlage 5	Laborbericht EB 23/097, Bodenphysikalische Kennzahlen, Korngrößenverteilung
Anlage 6	Körnungsband Homogenbereiche 2 und 3
Anlage 7	Prüfbericht GBA 2023P43716 / 1, Chemische Untersuchungen nach RuVA-StB (Asphalt)
Anlage 8	Prüfbericht GBA 2023P43862 / 1, Chemische Untersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung (RC-Baustoffe)
Anlage 9	Prüfberichte GBA 2023P43863 / 1, 2023P43864 / 1, 2023P44071 / 1 und 2023P44072 / 1, Chemische Untersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung (Bodenmaterial und Baggergut)
Anlage 10	Prüfberichte GBA 2023P44074 / 1 und 2023P44075 / 1, Chemische Untersuchungen nach DIN 4030-1 und DIN 50929-3
Anlage 11	Prüfberichte GBA 2023P43716 / 2 und 2023P44460 / 1, Chemische Untersuchungen nach DepV
Anlage 12	Hydrologische Fachauskunft

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ergebnisse der Asphaltuntersuchungen	15
Tabelle 2: Analyse von zwei Proben nach der Ersatzbaustoffverordnung (RC-Baustoff)	16
Tabelle 3: Analyse von acht Proben nach der Ersatzbaustoffverordnung (Bodenmaterial und Baggergut)	17
Tabelle 4: Analyse nach der Deponieverordnung (Stand: 2009/2021)	20
Tabelle 5: Schichtmodell Durchlass bei Str.km 1,697	22
Tabelle 6: Schichtmodell Durchlass bei Str.km 2,180	23
Tabelle 7: Zusammenstellung der Kennwerte/Eigenschaften nach [U 19]	24
Tabelle 8: Zusammenfassung Klassifikation des Baugrundes	25
Tabelle 9: Klassifikation des Baugrundes hinsichtlich Einbringverfahren (Pfähle/Spundwände)	27
Tabelle 10: Charakteristische Bodenkennwerte	28
Tabelle 11: Bemessungswert des Sohlwiderstandes bei nichtbindigem Boden und mindestens mitteldichter Lagerung (Bodengruppen SE und SU)	30



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bearbeitungsgebiet (ohne Maßstab)	9
Abbildung 2: Durchlass bei Str.km 1,697 (24.09.2023, ohne Maßstab)	10
Abbildung 3: Durchlass bei Str.km 2,180 (24.09.2023, ohne Maßstab)	11



1 Aufgabenstellung

Der Landkreis Elbe-Elster (Ludwig-Jahn-Straße 2, 04916 Herzberg) beabsichtigt, zwei Durchlassbauwerke im Bereich der Kreisstraße K6245 zwischen Buckau und Herzberg (Elster) zu erneuern.

Die GMB GmbH, Geotechnik, wurde mit der Untersuchung des Baugrundes und der Erstellung eines Baugrundgutachtens beauftragt [U 1].

Nach [U 1] und Rücksprache mit dem Auftraggeber wurden folgende Schwerpunkte für die Felderkundungen und Laboruntersuchungen festgelegt:

- Vorbereitungen/Planung der Erkundung,
- Realisierung von zwei Kleinrammbohrungen (KRB),
- Realisierung von zwei leichten Rammsondierungen (DPL-5),
- Durchführung von zwei Schürfen (SRF),
- Entnahme von Bodenproben für Laboruntersuchungen,
- Durchführung von sechs Nasssiebungen,
- Ermittlung des Glühverlustes an zwei Bodenproben,
- Ermittlung des Wassergehaltes an sechs Bodenproben,
- Durchführung von chemischen Untersuchungen an zwei Asphaltproben nach RuVA-StB,
- Durchführung von chemischen Untersuchungen an zwei Bankett-/Oberbodenmischproben, zwei Mischproben aus dem Auslaufbereich der Durchlassbauwerke, zwei Tragschichtmischproben und zwei Bodenmischproben nach Ersatzbaustoffverordnung (Bodenmaterial und Baggergut),
- Durchführung von chemischen Untersuchungen an zwei Bauschuttmischproben (Stirnmauer Durchlass samt Durchlassrohr) nach Ersatzbaustoffverordnung (RC-Baustoffe),
- Durchführung von chemischen Untersuchungen nach DepV an zwei Asphaltproben, einer Bankettmischprobe sowie zwei Tragschichtmischproben,
- Ermittlung der Beton- und Stahlaggressivität an zwei Bodenmischproben.

An das Baugrundgutachten wurden nachstehende Anforderungen gestellt:

- Darstellung der Bohrprofile und Sondierdiagramme,
- Erstellung von Schichtenverzeichnissen,
- Klassifizierung der Erdstoffe nach DIN 18196 [U 8] und DIN 18300 [U 15],
- Darstellung der Ergebnisse der ausgeführten chemischen Untersuchungen,
- Angaben zu bodenphysikalischen Kennwerten und Baugrundeigenschaften,
- Aussagen zur Frostepfindlichkeit,
- Ableitung Eignung des Baugrundes und standortspezifische Gründungsempfehlungen.



2 Arbeitsunterlagen

- [U 1] Auftrag Landkreis Elbe-Elster vom 08.08.2023
- [U 2] Lageplan Ersatzneubau Durchlass an der Kreisstraße K6245 Buckau-Herzberg (Elster) bei km 1,697, übermittelt von Herrn Schedifka (Landkreis Elbe-Elster) per E-Mail am 08.08.2023
- [U 3] Bauwerksplan Ersatzneubau Durchlass an der Kreisstraße K6245 Buckau-Herzberg (Elster) bei km 1,697; Draufsicht, Längsschnitt, Querschnitt, Ansicht; CoPI Planungs- und Ingenieurgesellschaft mbH, Stand: 07/2023
- [U 4] Lageplan Ersatzneubau Durchlass an der Kreisstraße K6245 Buckau-Herzberg (Elster) bei km 2,180, übermittelt von Herrn Schedifka (Landkreis Elbe-Elster) per E-Mail am 08.08.2023
- [U 5] Bauwerksplan Ersatzneubau Durchlass an der Kreisstraße K6245 Buckau-Herzberg (Elster) bei km 2,180; Draufsicht, Längsschnitt, Querschnitt, Ansicht; CoPI Planungs- und Ingenieurgesellschaft mbH, Stand: 07/2023
- [U 6] DIN 1054:2010-12: Baugrund Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1 einschließlich Änderungen A1:2012 und A2:2015
- [U 7] DIN 1055-2:1976-02: Lastannahmen für Bauten; Bodenkenngößen, Wichte, Reibungswinkel, Kohäsion, Wandreibungswinkel
- [U 8] DIN 18196:2011-05: Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- [U 9] DIN 4020:2003-09: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
- [U 10] DIN 4124:2002-10: Baugruben und Gräben; Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
- [U 11] DIN EN ISO 22476-2:2005-04: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen
- [U 12] TP BF-StB-Teil B 15.1: Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau – Teil B 15.1 – Leichte Rammsondierungen DPL-5 und Mittelschwere Rammsondierungen DPM-10, Ausgabe 2012
- [U 13] RStO 12: Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012
- [U 14] VOB Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) Erdarbeiten – DIN 18300:2012-09 (durch [U 15] ersetzt)
- [U 15] VOB Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) Erdarbeiten – DIN 18300:2019-09
- [U 16] VOB Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) Ramm-, Rüttel- und Verpressarbeiten – DIN 18304:2019-09
- [U 17] ZTVE-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017
- [U 18] ZTVA-StB 12: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, Ausgabe 2012
- [U 19] Homogenbereiche als Grundlage für Leistungsbeschreibung und Abrechnung, GuD Geotechnik und Umweltgeologie GmbH, 5. Fachtagung Geotechnik an der HTW Dresden, 16.03.2017



-
- [U 20] Grundbau-Taschenbuch – Teil 2: Geotechnische Verfahren, Verlag Ernst & Sohn Berlin, 7. Auflage, 2009
 - [U 21] Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB), Verlag Ernst & Sohn Berlin
 - [U 22] RuVA-StB 01: Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Ausgabe 2001 / Fassung 2005
 - [U 23] Verordnung über die Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung), 09.07.2021, geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 13.07.2023
 - [U 24] Fragen und Antworten zur Ersatzbaustoffverordnung (Version 1), Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), 07.02.2023
 - [U 25] Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnis-Verordnung, Amtsblatt für Brandenburg, 34. Jahrgang, Nummer 13, 05.04.2023
 - [U 26] DepV: Verordnung über Deponien und Langzeitlager vom 27.04.2009, zuletzt geändert am 09.07.2021
 - [U 27] DWA-A 139: Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen, Ausgabe 2009
 - [U 28] DIN EN 1610:2015-12: Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
 - [U 29] DIN 4030-1:2008-06: Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase - Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte
 - [U 30] DIN 50929-3:2018-03: Korrosion der Metalle - Korrosionswahrscheinlichkeit metallener Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung - Teil 3: Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern

3 Standort und Bauwerke

Der Untersuchungsbereich befindet sich direkt östlich der Kreisstadt Herzberg (Elster). Es ist der Ersatzneubau von zwei Durchlässen an der Kreisstraße K6245 (Abs. 010) bei Str.km 1,697 und Str.km 2,180 geplant (Abbildung 1).



Abbildung 1: Bearbeitungsgebiet (ohne Maßstab)

Bei dem bestehenden Durchlass bei Str.km 1,697 handelt es sich um einen Rohrdurchlass (1000B) aus Beton (Abbildung 2). Nach [U 2] und [U 3] liegt die Unterkante des Rohrs im nördlichen Bereich bei +78,92 m NHN (ca. 2,0 m unter OK Straße). Der Rohrdurchlass wird beidseitig von einer Stirnmauer aus gemauerten Betonsteinen eingefasst (Abbildung 2). Die Oberkante der Stirnmauern liegt auf einer Höhe von +81,06 m NHN (nördliche Stirnmauer) bzw. +81,07 m NHN (südliche Stirnmauer). Bei dem Ersatzneubau handelt es sich nach [U 3] um einen Rahmendurchlass mit einer Gesamtlänge von 13,39 m und einer Gesamtbreite von 2,53 m (Abbildung 4). Dieser besteht aus Rahmenfertigteilen aus Beton auf einer Fundamentplatte (Beton). Die Oberkante der Fundamentplatte liegt nach [U 3] auf einer Höhe von ca. +78,70 m NHN (ca. 2,20 m unter OK Straße).



Abbildung 2: Durchlass bei Str.km 1,697 (24.09.2023, ohne Maßstab)

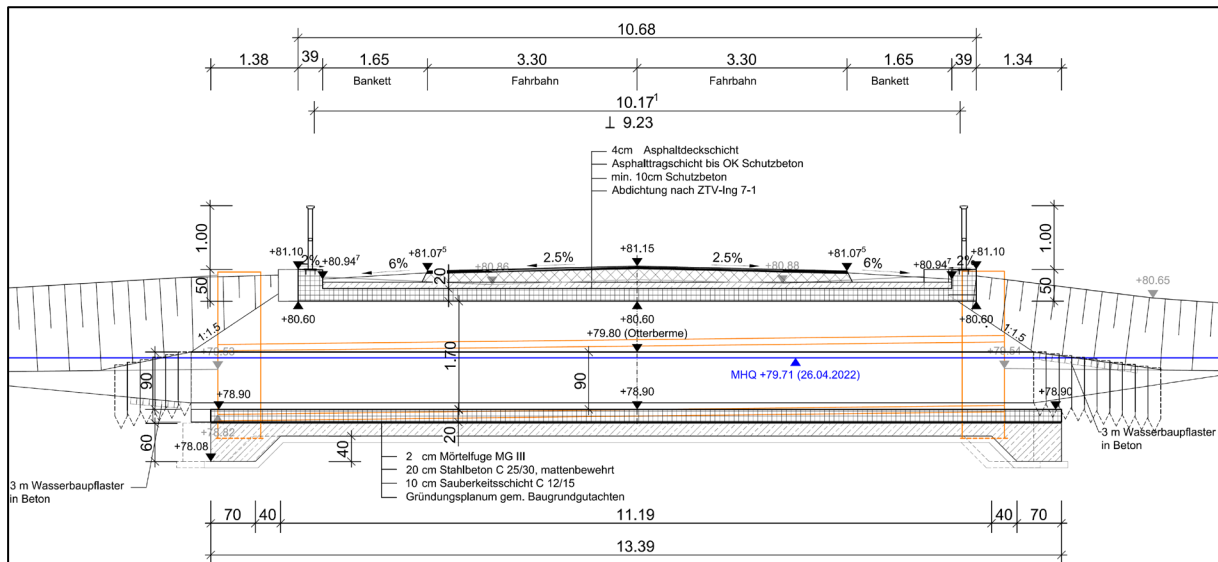


Abbildung 3: Längsschnitt Bestandsdurchlass und Ersatzneubau bei Str.km 1,697 nach [U 3]

Bei dem bestehenden Durchlass bei Str.km 2,180 handelt es sich nach [U 4] und [U 5] um einen Rohrdurchlass (600B) aus Steinzeug (Abbildung 4). Der Rohrdurchlass wird beidseitig von einer Stirnmauer aus gemauerten Ziegelsteinen eingefasst. Die Oberkante der Stirnmauern liegt auf einer Höhe von +80,84 m NHN (nördliche Stirnmauer) bzw. +80,86 m NHN (südliche Stirnmauer). Die Unterkante der nördlichen Stirnmauer befindet sich auf einer Höhe von +79,30 m NHN (ca. 1,6 m unter OK Straße) und der südlichen Stirnmauer auf einer Höhe von +79,31 m NHN (ca. 1,6 m unter OK Straße). Bei dem Ersatzneubau handelt es sich nach [U 5] um einen Rahmendurchlass mit einer Gesamtlänge von 13,85 m und einer Gesamtbreite von

2,48 m (Abbildung 5). Dieser besteht aus Rahmenfertigteilen (Beton) auf einer Fundamentplatte (Beton). Die Oberkante der Fundamentplatte liegt nach [U 5] auf einer Höhe von ca. +79,00 m NHN (ca. 1,80 m unter OK Straße).



Abbildung 4: Durchlass bei Str.km 2,180 (24.09.2023, ohne Maßstab)

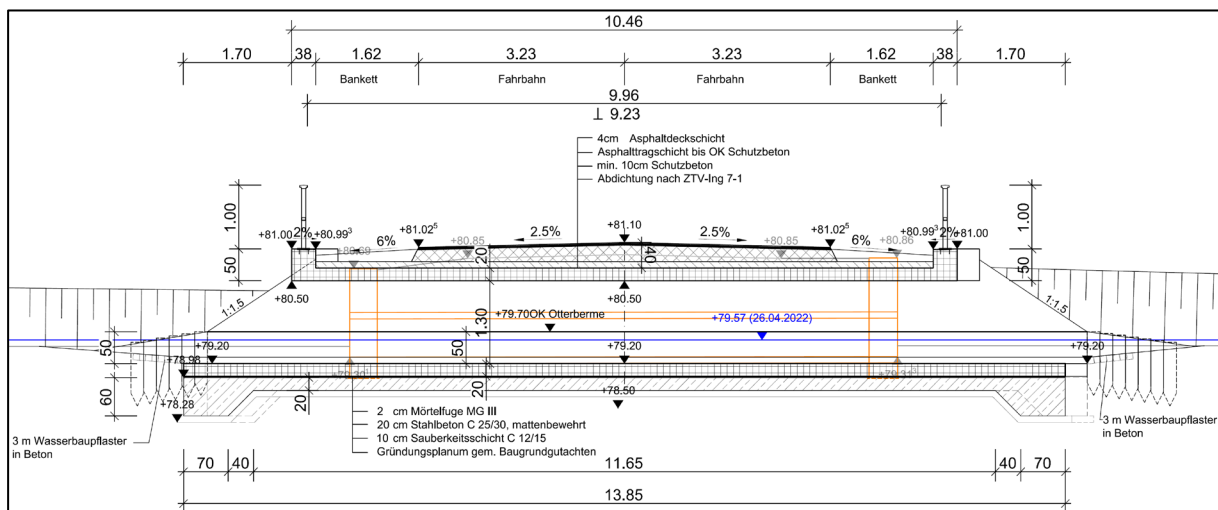


Abbildung 5: Längsschnitt Bestandsdurchlass und Ersatzneubau bei Str.km 2,180 nach [U 5]



4 Geotechnische Verhältnisse

4.1 Morphologie

Die beiden Durchlassbauwerke queren die Kreisstraße K6245 zwischen Buckau und Herzberg (Elster). Die Straßenmitte der Kreisstraße K6245 liegt nach [U 2] bis [U 5] bei beiden Rohrdurchlässen auf einer Höhe ca. +80,90 m NHN. Die Oberkante der Grabenböschung liegt direkt am Durchlass bei beiden Gräben bei ca. (+80,30 ... +80,70) m NHN und fällt dann bis auf ca. (+79,40 ... +79,60) m NHN (UK Grabenböschung) ab ([U 2] bis [U 5]).

Die umliegenden Flächen werden bei beiden Durchlässen gegenwärtig überwiegend landwirtschaftlich genutzt.

4.2 Geologische Verhältnisse

Beide Standorte liegen im Lausitzer Urstromtal, dass sich am Ende der Saale-Kaltzeit durch den Abfluss von Schmelzwässern und der Schwarzen Elster herausbildete. Typischerweise kam es in den Urstromtälern zur Ablagerung von Fein- und Mittelsanden mit z.T. kiesigen Beimengungen (Schmelzwassersande). Diese Sande sind häufig durch weichselzeitliche und holozäne Ablagerungen überdeckt. Nach der vorhandenen geologischen Karte (GK 100; online abrufbar unter <https://geo.brandenburg.de>) ist an beiden Baustandorten allgemein oberflächennah mit Flussablagerungen zu rechnen. Dabei handelt es sich einerseits um weichselzeitliche kiesige Sande (Höhere Niederterrasse, „Obere Lausitzer Talsandfolge“) sowie andererseits um holozäne Fein- und Mittelsande (Auensande).

4.3 Hydrologische Verhältnisse

Mit der aktuellen Erkundung am 01.09.2023 wurde mit der Kleinrammbohrung KRB 23/211 (Durchlass Str.km 1,697) Grundwasser in einer Tiefe von 2,00 m unter OK Straße (ca. +78,90 m NHN) und mit der Kleinrammbohrung KRB 23/212 (Durchlass Str.km 2,180) in einer Tiefe von 2,10 m unter OK Straße (ca. +78,80 m NHN) angetroffen.

Nach der hydrologischen Fachauskunft des Landesamtes für Umwelt vom 11.10.2023 (Anlage 12) befinden sich in der Umgebung des Baustandortes die beiden Landesgrundwassermessstellen 4345 3728 Herzberg und 4245 8092 Mahdel, die im gleichen hydrogeologischen Teilraum (Elbe-Niederung) wie das Untersuchungsgebiet liegen. Der hydrologischen Fachauskunft können die folgende Daten für die Messstelle 4345 3728 Herzberg entnommen werden:

- aktueller Grundwasserstand: 2,04 m unter GOK (+78,97 m NHN, DHHN92), 15.09.2023),
- Schwankungsbreite der Grundwasseroberfläche: 2,05 m,
- mittlerer niedrigster Wasserstand: 2,04 m unter GOK (+78,97 m NHN, DHHN92),
- HGW₅₀: 0,66 m unter GOK (+80,35 m NHN, DHHN92),
- HGW₁₀₀: 0,56 m unter GOK (+80,45 m NHN, DHHN92).

Für die Messtelle 4245 8092 Mahdel liegen die folgenden Daten vor:

- aktueller Grundwasserstand: 2,19 m unter GOK (+77,87 m NHN, DHHN92), 09.10.2023),



- Schwankungsbreite der Grundwasseroberfläche: 1,83 m,
- mittlerer niedrigster Wasserstand: 2,06 m unter GOK (+77,91 m NHN, DHHN92),
- HGW₅₀: 0,76 m unter GOK (+79,21 m NHN, DHHN92),
- HGW₁₀₀: 0,67 m unter GOK (+79,30 m NHN, DHHN92).

Aus den oben genannten Angaben geht hervor, dass die aktuell gemessenen Grundwasserstände im unteren Bereich der Schwankungsbreite liegen. Für die beiden Baustandorte ist von einer ähnlich hohen Schwankungsbreite der Grundwasseroberfläche auszugehen, wobei es sich bei den zum Erkundungszeitpunkt ermittelten Grundwasserständen an den beiden Durchlässen ebenfalls um relativ niedrige Wasserstände handelt. Wir empfehlen, für die weitere Planung von einem höchsten Grundwasserstand (HGW) von 0,60 m unter GOK (ca. +80,00 m NHN, bei einer Geländehöhe von ca. +80,60 m NHN an den Durchlassbauwerken) auszugehen.

Die Grundwasserstände werden auch von der Wasserführung der Gräben beeinflusst. Die Gräben an beiden Durchlassbauwerken führten zum Erkundungszeitpunkt allerdings kein Wasser. Nach [U 3] bis [U 5] lag der Wasserspiegel am 26.04.2022 im Graben am Durchlass bei Str.km 1,697 bei +79,71 m NHN und im Graben (Drewischgraben) am Durchlass bei Str.km 2,180 bei +79,57 m NHN.

Entsprechend der Auskunftsplattform Wasser des Landes Brandenburg (<https://apw.brandenburg.de>) liegen beide Baustandorte in einem Hochwasserrisikogebiet (Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit (HQextrem); Flussgebiet Elbe, LK Elbe-Elster). Das bedeutet, dass statistisch gesehen einmal in zweihundert Jahren das Gebiet vom Hochwasser des Flussgebietes Elbe überschwemmt/durchflossen wird.

5 Feld- und Laboruntersuchungen

5.1 Felduntersuchungen

Für die Erkundung wurden zwei Kleinrammbohrungen (KRB 23/211 am Durchlass Str.km 1,697 und KRB 23/212 am Durchlass Str.km 2,180) und zwei leichte Rammsondierungen (DPL-5 23/065 am Durchlass Str.km 1,697 und DPL-5 23/066 am Durchlass Str.km 2,180) bis zu einer Tiefe von $z = 5,0$ m unter OK Straße abgeteuft. Zudem sind zwei Schürfe (SRF 23/007 am Durchlass Str.km 1,697 und SRF 23/008 am Durchlass Str.km 2,180) am Fahrbahnrand (Kreisstraße K6245) zur Erkundung des Straßenoberbaus und zur Probenahme bis in eine Tiefe von $z = 0,5$ m unter GOK ausgeführt worden.

Die Ansatzpunkte wurden vor Ort durch die GMB GmbH festgelegt und sind in zwei Lageplänen (Anlage 1) eingetragen.

Die Erkundungsarbeiten wurden am 31.08. und 01.09.2023 realisiert. Zum Einsatz kam ein Kleinbohrgerät. Der Bohrdurchmesser wurde mit zunehmender Teufe von $d = 80$ mm auf $d = 36$ mm abgestuft. Alle angetroffenen Baugrundsichten sind beprobt und im bodenphysikalischen Labor der GMB GmbH bemustert worden.

Die Ergebnisse der Baugrunderkundung sind als Bohrprofile und Sondierdiagramme in der Anlage 2 und in den Schichtenverzeichnissen in der Anlage 3 dokumentiert. Die Ergebnisse der beiden Schürfe sind in Form einer Fotodokumentation in der Anlage 4 enthalten.



Die Lagerungsdichte D wurde nach DIN EN ISO 22476-2 [U 11] bzw. TP BF-StB-Teil B 15.1 [U 12] als Mittelwert über die Teufenintervalle der Schlagzahlen N_{10} ermittelt. Dabei ist zu beachten, dass die aus den Schlagzahlen der Rammsondierungen abgeleiteten Lagerungsdichten (in der Legende in Anlage 2) nur für die Bodengruppe SE mit $U \leq 3$ gelten. Für die anderen Bodengruppen können diese aber als Richtwerte angesehen werden.

5.2 Laboruntersuchungen

5.2.1 Bodenphysikalische Laboruntersuchungen

Alle Schichten wurden beprobt. Die Proben wurden als gestörte Proben entnommen. Im bodenphysikalischen Labor der GMB GmbH erfolgte die Auswahl der Proben für die Laboruntersuchungen. In der Anlage 5 sind die Laborergebnisse enthalten.

Das Untersuchungsprogramm umfasste:

- 6 x Bestimmung der Korngrößenverteilung mittels Nasssiebung,
- 6 x Bestimmung des Wassergehaltes,
- 2 x Bestimmung Glühverlust.

5.2.2 Chemische Untersuchungen nach RuVA-StB (Asphalt)

Die Untersuchungen an der Asphaltprobe der Kreisstraße K6245 erfolgten nach [U 22]:

Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01, Ausgabe 2001 / Fassung 2005).

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind im Einzelnen der Tabelle 1 und dem Prüfbericht des akkreditierten Labors GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH (Anlage 7, Prüfbericht-Nr. 2023P43716 / 1) zu entnehmen.

Probenahme:

Probenahmestellen: KRB 23/211 und KRB 23/212
Datum: 01.09.2023
Probenehmer: GMB GmbH
Entnahmegerät: Kernbohrgerät
Art der Probenahme: Einzelproben
Probebehälter: Braunglas

Probenahmestellen:

AP km 1.7 (Durchlass Str.km 1,697; Asphaltprobe aus KRB 23/211 von 0,00 bis 0,10 m Tiefe)
AP km 2.2 (Durchlass Str.km 2,180; Asphaltprobe aus KRB 23/212 von 0,00 bis 0,09 m Tiefe)



Tabelle 1: Ergebnisse der Asphaltuntersuchungen

Probenbezeichnung	Aufschlussbereich	Tiefenbereich max. (Beprobung)	Laboregebnisse nach RuVA-StB		Verwertungs-klasse nach RuVA-StB
			PAK-Belastung im Feststoff [mg/kg]	Phenolindex im Eluat [mg/l]	
AP km 1.7	KRB 23/211	0,00 - 0,10 m	970	0,036	-
AP km 2.2	KRB 23/212	0,00 - 0,09 m	610	0,099	-

Die Untersuchung der Asphaltprobe **AP km 1.7 (Durchlass Str.km 1,697)** ergab eine PAK-Belastung im Feststoff von **970 mg/kg** und einen Phenolindex im Eluat von 0,036 mg/l. Aufgrund des PAK-Gehaltes wird der Asphalt nach [U 25] als **gefährlicher Abfall** eingestuft (PAK-Gehalt > 100 mg/kg).

Die Untersuchung der Asphaltprobe **AP km 2.2 (Durchlass Str.km 2,180)** ergab eine PAK-Belastung im Feststoff von **610 mg/kg** und einen Phenolindex im Eluat von 0,099 mg/l. Aufgrund des PAK-Gehaltes wird der Asphalt nach [U 25] als **gefährlicher Abfall** eingestuft (PAK-Gehalt > 100 mg/kg).

5.2.3 Chemische Untersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung (RC-Baustoffe)

Die Untersuchungen an den Mischproben der beiden Durchlässe (Durchlassrohr und Stirnmauer) erfolgten nach [U 23]:

Verordnung über die Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung; RC-Baustoffe; Anlage 1, Tabelle 1: Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut und Anlage 4, Tabelle 2.2: Überwachungswerte (Feststoffwerte) bei RC-Baustoffen; Stand: 09.07.2021, geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 13.07.2023).

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind im Einzelnen der Tabelle 2 und dem Prüfbericht des akkreditierten Labors GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH (Anlage 8, Prüfbericht-Nr. 2023P43862 / 1) zu entnehmen.

Probenahme:

Probenahmestellen: Rohr/Stirnmauer Durchlass Str.km 1,697 und Rohr/Stirnmauer Durchlass Str.km 2,180
 Datum: 31.08. und 01.09.2023
 Probenehmer: GMB GmbH
 Entnahmegesetz: Meißel
 Art der Probenahme: Mischproben
 Probebehälter: Braunglas

Probenahmestellen:

BP Durchlass km 1.7 (Durchlass Str.km 1,697; Mischprobe Stirnmauer (Beton) und Durchlassrohr (Beton))
BP Durchlass km 2.2 (Durchlass Str.km 2,180; Mischprobe Stirnmauer (Ziegelsteine und Mörtel) und Durchlassrohr (Steinzeug))

Tabelle 2: Analyse von zwei Proben nach der Ersatzbaustoffverordnung (RC-Baustoff)

Probenbezeichnung	Aufschlussbereich	Tiefenbereich max. (Beprobung)	Ergebnis: Materialklasse nach ErsatzbaustoffV
BP Durchlass km 1.7	Durchlass Str.km 1,697	-	RC-1⁽¹⁾
BP Durchlass km 2.2	Durchlass Str.km 2,180	-	RC-1

(1): Die Probe weist eine elektrische Leitfähigkeit von 4900 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Demnach müsste sie der Materialklasse RC-3 zugeordnet werden. Da nach §10 Absatz 5 der Ersatzbaustoffverordnung [U 23] der Materialwert „elektrische Leitfähigkeit“ bei frisch gebrochenem, reinem Beton unberücksichtigt bleiben kann, wurde die Betonmischprobe der Materialklasse RC-1 zugeordnet.

Die untersuchte Bauschuttmischprobe **BP Durchlass km 1.7 (Durchlass Str.km 1,697)** ist nach den Analysewerten der **Materialklasse RC-1 der Ersatzbaustoffverordnung (Anlage 1, Tabelle 1)** zuzuordnen. Es kann somit in technischen Bauwerken entsprechend der Anlage 2, Tabelle 1 der Ersatzbaustoffverordnung [U 23] verwendet werden.

Die untersuchte Bauschuttmischprobe **BP Durchlass km 2.2 (Durchlass Str.km 2,180)** ist nach den Analysewerten der **Materialklasse RC-1 der Ersatzbaustoffverordnung (Anlage 1, Tabelle 1)** zuzuordnen. Es kann somit in technischen Bauwerken entsprechend der Anlage 2, Tabelle 1 der Ersatzbaustoffverordnung [U 23] verwendet werden.

Die Überwachungswerte (Feststoffwerte) nach Anlage 4, Tabelle 2.2 der Ersatzbaustoffverordnung [U 23] werden bei beiden Mischproben eingehalten.

Für die weitere Verwendung sind die Vorgaben und Empfehlungen der Ersatzbaustoffverordnung [U 23] unbedingt zu beachten. So müssen beispielsweise für die Verwendung in technischen Bauwerken die Mächtigkeit der Grundwasserdeckschicht / der Grundwasserstand und die Bodenart am jeweiligen Einbauort bekannt sein bzw. im Vorfeld ermittelt werden. Des Weiteren muss geprüft werden, ob der entsprechende Einbauort in einem Wasserschutzgebiet liegt.

5.2.4 Chemische Untersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung (Bodenmaterial)

Die Untersuchungen an den Bankett-/Oberbodenmischproben, den Bodenmischproben aus den Grabensohlen, den Tragschichtmischproben sowie den Bodenmischproben der Kreisstraße K6245 erfolgten nach [U 23]:

Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung; Bodenmaterial und Baggergut; Anlage 1, Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut; Stand: 09.07.2021, geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 13.07.2023).

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind im Einzelnen der Tabelle 3 und dem Prüfbericht des akkreditierten Labors GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH (Anlage 9, Prüfbericht-Nr. 2023P43863 / 1, 2023P43864 / 1, 2023P44071 / 1 und 2023P44072 / 1) zu entnehmen.



Probenahme:

Probenahmestellen: KRB 23/211, KRB 23/212, SRF 23/007, SRF 23/008, Grabensohlen
 Durchlass Str.km 1,697 und Durchlass Str.km 2,180
 Datum: 31.08. und 01.09.2023
 Probenehmer: GMB GmbH
 Entnahmegesetz: Rammkernbohrung, Spaten, Handschaufel
 Art der Probenahme: Einzel- und Mischproben
 Probebehälter: Braunglas

Probenahmestellen:

BP Tragschicht km 1.7 (Durchlass Str.km 1,697; Mischprobe Tragschicht (Natursteinschotter) aus KRB 23/211 und SRF 23/007 von 0,10 bis 0,25 m Tiefe)
MP Boden km 1.7 (Durchlass Str.km 1,697; Bodenmischprobe aus KRB 23/211 von 0,25 bis 2,60 m Tiefe)
MP Bankett km 1.7 (Durchlass Str.km 1,697; Mischprobe Bankett/Oberboden aus Schurf SRF 23/007 von 0,00 bis 0,25 m Tiefe)
MP Graben km 1.7 (Durchlass Str.km 1,697; Bodenprobe Grabensohle von 0,00 bis 0,20 m Tiefe)
BP Tragschicht km 2.2 (Durchlass Str.km 2,180; Mischprobe Tragschicht (Natursteinschotter) aus KRB 23/212 und SRF 23/008 von 0,08 bis 0,30 m Tiefe)
MP Boden km 2.2 (Durchlass Str.km 2,180; Bodenmischprobe aus KRB 23/212 von 0,30 bis 1,00 m Tiefe)
MP Bankett km 2.2 (Durchlass Str.km 2,180; Mischprobe Bankett/Oberboden aus Schurf SRF 23/008 von 0,00 bis 0,25 m Tiefe)
MP Graben km 2.2 (Durchlass Str.km 2,180; Bodenprobe Grabensohle von 0,00 bis 0,20 m Tiefe)

Tabelle 3: Analyse von acht Proben nach der Ersatzbaustoffverordnung (Bodenmaterial und Baggergut)

Probenbezeichnung	Aufschlussbereich	Tiefenbereich max. (Beprobung)	Ergebnis: Materialklasse nach ErsatzbaustoffV
BP Tragschicht km 1.7⁽¹⁾	KRB 23/211 und SRF 23/007	0,10 - 0,25 m	> BM-F3 / BG-F3
MP Boden km 1.7	KRB 23/211	0,25 - 2,60 m	BM-0 / BM-0* / BG-0 / BG-0^{*(2)}
MP Bankett km 1.7	SRF 23/007	0,00 - 0,25 m	BM-0 / BM-0* / BG-0 / BG-0^{*(2)}
MP Graben km 1.7	Grabensohle Durchlass Str.km 1,697	0,00 - 0,20 m	BM-F3 / BG-F3
BP Tragschicht km 2.2⁽¹⁾	KRB 23/212 und SRF 23/008	0,08 - 0,30 m	> BM-F3 / BG-F3
MP Boden km 2.2	KRB 23/212	0,30 - 1,00 m	BM-F3 / BG-F3⁽³⁾ (BM-0* / BG-0*)
MP Bankett km 2.2	SRF 23/008	0,00 - 0,25 m	> BM-F3 / BG-F3



Probenbezeichnung	Aufschlussbereich	Tiefenbereich max. (Beprobung)	Ergebnis: Materialklasse nach ErsatzbaustoffV
MP Graben km 2.2	Grabensohle Durchlass Str.km 2,180	0,00 - 0,20 m	BM-F3 / BG-F3 ⁽⁴⁾

- (1): Nach Rücksprache mit dem Labor wurde die Untersuchung nach der Ersatzbaustoffverordnung an der Gesamtfraktion ausgeführt.
- (2): Die Probe weist im Eluat erhöhte Gehalte an Arsen, Blei, Chrom, Kupfer und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK₁₅) auf. Nach der Fußnote 3 der Tabelle 3 (Anlage 1) der Ersatzbaustoffverordnung [U 23] sind die Eluatwerte nur maßgeblich, wenn auch der jeweilige Feststoffwert der Spalten 3 bis 5 überschritten wird. Da die Feststoffwerte von Arsen, Blei, Chrom, Kupfer und PAK₁₆ für Bodenmaterial Sand (Anlage 1, Tabelle 3, Spalte 3) eingehalten werden, kann das Bodenmaterial/Baggergut der Materialklasse BM-0 / BG-0 bzw. BM-0* / BG-0* zugeordnet werden.
- (3): Die Probe weist im Eluat erhöhte Gehalte an Arsen, Blei, Chrom, Kupfer und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK₁₅) auf. Nach der Fußnote 3 der Tabelle 3 (Anlage 1) der Ersatzbaustoffverordnung [U 23] sind die Eluatwerte nur maßgeblich, wenn auch der jeweilige Feststoffwert der Spalten 3 bis 5 überschritten wird. Die Feststoffwerte von Arsen, Blei, Chrom, Kupfer und PAK₁₆ für Bodenmaterial Sand (Anlage 1, Tabelle 3, Spalte 3) wurden eingehalten. Die Einstufung in die Materialklasse BM-F3 / BG-F3 erfolgte nur aufgrund des pH-Wertes von 6,2. Ohne Berücksichtigung des pH-Wertes, der nur ein Orientierungswert und für die Materialklasse BM-0* / BG-0* nicht vorgegeben ist, kann das Bodenmaterial/Baggergut der Materialklasse BM-0* / BG-0* zugeordnet werden.
- (4): Die Probe weist einen pH-Wert von 5,2 auf. Der pH-Wert liegt damit außerhalb der Vorgabe der Anlage 1 Tabelle 3 der Ersatzbaustoffverordnung. Da nach §10 Absatz 5 der Ersatzbaustoffverordnung [U 23] der Materialwert „pH-Wert“ nur ein Orientierungswert ist und die Abweichung weniger als 0,5 Einheiten zur Materialklasse BM-F3 / BG-F3 beträgt, wurde das Bodenmaterial/Baggergut unter Berücksichtigung der weiteren Parameter der Materialklasse BM-F3 / BG-F3 zugeordnet.

Die untersuchte Tragschichtprobe **BP Tragschicht km 1,7 (Durchlass Str.km 1,697)** kann nach den Analysewerten **keiner Materialklasse der Ersatzbaustoffverordnung** zugeordnet werden. Es wurde ein erhöhter Gehalt an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen im Feststoff (PAK, erhöht im Sinne von > BM-F3 / BG-F3) und Eluat (PAK, erhöht im Sinne von > BM-F3 / BG-F3) festgestellt. Zudem sind erhöhte Gehalte an Arsen und Blei im Eluat ermittelt worden.

Bei der untersuchten Bodenmischprobe **MP Boden km 1.7 (Durchlass Str.km 1,697)** ist nach den Analysewerten von der **Materialklasse BM-0 / BG-0 bzw. BM-0* / BG-0* der Ersatzbaustoffverordnung (Anlage 1, Tabelle 3)** auszugehen. Das Material kann in technischen Bauwerken entsprechend der Anlage 2, Tabelle 5 der Ersatzbaustoffverordnung [U 23] verwendet und/oder nach Artikel 2 der Ersatzbaustoffverordnung (Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung) auf oder in bzw. unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht eingebracht werden.

Die untersuchte Bankett-/Oberbodenmischprobe **MP Bankett km 1.7 (Durchlass Str.km 1,697)** ist nach den Analysewerten der **Materialklasse BM-0 / BG-0 bzw. BM-0* / BG-0* der Ersatzbaustoffverordnung (Anlage 1, Tabelle 3)** zuzuordnen. Das Material kann, sofern frei von organischen Beimengungen, in technischen Bauwerken entsprechend der Anlage 2, Tabelle 5 der Ersatzbaustoffverordnung [U 23] verwendet und/oder nach Artikel 2 der Ersatzbaustoffverordnung (Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung) auf oder in bzw. unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht eingebracht werden.

Die untersuchte Mischprobe aus der Grabensohle **MP Graben km 1.7 (Durchlass Str.km 1,697)** ist nach den Analysewerten der **Materialklasse BM-F3 bzw. BG-F3 der Ersatzbaustoffverordnung (Anlage 1, Tabelle 3)** zuzuordnen. Hier wurden ein erhöhter organischer Anteil (TOC, erhöht im Sinne von > BM-0* / BG-0*) im Feststoff sowie eine erhöhte



elektrische Leitfähigkeit (erhöht im Sinne von > BM-F2 / BG-F2), erhöhte Gehalte an Sulfat (erhöht im Sinne von > BM-F0* / BG-F0*) und Zink (erhöht im Sinne von > BM-F1 / BG-F1) sowie ein zu geringer pH-Wert im Eluat festgestellt.

Die untersuchte Tragschichtprobe **BP Tragschicht km 2.2 (Durchlass Str.km 2,180)** kann nach den Analysewerten **keiner Materialklasse der Ersatzbaustoffverordnung** zugeordnet werden. Es wurden ein erhöhter Gehalt an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen im Feststoff (PAK, erhöht im Sinne von > BM-F3 / BG-F3) und ein erhöhter Quecksilbergehalt im Eluat festgestellt. Zudem sind erhöhte Gehalte an Arsen, Kupfer und PAK im Eluat ermittelt worden.

Bei der untersuchten Bodenmischprobe **BP Boden km 2.2 (Durchlass Str.km 2,180)** ist nach den Analysewerten vorsorglich von der **Materialklasse BM-F3 bzw. BG-F3 der Ersatzbaustoffverordnung (Anlage 1, Tabelle 3)** auszugehen. Das Material kann in technischen Bauwerken entsprechend der Anlage 2, Tabelle 8 der Ersatzbaustoffverordnung [U 23] verwendet werden. Diese Einstufung beruht allerdings nur auf den ermittelten pH-Wert von 6,2. Ohne Berücksichtigung des pH-Wertes kann der Boden der **Materialklasse BM-0* bzw. BG-0* der Ersatzbaustoffverordnung (Anlage 1, Tabelle 3)** zugeordnet werden (siehe Fußnote 3 der Tabelle 3).

Die untersuchte Bankett-/Oberbodenmischprobe **MP Bankett km 2.2 (Durchlass Str.km 2,180)** kann nach den Analysewerten **keiner Materialklasse der Ersatzbaustoffverordnung** zugeordnet werden. Es wurde ein erhöhter Gehalt an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen im Feststoff (PAK, erhöht im Sinne von > BM-F3 / BG-F3) und Eluat (PAK, erhöht im Sinne von > BM-F3 / BG-F3) festgestellt. Zudem sind erhöhte Gehalte an organischem Kohlenstoff (TOC), Arsen (Eluat) und Blei (Eluat) sowie ein geringer pH-Wert ermittelt worden.

Die untersuchte Mischprobe aus der Grabensohle **MP Graben km 2.2 (Durchlass Str.km 2,180)** ist nach den Analysewerten der **Materialklasse BM-F3 bzw. BG-F3 der Ersatzbaustoffverordnung (Anlage 1, Tabelle 3)** zuzuordnen. Hier wurden ein erhöhter Gehalt an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK, erhöht im Sinne von > BM-F2 / BG-F2) im Feststoff sowie eine erhöhter PAK-Gehalt (erhöht im Sinne von > BM-F0* / BG-F0*) im Eluat sowie ein zu geringer pH-Wert festgestellt. Zudem wurden erhöhte Gehalte an Arsen, Blei, Chrom und Kupfer im Eluat ermittelt.

Für die weitere Verwendung sind die Vorgaben und Empfehlungen der Ersatzbaustoffverordnung [U 23] unbedingt zu beachten. So müssen beispielsweise für die Verwendung in technischen Bauwerken die Mächtigkeit der Grundwasserdeckschicht / der Grundwasserstand und die Bodenart am jeweiligen Einbauort bekannt sein bzw. im Vorfeld ermittelt werden. Des Weiteren muss geprüft werden, ob der entsprechende Einbauort in einem Wasserschutzgebiet liegt.

5.2.5 Chemische Untersuchungen nach DepV

Da bei den Asphaltproben AP km 1.7 und AP km 2.2 ein PAK-Gehalt > 100 mg/kg nachgewiesen wurde und die Proben BP Tragschicht km 1.7, BP Tragschicht km 2.2 sowie MP Bankett km 2.2 keiner Materialklasse der Ersatzbaustoffverordnung zugewiesen werden konnten, sind nach Rücksprache mit dem Auftraggeber die Proben weitergehend untersucht worden nach [U 26]:

Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung (DepV) vom 27.04.2009, zuletzt geändert durch Artikel 3 vom 09.07.2021, Anhang 3, Tabelle 2).

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind im Einzelnen der Tabelle 4 und den Prüfberichten des akkreditierten Labors GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH (Anlage 11, Prüfbericht-Nr. 2023P43716 / 2 und 2023P44460 / 1) zu entnehmen.

Tabelle 4: Analyse nach der Deponieverordnung (Stand: 2009/2021)

Probenbezeichnung	Aufschlussbereich	Tiefenbereich max. (Beprobung)	Ergebnis: Deponieklasse nach DepV
AP km 1.7	KRB 23/211	0,00 - 0,10 m	> DK III⁽¹⁾
AP km 2.2	KRB 23/212	0,00 - 0,09 m	> DK III⁽¹⁾
BP Tragschicht km 1.7	KRB 23/211 und SRF 23/007	0,10 - 0,25 m	DK I
BP Tragschicht km 2.2	KRB 23/212 und SRF 23/008	0,08 - 0,30 m	DK I
MP Bankett km 2.2	SRF 23/008	0,00 - 0,25 m	DK II

⁽¹⁾: Bei beiden untersuchten Asphaltproben sind erhöhte Gehalte an organischem Kohlenstoff (TOC) und/oder extrahierbaren lipophilen Stoffen festgestellt worden. Nach der Fußnote 5 der Tabelle 2 (Anlage 3) der DepV gelten die Grenzwerte beider Parameter nicht für Asphalt auf Bitumenbasis. Bitumen weist im Allgemeinen niedrige Gehalte an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) auf. Aufgrund der ermittelten hohen PAK-Gehalte wird diese Ausnahmeregelung hier nicht angewandt.

Die untersuchte Asphaltprobe **AP km 1.7 (Durchlass Str.km 1,697)** kann **keiner Deponieklasse** zugeordnet werden. Es wurde ein erhöhter Gehalt an extrahierbaren lipophilen Stoffen (erhöht im Sinne von > DK III nach DepV) festgestellt.

Die untersuchte Asphaltprobe **AP km 2.2 (Durchlass Str.km 2,180)** kann **keiner Deponieklasse** zugeordnet werden. Es wurden erhöhte Gehalte an organischem Kohlenstoff (TOC, erhöht im Sinne von > DK III nach DepV) und extrahierbaren lipophilen Stoffen (erhöht im Sinne von > DK III nach DepV) festgestellt.

Da der Asphalt am Standort der beiden Durchlassbauwerke entsprechend der Untersuchungsergebnisse nach gegenwärtigen Kenntnisstand nicht deponierbar ist, ist zu prüfen, ob er beispielsweise einer thermischen Behandlung oder energetischen Verwertung zugeführt werden kann. Da die Deponieverordnung in Einzelfällen die Ablagerung von Material, bei dem nur einzelne Zuordnungswerte überschritten sind, zulässt, empfehlen wir, dass weitere Vorgehen in Abstimmung mit den zuständigen Behörden und Deponiebetreibern festzulegen.

Bei der untersuchten Proben **BP Tragschicht km 1.7** und **BP Tragschicht km 2.2** ist nach den Analysewerten von der **Deponieklasse I (DK I)** auszugehen.

Bei der untersuchten Probe **MP Bankett km 2.2** ist nach den Analysewerten von der **Deponieklasse II (DK II)** auszugehen. Hier wurde ein erhöhter Gehalt an organischem Kohlenstoff (TOC, erhöht im Sinne von > DK I nach DepV) sowie ein erhöhter Glühverlust (erhöht im Sinne von > DK I nach DepV) festgestellt.

5.2.6 Bestimmung Beton- und Stahlaggressivität

Die Beton- und Stahlaggressivität ist an den nassen Bodenmischproben **WP Boden km 1.7** (KRB 23/211 von 1,00 bis 3,00 m Tiefe) und **WP Boden km 2.2** (KRB 23/212 von 1,00 bis 3,30 m Tiefe) bestimmt worden. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen nach DIN 4030-1 [U 29] und DIN 50929-3 [U 30] sind den Prüfberichten des akkreditierten Labors



GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH (Anlage 10, Prüfbericht-Nr. 2023P44074 / 1 und 2023P44075 / 1) zu entnehmen.

Dem Analyseergebnis entsprechend gilt der Boden am Standort des Durchlasses bei Str.km 1,697 (WP Boden km 1.7) mit einem Sulfatgehalt von $< 75 \text{ mg/kg}$ und einem Säuregrad nach Baumann-Gully von 15 ml/kg nach der DIN 4030 als **nicht betonangreifend**.

Entsprechend der ausgeführten Untersuchungen nach der DIN 50929-3 kann der Boden am Standort des Durchlasses bei Str.km 1,697 in die Bodenklasse Ia (B_0 -Wert sowie B_1 -Wert) eingeordnet werden, d.h. die Korrosionsbelastung ist sehr niedrig und die Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen ist bezüglich der Mulden- und Lochkorrosion sowie der Flächenkorrosion sehr gering.

Der Boden am Standort des Durchlasses bei Str.km 2,180 (WP Boden km 2.2) gilt mit einem Sulfatgehalt von $< 75 \text{ mg/kg}$ und einem Säuregrad nach Baumann-Gully von 26 ml/kg nach der DIN 4030 ebenfalls als **nicht betonangreifend**.

Entsprechend der ausgeführten Untersuchungen nach der DIN 50929-3 kann der Boden am Standort des Durchlasses bei Str.km 2,180 in die Bodenklassen Ia (B_0 -Wert) und Ib (B_1 -Wert) eingeordnet werden, d.h. die Korrosionsbelastung ist sehr niedrig und die Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen ist bezüglich der Mulden- und Lochkorrosion gering und bezüglich der Flächenkorrosion sehr gering.

6 Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen

6.1 Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

Die Klassifizierung der angetroffenen Bodenarten erfolgte auf der Grundlage der ingenieurtechnischen Bemusterung der Baugrundbohrungen und der durchgeführten Laboruntersuchungen. Die Baugrundsichten werden nach DIN 18196 [U 8] wie folgt eingestuft.

Die nichtbindigen Böden werden je nach Massenanteilen an Korn $\leq 2 \text{ mm}$ in die Hauptgruppen „G“ (Kies; bis 60%) oder „S“ (Sand; über 60%) eingeteilt. Entsprechend ihrer Ungleichförmigkeitszahl C_U und der Krümmungszahl C_C erfolgt eine weitere Unterteilung in „...E“ (eng gestuft; $C_U < 6$; $C_C = \text{beliebig}$), „...W“ (weit gestuft; $C_U \geq 6$; $1 \leq C_C \leq 3$) oder „...I“ (intermittierend gestuft; $C_U \geq 6$; $C_C < 1$ oder $C_C > 3$)).

Die gemischtkörnigen Böden werden nach dem Massenanteil des Feinkornbereiches (Korngröße $\leq 0,063 \text{ mm}$) unterschieden. Je nach Feinkornbereich und Massenanteil erhalten die Hauptgruppen der nichtbindigen Böden den Zusatz „...U“ (Schluff) oder „...T“ bei Massenanteilen von 5% bis 15% bzw. „...U*“ oder „...T*“ bei Massenanteilen von >15% bis 40%.

Feinkörnige Böden werden nach ihren Zustandsgrenzen (Wassergehalt an der Fließgrenze w_L und Plastizitätsindex I_p) entsprechend ihrer Lage im Plastizitätsdiagramm in die Hauptgruppen „T“ (Tone; $I_p \geq 7\%$ und oberhalb der A-Linie) und „U“ (Schluff; $I_p \leq 4\%$ und unterhalb der A-Linie) eingestuft. Nach ihrem Wassergehalt an der Fließgrenze w_L erfolgt eine weitere Unterteilung in „...L“ (leicht plastisch), „...M“ (mittelpastisch) und „...A“ (ausgeprägt plastisch).

Auffüllungen aus natürlichen Böden werden analog der vorgenannten Bodengruppen eingestuft und die Bodengruppe zur Abgrenzung von gewachsenen Böden in eckige Klammern „[...]" gesetzt. Auffüllungen aus Fremdstoffen werden der Hauptgruppe „A“ zugeordnet. Die Schüttungen bestehen hierbei aus anthropogen verändertem Schüttgut.

Wurden keine bodenphysikalischen Laboruntersuchungen für die Schichten durchgeführt, erfolgte die Bodenklassifizierung durch Abschätzung, auf der Grundlage der Bemusterung des



Bohrgutes. Die Einstufung der bindigen Bodenarten wurde entsprechend der Zustandsform im Feldversuch (Prüfungen der Konsistenz) abgeschätzt.

Die Einstufung der Baugrundsichten in die Bodengruppen nach DIN 18196 [U 8] ist in den Bohrprofilen in der Anlage 2 und in den Schichtenverzeichnissen in der Anlage 3 zu finden.

6.2 Baugrundsichtung

Am Standort des **Durchlasses bei Str.km 1,697** wird eine bis zu 0,10 m mächtige Asphaltdecke von einer 0,20 m mächtigen Tragschicht unterlagert. Die Tragschicht besteht aus Schotter/Granitbruch (Korngröße z.T. > 10 cm) mit sandigen Beimengungen (Bodengruppe A [GW]). Unterhalb der Tragschicht wurden bis zu einer Tiefe von $z = 1,00$ m unter OK Straße Auffüllungen/Aufschüttungen in Form von Mittelsanden mit schwach feinkiesigen, schwach mittelkiesigen und schluffigen Beimengungen der Bodengruppe A [SE] erkundet. Darunter stehen bis zur Endteufe von $z = 5,00$ m unter OK Straße Mittel- und Grobsande mit z.T. feinkiesigen, schwach mittelkiesigen, schwach grobkiesigen und schwach schluffigen Beimengungen (Bodengruppen SE und SU) an.

Entsprechend der Ergebnisse der ausgeführten leichten Rammsondierung sind die anstehenden Auffüllungen und Sande mitteldicht bis dicht gelagert.

In der Tabelle 5 ist das Schichtmodell der Erkundungsbohrung KRB 23/211 und des Schurfes SRF 23/007 dargestellt.

Tabelle 5: Schichtmodell Durchlass bei Str.km 1,697

Teufe [m unter GOK]	Beschreibung	Bodengruppe	Lagerungs- dichten
0,10	Asphalt	-	-
0,30	<u>Tragschicht:</u> Schotter/Granitbruch, sandig	A [GW]	-
1,00	<u>Auffüllungen:</u> Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach feinkiesig, schwach mittel- kiesig, vereinzelt Schlufflinsen	A [SE]	mitteldicht
5,00	Mittel- bis Grobsand, schwach feinsandig bis stark feinsandig, schwach feinkiesig bis feinkiesig, z.T. schwach mittelkiesig, z.T. schwach grobkiesig, z.T. schwach schluffig	SE, SU	mitteldicht bis dicht

Im Bereich des **Durchlasses bei Str.km 2,180** wurde unterhalb einer 0,08 bis 0,09 m mächtige Asphaltdecke bis in eine Tiefe von $z = (0,30 \dots 0,40)$ m unter OK Straße sandiger Schotter/Granitbruch (Korngröße z.T. > 10 cm) erkundet (Tragschicht, Bodengruppe A [GW]). Unterhalb der Tragschicht wurden bis zu einer Tiefe von $z = 1,90$ m unter OK Straße Auffüllungen/Aufschüttungen in Form von Mittelsanden mit schwach feinkiesigen und schluffigen Beimengungen der Bodengruppe A [SU] erkundet. Unterlagert werden die Auffüllungen/Aufschüttungen bis zur Endteufe von $z = 5,00$ m unter OK Straße von Mittel- und Grobsande mit z.T. feinkiesigen, schwach mittelkiesigen, schwach grobkiesigen und schwach steinigen Beimengungen der Bodengruppe SE.

Entsprechend der Ergebnisse der ausgeführten leichten Rammsondierung sind die anstehenden Auffüllungen und Sande mitteldicht bis dicht gelagert.

In der Tabelle 6 ist das Schichtmodell der Erkundungsbohrung KRB 23/212 und des Schurfes SRF 23/008 dargestellt.

Tabelle 6: Schichtmodell Durchlass bei Str.km 2,180

Teufe [m unter GOK]	Beschreibung	Bodengruppe	Lagerungs- dichten
0,08 ... 0,09	Asphalt	-	-
0,30 ... 0,40	<u>Tragschicht:</u> Schotter/Granitbruch, sandig	A [GW]	-
1,90	<u>Auffüllungen:</u> Mittelsand, schwach schluffig, schwach feinsandig, schwach grob- sandig, schwach feinkiesig, verein- zelt Schlufflinsen	A [SU]	mitteldicht bis dicht
5,00	Mittel- bis Grobsand, schwach fein- sandig, schwach feinkiesig bis fein- kiesig, z.T. schwach mittelkiesig, z.T. schwach grobkiesig, z.T. schwach steinig	SE	mitteldicht bis dicht

6.3 Homogenbereiche

Die Homogenbereiche werden hinsichtlich folgender Bauleistungen unterteilt:

- Erdarbeiten (DIN 18300 [U 15]),
- Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten (DIN 18304 [U 16]).

Die erforderliche Beschreibung/Benennung der Eigenschaften/Kennwerte der Homogenbereiche leitet sich nach der geotechnischen Kategorie GK 2 nach [U 9] ab. Die Angaben zu den einzelnen Eigenschaften sind in der Tabelle 7 eingetragen. Die Kennwerte/Eigenschaften wurden auf der Grundlage der Erkundungsergebnisse (Feldansprache) und weiterer Laborergebnisse sowie von Erfahrungswerten festgelegt bzw. abgeleitet.

Nach dem derzeitigen Planungs- und Kenntnisstand werden folgende Homogenbereiche festgelegt:

- **Homogenbereich 1 (H 1)** Tragschicht: Schotter/Granitbruch, sandig
z = (0,08 ... 0,10) m bis z = (0,30 ... 0,40) m
unter OK Straße
- **Homogenbereich 2 (H 2)** Auffüllungen: Mittelsand, schwach feinsandig bis
feinsandig, schwach grobsandig bis grobsandig,
schwach feinkiesig, z.T. schwach mittelkiesig,
z.T. schwach schluffig
z = (0,30 ... 0,40) m bis z = (1,00 ... 1,90) m unter
OK Straße
- **Homogenbereich 3 (H 3)** Sande, kiesig, z.T. schwach steinig,
z.T. schwach schluffig
z = (1,00 ... 1,90) m bis z = 5,00 m unter OK Straße



Tabelle 7: Zusammenstellung der Kennwerte/Eigenschaften nach [U 19]

Kennwert/ Eigenschaft	Sym- bol	Einheit	H 1	H 2	H 3	Bemerkung
Korngrößenvertei- lung	-	-	-	Laborbericht EB 23/097 (Anlage 5) und Körnungsband (Anlage 6)	Laborbericht EB 23/097 (Anlage 5) und Körnungsband (Anlage 6)	
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke D>63mm	-	%	30 ... 40	< 1	< 5	<i>geschätzt</i>
Dichte, erdfeucht	ρ	g/cm ³	2,2	1,8	1,8 ... 1,9	<i>geschätzt</i>
undräinierte Scher- festigkeit	c_u	kN/m ²	-	-	-	<i>für nichtbindige Böden ist diese Angabe nicht sinn- voll</i>
Wassergehalt	w	%	schwach feucht	5,0 ⁽¹⁾ (schwach feucht bis feucht)	3,5 ... 17,0 ⁽¹⁾ (feucht bis nass)	<i>Feldansprache und Laborversuche</i>
Konsistenzzahl	I_c	-	-	-	-	<i>für nichtbindige Böden ist diese Angabe nicht sinn- voll</i>
Plastizitätszahl	I_p	%	-	-	-	<i>für nichtbindige Böden ist diese Angabe nicht sinn- voll</i>
Lagerungsdichte	I_D	-	-	mitteldicht	mitteldicht bis dicht	-
organischer Anteil	V_{gl}	%	< 3	0,6 ⁽¹⁾	2,6 ⁽¹⁾	<i>nach Feldanspra- che geschätzt und Laborversuche</i>
Bodengruppe nach DIN 18196	-	-	A [GW]	A [SE], A [SU]	SE, SU	<i>nach Feldanspra- che und Laborver- suche</i>
ortsübliche Bezeichnung	-	-	Tragschicht	Auffüllungen	pleistozäne bis holozäne Sande	

⁽¹⁾: gilt nur für die untersuchte Bodenschicht (siehe Laborbericht EB 23/097)

6.4 Geotechnische Eigenschaften des Baugrundes

I. Frostempfindlichkeit:

Der Standort liegt nach der RStO 12 [U 13] in der **Frosteinwirkungszone II**.

Hinsichtlich der Frostempfindlichkeit können nach der ZTV E-StB 17 [U 17] die Frostempfindlichkeitsklassen für die angetroffenen Bodengruppen nach DIN 18196 unterschieden werden:

F1 „nicht frostempfindlich“	A [GW], A [SE], SE
F2 „gering bis mittel frostempfindlich“	A [SU], SU

II. Lösbarkeit:

Die Lösbarkeit wird nach der DIN 18300 [U 14] klassifiziert:

Klasse 3 „leicht lösbare Bodenarten“	A [SE], A [SU], SE, SU	nichtbindige und gemischtkörnige schwach bindige Böden
Klasse 5 „schwer lösbare Bodenarten“	A [GW]	nichtbindige und bindige Bodenarten mit Steinen

III. Verdichtbarkeit:

Die Verdichtbarkeit der Böden wird nach der ZTV A-StB 12 [U 18] in folgende Verdichtbarkeitsklassen unterteilt:

V1	A [GW], A [SE]⁽¹⁾, A [SU], SE⁽¹⁾, SU	nichtbindige bis schwach bindige, gemischtkörnige Böden
----	---	---

⁽¹⁾: Eng gestufte Sande der Bodengruppe SE sind im Allgemeinen recht schlecht verdichtbar, aber im erdfeuchten Zustand verdichtungsfähig. Die Verdichtbarkeit kann zusätzlich z.B. durch das Einmischen von geeigneten Körnungen erhöht werden.

Tabelle 8: Zusammenfassung Klassifikation des Baugrundes

Homo- genbe- reich	Benennung	Bodengruppe nach DIN 18196	Frostempfind- lichkeit nach ZTV E-StB	Bodenklasse nach DIN 18300	Verdichtbar- keitsklasse nach ZTV A-StB 12
H1	Tragschicht	A [GW]	F1	5	V1
H2	Auffüllungen	A [SE], A [SU]	F1 bis F2	3	V1
H3	pleistozäne bis ho- lozäne Sande	SE, SU	F1 bis F2	3	V1



IV. Verwendbarkeit des Aushubmaterials:

Durchlass bei Str.km 1,697:

Der Schotter des Homogenbereiches H1 (Tragschicht) konnte keiner Materialklasse der Ersatzbaustoffverordnung (siehe Punkt 5.2.4) zugeordnet werden und kann nicht mehr eingebaut werden.

Die Sande und schluffigen Sande der Homogenbereiche H2 und H3 wurden der Materialklasse BM-0 / BG-0 bzw. BM-0* / BG-0* der Ersatzbaustoffverordnung (siehe Punkt 5.2.4) zugeordnet. Sie können allgemein in technischen Bauwerken entsprechend der Anlage 2, Tabelle 5 der Ersatzbaustoffverordnung [U 23] verwendet und/oder nach Artikel 2 der Ersatzbaustoffverordnung (Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung) auf oder in bzw. unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht eingebracht werden. Die anstehenden eng gestuften Sande (Bodengruppen A [SE] und SE) weisen eine geringe Verdichtungswilligkeit auf, sind aber im erdfeuchten Zustand unter Beachtung des optimalen Wassergehaltes verdichtungsfähig. Bei Bedarf kann deren Verdichtbarkeit zusätzlich durch z.B. das Einmischen von geeigneten Körnungen erhöht werden.

Das Oberboden-/Bankettmaterial wurde der Materialklasse BM-0 / BG-0 bzw. BM-0* / BG-0* der Ersatzbaustoffverordnung (siehe Punkt 5.2.4) zugeordnet. Das Material kann, sofern frei von organischen Beimengungen, in technischen Bauwerken entsprechend der Anlage 2, Tabelle 5 der Ersatzbaustoffverordnung [U 23] verwendet und/oder nach Artikel 2 der Ersatzbaustoffverordnung (Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung) auf oder in bzw. unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht eingebracht werden.

Das Bodenmaterial aus der Sohle des Grabens wurde der Materialklasse BM-F3 bzw. BG-F3 der Ersatzbaustoffverordnung (siehe Punkt 5.2.4) zugeordnet. Das Material sollte aufgrund der organischen Beimengungen nicht zum Einbau in ein technisches Bauwerk verwendet werden.

Durchlass bei Str.km 2,180:

Der Schotter des Homogenbereiches H1 (Tragschicht) konnte keiner Materialklasse der Ersatzbaustoffverordnung (siehe Punkt 5.2.4) zugeordnet werden und kann nicht mehr eingebaut werden.

Die Auffüllungen (Homogenbereich H2, Bodengruppe A [SU]) wurden der Materialklasse BM-F3 bzw. BG-F3 der Ersatzbaustoffverordnung (siehe Punkt 5.2.4) zugeordnet. Das Material kann allgemein in technischen Bauwerken entsprechend der Anlage 2, Tabelle 8 der Ersatzbaustoffverordnung [U 23] verwendet werden.

Die Sande des Homogenbereiches H3 (Bodengruppe SE) können, sofern sie frei von organischen Beimengungen sind, allgemein zum Wiedereinbau (z.B. Grabenverfüllung, Hinterfüllung, Gründungspolster, Verkehrsplanum) verwendet werden. Die anstehenden eng gestuften Sande (Bodengruppe SE) weisen eine geringe Verdichtungswilligkeit auf, sind aber im erdfeuchten Zustand unter Beachtung des optimalen Wassergehaltes verdichtungsfähig. Bei Bedarf kann deren Verdichtbarkeit zusätzlich durch z.B. das Einmischen von geeigneten Körnungen erhöht werden.

Das Oberboden-/Bankettmaterial konnte keiner Materialklasse der Ersatzbaustoffverordnung (siehe Punkt 5.2.4) zugeordnet werden und kann nicht mehr eingebaut werden.

Das Bodenmaterial aus der Sohle des Grabens wurde der Materialklasse BM-F3 bzw. BG-F3 der Ersatzbaustoffverordnung (siehe Punkt 5.2.4) zugeordnet. Das Material sollte aufgrund der organischen Beimengungen nicht zum Einbau in ein technisches Bauwerk verwendet werden.



Für die weitere Verwendung des Aushubmaterials sind die Vorgaben und Empfehlungen der Ersatzbaustoffverordnung [U 23] unbedingt zu beachten. So müssen beispielsweise für die Verwendung in technischen Bauwerken die Mächtigkeit der Grundwasserdeckschicht / der Grundwasserstand und die Bodenart am jeweiligen Einbauort bekannt sein bzw. im Vorfeld ermittelt werden. Des Weiteren muss geprüft werden, ob der entsprechende Einbauort in einem Wasserschutzgebiet liegt. Für die Standorte der geplanten Durchlassbauwerkes bei Str.km 1,697 und Str.km 2,180 gelten die folgenden Rahmenbedingungen:

- Baustandort liegt außerhalb eines Wasserschutzgebietes,
- Konfiguration der Grundwasserdeckschicht: ungünstig (Material: Sand),
- Grundwasserstand zur Ermittlung der grundwasserfreien Sickerstrecke: HGW ca. 0,60 m unter GOK (ca. +80,00 m NHN, bei einer Geländehöhe von ca. +80,60 m NHN an den Durchlassbauwerken).

Hinweis: Bei der grundwasserfreien Sickerstrecke handelt es sich nach der Ersatzbaustoffverordnung um den Abstand zwischen der Unterkante des unteren Einbauhorizontes und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand.

V. Beurteilung für Einbringverfahren (Pfähle/Spundwände):

Eine genormte Klassifizierung für die Eignung von Böden hinsichtlich der Einbringverfahren für Pfähle/Spundwände ist nicht vorhanden. Nach der Fachliteratur [U 20] gibt es folgende Einteilungen und Hinweise:

schlagendes Rammen: - leichte Rammung: „weicher Schluff, Schlick, Klei, Moor, Torf, locker gelagerter Mittelsand und Grobsand, runde Kornformen, Kies ohne Steineinschlüsse“

- mittelschwere Rammung: „steifer Schluff, Lehm, Ton, mitteldicht gelagerter Mittel- und Grobsand, ...“

- schwere Rammung: „halbfester bis fester Schluff, Lehm, Ton, dicht gelagerter Feinsand, ...“

Vibrationsrammen: - leichtes Einvibrieren: „Bei weichen Böden wie Torf, Schlick und bei Sanden und Kiesen mit runder Kornform“

- mittelschweres bis schweres Einvibrieren: „...Böden mit kantigen Kiesen und Sanden und bindigen Böden mit sehr steifer Konsistenz“

- „Kommt es durch das Einvibrieren in den Boden zu einer Verdichtung am Fuß des Einbringgutes; ... Vorgang ist abubrechen.“

Einpressen: - „Bei leicht bindigen Böden ... und genügender Feuchtigkeit sind die besten Einpresserfolge zu erwarten.“

- „Sowohl dicht gelagerter Sand und Kies, als auch steifer Ton sind für das Einpressen ungeeignet.“

Tabelle 9: Klassifikation des Baugrundes hinsichtlich Einbringverfahren (Pfähle/Spundwände)

Homogenbereich	Benennung	Bodengruppe nach DIN 18196	Rammen	Vibration	Einpressen
H2 / H3	Auffüllungen pleistozäne bis holozäne Sande	A [SE], A [SU], SE, SU	mittelschwere bis schwere Rammung	gut bis bedingt geeignet	nicht geeignet

Entsprechend der ausgeführten leichten Rammsondierungen DPL-5 23/065 bis DPL-5 23/066 ist infolge der ab einer Tiefe von $z = (0,9 \dots 1,3)$ m unter GOK anstehenden dicht gelagerten Sande von einer mittelschweren bis schweren Rammbarkeit von z.B. Spundwänden für den Baugrubenverbau auszugehen. Als Alternative zur Rammung kann auch das Vibrationsverfahren zum Einsatz kommen. Dabei ist zu beachten, dass es beim Vibrationsverfahren am Fuß des Einbringgutes (z.B. Spundwand) zu einer zusätzlichen Bodenverdichtung kommen kann, was das weitere Einbringen erschwert bzw. unmöglich macht. In diesem Fall ist der Vorgang sofort abubrechen.

Des Weiteren ist zu beachten, dass in den anstehenden Sanden z.T. steinige Beimengungen erkundet wurden.

6.5 Charakteristische Bodenkennwerte

In Anlehnung an die DIN 1055 [U 7] und die Ergebnisse der durchgeführten Felderkundungen wurden für die einzelnen Bodenarten die in Tabelle 10 aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte festgelegt.

Für die Tragschicht (Schotter/Granitbruch, Homogenbereich 1) werden keine Werte angegeben, da sie für die geplante Baumaßnahme von untergeordneter Bedeutung ist (wird abgesehen).

Tabelle 10: Charakteristische Bodenkennwerte

Homogenbereich	Boden- gruppe nach DIN 18196	Benennung	cal γ_k [kN/m ³]	cal γ'_k [kN/m ³]	cal c'_k [kN/m ²]	cal ϕ'_k [°]	cal $E_{s,k}$ [MN/m ²]
H2 / H3	A [SE], A [SU], SU	Sande <i>mitteldicht gelagert</i>	18,0	10,0	0	32,5	30
	A [SU], SE, SU	Sande <i>dicht gelagert</i>	19,0	11,0	0	35,0	60
Es bedeuten: cal γ_k = Wichte cal γ'_k = Wichte, Boden unter Auftrieb cal c'_k = wirksame Kohäsion cal ϕ'_k = wirksamer Winkel der inneren Reibung cal $E_{s,k}$ = Steifemodul							

6.6 Herstellung und Sicherung von Baugruben und Trockenhaltungsmaßnahmen

Baugruben und Gräben mit einer Tiefe von $z > 1,25$ m sind gemäß DIN 4124 [U 10] abgeböschst herzustellen oder durch Verbauten zu schützen. Dabei darf für Baugrubenböschungen ohne rechnerischen Nachweis infolge der anstehenden Sande ein Böschungswinkel β von 45° nicht überschritten werden.

Es wird empfohlen, bei abgeböschten Baugruben, die Böschungsflächen gegen Erosion (z.B. durch Erosionsschuttmatten) zu schützen. Anfallendes Oberflächenwasser (z.B. infolge lang anhaltender und/oder starker Niederschlagsereignisse) ist durch geeignete Maßnahmen (z.B. Verwallung) von den Baugruben fernzuhalten.

Als Alternative zu abgeböschten Baugrubenwänden ist auch ein Baugrubenverbau z.B. mit Trägerbohlen- oder Spundwand möglich. Der Verbau ist hohlraumfrei an das angrenzende Erdreich anzuschließen, um Sackungen und Setzungen von Verkehrsflächen und Beschädigungen von erdverlegten Leitungen zu vermeiden.



Da Grundwasser in einer Tiefe von $z = (2,0 \dots 2,1)$ m unter OK Straße (ca. +78,9 m NHN) erkundet wurde, sind für den Ersatzneubau der beiden Durchlässe (Str.km 1,697 und Str.km 2,180) nach gegenwärtigem Kenntnisstand Wasserhaltungsmaßnahmen (z.B. geschlossene Wasserhaltung) erforderlich. Nach EAB [U 21] wird ein Abstand von 0,50 m zwischen Baugrubensohle und Wasserspiegel als notwendig angesehen.

Für die erkundeten Sande der Bodengruppen A [SU], SE und SU wurden Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Wert nach Beyer) von $3,3 \cdot 10^{-5}$ m/s bis $4,7 \cdot 10^{-4}$ m/s ermittelt (Anlage 5, Laborbericht EB 23/097). Sie können damit nach der DIN 18130-1 als stark durchlässig bis durchlässig bezeichnet werden.

Für die Berechnung der Wasserhaltungsmaßnahmen sollte der ungünstigste k_f -Wert gewählt werden (höchste Durchlässigkeit, höchster Wasserandrang).

Die Gräben an den beiden Durchlässen führten zum Erkundungszeitpunkt kein Wasser. Sollten die Gräben zum Bauzeitpunkt Wasser führen, sind die Gräben durch zwei Dämme abzuriegeln und über eine temporäre Verrohrung bzw. Gewässerumflut an der Baustelle vorbeizuleiten. Der Rohrdurchmesser ist so zu wählen, dass die Wasserführung der Gräben gewährleistet ist. Wir empfehlen, diese Maßnahmen als Eventualposition mit in das Leistungsverzeichnis aufzunehmen.

7 Baugrundbewertung und Empfehlungen

7.1 Baugrundeignung

Durchlass Str.km 1,697:

Die Baugrundverhältnisse sind im Erkundungsbereich homogen. Es wurden Sande der Bodengruppen A [SE], SE und SU erkundet. Die Sande sind aufgrund der mitteldichten bis dichten Lagerungsverhältnisse für das geplante Durchlassbauwerk ausreichend tragfähig.

Durchlass Str.km 2,180:

Am Standort des geplanten Durchlasses bei Str.km 2,180 wurden ebenfalls homogene Baugrundverhältnisse angetroffen (Sande der Bodengruppen A [SU] und SE). Die erkundeten Sande sind mitteldicht bis dicht gelagert und für das geplante Durchlassbauwerk ausreichend tragfähig.

7.2 Gründungsempfehlung Durchlassbauwerke

Ersatzneubau Durchlässe Str.km 1,697 und Str.km 2,180:

Die bei Str.km 1,697 und Str.km 2,180 geplanten Durchlassbauwerke (Rahmendurchlass) können mittels Flachgründung (z.B. Fundamentplatte) in frostsicherer Tiefe ($\geq 1,30$ m unter GOK, Frosteinwirkungszone II nach RStO 12) gegründet werden.

Für die überschlägige Berechnung der Bemessung der Gründungskörper können folgende Bemessungswerte des Sohlwiderstands nach DIN 1054 [U 6] angesetzt werden:



Tabelle 11: Bemessungswert des Sohlwiderstandes bei nichtbindigem Boden und mindestens mitteldichter Lagerung (Bodengruppen SE und SU)

Einbindetiefe t in m	Sohlwiderstand in kN/m ² für Streifenfundamente mit Breiten b bzw. b'					
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
0,5	280	420	460	390	350	310
1,0	380	520	500	430	380	340
1,5	480	620	550	480	410	360
2,0	560	700	590	500	430	390

Die Werte der Tabelle 11 gelten unter folgenden Voraussetzungen:

- bei geneigter Last: $\tan \delta_E = H/V \leq 0,2$,
- maßgebender Grundwasserspiegel unterhalb der Gründungssohle,
- **Abminderung um 40 % bei Grundwasserstand auf Höhe der Gründungssohle,**
- Rechteckfundament mit $a/b < 2$, Kreisfundament,
- $b \geq 0,50$ m und $d \geq 0,50$ m,
- $t \geq 0,6 \cdot b$,
- beim Angriff von waagerechten Kräften sind die Tabellenwerte mit dem Abminderungsfaktor $(1 - H/V)^2$ zu multiplizieren.

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand wird der Bettungsmodul mit $k_s = 10 \text{ MN/m}^3$ abgeschätzt. (Hinweis: Der Bettungsmodul ist keine Bodenkonstante, sondern abhängig von der Bodenpressung und der resultierenden Setzung des Bodens und kann mittels Setzungsberechnungen ermittelt werden.)

Die Baugrubensohlen (Planum) für die geplanten Durchlassbauwerke sind auflockerungsfrei herzustellen und fachgerecht nachzuverdichten. Für die Nachverdichtung sollte aufgrund des Grundwasserstandes ein statisches Verfahren gewählt werden. Die geringe Verdichtungswilligkeit der anstehenden eng gestuften Sande der Bodengruppe SE ist zu berücksichtigen. Es ist folgende Verdichtungsanforderung für die Herstellung des Planums einzuhalten:

Planum: $E_{vd} \geq 35 \text{ MN/m}^2$.

Die Böschung im Bereich der Ein- und Auslaufbereiche ist vor Ausspülungen durch ingenieurbio-logische Bauweisen (Faschinen, Steinschüttungen) zu schützen. Zudem sind die Gründungskörper zuverlässig vor Unterspülungen zu schützen.

Hinsichtlich des nachzuweisenden Verdichtungsgrades der Hinterfüllung sowie des Planums und der Tragschichten für die Kreisstraße K6245 sind die Forderungen der ZTV E-StB 17 [U 17] und RStO 12 [U 13] zu beachten. Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus ist in Abhängigkeit von der Frostempfindlichkeit des Untergrundes/Unterbaues (Frostempfindlichkeitsklasse F2) und der gewählten Belastungsklasse entsprechend der Tabellen 6 und 7 der RStO 12 [U 13] zu ermitteln.

8 Hinweise

Baugrundaufschlüsse sind immer Punktaufschlüsse. Die Baugrundverhältnisse zwischen den Punktaufschlüssen wurden entsprechend des Wissens und der Erfahrungen des Gutachters interpretiert. Lokale Abweichungen sind auch bei einem Verdichten der Bohrabstände nicht völlig auszuschließen.



Werden bei den Baumaßnahmen grundsätzlich andere Baugrundverhältnisse vorgefunden als in diesem Gutachten beschrieben, ist der Gutachter der GMB GmbH oder der Bauherr sofort zu informieren. Weitere Maßnahmen sind mit diesen abzustimmen.

Der Gutachter ist beratend hinzuziehen, wenn sich aus planungstechnischer Sicht wichtige Änderungen/Ergänzungen des geplanten Bauvorhabens ergeben.

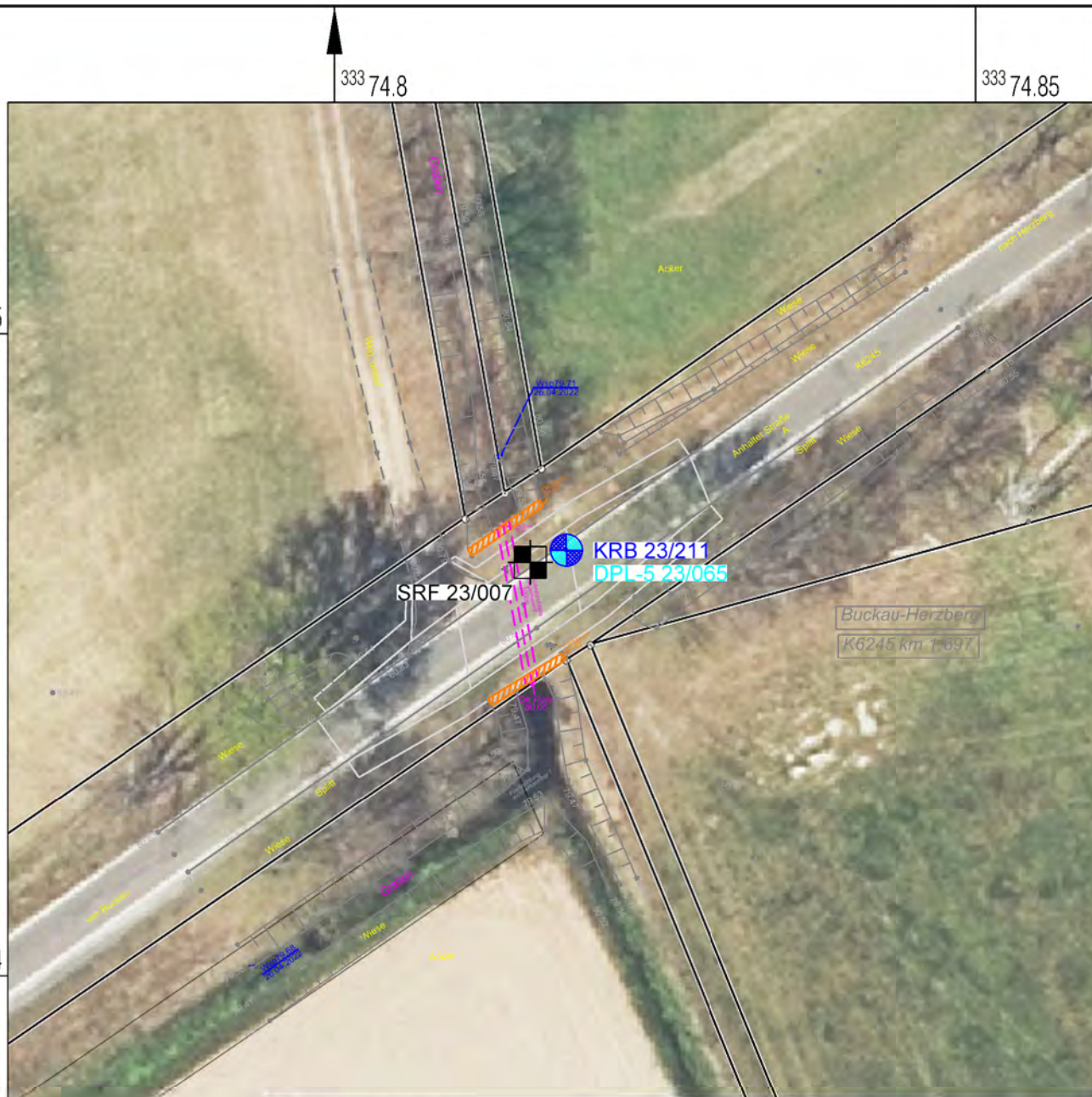
Die gegebenen Bewertungen, Hinweise und Empfehlungen aus Punkt 6. und 7. sind zu beachten.



Anlage 1

Lagepläne

Maßstab 1:500



Bezugssysteme
Lage: ETRS89

Karten- /Rissgrundlage:

Höhe: DHHN2016

Auftrag-
geber: Landkreis
Elbe-Elster

Planer: GMB GmbH
Knappenstraße 1, 01968 Senftenberg

GMB GmbH 

Standort: 04916 Herzberg (Elster)

Maßstab:

Objekt: Erneuerung Durchlass K6245
(Str.km 1,697)

1:500

Darstellung: Lageplan Ansatzpunkte
(Bohrung, Sondierung und Schurf)

Plan:

gezeichnet:
Mauersberger
Tel.: 03564/696314
Datum: 18.08.2023

bearbeitet:
Mauersberger
Tel.: 03564/696314
Datum: 25.09.2023

geprüft:
Haselbach
Tel.: 03564/696378
Datum: 26.09.2023

GMB GmbH
Projektnummer:
23GIG4-0288

Anlage:
1

Genehmigungsvermerk:

Nutzung mit Genehmigung der Landesvermessung und
Geobasisinformation Brandenburg,
Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LGB (2023), dl-de/by-2-0

Diese Unterlage darf nur im Rahmen der vereinbarten Nutzungsart verwendet werden.
Sie darf nur mit vorheriger Zustimmung des Herausgebers an Dritte weitergegeben, verbreitet,
durch Bild- oder sonstige Informationsträger wiedergegeben oder vervielfältigt werden.



Bezugssysteme
Lage: ETRS89

Karten- /Rissgrundlage:

Höhe: DHHN2016

Auftrag-
geber:

Landkreis
Elbe-Elster

Planer:

GMB GmbH
Knappenstraße 1, 01968 Senftenberg

GMB GmbH 

Standort:

04916 Herzberg (Elster)

Maßstab:

Objekt:

Erneuerung Durchlass K6245
(Str.km 2,180)

1:500

Darstellung:

Lageplan Ansatzpunkte
(Bohrung, Sondierung und Schurf)

Plan:

gezeichnet:
Mauersberger
Tel.: 03564/696314
Datum: 18.08.2023

bearbeitet:
Mauersberger
Tel.: 03564/696314
Datum: 25.09.2023

geprüft:
Haselbach
Tel.: 03564/696378
Datum: 26.09.2023

GMB GmbH
Projektnummer:
23GIG4-0288

Anlage:
1

Genehmigungsvermerk:

Nutzung mit Genehmigung der Landesvermessung und
Geobasisinformation Brandenburg,
Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LGB (2023), dl-de/by-2-0

Diese Unterlage darf nur im Rahmen der vereinbarten Nutzungsart verwendet werden.
Sie darf nur mit vorheriger Zustimmung des Herausgebers an Dritte weitergegeben, verbreitet,
durch Bild- oder sonstige Informationsträger wiedergegeben oder vervielfältigt werden.



Anlage 2

Bohrprofile und Sondierdiagramme

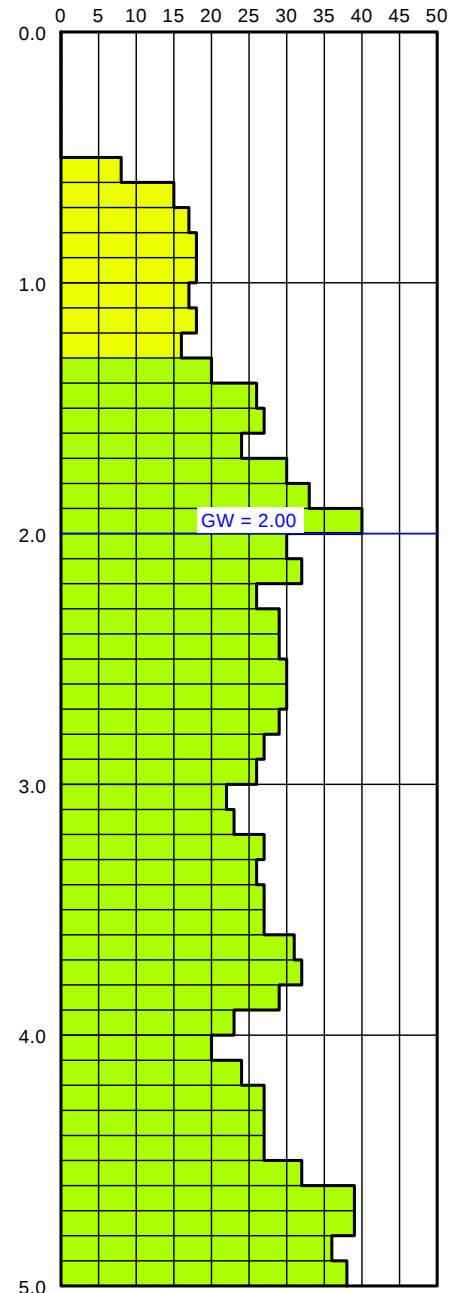
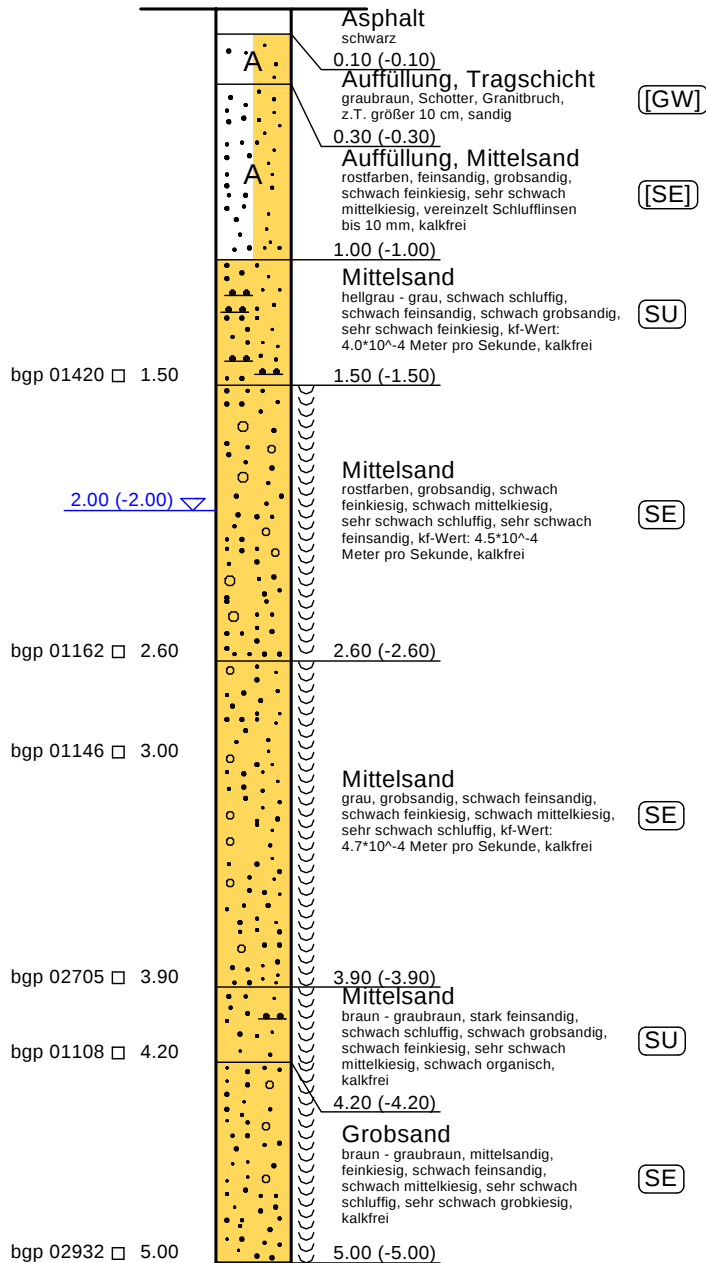
KRB 23/211

0,0 m (OK Straße)

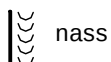
DPL-5 23/065

0.00 m (OK Straße)

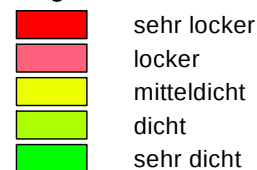
Schlagzahlen je 10 cm



Legende



Legende DPL-5 für enggestufte Sande (SE) U<=3



GMB GmbH

Knappenstraße 1, 01968 Senftenberg
(03573) 78-3440 www.gmbgmbh.de

GMB GmbH



Standort:	04916 Herzberg (Elster)	RW: -	Maßstab:
Objekt:	Ersatzneubau Durchlass (Kreisstraße K6245, Abs. 010, Str.km 1,697)	HW: -	1:30
Geräteführer:	gezeichnet:	Höhe [m ü. NHN]: -	Anlage:
Harms/Paecke	Mauersberger	RD83 (Gauß-Krueger/Bessel)	2
Datum: 01.09.2023	Datum: 22.09.2023	DHHN2016	
bearbeitet:	Auftragsnummer:		
Mauersberger	23GIG4-0288		
Datum: 11.10.2023			

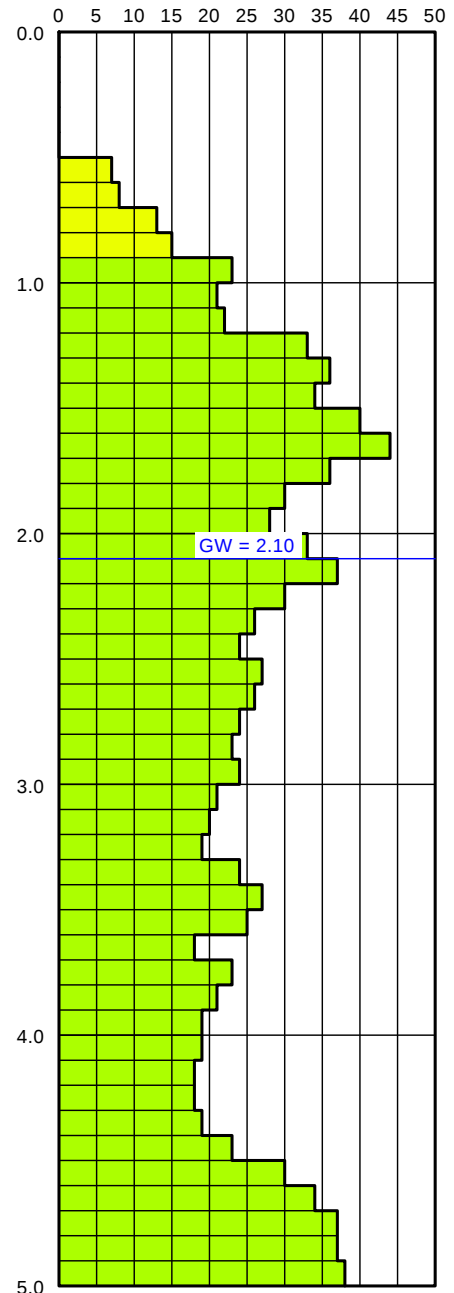
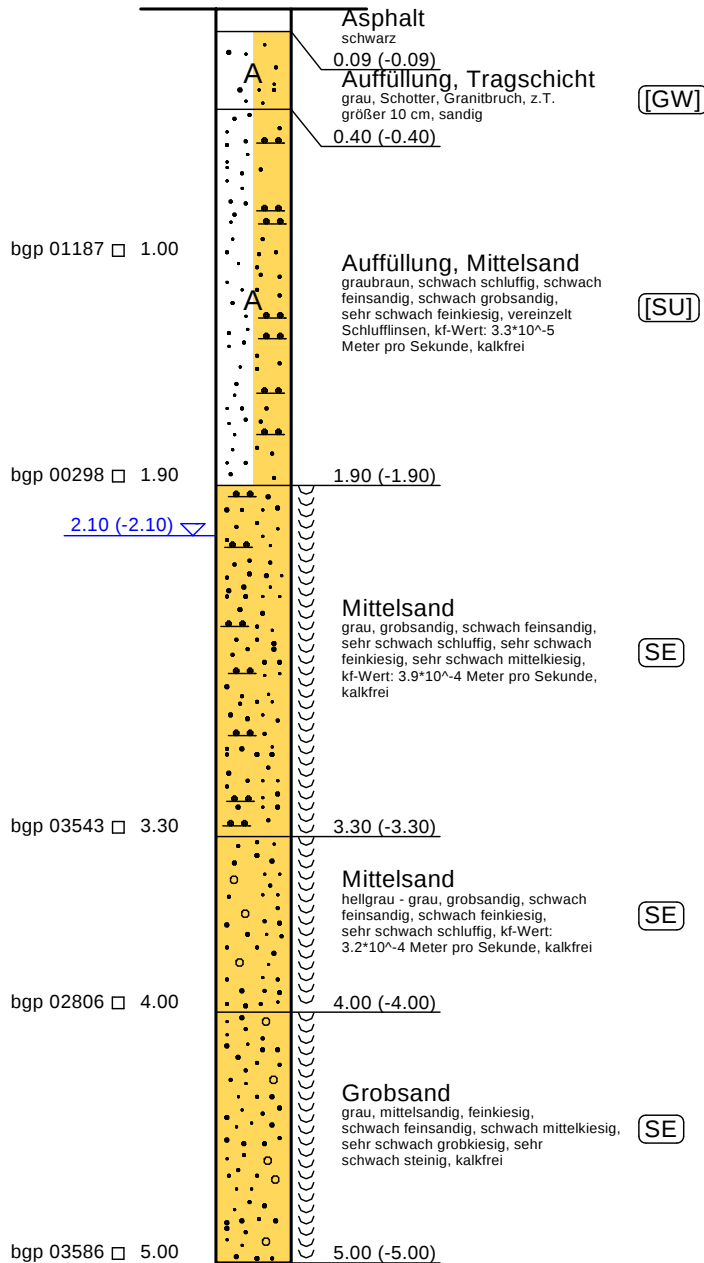
KRB 23/212

0,0 m (OK Straße)

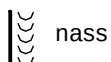
DPL-5 23/066

0.00 m (OK Straße)

Schlagzahlen je 10 cm



Legende



Legende DPL-5 für enggestufte Sande (SE) $U \leq 3$

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

GMB GmbH
Knappenstraße 1, 01968 Senftenberg
(03573) 78-3440 www.gmbgmbh.de

GMB GmbH



Standort:	04916 Herzberg (Elster)	RW: -	Maßstab:
Objekt:	Ersatzneubau Durchlass (Kreisstraße K6245, Abs. 010, Str.km 2,180)	HW: -	1:30
Geräteführer:	gezeichnet:	Höhe [m ü. NHN]: -	Anlage:
Harms/Paecke	Mauersberger	RD83 (Gauß-Krueger/Bessel)	2
Datum: 01.09.2023	Datum: 22.09.2023	DHHN2016	
bearbeitet:	Auftragsnummer:		
Mauersberger	23GIG4-0288		
Datum: 11.10.2023			



Anlage 3

Schichtenverzeichnisse

GMB GmbH Knappenstraße 1 01968 Senftenberg Tel.: 03573/78 34 40			Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Projekt-Nr.: 23GIG4-0288 Anlage: 3		
Vorhaben: Ersatzneubau Durchlässe bei Herzberg (Elster) - Kreisstraße K6245									
Bohrung KRB 23/211 / Blatt: 1							Höhe: 0,0 m (OK Straße)		Datum: 01.09.2023
1	2				3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt					
0.10	a) Asphalt								
	b)								
	c)	d)	e) schwarz						
	f)	g)	h)	i)					
0.30	a) Auffüllung, Tragschicht, Schotter, Granitbruch, z.T. größer 10 cm, sandig				erdfeucht				
	b)								
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) graubraun						
	f)	g)	h) [GW]	i)					
1.00	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig,				feucht				
	b) vereinzelt Schlufflinsen bis 10 mm, kalkfrei								
	c)	d) schwer zu bohren	e) rostfarben						
	f)	g)	h) [SE]	i) O					
1.50	a) Mittelsand, schwach schluffig, schwach feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig,				feucht		bgp	01420	1.50
	b) kf-Wert: 4.0*10 ⁻⁴ Meter pro Sekunde, kalkfrei								
	c)	d) schwer zu bohren	e) hellgrau - grau						
	f)	g)	h) SU	i) O					
2.60	a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig, sehr schwach schluffig,				feucht - naß Grundwasser: 2,00 m		bgp	01162	2.60
	b) sehr schwach feinsandig, kalkfrei, kf-Wert: 4.5*10 ⁻⁴ Meter pro Sekunde								
	c)	d) schwer zu bohren	e) rostfarben						
	f)	g)	h) SE	i) O					
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor									

GMB GmbH Knappenstraße 1 01968 Senftenberg Tel.: 03573/78 34 40			Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Projekt-Nr.: 23GIG4-0288 Anlage: 3		
Vorhaben: Ersatzneubau Durchlässe bei Herzberg (Elster) - Kreisstraße K6245								
Bohrung KRB 23/211 / Blatt: 2						Höhe: 0,0 m (OK Straße)		
Datum: 01.09.2023								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art Nr Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
3.90	a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig,				naß	bgp bgp	01146 02705	3.00 3.90
	b) sehr schwach schluffig, kalkfrei, kf-Wert: 4.7*10 ⁻⁴ Meter pro Sekunde							
	c)	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SE	i) O				
4.20	a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig,				naß	bgp	01108	4.20
	b) sehr schwach mittelkiesig, schwach organisch, kalkfrei							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun - graubraun					
	f)	g)	h) SU	i) O				
5.00	a) Grobsand, mittelsandig, feinkiesig, schwach feinsandig, schwach mittelkiesig,				naß	bgp	02932	5.00
	b) sehr schwach schluffig, sehr schwach grobkiesig, kalkfrei							
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) braun - graubraun					
	f)	g)	h) SE	i) O				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GMB GmbH Knappenstraße 1 01968 Senftenberg Tel.: 03573/78 34 40		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Projekt-Nr.: 23GIG4-0288 Anlage: 3				
Vorhaben: Ersatzneubau Durchlässe bei Herzberg (Elster) - Kreisstraße K6245										
Bohrung KRB 23/212 / Blatt: 1 Höhe: 0,0 m (OK Straße)						Datum: 01.09.2023				
1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾						h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt	
0.09	a) Asphalt									
	b)									
	c)		d)						e) schwarz	
	f)		g)						h) i)	
0.40	a) Auffüllung, Tragschicht, Schotter, Granitbruch, z.T. größer 10 cm, sandig				erdfeucht					
	b)									
	c)		d) sehr schwer zu bohren						e) grau	
	f)		g)						h) [GW] i)	
1.90	a) Auffüllung, Mittelsand, schwach schluffig, schwach feinsandig, schwach grobsandig,				feucht	bgp bgp	01187 00298	1.00 1.90		
	b) sehr schwach feinkiesig, vereinzelt Schlufflinsen, kf-Wert: 3.3*10^-5 Meter pro Sekunde, kalkfrei									
	c)		d) schwer zu bohren						e) graubraun	
	f)		g)						h) [SU] i) O	
3.30	a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, sehr schwach schluffig, sehr schwach feinkiesig,				feucht - naß Grundwasser: 2,10 m	bgp	03543	3.30		
	b) sehr schwach mittelkiesig, kf-Wert: 3.9*10^-4 Meter pro Sekunde, kalkfrei									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren						e) grau	
	f)		g)						h) SE i) O	
4.00	a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach schluffig, kalkfrei,				naß	bgp	02806	4.00		
	b) kf-Wert: 3.2*10^-4 Meter pro Sekunde									
	c)		d) schwer zu bohren						e) hellgrau - grau	
	f)		g)						h) SE i) O	
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor										

GMB GmbH Knappenstraße 1 01968 Senftenberg Tel.: 03573/78 34 40		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Projekt-Nr.: 23GIG4-0288 Anlage: 3		
Vorhaben: Ersatzneubau Durchlässe bei Herzberg (Elster) - Kreisstraße K6245								
Bohrung KRB 23/212 / Blatt: 2 Höhe: 0,0 m (OK Straße)						Datum: 01.09.2023		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5.00	a) Grobsand, mittelsandig, feinkiesig, schwach feinsandig, schwach mittelkiesig, sehr schwach				naß	bgp	03586	5.00
	b) sehr schwach grobkiesig, sehr schwach steinig, kalkfrei							
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SE	i) O				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor								



Anlage 4

Fotodokumentation Schürfe

Durchlass Str.km 1,697 (Schurf SRF 23/007):



Bild 1: Schurf SRF 23/007, Aufbau von oben nach unten: Asphalt (0,00 bis 0,10 m Tiefe), Tragschicht (Schotter/Granitbruch, graubraun; 0,10 bis 0,30 m Tiefe), Mittelsande (Bodengruppe A [SE], braun; 0,30 bis 0,50 m Tiefe); 01.09.2023



Bild 2: Schurf SRF 23/007, Detailansicht, 01.09.2023

Durchlass Str.km 2,180 (Schurf SRF 23/008):



Bild 3: Schurf SRF 23/008, Aufbau von oben nach unten: Asphalt (0,00 bis 0,08 m Tiefe), Tragschicht (Schotter/Granitbruch, graubraun; 0,08 bis 0,30 m Tiefe), Mittelsande (Boden-
gruppe A [SE], braun; 0,30 bis 0,50 m Tiefe);
31.08.2023



Bild 4: Schurf SRF 23/008, Detailansicht,
31.08.2023



Anlage 5

Laborbericht EB 23/097

Bodenphysikalische Kennzahlen Korngrößenverteilung



Bericht: EB 23/097
 Bodenphysikalische Kennzahlen,
 Korngrößenverteilung

Objekt: Ersatzneubau Durchlassbauwerke
 Kreisstraße K6245 - Herzberg (Elster)



Auftraggeber: Landkreis Elbe-Elster
 Ludwig-Jahn-Straße 2
 04916 Herzberg

Ansprechpartner des Herr Schedifka
Auftraggebers:

Bestellung: 23GIG4-0280

Auftragnehmer: GMB GmbH
 Ingenieurbüro Geotechnik
 Fachbereich Bodenphysik

Projektnummer GMB: 23GIG4-0288

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Dalila Ammar
 Telefon (03564) 69 6377

Senftenberg, den 12.10.2023



Unterschriftenblatt

Ing. Dalila Ammar
Projektbearbeiterin



Digital
unterschrieben
von Ammar Dalila
1
Datum: 2023.10.12
08:41:10 +02'00'

Dr. Antje Schreyer
Leiterin Geotechnik



Digital
unterschrieben von
Schreyer Antje
Datum: 2023.10.12
14:45:19 +02'00'

Verteiler:

Exemplar 1:
Exemplar 2:

Landkreis Elbe-Elster
GMB, Z-MGO-GIG2

Herr Schedifka
Archiv



Inhaltsverzeichnis

Unterschriftenblatt	2
Inhaltsverzeichnis.....	3
Anlagenverzeichnis	3
1 Aufgabenstellung	4
2 Verwendete Arbeitsunterlagen	4
3 Bemerkungen zu den beschreibenden Kennzahlen	5

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Ergebnisse bodenphysikalischer Untersuchungen
Anlage 2.1 – 2.6	Korngrößenverteilungen



1 Aufgabenstellung

Durch den Auftragnehmer wurden am 31.08. und 01.09.2023 zwei Kleinrammbohrungen (KRB 23/211, KRB 23/212) bis zu einer Tiefe von 5m abgeteuft. Aus den Kleinrammbohrungen wurden sieben gestörte Proben zur Erkundung der beiden Durchlassbauwerken ins bodenphysikalische Labor der GMB geliefert und von der GMB gemäß [1] untersucht.

Von den Proben wurden gemäß [1] folgende material- und zustandsbeschreibende Eigenschaften bestimmt:

- 6 * Kornverteilung
- 2 * Glühverlust
- 6 * Wassergehalt

Aus den beschreibenden Kennzahlen wurden, soweit möglich, folgende abgeleitete zustandsbeschreibende Kennzahlen berechnet:

- Ungleichförmigkeits- und Krümmungszahl
- Durchlässigkeitsbeiwert n. BEYER (1964)
- Durchlässigkeitsbeiwerte n. BEYER (1964), HAZEN, WITTMANN, SEELHEIM
- Eignungszahl E nach BROWN (1977)
- Korndurchmesser d bei Siebdurchgängen von 10, 15, 20, 30, 50, 60 und 85%
- wirksamer Korndurchmesser d_w

Die Ergebnisse der bodenphysikalischen Untersuchungen sind in Anlage 1 zusammengefasst dargestellt.

2 Verwendete Arbeitsunterlagen

- [1] Auftrag Landkreis Elbe-Elster vom 2023-08-08 BG DL 2 x K 6245.pdf
- [2] DIN EN ISO 17892-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben- Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts, Ausg. 8.2022
- [3] DIN EN ISO 17892-4 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben- Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung, Ausg. 4.2017
- [4] DIN 18128 Baugrund, Untersuchung von Bodenproben: *Bestimmung des Glühverlusts*. Ausg. 12.2002
- [5] DIN 18196 Erd- und Grundbau: *Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke*. Ausg. 5.2011
- [6] Beyer, W.: *Die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit von Kiesen und Sanden aus der Kornverteilungskurve*. Z. Wasserwirtschaft und Wassertechnik (WWT). 14. Jahrgang 1964, Heft 6



3 Bemerkungen zu den beschreibenden Kennzahlen

Die Bestimmung des **Wassergehaltes** w erfolgte durch Ofentrocknung bei einer Temperatur von 105°C nach DIN EN ISO 17892-1 [2].

Die **Korngrößenverteilung** wurde durch Nasssiebung gemäß [3] bestimmt. Die Siebabstufungen sind in den Anlagen 2.1 – 2.6 angegeben.

Die Korngrößenverteilung wurde im Bereich der Korngrößen $d < 0,063$ mm extrapoliert (Anlagen 2.1 – 2.6).

Der **Glühverlust** V_{gl} wurde durch den Versuch DIN 18 128 – GL bei $T = 550^{\circ}\text{C}$ ermittelt [4].

Der **Wasserdurchlässigkeitsbeiwert** k_{10} **nach BEYER für nichtbindige Böden** (Anlagen 1 , 2.1 – 2.6) wurde auf der Grundlage von Untersuchungen der Abhängigkeit des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes von der Korngrößenverteilung berechnet [6]. Der Wert gilt für gewachsene Böden (mittlere Lagerungsverhältnisse sandig-kiesiger Grundwasserleiter in Mitteldeutschland) bei einer Wassertemperatur von 10 °C. Der tatsächliche Wasserdurchlässigkeitsbeiwert wird außer von der Korngrößenverteilung des Materials auch von dessen Porenanteil und Sättigungszahl beeinflusst. Im Vergleich mit in der Triaxialzelle ermittelten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerten an Sanden entspricht der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert nach BEYER meist einem Wert für große Sättigungszahlen und eine mittlere Dichte.

Die **Lockergesteinsklassifikation** erfolgte gemäß [5].

GMB GmbH Knappenstraße 1 01968 Senftenberg	Ergebnisse bodenphysikalischer Untersuchungen zustands- und materialbeschreibende Kennzahlen	EB 23/097 vom: 11.10.2023 Anlage: 1 Seite 1
--	--	--

Auftraggeber:	Landkreis Elbe-Elster
Objekt:	Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (K 6244 und K 6245)
Entnahme:	durch AN

Bohrloch-, Schurf-Nr.		KRB 23/211	KRB 23/211	KRB 23/211	KRB 23/211
Labornummer		P23-03676	P23-03677	P23-03678	P23-03679
Bezeichnung		BU-01420	BU-01162	BU-02705	BU-01108
Entnahmetiefe	m	1,00-1,50	1,50-2,60	3,00-3,90	3,90-4,20
Probenart		g	g	g	g
Klassifikation DIN 18196	Text	SU	SE	SE	
Fraktion Feinkorn	% FK	5	4	3	
Fraktion Feinsand	% FS	9	4	5	
Fraktion Mittelsand	% MS	81	50	52	
Fraktion Grobsand	% GS	4	23	27	
Fraktion Feinkies	% FK _i	1	13	13	
Fraktion Mittel-/Grobkies	% >6,3	0	5	1	
Ungleichförmigkeitszahl	1 U	1,20	3,10	2,90	
Krümmungszahl	1 C	1,05	0,75	0,87	
Glühverlust	1 vgl				0,026
Wassergehalt	1 w	0,035	0,123	0,140	
K-Wert Beyer	m/s K-Bey	4,0 E-04	4,5 E-04	4,7 E-04	

Bohrloch-, Schurf-Nr.		KRB 23/212	KRB 23/212	KRB 23/212
Labornummer		P23-03680	P23-03681	P23-03682
Bezeichnung		BU-00298	BU-03543	BU-02806
Entnahmetiefe	m	1,00-1,90	1,90-3,30	3,30-4,00
Probenart		g	g	g
Klassifikation DIN 18196	Text	SU	SE	SE
Fraktion Feinkorn	% FK	10	2	3
Fraktion Feinsand	% FS	9	9	12
Fraktion Mittelsand	% MS	65	68	66
Fraktion Grobsand	% GS	14	17	16
Fraktion Feinkies	% FK _i	2	3	4
Fraktion Mittel-/Grobkies	% >6,3	0	1	0
Ungleichförmigkeitszahl	1 U	6,07	2,22	2,16
Krümmungszahl	1 C	2,57	1,00	0,94
Glühverlust	1 vgl	0,006		
Wassergehalt	1 w	0,050	0,149	0,170
K-Wert Beyer	m/s K-Bey	3,3 E-05	3,9 E-04	3,2 E-04



Korngrößenverteilung

Nass- / Trockensiebung

Entnahmestelle: KRB 23/211

Probennummer: BU-01420

Teufe: 1,00-1,50 [m]

Einwaage Trockenmasse: 202,04 [g]
Siebrückstand Nasssiebung: 194,74 [g]

Tabelle 1: Ergebnisse Trockensiebung

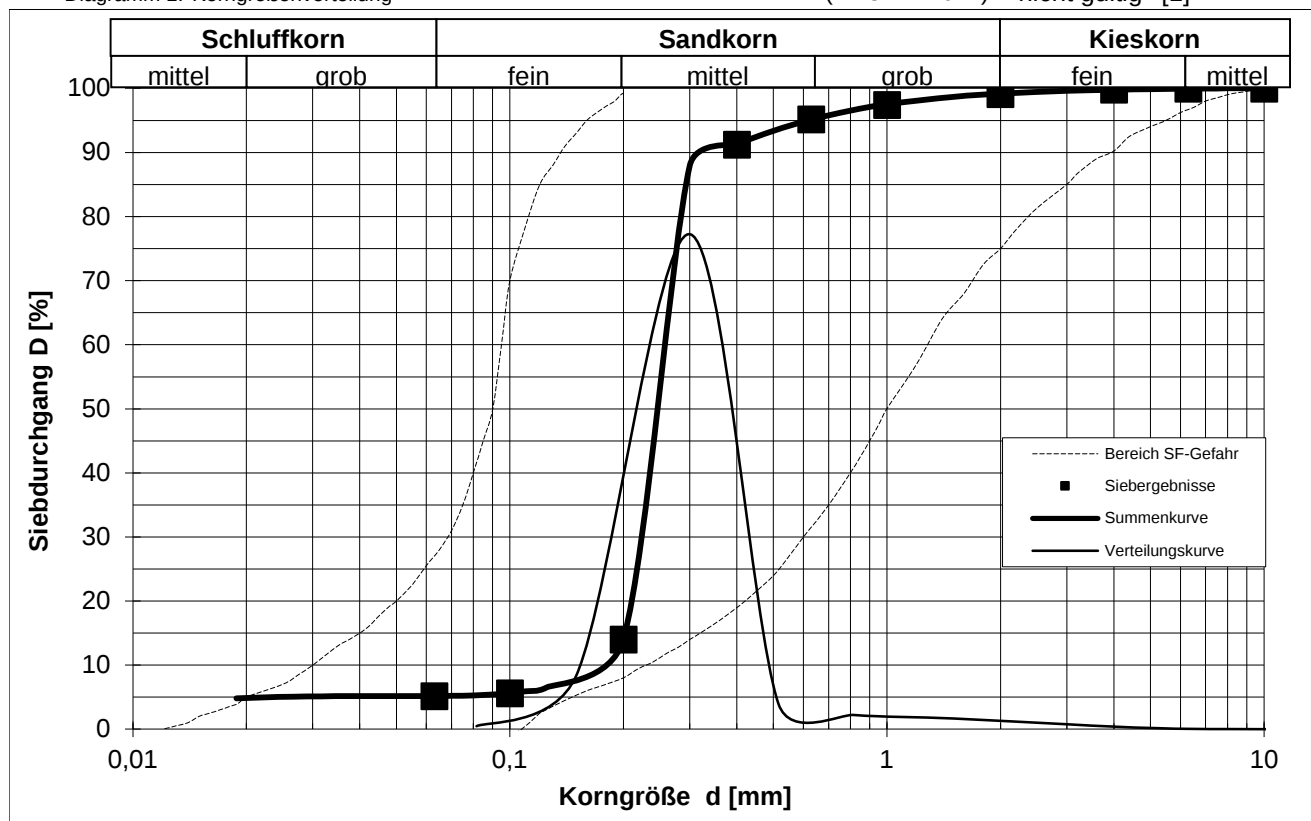
Korngröße [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
20	0	202,04	100,00
10	0	202,04	100,00
6,3	0	202,04	100,00
4	0,3	201,74	99,85
2	1,5	200,24	99,11
1	3,4	196,84	97,43
0,63	4,5	192,34	95,20
0,4	8	184,34	91,24
0,2	156	28,34	14,03
0,1	17	11,34	5,61
0,063	0,9	10,44	5,17

Tabelle 2: Fraktionsanteile

Fraktion	Anteil [%]
Feinkorn	5
Feinsand	9
Mittelsand	81
Grobsand	4
Feinkies	1
> 6,3 mm	0

U: 1,20 [1]
C: 1,05 [1]
k (BEYER): 4,0E-04 [m/s]
k (HAZEN): 3,9E-04 [m/s]
k (SEELHEIM): 1,7E-04 [m/s]
k (Mallet/Paquant): nicht gültig [m/s]
k (Wittmann): nicht gültig [m/s], n = 0,35
d₁₀: 0,188 [mm]
d₁₅: 0,201 [mm]
d₂₀: 0,205 [mm]
d₃₀: 0,211 [mm]
d₅₀: 0,219 [mm]
d₆₀: 0,225 [mm]
d₈₅: 0,262 [mm]
dw: nicht gültig [mm]
E (BROWN 1977): nicht gültig [1]

Diagramm 1: Korngrößenverteilung



Werte < d = 0,063 mm wurden extrapoliert



Korngrößenverteilung

Nass- / Trockensiebung

Entnahmestelle: KRB 23/211

Probennummer: BU-01162

Teufe: 1,50-2,60 [m]

Einwaage Trockenmasse: 311,32 [g]

Siebrückstand Nasssiebung: 299,52 [g]

Tabelle 1: Ergebnisse Trockensiebung

Korngröße [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
20	0	311,32	100,00
10	5,4	305,92	98,27
6,3	11,1	294,82	94,70
4	13,7	281,12	90,30
2	27,3	253,82	81,53
1	36,1	217,72	69,93
0,63	37,7	180,02	57,82
0,4	53,6	126,42	40,61
0,2	101,9	24,52	7,88
0,1	11,7	12,82	4,12
0,063	1,3	11,52	3,70

Tabelle 2: Fraktionsanteile

Fraktion	Anteil [%]
Feinkorn	4
Feinsand	4
Mittelsand	50
Grobsand	23
Feinkies	13
> 6,3 mm	5

U: 3,10 [1]

C: 0,75 [1]

k (BEYER): 4,5E-04 [m/s]

k (HAZEN): 5,1E-04 [m/s]

k (SEELHEIM): 8,8E-04 [m/s]

k (Mallet/Paquant): nicht gültig [m/s]

k (Wittmann): 3,6E-04 [m/s], n = 0,35

d10: 0,215 [mm]

d15: 0,246 [mm]

d20: 0,273 [mm]

d30: 0,329 [mm]

d50: 0,496 [mm]

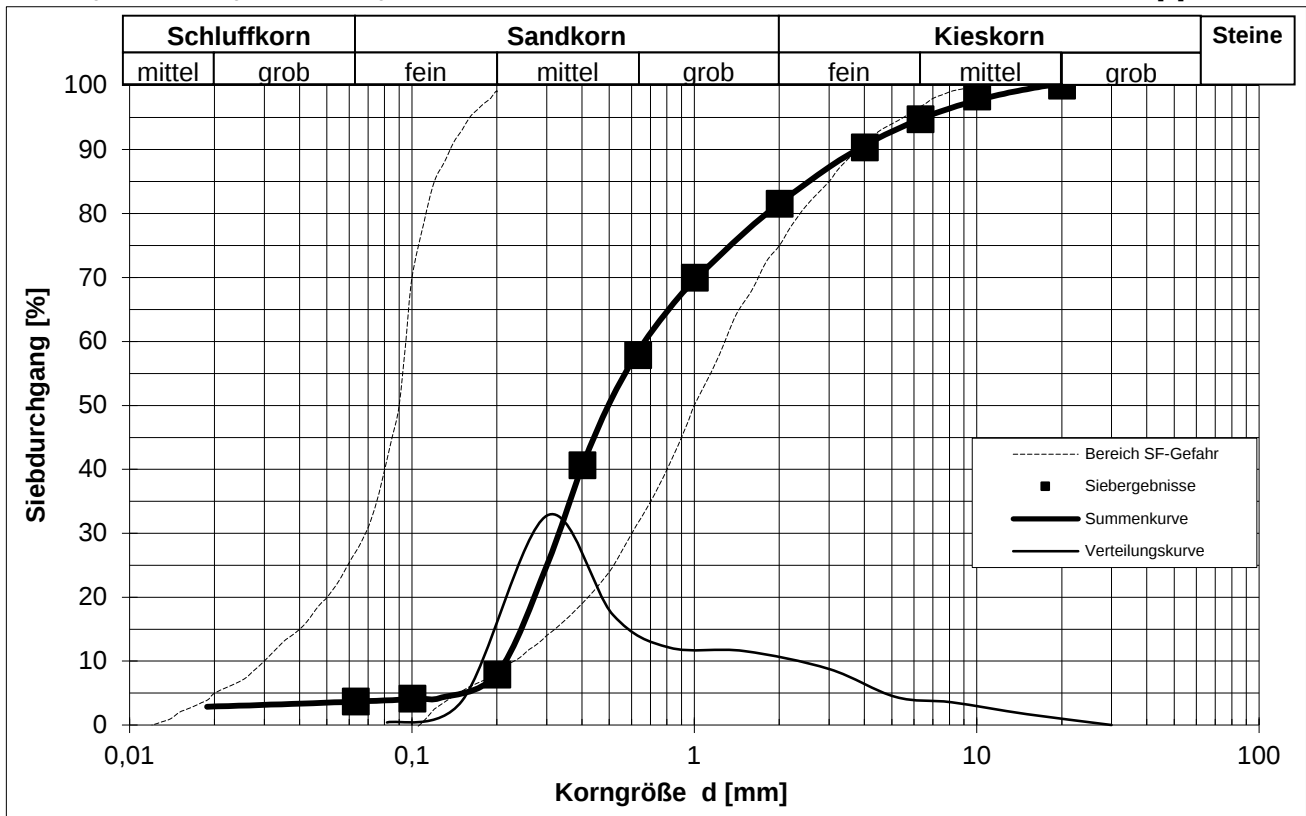
d60: 0,668 [mm]

d85: 2,533 [mm]

dw: 0,294 [mm]

E (BROWN 1977): 11,683 [1]

Diagramm 1: Korngrößenverteilung



Werte < d = 0,063 mm wurden extrapoliert



Korngrößenverteilung

Nass- / Trockensiebung

Entnahmestelle: KRB 23/211

Probennummer: BU-02705

Teufe: 3,00-3,90 [m]

Einwaage Trockenmasse: 318,32 [g]

Siebrückstand Nasssiebung: 309,22 [g]

Tabelle 1: Ergebnisse Trockensiebung

Korngröße [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
20	0	318,32	100,00
10	0	318,32	100,00
6,3	0	318,32	100,00
4	16,9	301,42	94,69
2	24,9	276,52	86,87
1	39	237,52	74,62
0,63	49,1	188,42	59,19
0,4	67,2	121,22	38,08
0,2	97	24,22	7,61
0,1	14,2	10,02	3,15
0,063	0,9	9,12	2,87

Tabelle 2: Fraktionsanteile

Fraktion	Anteil [%]
Feinkorn	3
Feinsand	5
Mittelsand	52
Grobsand	27
Feinkies	13
> 6,3 mm	1

U: 2,90 [1]

C: 0,87 [1]

k (BEYER): 4,7E-04 [m/s]

k (HAZEN): 5,2E-04 [m/s]

k (SEELHEIM): 9,2E-04 [m/s]

k (Mallet/Paquant): nicht gültig [m/s]

k (Wittmann): 3,8E-04 [m/s], n = 0,35

d₁₀: 0,218 [mm]

d₁₅: 0,254 [mm]

d₂₀: 0,285 [mm]

d₃₀: 0,347 [mm]

d₅₀: 0,507 [mm]

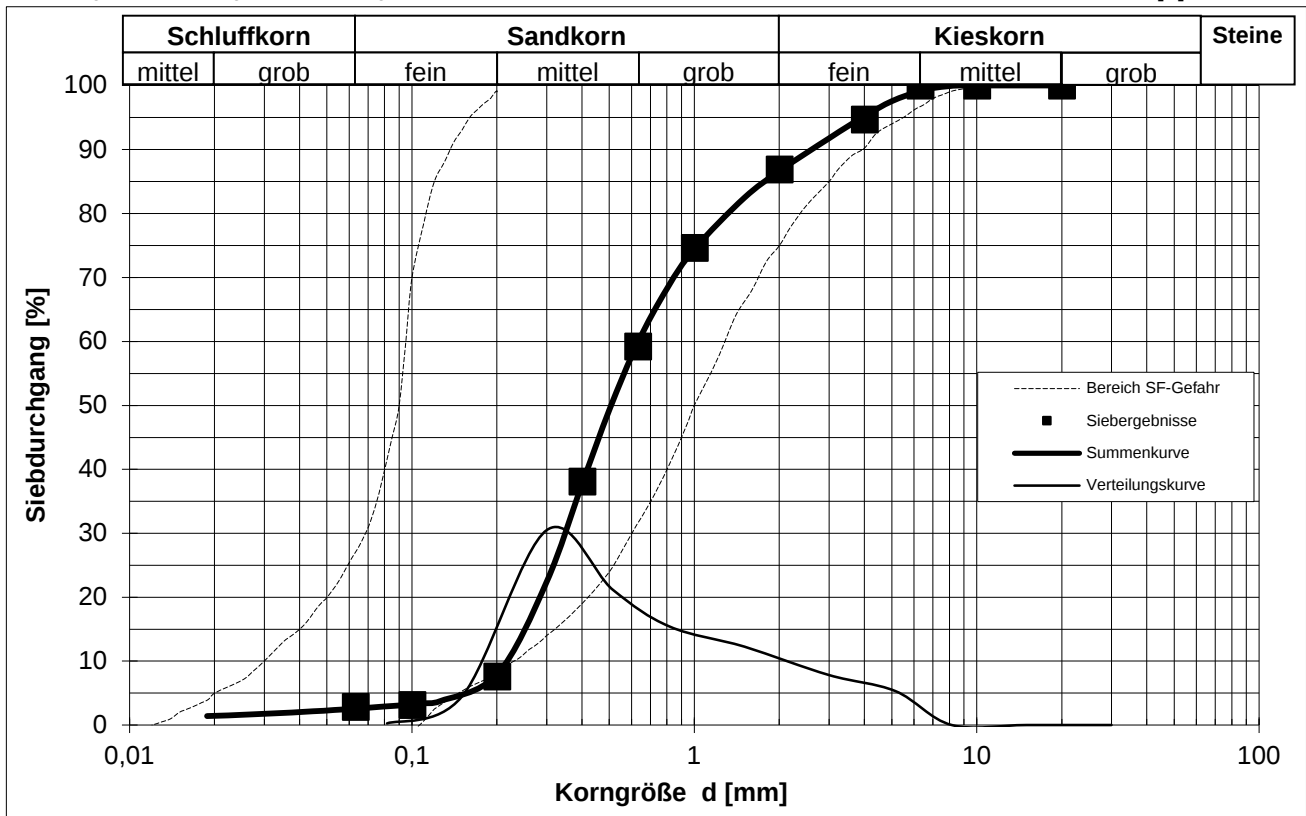
d₆₀: 0,634 [mm]

d₈₅: 1,777 [mm]

dw: 0,301 [mm]

E (BROWN 1977): 11,400 [1]

Diagramm 1: Korngrößenverteilung



Werte < d = 0,063 mm wurden extrapoliert



Korngrößenverteilung

Nass- / Trockensiebung

Entnahmestelle: KRB 23/212

Probennummer: BU-00298

Teufe: 1,00-1,90 [m]

Einwaage Trockenmasse: 200,55 [g]
Siebrückstand Nasssiebung: 180,45 [g]

Tabelle 1: Ergebnisse Trockensiebung

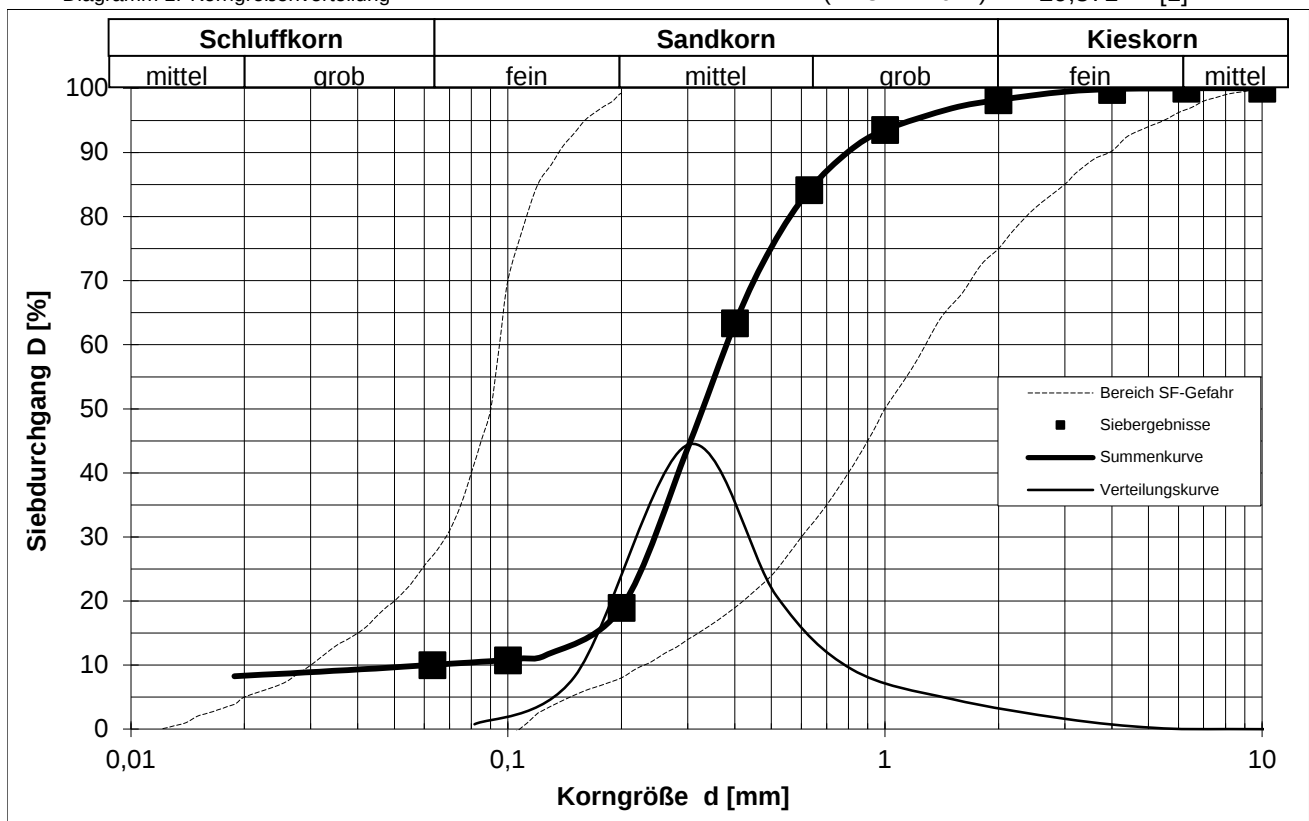
Korngröße [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
20	0	200,55	100,00
10	0	200,55	100,00
6,3	0	200,55	100,00
4	0,4	200,15	99,80
2	3,2	196,95	98,20
1	9,4	187,55	93,52
0,63	18,8	168,75	84,14
0,4	41,7	127,05	63,35
0,2	89	38,05	18,97
0,1	16,4	21,65	10,80
0,063	1,5	20,15	10,05

Tabelle 2: Fraktionsanteile

Fraktion	Anteil [%]
Feinkorn	10
Feinsand	9
Mittelsand	65
Grobsand	14
Feinkies	2
> 6,3 mm	0

U: 6,07 [1]
C: 2,57 [1]
k (BEYER): 3,3E-05 [m/s]
k (HAZEN): nicht gültig [m/s]
k (SEELHEIM): nicht gültig [m/s]
k (Mallet/Paquant): nicht gültig [m/s]
k (Wittmann): 4,7E-05 [m/s], n = 0,35
d₁₀: 0,062 [mm]
d₁₅: 0,175 [mm]
d₂₀: 0,205 [mm]
d₃₀: 0,247 [mm]
d₅₀: 0,327 [mm]
d₆₀: 0,379 [mm]
d₈₅: 0,648 [mm]
d_w: 0,106 [mm]
E (BROWN 1977): 29,871 [1]

Diagramm 1: Korngrößenverteilung



Werte $< d = 0,063$ mm wurden extrapoliert



Korngrößenverteilung

Nass- / Trockensiebung

Entnahmestelle: KRB 23/212

Probennummer: BU-03543

Teufe: 1,90-3,30 [m]

Einwaage Trockenmasse: 322,72 [g]
Siebrückstand Nasssiebung: 315,92 [g]

Tabelle 1: Ergebnisse Trockensiebung

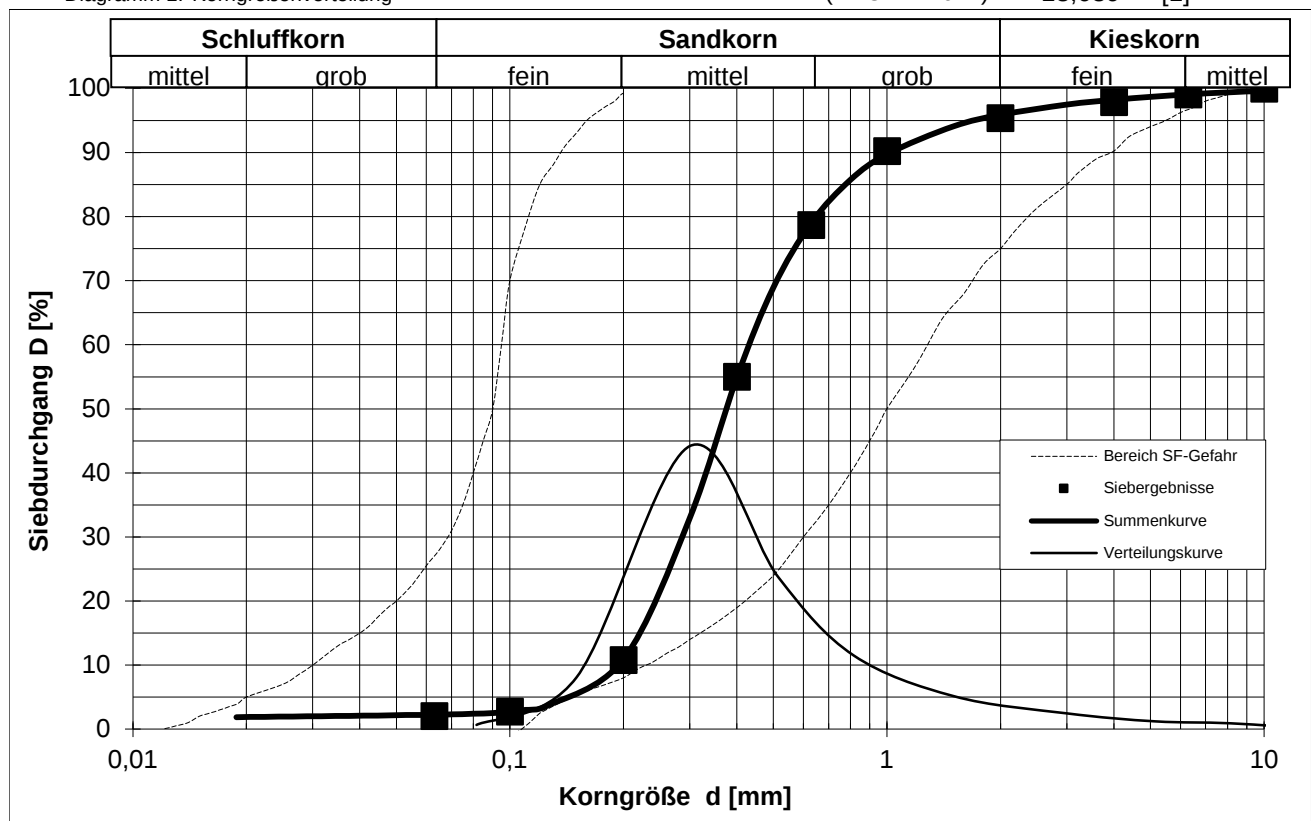
Korngröße [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
20	0	322,72	100,00
10	0	322,72	100,00
6,3	3	319,72	99,07
4	3,9	315,82	97,86
2	8	307,82	95,38
1	16,6	291,22	90,24
0,63	37,2	254,02	78,71
0,4	76,5	177,52	55,01
0,2	142,5	35,02	10,85
0,1	26	9,02	2,79
0,063	2,2	6,82	2,11

Tabelle 2: Fraktionsanteile

Fraktion	Anteil [%]
Feinkorn	2
Feinsand	9
Mittelsand	68
Grobsand	17
Feinkies	3
> 6,3 mm	1

U: 2,22 [1]
C: 1,00 [1]
k (BEYER): 3,9E-04 [m/s]
k (HAZEN): 4,1E-04 [m/s]
k (SEELHEIM): 5,0E-04 [m/s]
k (Mallet/Paquant): nicht gültig [m/s]
k (Wittmann): 2,7E-04 [m/s], n = 0,35
d₁₀: 0,194 [mm]
d₁₅: 0,223 [mm]
d₂₀: 0,247 [mm]
d₃₀: 0,288 [mm]
d₅₀: 0,374 [mm]
d₆₀: 0,430 [mm]
d₈₅: 0,776 [mm]
d_w: 0,255 [mm]
E (BROWN 1977): 13,639 [1]

Diagramm 1: Korngrößenverteilung



Werte < d = 0,063 mm wurden extrapoliert



Korngrößenverteilung

Nass- / Trockensiebung

Entnahmestelle: KRB 23/212

Probennummer: BU-02806

Teufe: 3,30-4,00 [m]

Einwaage Trockenmasse: 208,03 [g]

Siebrückstand Nasssiebung: 201,33 [g]

Tabelle 1: Ergebnisse Trockensiebung

Korngröße [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
20	0	208,03	100,00
10	0	208,03	100,00
6,3	0	208,03	100,00
4	3,5	204,53	98,32
2	4,2	200,33	96,30
1	10	190,33	91,49
0,63	22,5	167,83	80,68
0,4	38,4	129,43	62,22
0,2	98,8	30,63	14,72
0,1	22,6	8,03	3,86
0,063	1,5	6,53	3,14

Tabelle 2: Fraktionsanteile

Fraktion	Anteil [%]
Feinkorn	3
Feinsand	12
Mittelsand	66
Grobsand	16
Feinkies	4
> 6,3 mm	0

U: 2,16 [1]

C: 0,94 [1]

k (BEYER): 3,2E-04 [m/s]

k (HAZEN): 3,4E-04 [m/s]

k (SEELHEIM): 3,7E-04 [m/s]

k (Mallet/Paquant): nicht gültig [m/s]

k (Wittmann): 2,2E-04 [m/s], n = 0,35

d10: 0,177 [mm]

d15: 0,201 [mm]

d20: 0,220 [mm]

d30: 0,252 [mm]

d50: 0,324 [mm]

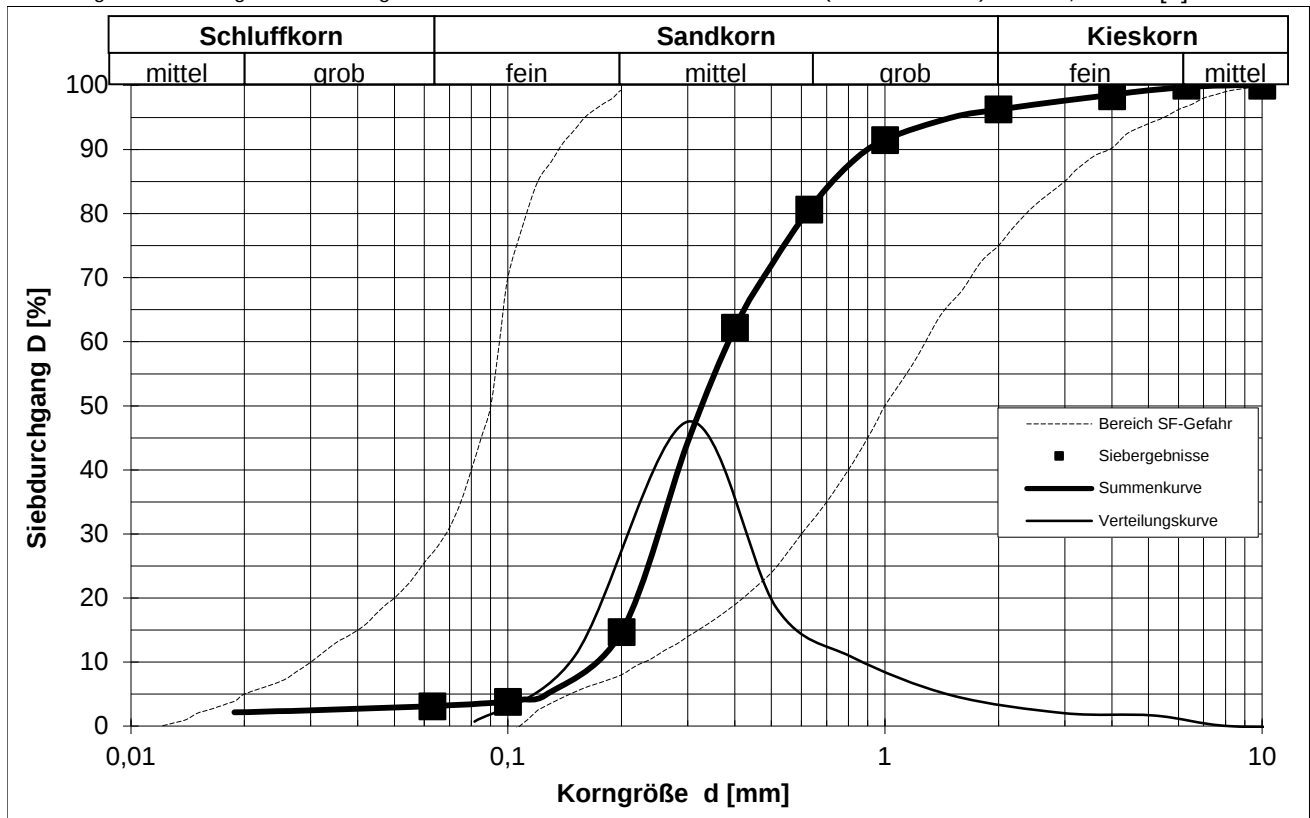
d60: 0,383 [mm]

d85: 0,724 [mm]

dw: 0,228 [mm]

E (BROWN 1977): 15,323 [1]

Diagramm 1: Korngrößenverteilung



Werte $< d = 0,063$ mm wurden extrapoliert



Anlage 6

Körnungsband Homogenbereiche 2 und 3



Körnungsband

Homogenbereich 2 und 3

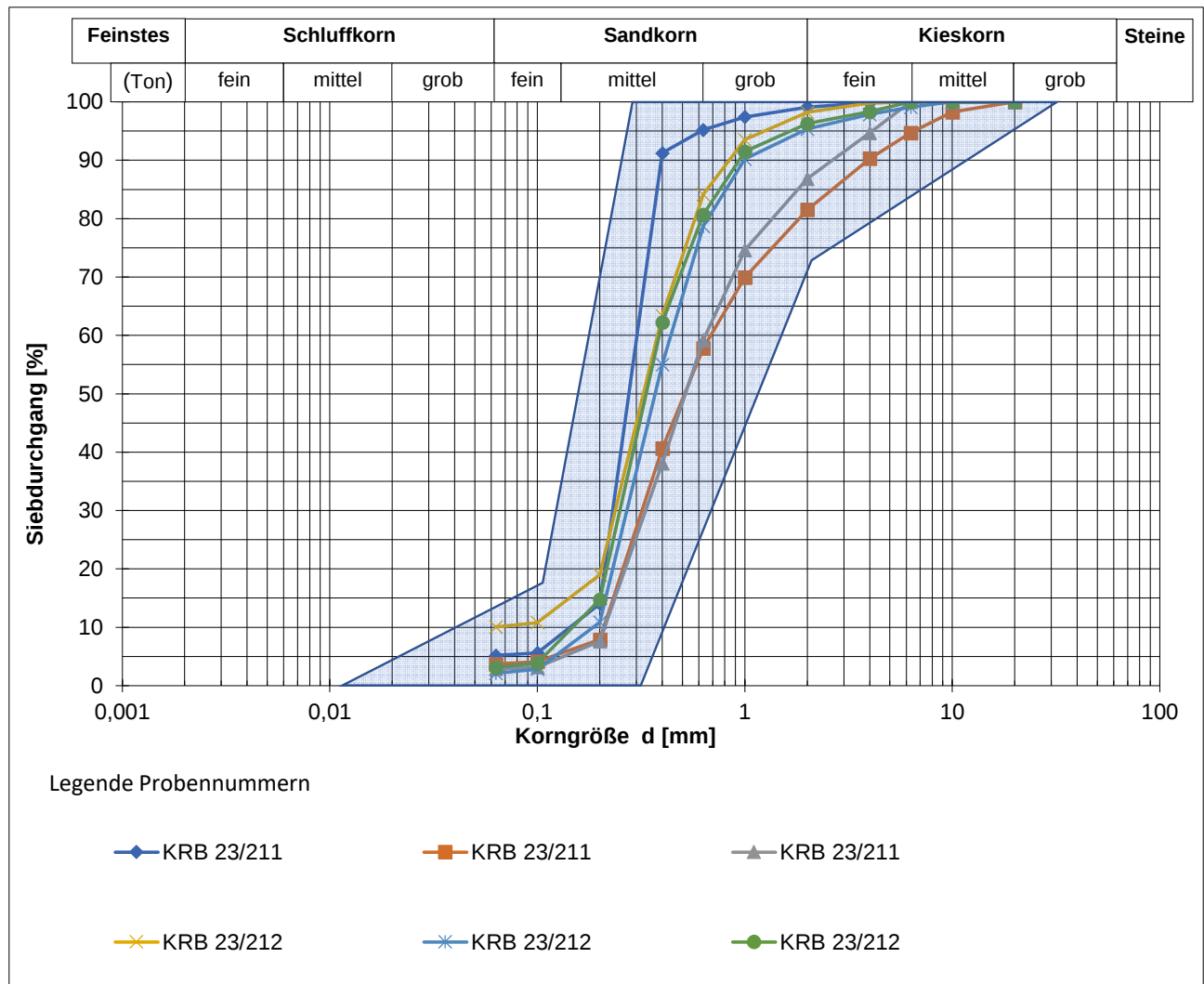


Diagramm 1: Korngrößenverteilungen

Siebungen							
KRB	KRB 23/211	KRB 23/211	KRB 23/211	KRB 23/212	KRB 23/212	KRB 23/212	
Probe	BU-01420	BU-01162	BU-02705	BU-00298	BU-03543	BU-02806	
Teufe [m]	1,00-1,50	1,50-2,60	3,00-3,90	1,00-1,90	1,90-3,30	3,30-4,00	
kf (Beyer) [m]	4,0E-04	4,5E-04	4,7E-04	3,3E-05	3,9E-04	3,2E-04	

KRB							
Probe							
Teufe[m]							
kf (Beyer) [m]							

Sieb-Schlämmanalysen							
KRB							
Probe							
Teufe [m]							
kf (Beyer) [m]							

KRB							
Probe							
Teufe [m]							



Anlage 7

Prüfbericht 2023P43716 / 1 **GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH**

Chemische Untersuchungen nach RuVA-StB
(Asphalt)

GMB GmbH
Herr Mauersberger
Knappenstraße 1



01968 Senftenberg

Prüfbericht-Nr.: 2023P43716 / 1

Auftraggeber	GMB GmbH
Eingangsdatum	18.09.2023
Projekt	Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)
Material	Asphalt
Auftrag	23GIG4-0288
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	siehe Tabelle
unsere Auftragsnummer	2342199
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	18.09.2023 - 27.09.2023
Bemerkung	keine
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.

Freiberg, 27.09.2023

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

i. A. A. Voigt
Kundenbetreuung

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.: 2023P43716 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

unsere Auftragsnummer		2342199	2342199	2342199
Probe-Nummer		001	002	003
Material		Asphalt	Asphalt	Asphalt
Probenbezeichnung		AP km 1.3	AP km 1.7	AP km 2.2
Probemenge		1,5 kg	710 g	1,4 kg
Probeneingang		18.09.2023	18.09.2023	18.09.2023
Analysenergebnisse	Einheit			
RuVA-StB 01				
Backenbrechen				
PAK				
Naphthalin	mg/kg TM	<0,5	4,2	25
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,5	<0,5	<0,5
Acenaphthen	mg/kg TM	0,7	50	91
Fluoren	mg/kg TM	0,7	41	42
Phenanthren	mg/kg TM	4,9	270	260
Anthracen	mg/kg TM	1,3	64	47
Fluoranthren	mg/kg TM	4,6	200	75
Pyren	mg/kg TM	3,2	130	43
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	1,8	56	11
Chrysen	mg/kg TM	1,5	47	9,6
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	1,5	40	4,9
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,5	16	1,7
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	1,0	29	2,7
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,5	13	0,8
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,5	3,6	<0,5
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,5	9,2	0,6
Summe PAK (16)	mg/kg TM	22	970	610
Eluat				
Phenolindex	µg/L	<10	36	99

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.: 2023P43716 / 1
Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
RuVA-StB 01			
Backenbrechen			DIN 19747: 2009-07 ^a ₈₁
PAK			
Naphthalin	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Acenaphthylen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Acenaphthen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Fluoren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Phenanthren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Anthracen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Fluoranthren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Pyren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Benz(a)anthracen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Chrysen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Benzo(b)fluoranthren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Benzo(k)fluoranthren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Benzo(a)pyren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Dibenz(a,h)anthracen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Benzo(g,h,i)perylene	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Summe PAK (16)		mg/kg TM	berechnet ₈₁
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a ₈₁
Phenolindex	10	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a ₈₁

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: ₈₁Thulnst Krauthausen

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.



Anlage 8

Prüfbericht 2023P43862 / 1 **GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH**

Chemische Untersuchungen nach
Ersatzbaustoffverordnung
(RC-Baustoffe)

GMB GmbH
Herr Mauersberger

Knappenstraße 1

01968 Senftenberg



Prüfbericht-Nr.: 2023P43862 / 1

Auftraggeber	GMB GmbH
Eingangsdatum	18.09.2023
Projekt	Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)
Material	Boden
Auftrag	23GIG4-0288
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	je Probe ca. 1,5 kg
unsere Auftragsnummer	2342199
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	18.09.2023 - 09.10.2023
Bemerkung	keine
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.

Freiberg, 09.10.2023

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.

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Seite 1 von 7 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P43862 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2023P43862 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 1 & Überwachungswerte gemäß Anlage 4

unsere Auftragsnummer		2342199	2342199
Probe-Nr.		004	005
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		BP Durchlass km 1.3	BP Durchlass km 1.7
Probeneingang		18.09.2023	18.09.2023
Zuordnung gemäß			
Probenvorbereitung		+	+
Trockenrückstand	Masse-%	96,4	97,2
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	n.n. RC-1	0,076 RC-1
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Fluoren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Phenanthren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (ngw.)
Anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Pyren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	0,051
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Chrysen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Eluat 2:1		---	---
Eluat 2:1		---	---
pH-Wert		10,5 RC-1	12,1 RC-1
Leitfähigkeit	µS/cm	280 RC-1	4900 (RC-3)
Sulfat	mg/L	45 RC-1	<1,0 RC-1
Chrom ges.	µg/L	13 RC-1	3,1 RC-1
Kupfer	µg/L	19 RC-1	39 RC-1
Vanadium	µg/L	63 RC-1	<1,0 RC-1
Arsen	mg/kg TM	2,1 i.O.	4,9 i.O.
Blei	mg/kg TM	2,4 i.O.	5,2 i.O.
Chrom ges.	mg/kg TM	7,6 i.O.	16 i.O.
Cadmium	mg/kg TM	<0,10 i.O.	<0,10 i.O.
Kupfer	mg/kg TM	4,9 i.O.	20 i.O.
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 i.O.	<0,10 i.O.
Nickel	mg/kg TM	4,4 i.O.	9,4 i.O.
Thallium	mg/kg TM	<0,30 i.O.	<0,30 i.O.
Zink	mg/kg TM	11 i.O.	46 i.O.

i.O. Überwachungswert wird eingehalten; >ÜW Überwachungswert ist überschritten.

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.

Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende

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

Prüfbericht-Nr.: 2023P43862 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

unsere Auftragsnummer		2342199	2342199
Probe-Nr.		004	005
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		BP Durchlass km 1.3	BP Durchlass km 1.7
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 i.O.	260 i.O.
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 i.O.	170 i.O.
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n. i.O.	n.n. i.O.
PCB 28	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 52	mg/kg TM	<0,003 (ngw.)	<0,003 (ngw.)
PCB 101	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 118	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 153	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 138	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 180	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
Naphthalin	µg/L	0,011	0,020
Acenaphthylen	µg/L	<0,01 (n.n.)	0,013
Acenaphthen	µg/L	<0,01 (n.n.)	0,025
Fluoren	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Phenanthren	µg/L	<0,01 (ngw.)	0,092
Anthracen	µg/L	<0,01 (n.n.)	0,11
Fluoranthren	µg/L	<0,01 (n.n.)	0,014
Pyren	µg/L	<0,01 (n.n.)	0,028
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,01 (n.n.)	0,011
Chrysen	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Benzo(b)+(k)fluoranthren	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,005 RC-1	0,293 RC-1
Summe PAK (16)	µg/L	<0,15	0,313

i.O. Überwachungswert wird eingehalten; >ÜW Überwachungswert ist überschritten.

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.

Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Seite 3 von 7 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P43862 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2023P43862 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 1 & Überwachungswerte gemäß Anlage 4

unsere Auftragsnummer		2342199
Probe-Nr.		006
Material		Boden
Probenbezeichnung		BP Durchlass km 2.2
Probeneingang		18.09.2023
Zuordnung gemäß		
Probenvorbereitung		+
Trockenrückstand	Masse-%	96,3
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	n.n. RC-1
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Fluoren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Phenanthren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Pyren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Chrysen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Eluat 2:1		---
Eluat 2:1		---
pH-Wert		11,0 RC-1
Leitfähigkeit	µS/cm	360 RC-1
Sulfat	mg/L	12 RC-1
Chrom ges.	µg/L	7,6 RC-1
Kupfer	µg/L	32 RC-1
Vanadium	µg/L	34 RC-1
Arsen	mg/kg TM	1,2 i.O.
Blei	mg/kg TM	2,2 i.O.
Chrom ges.	mg/kg TM	7,5 i.O.
Cadmium	mg/kg TM	<0,10 i.O.
Kupfer	mg/kg TM	6,0 i.O.
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 i.O.
Nickel	mg/kg TM	4,8 i.O.
Thallium	mg/kg TM	<0,30 i.O.
Zink	mg/kg TM	13 i.O.

i.O. Überwachungswert wird eingehalten; >ÜW Überwachungswert ist überschritten.

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.

Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende

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

Prüfbericht-Nr.: 2023P43862 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

unsere Auftragsnummer		2342199
Probe-Nr.		006
Material		Boden
Probenbezeichnung		BP Durchlass km 2.2
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 i . O .
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 i . O .
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n . n . i . O .
PCB 28	mg/kg TM	<0 , 003 (n . n .)
PCB 52	mg/kg TM	<0 , 003 (n . n .)
PCB 101	mg/kg TM	<0 , 003 (n . n .)
PCB 118	mg/kg TM	<0 , 003 (n . n .)
PCB 153	mg/kg TM	<0 , 003 (n . n .)
PCB 138	mg/kg TM	<0 , 003 (n . n .)
PCB 180	mg/kg TM	<0 , 003 (n . n .)
Naphthalin	µg/L	0 , 41
Acenaphthylen	µg/L	0 , 017
Acenaphthen	µg/L	0 , 15
Fluoren	µg/L	0 , 20
Phenanthren	µg/L	0 , 29
Anthracen	µg/L	0 , 014
Fluoranthren	µg/L	0 , 057
Pyren	µg/L	0 , 037
Benz(a)anthracen	µg/L	<0 , 01 (ngw .)
Chrysen	µg/L	<0 , 01 (ngw .)
Benzo(b)+(k)fluoranthren	µg/L	<0 , 01 (ngw .)
Benzo(a)pyren	µg/L	<0 , 01 (n . n .)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0 , 01 (n . n .)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0 , 01 (n . n .)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0 , 01 (n . n .)
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0 , 775 RC - 1
Summe PAK (16)	µg/L	1 , 175

i.O. Überwachungswert wird eingehalten; >ÜW Überwachungswert ist überschritten.

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.

Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende

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

Prüfbericht-Nr.: 2023P43862 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Probenvorbereitung			DIN 19747: 2009-07 ^a 4
Trockenrückstand		Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a 4
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
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
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)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Eluat 2:1			DIN 19529: 2015-12 ^a 4
Eluat 2:1			DIN 19529: 2015-12 ^a 4
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Vanadium	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	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
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
Summe PCB (7)		mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 28	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 52	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 101	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 118	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 153	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 138	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 180	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
Naphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Acenaphthylen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Acenaphthen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Fluoren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Phenanthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Fluoranthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Pyren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Benz(a)anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Chrysen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Benzo(b)+(k)fluoranthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Seite 6 von 7 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P43862 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2023P43862 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Benzo(a)pyren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₂
Dibenz(a,h)anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₂
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₂
Benzo(g,h,i)perylene	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₂
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)		µg/L	berechnet ₂
Summe PAK (16)	0,15	µg/L	berechnet ₂

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: ₄GBA Freiberg ₅GBA Pinneberg ₂GBA Gelsenkirchen



Anlage 9

**Prüfberichte 2023P43863 / 1, 2023P43864 / 1,
2023P44071 / 1 und 2023P44072 / 1
GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH**

Chemische Untersuchungen nach
Ersatzbaustoffverordnung
(Bodenmaterial und Baggergut)

GMB GmbH
Herr Mauersberger

Knappenstraße 1

01968 Senftenberg



Prüfbericht-Nr.: 2023P43863 / 1

Auftraggeber	GMB GmbH
Eingangsdatum	18.09.2023
Projekt	Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)
Material	Boden
Auftrag	23GIG4-0288
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	je Probe ca. 2 kg
unsere Auftragsnummer	2342199
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	18.09.2023 - 09.10.2023
Bemerkung	keine
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.

Freiberg, 09.10.2023

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.

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Seite 1 von 9 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P43863 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2023P43863 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3

unsere Auftragsnummer		2342199	2342199
Probe-Nr.		007	008
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP Graben km 1.3	MP Graben km 1.7
Probeneingang		18.09.2023	18.09.2023
Zuordnung gemäß		TOC >= 0,5	TOC >= 0,5
Trockenrückstand	Masse-%	70,3	64,9
TOC	Masse-% TM	4,7 (>BM-0*)	5,0 (>BM-0*)
Aufschluss mit Königswasser		- - -	- - -
Arsen	mg/kg TM	8,4 BM-0*	8,6 BM-0*
Blei	mg/kg TM	11 BM-0*	14 BM-0*
Cadmium	mg/kg TM	0,33 BM-0*	0,46 BM-0*
Chrom ges.	mg/kg TM	43 BM-0*	12 BM-0*
Kupfer	mg/kg TM	18 BM-0*	12 BM-0*
Nickel	mg/kg TM	7,5 BM-0*	9,4 BM-0*
Quecksilber	mg/kg TM	0,071 BM-0*	0,095 BM-0*
Thallium	mg/kg TM	<0,10 BM-0*	<0,10 BM-0*
Zink	mg/kg TM	43 BM-0*	75 BM-0*
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 BM-0*	<100 BM-0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-0*	<50 BM-0*
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	0,275 BM-0*	3,98 BM-0*
Summe PAK (16)	mg/kg TM	0,05	3,93
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Fluoren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Phenanthren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,17
Anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (ngw.)
Fluoranthren	mg/kg TM	0,050	0,66
Pyren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,60
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,34
Chrysen	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,39
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,40
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,43
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,46
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,26
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (ngw.)
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,22
Summe PCB (7) (EBV)	mg/kg TM	n.n. BM-0*	0,0015 BM-0*
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 52	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.
Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Prüfbericht-Nr.: 2023P43863 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

unsere Auftragsnummer		2342199	2342199
Probe-Nr.		007	008
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP Graben km 1.3	MP Graben km 1.7
PCB 101	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 118	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 153	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 138	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (ngw.)
PCB 180	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
EOX	mg/kg TM	<1,0 BM-0*	<1,0 BM-0*
Eluat 2:1		---	---
Eluat 2:1		---	---
pH-Wert		6,6	5,7
Leitfähigkeit	µS/cm	790 (>BM-0*)	1600 (>BM-0*)
Sulfat	mg/L	250 BM-0*	410 (>BM-0*)
Arsen	µg/L	2,0 BM-0*	<0,50 BM-0*
Blei	µg/L	3,9 BM-0*	<1,0 BM-0*
Cadmium	µg/L	<0,30 BM-0*	3,3 BM-0*
Chrom ges.	µg/L	6,1 BM-0*	2,9 BM-0*
Kupfer	µg/L	9,8 BM-0*	5,8 BM-0*
Nickel	µg/L	5,2 BM-0*	23 BM-0*
Quecksilber	µg/L	<0,03 (n.n.)	<0,03 (n.n.)
Thallium	µg/L	0,073 BM-0*	0,17 BM-0*
Zink	µg/L	32 BM-0*	310 (>BM-0*)
Extraktion PAK PCB		---	---
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,0845 BM-0*	0,0225 BM-0*
Summe PAK (16)	µg/L	<0,15 (ngw.)	n.n.
Naphthalin	µg/L	0,022	<0,01 (ngw.)
Acenaphthylen	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Acenaphthen	µg/L	<0,080	<0,01 (n.n.)
Fluoren	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (n.n.)
Phenanthren	µg/L	0,015	<0,01 (ngw.)
Anthracen	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Fluoranthren	µg/L	0,011	<0,01 (ngw.)
Pyren	µg/L	0,011	<0,01 (ngw.)
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Chrysen	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (ngw.)
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,005 (ngw.)	<0,005 (ngw.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,015	<0,01 (ngw.)

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.
Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Prüfbericht-Nr.: 2023P43863 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

unsere Auftragsnummer		2342199	2342199
Probe-Nr.		007	008
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP Graben km 1.3	MP Graben km 1.7
2-Methylnaphthalin	µg/L	0,014	<0,01 (n.n.)
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,0435 BM-0*	0,01 BM-0*
Summe PCB (7) (EBV)	µg/L	n.n. BM-0*	n.n. BM-0*
Summe PCB (7)	µg/L	n.n.	n.n.
PCB 28	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 52	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 101	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 118	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 153	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 138	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 180	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.
Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Prüfbericht-Nr.: 2023P43863 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3

unsere Auftragsnummer		2342199
Probe-Nr.		009
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP Graben km 2.2
Probeneingang		18.09.2023
Zuordnung gemäß		TOC >= 0,5
Trockenrückstand	Masse-%	83,6
TOC	Masse-% TM	0,95 BM-0*
Aufschluss mit Königswasser		- - -
Arsen	mg/kg TM	2,0 BM-0*
Blei	mg/kg TM	4,6 BM-0*
Cadmium	mg/kg TM	<0,10 BM-0*
Chrom ges.	mg/kg TM	5,7 BM-0*
Kupfer	mg/kg TM	6,1 BM-0*
Nickel	mg/kg TM	2,6 BM-0*
Quecksilber	mg/kg TM	<0,050 BM-0*
Thallium	mg/kg TM	<0,10 BM-0*
Zink	mg/kg TM	13 BM-0*
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 BM-0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-0*
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	22,78 >BM-0*
Summe PAK (16)	mg/kg TM	22,78
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Acenaphthen	mg/kg TM	0,23
Fluoren	mg/kg TM	0,30
Phenanthren	mg/kg TM	3,7
Anthracen	mg/kg TM	0,55
Fluoranthren	mg/kg TM	5,0
Pyren	mg/kg TM	3,3
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	1,8
Chrysen	mg/kg TM	1,6
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	1,6
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	1,3
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	1,6
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,97
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,22
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,61
Summe PCB (7) (EBV)	mg/kg TM	n.n. BM-0*
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)
PCB 52	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Prüfbericht-Nr.: 2023P43863 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

unsere Auftragsnummer		2342199
Probe-Nr.		009
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP Graben km 2.2
PCB 101	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)
PCB 118	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)
PCB 153	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)
PCB 138	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)
PCB 180	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)
EOX	mg/kg TM	<1,0 BM-0*
Eluat 2:1		---
Eluat 2:1		---
pH-Wert		5,2
Leitfähigkeit	µS/cm	150 BM-0*
Sulfat	mg/L	30 BM-0*
Arsen	µg/L	22 (>BM-0*)
Blei	µg/L	66 (>BM-0*)
Cadmium	µg/L	0,61 BM-0*
Chrom ges.	µg/L	32 (>BM-0*)
Kupfer	µg/L	42 (>BM-0*)
Nickel	µg/L	15 BM-0*
Quecksilber	µg/L	<0,03 (ngw.)
Thallium	µg/L	0,14 BM-0*
Zink	µg/L	77 BM-0*
Extraktion PAK PCB		---
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,936 >BM-0*
Summe PAK (16)	µg/L	0,687
Naphthalin	µg/L	0,018
Acenaphthylen	µg/L	<0,01 (n.n.)
Acenaphthen	µg/L	<0,060
Fluoren	µg/L	<0,01 (ngw.)
Phenanthren	µg/L	0,017
Anthracen	µg/L	<0,01 (ngw.)
Fluoranthren	µg/L	0,11
Pyren	µg/L	0,096
Benz(a)anthracen	µg/L	0,062
Chrysen	µg/L	0,076
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	0,15
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	0,077
Benzo(a)pyren	µg/L	0,072
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	0,13
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	0,027
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	0,079
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,01 (ngw.)

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Prüfbericht-Nr.: 2023P43863 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

unsere Auftragsnummer		2342199
Probe-Nr.		009
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP Graben km 2.2
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,01 (ngw.)
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,028 BM-0*
Summe PCB (7) (EBV)	µg/L	n.n. BM-0*
Summe PCB (7)	µg/L	n.n.
PCB 28	µg/L	<0,01 (n.n.)
PCB 52	µg/L	<0,01 (n.n.)
PCB 101	µg/L	<0,01 (n.n.)
PCB 118	µg/L	<0,01 (n.n.)
PCB 153	µg/L	<0,01 (n.n.)
PCB 138	µg/L	<0,01 (n.n.)
PCB 180	µg/L	<0,01 (n.n.)

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.
Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Seite 7 von 9 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P43863 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2023P43863 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 4
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) ^a 5
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
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
Summe PAK (16)		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
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
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)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Summe PCB (7) (EBV)		mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^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
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
Eluat 2:1			DIN 19529: 2015-12 ^a 4
Eluat 2:1			DIN 19529: 2015-12 ^a 4
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,030	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,050	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Extraktion PAK PCB			DIN 38407-39:2011-09 / DIN EN ISO 6468:1997-02 ^a 5

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Seite 8 von 9 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P43863 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2023P43863 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)		µg/L	berechnet ₅
Summe PAK (16)	0,15	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Naphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Acenaphthylen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Acenaphthen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Fluoren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Phenanthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Fluoranthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Pyren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Benz(a)anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Chrysen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Benzo(b)fluoranthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Benzo(k)fluoranthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Benzo(a)pyren	0,0050	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Dibenz(a,h)anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Benzo(g,h,i)perylene	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
1-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
2-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)		µg/L	berechnet ₄
Summe PCB (7) (EBV)		µg/L	berechnet ₅
Summe PCB (7)	0,030	µg/L	berechnet ₅
PCB 28	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅
PCB 52	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅
PCB 101	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅
PCB 118	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅
PCB 153	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅
PCB 138	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅
PCB 180	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅

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

GMB GmbH
Herr Mauersberger

Knappenstraße 1

01968 Senftenberg



Prüfbericht-Nr.: 2023P43864 / 1

Auftraggeber	GMB GmbH
Eingangsdatum	18.09.2023
Projekt	Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)
Material	Boden
Auftrag	23GIG4-0288
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	je Probe ca. 2 kg
unsere Auftragsnummer	2342199
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	18.09.2023 - 09.10.2023
Bemerkung	keine
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.

Freiberg, 09.10.2023

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.

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Seite 1 von 9 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P43864 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2023P43864 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3

unsere Auftragsnummer		2342199	2342199
Probe-Nr.		010	011
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP Bankett km 1.3	MP Bankett km 1.7
Probeneingang		18.09.2023	18.09.2023
Zuordnung gemäß		TOC < 0,5	TOC < 0,5
Trockenrückstand	Masse-%	95,7	98,3
TOC	Masse-% TM	0,14 BM-0*	0,28 BM-0*
Aufschluss mit Königswasser		- - -	- - -
Arsen	mg/kg TM	18 BM-0*	7,3 BM-0*
Blei	mg/kg TM	11 BM-0*	6,0 BM-0*
Cadmium	mg/kg TM	<0,10 BM-0*	<0,10 BM-0*
Chrom ges.	mg/kg TM	7,9 BM-0*	6,5 BM-0*
Kupfer	mg/kg TM	7,4 BM-0*	5,3 BM-0*
Nickel	mg/kg TM	3,8 BM-0*	3,6 BM-0*
Quecksilber	mg/kg TM	<0,050 BM-0*	<0,050 BM-0*
Thallium	mg/kg TM	<0,10 BM-0*	<0,10 BM-0*
Zink	mg/kg TM	20 BM-0*	20 BM-0*
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 BM-0*	<100 BM-0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-0*	<50 BM-0*
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	0,175 BM-0*	2,41 BM-0*
Summe PAK (16)	mg/kg TM	n. n. BM-0*	2,36 BM-0*
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	<0,05 (n. n.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	<0,05 (n. n.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	<0,05 (n. n.)
Fluoren	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	<0,05 (n. n.)
Phenanthren	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	0,14
Anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	<0,05 (ngw.)
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,47
Pyren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,35
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	0,17
Chrysen	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,26
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,26
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,19
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	0,21
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	0,18
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	<0,05 (ngw.)
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,13
Summe PCB (7) (EBV)	mg/kg TM	n. n. BM-0*	n. n. BM-0*
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n. n.	n. n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,003 (n. n.)	<0,003 (n. n.)
PCB 52	mg/kg TM	<0,003 (n. n.)	<0,003 (n. n.)

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.
Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Prüfbericht-Nr.: 2023P43864 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

unsere Auftragsnummer		2342199	2342199
Probe-Nr.		010	011
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP Bankett km 1.3	MP Bankett km 1.7
PCB 101	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 118	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 153	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 138	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 180	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
EOX	mg/kg TM	<1,0 BM-0*	<1,0 BM-0*
Eluat 2:1		---	---
Eluat 2:1		---	---
pH-Wert		7,1	6,5
Leitfähigkeit	µS/cm	88 BM-0*	51 BM-0*
Sulfat	mg/L	5,4 BM-0*	5,0 BM-0*
Arsen	µg/L	200 (>BM-0*)	32 (>BM-0*)
Blei	µg/L	290 (>BM-0*)	40 (>BM-0*)
Cadmium	µg/L	1,3 BM-0*	<0,30 BM-0*
Chrom ges.	µg/L	58 (>BM-0*)	14 (>BM-0*)
Kupfer	µg/L	110 (>BM-0*)	26 (>BM-0*)
Nickel	µg/L	42 (>BM-0*)	17 BM-0*
Quecksilber	µg/L	<0,03 (ngw.)	0,035 BM-0*
Thallium	µg/L	0,23 (>BM-0*)	0,059 BM-0*
Zink	µg/L	330 (>BM-0*)	100 BM-0*
Extraktion PAK PCB		---	---
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,298 >BM-0*	1,2315 >BM-0*
Summe PAK (16)	µg/L	0,178	0,978
Naphthalin	µg/L	0,018	0,012
Acenaphthylen	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Acenaphthen	µg/L	<0,070	<0,025
Fluoren	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (n.n.)
Phenanthren	µg/L	0,011	0,016
Anthracen	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)
Fluoranthren	µg/L	0,022	0,14
Pyren	µg/L	0,021	0,14
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,01 (ngw.)	0,093
Chrysen	µg/L	0,020	0,094
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	0,057	0,15
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	0,026	0,098
Benzo(a)pyren	µg/L	0,019	0,11
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	0,040	0,21
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,01 (ngw.)	0,043
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	0,027	0,12
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,013	<0,01 (ngw.)

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.
Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Prüfbericht-Nr.: 2023P43864 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

unsere Auftragsnummer		2342199	2342199
Probe-Nr.		010	011
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP Bankett km 1.3	MP Bankett km 1.7
2-Methylnaphthalin	µg/L	0,011	<0,01 (ngw.)
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,0355 BM-0*	0,022 BM-0*
Summe PCB (7) (EBV)	µg/L	n.n. BM-0*	n.n. BM-0*
Summe PCB (7)	µg/L	n.n.	n.n.
PCB 28	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 52	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 101	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 118	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 153	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 138	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 180	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.
Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Prüfbericht-Nr.: 2023P43864 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3

unsere Auftragsnummer		2342199
Probe-Nr.		012
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP Bankett km 2.2
Probeneingang		18.09.2023
Zuordnung gemäß		TOC >= 0,5
Trockenrückstand	Masse-%	97,9
TOC	Masse-% TM	1,4 (>BM-0*)
Aufschluss mit Königswasser		- - -
Arsen	mg/kg TM	12 BM-0*
Blei	mg/kg TM	12 BM-0*
Cadmium	mg/kg TM	0,11 BM-0*
Chrom ges.	mg/kg TM	7,0 BM-0*
Kupfer	mg/kg TM	7,2 BM-0*
Nickel	mg/kg TM	3,5 BM-0*
Quecksilber	mg/kg TM	<0,050 BM-0*
Thallium	mg/kg TM	<0,10 BM-0*
Zink	mg/kg TM	26 BM-0*
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 BM-0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-0*
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	123,995 >BM-0*
Summe PAK (16)	mg/kg TM	123,97
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)
Acenaphthen	mg/kg TM	0,53
Fluoren	mg/kg TM	0,44
Phenanthren	mg/kg TM	9,8
Anthracen	mg/kg TM	1,3
Fluoranthren	mg/kg TM	25
Pyren	mg/kg TM	19
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	11
Chrysen	mg/kg TM	9,0
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	13
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	11
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	6,9
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	1,5
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	3,5
Summe PCB (7) (EBV)	mg/kg TM	n.n. BM-0*
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)
PCB 52	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Prüfbericht-Nr.: 2023P43864 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

unsere Auftragsnummer		2342199
Probe-Nr.		012
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP Bankett km 2.2
PCB 101	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)
PCB 118	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)
PCB 153	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)
PCB 138	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)
PCB 180	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)
EOX	mg/kg TM	<1,0 BM-0*
Eluat 2:1		---
Eluat 2:1		---
pH-Wert		6,2
Leitfähigkeit	µS/cm	77 BM-0*
Sulfat	mg/L	5,6 BM-0*
Arsen	µg/L	28 (>BM-0*)
Blei	µg/L	67 (>BM-0*)
Cadmium	µg/L	0,31 BM-0*
Chrom ges.	µg/L	14 BM-0*
Kupfer	µg/L	25 BM-0*
Nickel	µg/L	11 BM-0*
Quecksilber	µg/L	<0,03 (ngw.)
Thallium	µg/L	0,12 BM-0*
Zink	µg/L	99 BM-0*
Extraktion PAK PCB		---
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	22,7575 >BM-0*
Summe PAK (16)	µg/L	18,24
Naphthalin	µg/L	0,020
Acenaphthylen	µg/L	0,019
Acenaphthen	µg/L	<0,075
Fluoren	µg/L	0,021
Phenanthren	µg/L	0,29
Anthracen	µg/L	0,11
Fluoranthren	µg/L	2,4
Pyren	µg/L	2,0
Benz(a)anthracen	µg/L	2,3
Chrysen	µg/L	1,9
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	2,5
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	2,0
Benzo(a)pyren	µg/L	1,5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	5,0
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	0,28
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	2,4
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,013

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.
Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Prüfbericht-Nr.: 2023P43864 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

unsere Auftragsnummer		2342199
Probe-Nr.		012
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP Bankett km 2.2
2-Methylnaphthalin	µg/L	0,011
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,0375 BM-0*
Summe PCB (7) (EBV)	µg/L	n.n. BM-0*
Summe PCB (7)	µg/L	n.n.
PCB 28	µg/L	<0,01 (n.n.)
PCB 52	µg/L	<0,01 (n.n.)
PCB 101	µg/L	<0,01 (n.n.)
PCB 118	µg/L	<0,01 (n.n.)
PCB 153	µg/L	<0,01 (n.n.)
PCB 138	µg/L	<0,01 (n.n.)
PCB 180	µg/L	<0,01 (n.n.)

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.
Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Seite 7 von 9 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P43864 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2023P43864 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 4
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) ^a 5
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
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
Summe PAK (16)		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
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
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)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Summe PCB (7) (EBV)		mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^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
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
Eluat 2:1			DIN 19529: 2015-12 ^a 4
Eluat 2:1			DIN 19529: 2015-12 ^a 4
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,030	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,050	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Extraktion PAK PCB			DIN 38407-39:2011-09 / DIN EN ISO 6468:1997-02 ^a 5

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

Prüfbericht-Nr.: 2023P43864 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)		µg/L	berechnet ₅
Summe PAK (16)		µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Naphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Acenaphthylen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Acenaphthen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Fluoren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Phenanthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Fluoranthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Pyren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Benz(a)anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Chrysen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Benzo(b)fluoranthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Benzo(k)fluoranthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Benzo(a)pyren	0,0050	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Dibenz(a,h)anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Benzo(g,h,i)perylene	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
1-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
2-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)		µg/L	berechnet ₄
Summe PCB (7) (EBV)		µg/L	berechnet ₅
Summe PCB (7)		µg/L	berechnet ₅
PCB 28	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅
PCB 52	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅
PCB 101	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅
PCB 118	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅
PCB 153	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅
PCB 138	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅
PCB 180	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅

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

GMB GmbH
Herr Mauersberger

Knappenstraße 1

01968 Senftenberg



Prüfbericht-Nr.: 2023P44071 / 1

Auftraggeber	GMB GmbH
Eingangsdatum	18.09.2023
Projekt	Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)
Material	Boden
Auftrag	23GIG4-0288
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	je Probe ca. 2 kg
unsere Auftragsnummer	2342199
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	18.09.2023 - 18.10.2023
Bemerkung	keine
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.

Freiberg, 18.10.2023

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

i. A. A. Voigt

Kundenbetreuung

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.

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Seite 1 von 9 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P44071 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2023P44071 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3

unsere Auftragsnummer		2342199	2342199
Probe-Nr.		013	014
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		BP Tragschicht km 1.3	BP Tragschicht km 1.7
Probeneingang		18.09.2023	18.09.2023
Zuordnung gemäß			
Bemerkung		Untersuchung an der Gesamtfraktion	Untersuchung an der Gesamtfraktion
Probenvorbereitung		+	+
Trockenrückstand	Masse-%	99,1	96,7
Trockenrückstand	Masse-%	99,1	96,7
Aufschluss mit Königswasser		---	---
Arsen	mg/kg TM	22 BM-F0*	9,8 BM-F0*
Blei	mg/kg TM	65 BM-F0*	11 BM-F0*
Cadmium	mg/kg TM	0,53 BM-F0*	<0,10 BM-F0*
Chrom ges.	mg/kg TM	25 BM-F0*	7,4 BM-F0*
Kupfer	mg/kg TM	33 BM-F0*	6,3 BM-F0*
Nickel	mg/kg TM	39 BM-F0*	2,8 BM-F0*
Quecksilber	mg/kg TM	0,27 BM-F0*	0,071 BM-F0*
Thallium	mg/kg TM	0,11 BM-F0*	<0,10 BM-F0*
Zink	mg/kg TM	199 BM-F0*	29 BM-F0*
TOC	Masse-% TM	2,8 BM-F0*	0,17 BM-F0*
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 BM-F0*	<100 BM-F0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-F0*	<50 BM-F0*
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	0,225 BM-F0*	48,006 >BM-F3
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (ngw.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	0,099
Fluoren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	0,092
Phenanthren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	2,5
Anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	0,51
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	10
Pyren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	7,5
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	4,9
Chrysen	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	3,8
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	5,0
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	4,2
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	4,7
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	2,7
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	0,58
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	1,4
Summe PAK (16)	mg/kg TM	n.n. BM-F0*	47,981 >BM-F3
Summe PCB (7) (EBV)	mg/kg TM	n.n.	n.n.

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.
Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Prüfbericht-Nr.: 2023P44071 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

unsere Auftragsnummer		2342199	2342199
Probe-Nr.		013	014
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		BP Tragschicht km 1.3	BP Tragschicht km 1.7
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n . n .	n . n .
PCB 28	mg/kg TM	<0,003 (n . n .)	<0,003 (n . n .)
PCB 52	mg/kg TM	<0,003 (n . n .)	<0,003 (n . n .)
PCB 101	mg/kg TM	<0,003 (n . n .)	<0,003 (n . n .)
PCB 118	mg/kg TM	<0,003 (n . n .)	<0,003 (n . n .)
PCB 153	mg/kg TM	<0,003 (n . n .)	<0,003 (n . n .)
PCB 138	mg/kg TM	<0,003 (n . n .)	<0,003 (n . n .)
PCB 180	mg/kg TM	<0,003 (n . n .)	<0,003 (n . n .)
EOX	mg/kg TM	<1,0	<1,0
Eluat 2:1		---	---
Eluat 2:1		---	---
pH-Wert		7,7 BM-F0*	7,0 BM-F0*
Leitfähigkeit	µS/cm	72 BM-F0*	63 BM-F0*
Sulfat	mg/L	7,7 BM-F0*	1,7 BM-F0*
Arsen	µg/L	44 BM-F2	39 BM-F2
Blei	µg/L	28 BM-F0*	86 BM-F1
Cadmium	µg/L	<0,30 BM-F0*	<0,30 BM-F0*
Chrom ges.	µg/L	5,8 BM-F0*	14 BM-F0*
Kupfer	µg/L	40 BM-F1	26 BM-F0*
Nickel	µg/L	4,1 BM-F0*	7,6 BM-F0*
Zink	µg/L	41 BM-F0*	60 BM-F0*
Extraktion PAK PCB		---	---
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,2888 BM-F0*	25,241 >BM-F3
Summe PAK (16)	µg/L	0,1838	20,723
Naphthalin	µg/L	<0,004 (ngw.)	0,012
Acenaphthylen	µg/L	0,0050	0,017
Acenaphthen	µg/L	<0,004 (n . n .)	<0,060
Fluoren	µg/L	<0,004 (n . n .)	0,014
Phenanthren	µg/L	<0,004 (n . n .)	0,26
Anthracen	µg/L	<0,004 (n . n .)	0,12
Fluoranthren	µg/L	0,029	3,0
Pyren	µg/L	0,046	2,7
Benz(a)anthracen	µg/L	0,011	3,5
Chrysen	µg/L	0,033	2,4
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	0,091	2,6
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	0,012	1,9
Benzo(a)pyren	µg/L	0,039	1,8
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	0,015	4,4
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,004 (ngw.)	0,30

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.
Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Prüfbericht-Nr.: 2023P44071 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

unsere Auftragsnummer		2342199	2342199
Probe-Nr.		013	014
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		BP Tragschicht km 1.3	BP Tragschicht km 1.7
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	0,0058	2,2
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (ngw.)
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (ngw.)
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,002	0,022
Quecksilber	µg/L	0,52	<0,03 (ngw.)
Thallium	µg/L	0,060	0,19
Summe PCB (7) (EBV)	µg/L	n.n.	0,005
Summe PCB (7)	µg/L	n.n.	n.n.
PCB 28	µg/L	<0,0050	<0,01 (n.n.)
PCB 52	µg/L	<0,0050	<0,01 (n.n.)
PCB 101	µg/L	<0,0050	<0,01 (n.n.)
PCB 118	µg/L	<0,0010	<0,01 (n.n.)
PCB 153	µg/L	<0,0050	<0,01 (n.n.)
PCB 138	µg/L	<0,0050	<0,01 (n.n.)
PCB 180	µg/L	<0,005	<0,01 (n.n.)

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.
Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Prüfbericht-Nr.: 2023P44071 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3

unsere Auftragsnummer		2342199
Probe-Nr.		015
Material		Boden
Probenbezeichnung		BP Tragschicht km 2.2
Probeneingang		18.09.2023
Zuordnung gemäß		
Bemerkung		Untersuchung an der Gesamtfraction
Probenvorbereitung		+
Trockenrückstand	Masse-%	98,7
Trockenrückstand	Masse-%	98,7
Aufschluss mit Königswasser		---
Arsen	mg/kg TM	17 BM-F0*
Blei	mg/kg TM	9,5 BM-F0*
Cadmium	mg/kg TM	<0,10 BM-F0*
Chrom ges.	mg/kg TM	15 BM-F0*
Kupfer	mg/kg TM	14 BM-F0*
Nickel	mg/kg TM	4,0 BM-F0*
Quecksilber	mg/kg TM	<0,050 BM-F0*
Thallium	mg/kg TM	<0,10 BM-F0*
Zink	mg/kg TM	46 BM-F0*
TOC	Masse-% TM	0,14 BM-F0*
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 BM-F0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-F0*
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	126,79 >BM-F3
Naphthalin	mg/kg TM	0,065
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)
Acenaphthen	mg/kg TM	1,8
Fluoren	mg/kg TM	2,1
Phenanthren	mg/kg TM	14
Anthracen	mg/kg TM	6,2
Fluoranthren	mg/kg TM	25
Pyren	mg/kg TM	16
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	13
Chrysen	mg/kg TM	8,0
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	8,8
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	9,0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	9,7
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	7,4
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	1,5
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	4,2
Eluat 2:1		---
Eluat 2:1		---

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Seite 5 von 9 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P44071 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2023P44071 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

unsere Auftragsnummer		2342199
Probe-Nr.		015
Material		Boden
Probenbezeichnung		BP Tragschicht km 2.2
pH-Wert		7,6 BM-F0*
Leitfähigkeit	µS/cm	140 BM-F0*
Sulfat	mg/L	9,6 BM-F0*
Arsen	µg/L	26 BM-F2
Blei	µg/L	34 BM-F0*
Cadmium	µg/L	<0,30 BM-F0*
Chrom ges.	µg/L	6,9 BM-F0*
Kupfer	µg/L	84 BM-F1
Nickel	µg/L	15 BM-F0*
Zink	µg/L	63 BM-F0*
Extraktion PAK PCB		---
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	17,64 BM-F3
Summe PAK (16)	µg/L	14,9453
Naphthalin	µg/L	0,0053
Acenaphthylen	µg/L	0,024
Acenaphthen	µg/L	<0,004 (n.n.)
Fluoren	µg/L	<0,004 (n.n.)
Phenanthren	µg/L	0,57
Anthracen	µg/L	0,73
Fluoranthren	µg/L	2,9
Pyren	µg/L	2,3
Benz(a)anthracen	µg/L	3,0
Chrysen	µg/L	2,1
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	1,5
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	1,2
Benzo(a)pyren	µg/L	1,7
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	1,4
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	0,16
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	0,056
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,01 (n.n.)
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,01 (n.n.)
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,0053
Quecksilber	µg/L	0,31
Thallium	µg/L	0,067
Summe PAK (16)	mg/kg TM	126,765 >BM-F3
Summe PCB (7) (EBV)	mg/kg TM	n.n.
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)
PCB 52	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Seite 6 von 9 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P44071 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2023P44071 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

unsere Auftragsnummer		2342199
Probe-Nr.		015
Material		Boden
Probenbezeichnung		BP Tragschicht km 2.2
PCB 101	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)
PCB 118	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)
PCB 153	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)
PCB 138	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)
PCB 180	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)
EOX	mg/kg TM	<1,0
Summe PCB (7) (EBV)	µg/L	n.n.
Summe PCB (7)	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

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.
Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Seite 7 von 9 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P44071 / 1

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Bemerkung			
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 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) ^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 ISO 16703: 2011-09 i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
Summe PAK (16) (EBV)		mg/kg TM	berechnet 5
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
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)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Eluat 2:1			DIN 19529: 2015-12 ^a 4
Eluat 2:1			DIN 19529: 2015-12 ^a 4
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Extraktion PAK PCB			DIN 38407-39:2011-09 / DIN EN ISO 6468:1997-02 ^a 5
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)		µg/L	berechnet
Summe PAK (16)	0,15	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a
Naphthalin	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a
Acenaphthylen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a
Acenaphthen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a
Fluoren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a
Phenanthren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a
Anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a
Fluoranthren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a
Pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a

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

Prüfbericht-Nr.: 2023P44071 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Benz(a)anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a
Chrysen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a
Benzo(b)fluoranthen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a
Benzo(k)fluoranthen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a
Benzo(a)pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a
Dibenz(a,h)anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a
Benzo(g,h,i)perylene	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a
1-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a
2-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)		µg/L	berechnet ⁴
Quecksilber	0,030	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁵
Thallium	0,050	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁵
Summe PAK (16)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁵
Summe PCB (7) (EBV)		mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ^a ⁵
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^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
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
Summe PCB (7)	0,030	µg/L	berechnet
PCB 28	0,0050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a
PCB 52	0,0050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a
PCB 101	0,0050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a
PCB 118	0,0010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a
PCB 153	0,0050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a
PCB 138	0,0050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a
PCB 180	0,0050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a

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

Untersuchungslabor: ⁴GBA Freiberg ⁵GBA Pinneberg

GMB GmbH
Herr Mauersberger

Knappenstraße 1

01968 Senftenberg



Prüfbericht-Nr.: 2023P44072 / 1

Auftraggeber	GMB GmbH
Eingangsdatum	18.09.2023
Projekt	Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)
Material	Boden
Auftrag	23GIG4-0288
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	je Probe ca. 2 kg
unsere Auftragsnummer	2342199
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	18.09.2023 - 18.10.2023
Bemerkung	keine
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.

Freiberg, 18.10.2023

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

i. A. A. Voigt

Kundenbetreuung

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.

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Seite 1 von 6 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P44072 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2023P44072 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3

unsere Auftragsnummer		2342199	2342199
Probe-Nr.		017	018
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP Boden km 1.7	MP Boden km 2.2
Probeneingang		18.09.2023	18.09.2023
Zuordnung gemäß		TOC < 0,5	TOC < 0,5
Trockenrückstand	Masse-%	96,7	96,8
TOC	Masse-% TM	<0,050 BM-0*	0,091 BM-0*
Aufschluss mit Königswasser		- - -	- - -
Arsen	mg/kg TM	3,9 BM-0*	3,0 BM-0*
Blei	mg/kg TM	2,8 BM-0*	5,1 BM-0*
Cadmium	mg/kg TM	<0,10 BM-0*	<0,10 BM-0*
Chrom ges.	mg/kg TM	3,8 BM-0*	3,4 BM-0*
Kupfer	mg/kg TM	4,5 BM-0*	3,3 BM-0*
Nickel	mg/kg TM	2,1 BM-0*	1,9 BM-0*
Quecksilber	mg/kg TM	<0,050 BM-0*	<0,050 BM-0*
Thallium	mg/kg TM	<0,10 BM-0*	<0,10 BM-0*
Zink	mg/kg TM	12 BM-0*	11 BM-0*
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 BM-0*	<100 BM-0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-0*	<50 BM-0*
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	0,075 BM-0*	0,282 BM-0*
Summe PAK (16)	mg/kg TM	n. n. BM-0*	0,057 BM-0*
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	<0,05 (n. n.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	<0,05 (n. n.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	<0,05 (n. n.)
Fluoren	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	<0,05 (n. n.)
Phenanthren	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	<0,05 (ngw.)
Anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	<0,05 (n. n.)
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,057
Pyren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	<0,05 (ngw.)
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	<0,05 (ngw.)
Chrysen	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	<0,05 (ngw.)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	<0,05 (ngw.)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	<0,05 (ngw.)
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	<0,05 (ngw.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	<0,05 (ngw.)
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	<0,05 (n. n.)
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,05 (n. n.)	<0,05 (ngw.)
Summe PCB (7) (EBV)	mg/kg TM	n. n. BM-0*	n. n. BM-0*
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n. n.	n. n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,003 (n. n.)	<0,003 (n. n.)
PCB 52	mg/kg TM	<0,003 (n. n.)	<0,003 (n. n.)

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.
Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Seite 2 von 6 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P44072 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2023P44072 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

unsere Auftragsnummer		2342199	2342199
Probe-Nr.		017	018
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP Boden km 1.7	MP Boden km 2.2
PCB 101	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 118	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 153	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 138	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 180	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
EOX	mg/kg TM	<1,0 BM-0*	<1,0 BM-0*
Eluat 2:1		---	---
Eluat 2:1		---	---
pH-Wert		6,8	6,2
Leitfähigkeit	µS/cm	130 BM-0*	110 BM-0*
Sulfat	mg/L	6,0 BM-0*	5,1 BM-0*
Arsen	µg/L	17 (>BM-0*)	22 (>BM-0*)
Blei	µg/L	65 (>BM-0*)	130 (>BM-0*)
Cadmium	µg/L	1,1 BM-0*	0,97 BM-0*
Chrom ges.	µg/L	33 (>BM-0*)	18 (>BM-0*)
Kupfer	µg/L	53 (>BM-0*)	41 (>BM-0*)
Nickel	µg/L	15 BM-0*	16 BM-0*
Quecksilber	µg/L	<0,03 (n.n.)	<0,03 (ngw.)
Thallium	µg/L	0,13 BM-0*	0,078 BM-0*
Zink	µg/L	78 BM-0*	80 BM-0*
Extraktion PAK PCB		---	---
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,332 >BM-0*	0,4295 >BM-0*
Summe PAK (16)	µg/L	0,226	0,302
Naphthalin	µg/L	<0,01 (ngw.)	0,014
Acenaphthylen	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)
Acenaphthen	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,015
Fluoren	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Phenanthren	µg/L	0,011	0,012
Anthracen	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)
Fluoranthren	µg/L	0,027	0,042
Pyren	µg/L	0,025	0,039
Benz(a)anthracen	µg/L	0,019	0,025
Chrysen	µg/L	0,027	0,037
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	0,043	0,064
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	0,043	0,055
Benzo(a)pyren	µg/L	0,027	0,034
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	0,050	0,056
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	0,040	0,043

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.
Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Seite 3 von 6 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P44072 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2023P44072 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

unsere Auftragsnummer		2342199	2342199
Probe-Nr.		017	018
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP Boden km 1.7	MP Boden km 2.2
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,015 BM-0*	0,024 BM-0*
Summe PCB (7) (EBV)	µg/L	n.n. BM-0*	n.n. BM-0*
Summe PCB (7)	µg/L	n.n.	n.n.
PCB 28	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 52	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 101	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 118	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 153	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 138	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 180	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.
Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Seite 4 von 6 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P44072 / 1

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 4
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) ^a 5
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
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
Summe PAK (16)		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
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
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)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Summe PCB (7) (EBV)		mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^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
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
Eluat 2:1			DIN 19529: 2015-12 ^a 4
Eluat 2:1			DIN 19529: 2015-12 ^a 4
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,030	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,050	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Extraktion PAK PCB			DIN 38407-39:2011-09 / DIN EN ISO 6468:1997-02 ^a 5

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

Prüfbericht-Nr.: 2023P44072 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)		µg/L	berechnet ₅
Summe PAK (16)	0,15	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Naphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Acenaphthylen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Acenaphthen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Fluoren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Phenanthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Fluoranthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Pyren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Benz(a)anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Chrysen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Benzo(b)fluoranthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Benzo(k)fluoranthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Benzo(a)pyren	0,0050	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Dibenz(a,h)anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Benzo(g,h,i)perylene	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
1-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
2-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₅
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)		µg/L	berechnet ₄
Summe PCB (7) (EBV)		µg/L	berechnet ₅
Summe PCB (7)	0,030	µg/L	berechnet ₅
PCB 28	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅
PCB 52	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅
PCB 101	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅
PCB 118	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅
PCB 153	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅
PCB 138	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅
PCB 180	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a ₅

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

Untersuchungslabor: ₄GBA Freiberg ₅GBA Pinneberg



Anlage 10

Prüfberichte 2023P44074 / 1 und 2023P44075 / 1 GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH

Chemische Untersuchungen nach
DIN 4030-1 und DIN 50929-3
(Beton- und Stahlaggressivität)

GMB GmbH
Herr Mauersberger
Knappenstraße 1



01968 Senftenberg

Prüfbericht-Nr.: 2023P44074 / 1

Auftraggeber	GMB GmbH
Eingangsdatum	18.09.2023
Projekt	Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)
Material	Boden
Auftrag	23GIG4-0288
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	je Probe 700 g
unsere Auftragsnummer	2342199
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	18.09.2023 - 18.10.2023
Bemerkung	keine
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.

Freiberg, 18.10.2023

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

i. A. A. Voigt
Kundenbetreuung

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.: 2023P44074 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

unsere Auftragsnummer		2342199
Probe-Nummer		019
Material		Boden
Probenbezeichnung		WP Boden km 1.7
Probeneingang		18.09.2023
Analysenergebnisse	Einheit	
Bewertung		siehe Anlage
Trockenrückstand	Masse-%	89,0
Wassergehalt	Masse-%	11,0
pH-Wert Boden (H ₂ O-Susp.)		6,1
Säuregrad nach Baumann-Gully	mL/kg TM	15
Sulfat aus HCl-Aufschluss	mg/kg TM	<75
Sulfat aus HCl-Aufschluss	mmol/kg TM	<0,78
Sulfid	mg/kg TM	<0,20
Eluat gem. DIN 4030/2		+
Chlorid	mg/kg TM	42
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg	0,9
Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg	0,4
Eluat gem. DIN 50929/3		
Neutralsalze (wäßr. Auszug) [c(Cl) + 2c(SO ₄)]	mmol/kg TM	1,5

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.: 2023P44074 / 1

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Bewertung			
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 4
Wassergehalt	0,10	Masse-%	berechnet 4
pH-Wert Boden (H ₂ O-Susp.)			DIN ISO 10390: 2005-12 ^a 4
Säuregrad nach Baumann-Gully	5,0	mL/kg TM	DIN EN 16502:2014-11 ^a 5
Sulfat aus HCl-Aufschluss	15	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 ^a 5
Sulfat aus HCl-Aufschluss		mmol/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 ^a 5
Sulfid	0,20	mg/kg TM	DIN 38405-27: 2017-10 ^a 5
Eluat gem. DIN 4030/2			DIN 4030-2: 2008-06 ^a 5
Chlorid		mg/kg TM	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Säurekapazität bis pH 4,3		mmol/kg	FG-MA-M 08-002: 2021-11 ^a 4
Basekapazität bis pH 7,0		mmol/kg	FG-MA-M 08-002: 2021-11 ^a 4
Eluat gem. DIN 50929/3			DIN 50929-3: 2018-03 5
Neutralsalze (wäßr. Auszug) [c(Cl) + 2c(SO ₄)]		mmol/kg TM	berechnet 5

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

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

Anlage zu Prüfbericht 2023P44074

Probe-Nr.: 2342199 / 019

Probenbezeichnung: WP Boden km 1.7

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Boden
nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
Säuregrad nach Baumann-Gully	15	mL/kg TM	>200	---	---
Sulfat aus HCl-Aufschluss	<75	mg/kg TM	2000 - 3000	3000 - 12000	12000 - 24000
Sulfid	<0,20	mg/kg TM	---	---	---
Chlorid	42	mg/kg TM	---	---	---

Kurzbeurteilung: Der Boden ist nicht betonangreifend (<XA1).

GMB GmbH
Herr Mauersberger
Knappenstraße 1



01968 Senftenberg

Prüfbericht-Nr.: 2023P44075 / 1

Auftraggeber	GMB GmbH
Eingangsdatum	18.09.2023
Projekt	Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)
Material	Boden
Auftrag	23GIG4-0288
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	je Probe 650 g
unsere Auftragsnummer	2342199
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	18.09.2023 - 18.10.2023
Bemerkung	keine
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.

Freiberg, 18.10.2023

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

i. A. A. Voigt
Kundenbetreuung

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.: 2023P44075 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

unsere Auftragsnummer		2342199
Probe-Nummer		020
Material		Boden
Probenbezeichnung		WP Boden km 2.2
Probeneingang		18.09.2023
Analysenergebnisse	Einheit	
Bewertung		siehe Anlage
Trockenrückstand	Masse-%	91,4
Wassergehalt	Masse-%	8,6
pH-Wert Boden (H ₂ O-Susp.)		6,4
Säuregrad nach Baumann-Gully	mL/kg TM	26
Sulfat aus HCl-Aufschluss	mg/kg TM	<75
Sulfat aus HCl-Aufschluss	mmol/kg TM	<0,78
Sulfid	mg/kg TM	<0,20
Eluat gem. DIN 4030/2		+
Chlorid	mg/kg TM	26
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg	1,0
Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg	0,4
Eluat gem. DIN 50929/3		
Neutralsalze (wäßr. Auszug) [c(Cl) + 2c(SO ₄)]	mmol/kg TM	1,3

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.: 2023P44075 / 1
Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Bewertung			
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 4
Wassergehalt	0,10	Masse-%	berechnet 4
pH-Wert Boden (H ₂ O-Susp.)			DIN ISO 10390: 2005-12 ^a 4
Säuregrad nach Baumann-Gully	5,0	mL/kg TM	DIN EN 16502:2014-11 ^a 5
Sulfat aus HCl-Aufschluss	15	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 ^a 5
Sulfat aus HCl-Aufschluss		mmol/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 ^a 5
Sulfid	0,20	mg/kg TM	DIN 38405-27: 2017-10 ^a 5
Eluat gem. DIN 4030/2			DIN 4030-2: 2008-06 ^a 5
Chlorid		mg/kg TM	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Säurekapazität bis pH 4,3		mmol/kg	FG-MA-M 08-002: 2021-11 ^a 4
Basekapazität bis pH 7,0		mmol/kg	FG-MA-M 08-002: 2021-11 ^a 4
Eluat gem. DIN 50929/3			DIN 50929-3: 2018-03 5
Neutralsalze (wäßr. Auszug) [c(Cl) + 2c(SO ₄)]		mmol/kg TM	berechnet 5

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

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

Anlage zu Prüfbericht 2023P44075

Probe-Nr.: 2342199 / 020

Probenbezeichnung: WP Boden km 2.2

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Boden
nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
Säuregrad nach Baumann-Gully	26	mL/kg TM	>200	---	---
Sulfat aus HCl-Aufschluss	<75	mg/kg TM	2000 - 3000	3000 - 12000	12000 - 24000
Sulfid	<0,20	mg/kg TM	---	---	---
Chlorid	26	mg/kg TM	---	---	---

Kurzbeurteilung: Der Boden ist nicht betonangreifend (<XA1).



Anlage 11

**Prüfberichte 2023P43716 / 2 und
2023P44460 / 1
GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH**

Chemische Untersuchungen nach
DepV

GMB GmbH
Herr Mauersberger

Knappenstraße 1

01968 Senftenberg



Prüfbericht-Nr.: 2023P43716/ 2

Auftraggeber	GMB GmbH
Eingangsdatum	18.09.2023
Projekt	Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)
Material	Asphalt
Auftrag	23GIG4-0288
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	siehe Tabelle
unsere Auftragsnummer	2342199
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	18.09.2023 - 18.10.2023
Bemerkung	Prüfbericht-Nr.: 2023P43716/ 2 ersetzt Prüfbericht-Nr.: 2023P43716/ 1 (Erweiterung der Proben 002 und 003 auf Parameter der DepV)
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.

Freiberg, 18.10.2023

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

i. A. A. Voigt

Kundenbetreuung

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.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 19

Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P43716/ 2

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.: 2023P43716/ 2

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Zuordnung gem. Deponieverordnung Tabelle 2, DK I - III

unsere Auftragsnummer		2342199	2342199
Probe-Nr.		002	003
Material		Asphalt	Asphalt
Probenbezeichnung		AP km 1.7	AP km 2.2
Probemenge		710 g	1,4 kg
Probeneingang		18.09.2023	18.09.2023
Zuordnung gemäß		DK I - III	DK I - III
RuVA-StB 01		---	---
Backenbrechen		---	---
PAK		---	---
Naphthalin	mg/kg TM	4,2 ---	25 ---
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,5 ---	<0,5 ---
Acenaphthen	mg/kg TM	50 ---	91 ---
Fluoren	mg/kg TM	41 ---	42 ---
Phenanthren	mg/kg TM	270 ---	260 ---
Anthracen	mg/kg TM	64 ---	47 ---
Fluoranthren	mg/kg TM	200 ---	75 ---
Pyren	mg/kg TM	130 ---	43 ---
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	56 ---	11 ---
Chrysen	mg/kg TM	47 ---	9,6 ---
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	40 ---	4,9 ---
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	16 ---	1,7 ---
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	29 ---	2,7 ---
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	13 ---	0,8 ---
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	3,6 ---	<0,5 ---
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	9,2 ---	0,6 ---
Summe PAK (16)	mg/kg TM	970 ---	610 ---
Eluat		---	---
Phenolindex	mg/L	0,036 DK I	0,099 DK I
Trockenrückstand	Masse-%	100,0 ---	100,0 ---
Glühverlust	Masse-% TM	9,0 (DK III)	9,6 (DK III)
TOC	Masse-% TM	5,7 (DK III)	8,0 >(DK III)
extrahierbare lipophile Stoffe	Masse-%	4,9 >(DK III)	6,2 >(DK III)
Eluat 10:1		---	---
DOC	mg/L	3,4 (DK I)	5,8 (DK I)
Arsen	mg/L	<0,003 DK I	0,004 DK I
Blei	mg/L	<0,003 DK I	<0,003 DK I
Cadmium	mg/L	<0,0005 DK I	<0,0005 DK I
Chrom ges.	mg/L	<0,002 DK I	<0,002 DK I
Kupfer	mg/L	0,006 DK I	0,002 DK I

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der DepV zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 19

Seite 2 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P43716/ 2

Prüfbericht-Nr.: 2023P43716/ 2
Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

unsere Auftragsnummer		2342199	2342199
Probe-Nr.		002	003
Material		Asphalt	Asphalt
Probenbezeichnung		AP km 1.7	AP km 2.2
Nickel	mg/L	0,004 DK I	0,002 DK I
Quecksilber (AFS)	mg/L	<0,00010 DK I	<0,00010 DK I
Zink	mg/L	0,007 DK I	<0,002 DK I
Barium	mg/L	<0,002 (DK I)	0,017 (DK I)
Molybdän	mg/L	<0,002 (DK I)	<0,002 (DK I)
Antimon	mg/L	<0,003 (DK I)	<0,003 (DK I)
Selen	mg/L	<0,006 (DK I)	<0,006 (DK I)
Chlorid	mg/L	<1,0 (DK I)	1,8 (DK I)
Sulfat	mg/L	<1,0 (DK I)	9,2 (DK I)
Cyanid I. freis. (CFA)	mg/L	<0,005 DK I	<0,005 DK I
Fluorid	mg/L	<0,10 DK I	<0,10 DK I
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	18 DK I	34 DK I
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg	21 ---	59 ---

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der DepV zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 19

Seite 3 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P43716/ 2

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
RuVA-StB 01			
Backenbrechen			DIN 19747: 2009-07 ^a ₈₁
PAK			
Naphthalin	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Acenaphthylen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Acenaphthen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Fluoren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Phenanthren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Anthracen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Fluoranthren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Pyren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Benz(a)anthracen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Chrysen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Benzo(b)fluoranthren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Benzo(k)fluoranthren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Benzo(a)pyren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Dibenz(a,h)anthracen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Benzo(g,h,i)perylene	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Summe PAK (16)		mg/kg TM	berechnet ₈₁
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a ₈₁
Phenolindex	10	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a ₈₁
Trockenrückstand	1,0	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a ₈₁
Glühverlust	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15169: 2007-05 ^a ₈₁
TOC	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ^a ₈₁
extrahierbare lipophile Stoffe	0,010	Masse-% TM	LAGA KW/04: 2019-09 ^a ₈₁
Eluat 10:1			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a ₈₁
DOC	0,50	mg/L	DIN EN 1484: 2019-04 ^a ₈₁
Arsen	3,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a ₈₁
Blei	3,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a ₈₁
Cadmium	0,50	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a ₈₁
Chrom ges.	2,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a ₈₁
Kupfer	2,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a ₈₁
Nickel	2,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a ₈₁
Quecksilber (AFS)	0,10	µg/L	DIN EN ISO 17852: 2008-04 ^a ₈₁
Zink	2,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a ₈₁
Barium	2,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a ₈₁
Molybdän	2,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a ₈₁
Antimon	3,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a ₈₁
Selen	6,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a ₈₁
Chlorid	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₈₁
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₈₁
Cyanid l. freis. (CFA)	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a ₈₁
Fluorid	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₈₁
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	10	mg/L	DIN EN 15216: 2021-12 ^a ₈₁
Säureneutralisationskapazität	0,50	mmol/kg	LAGA EW 98p: 2017-09 ^a ₈₁

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: ₈₁Thulnst Krauthausen

GMB GmbH
Herr Mauersberger

Knappenstraße 1

01968 Senftenberg



Prüfbericht-Nr.: 2023P44460 / 1

Auftraggeber	GMB GmbH
Eingangsdatum	02.11.2023
Projekt	Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)
Material	Boden
Auftrag	23GIG4-0288
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	siehe Tabelle
unsere Auftragsnummer	2342199
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	02.11.2023 - 08.11.2023
Bemerkung	keine
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.

Freiberg, 08.11.2023

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

i. A. A. Voigt
Kundenbetreuung

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.: 2023P44460 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Zuordnung gem. Deponieverordnung Tabelle 2, DK I - III

unsere Auftragsnummer		2342199	2342199	2342199
Probe-Nr.		021	022	023
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		DepV MP Bankett km 1.3	DepV MP Bankett km 2.2	DepV BP Tragschicht km 1.3
Probemenge				
Probeneingang		02.11.2023	02.11.2023	02.11.2023
Zuordnung gemäß		DK I - III	DK I - III	DK I - III
Probenbegleitprotokoll		+ ---	+ ---	+ ---
Trockenrückstand	Masse-%	95,7 ---	97,9 ---	99,1 ---
Glühverlust	Masse-% TM	1,0 (DK I)	3,2 (DK II)	0,6 (DK I)
TOC	Masse-% TM	0,14 (DK I)	1,4 (DK II)	2,8 (DK II)
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg TM	11 ---	11 ---	17 ---
extrahierbare lipophile Stoffe	Masse-% TM	0,025 (DK I)	0,048 (DK I)	0,018 (DK I)
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---
pH-Wert		7,0 DK I	6,9 DK I	7,1 DK I
Leitfähigkeit	µS/cm	384 ---	150 ---	117 ---
DOC	mg/L	3,3 (DK I)	6,2 (DK I)	2,4 (DK I)
Phenolindex	mg/L	<0,0050 DK I	<0,0050 DK I	<0,0050 DK I
Cyanid I. freis. (CFA)	mg/L	0,010 DK I	<0,010 DK I	<0,010 DK I
Fluorid	mg/L	1,2 DK I	<0,15 DK I	0,51 DK I
Chlorid	mg/L	1,1 (DK I)	<0,60 (DK I)	0,91 (DK I)
Sulfat	mg/L	0,97 (DK I)	0,79 (DK I)	1,2 (DK I)
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	108 DK I	<100 DK I	<100 DK I
Arsen	mg/L	0,021 DK I	0,0021 DK I	0,0062 DK I
Blei	mg/L	0,0032 DK I	0,0018 DK I	0,0011 DK I
Cadmium	mg/L	<0,00030 DK I	<0,00030 DK I	<0,00030 DK I
Chrom ges.	mg/L	0,0031 DK I	0,0017 DK I	0,0017 DK I
Kupfer	mg/L	0,0049 DK I	0,0044 DK I	0,0035 DK I
Nickel	mg/L	0,0023 DK I	0,0014 DK I	0,0014 DK I
Quecksilber	mg/L	<0,00020 DK I	<0,00020 DK I	<0,00020 DK I
Zink	mg/L	<0,010 DK I	<0,010 DK I	<0,010 DK I
Barium	mg/L	0,0072 (DK I)	0,0033 (DK I)	0,0056 (DK I)
Molybdän	mg/L	0,0011 (DK I)	<0,0010 (DK I)	<0,0010 (DK I)
Antimon	mg/L	<0,0010 (DK I)	<0,0010 (DK I)	<0,0010 (DK I)
Selen	mg/L	<0,0020 (DK I)	<0,0020 (DK I)	<0,0020 (DK I)

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der DepV zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 19

Seite 2 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P44460 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2023P44460 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Zuordnung gem. Deponieverordnung Tabelle 2, DK I - III

unsere Auftragsnummer		2342199	2342199
Probe-Nr.		024	025
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		DepV BP Tragschicht km 1.7	DepV BP Tragschicht km 2.2
Probemenge			
Probeneingang		02.11.2023	02.11.2023
Zuordnung gemäß		DK I - III	DK I - III
Probenbegleitprotokoll		+ ---	+ ---
Trockenrückstand	Masse-%	96,7 ---	98,7 ---
Glühverlust	Masse-% TM	1,0 (DK I)	0,7 (DK I)
TOC	Masse-% TM	0,17 (DK I)	0,14 (DK I)
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg TM	11 ---	681 ---
extrahierbare lipophile Stoffe	Masse-% TM	0,039 (DK I)	0,036 (DK I)
Eluat		--- ---	--- ---
pH-Wert		7,4 DK I	7,4 DK I
Leitfähigkeit	µS/cm	185 ---	131 ---
DOC	mg/L	2,4 (DK I)	4,0 (DK I)
Phenolindex	mg/L	<0,0050 DK I	<0,0050 DK I
Cyanid I. freis. (CFA)	mg/L	<0,010 DK I	<0,010 DK I
Fluorid	mg/L	0,54 DK I	1,0 DK I
Chlorid	mg/L	<0,60 (DK I)	1,7 (DK I)
Sulfat	mg/L	<0,50 (DK I)	1,9 (DK I)
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	<100 DK I	<100 DK I
Arsen	mg/L	0,0079 DK I	0,0079 DK I
Blei	mg/L	0,0019 DK I	0,0038 DK I
Cadmium	mg/L	<0,00030 DK I	<0,00030 DK I
Chrom ges.	mg/L	0,0013 DK I	0,0023 DK I
Kupfer	mg/L	0,0029 DK I	0,011 DK I
Nickel	mg/L	0,0017 DK I	0,0031 DK I
Quecksilber	mg/L	<0,00020 DK I	<0,00020 DK I
Zink	mg/L	<0,010 DK I	<0,010 DK I
Barium	mg/L	0,0035 (DK I)	0,014 (DK I)
Molybdän	mg/L	<0,0010 (DK I)	0,0010 (DK I)
Antimon	mg/L	<0,0010 (DK I)	<0,0010 (DK I)
Selen	mg/L	<0,0020 (DK I)	<0,0020 (DK I)

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der DepV zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 19

Seite 3 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P44460 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2023P44460 / 1

Ersatzneubau von drei Durchlässen bei Herzberg (Elster)

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Probenbegleitprotokoll			
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a 4
Glühverlust	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15169: 2007-05 ^a 4
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ^a 5
Säureneutralisationskapazität		mmol/kg TM	LAGA EW 98p: 2017-09 ^a 4
extrahierbare lipophile Stoffe	0,010	Masse-% TM	LAGA KW/04: 2019-09 ^a 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 4
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 4
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 4
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 2019-04 ^a 5
Phenolindex	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 5
Cyanid l. freis. (CFA)	0,010	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Fluorid	0,15	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	100	mg/L	DIN EN 15216: 2021-12 ^a 4
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
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	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 12846: 2012-08 ^a 5
Zink	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Barium	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Molybdän	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Antimon	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Selen	0,0020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5

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



Anlage 12

Hydrologische Fachauskunft des Landesamtes für Umwelt



LAND BRANDENBURG

Landesamt für Umwelt

Abteilung Wasserwirtschaft 1

Referat W12

Landesamt für Umwelt
Postfach 60 10 61 | 14410 Potsdam

Mirko Mauersberger

<mirko.mauersberger@gmbgmbh.de>

Bearb.: Frau Marlen Schulz

Gesch-Z.: LFU-W12-

3000/347+327#311343/2023

Hausruf: +49 33201 442 449

Fax: +49 33201 442 662

Internet: www.lfu.brandenburg.de

hydrologiedaten@lfu.brandenburg.de

Cottbus, 11.10.2023

311-343 Anfrage HGW Durchlässe Herzberg (Elster)

Ihr Schreiben vom 29.08.2023

Anlagen

Anlage 1 - Übersichtskarte

Anlage 2 - Wasserstandsganglinien

Anlage 3 - Flurabstandskarte

Sehr geehrter Herr Mauersberger,

mit Schreiben vom 29.08.2023 baten Sie um Grundwasserstandsangaben für den Bereich Herzberg (Elster).

Allgemeine Informationen:

Standortspezifische Bemessungsgrundwasserstände werden von Sachverständigen, z. B. Baugrunderkundern, unter Zuhilfenahme von Erhebungen am Standort (Bohrungen, ggf. auch älteren Datums) und langjährigen hydrologischen Beobachtungen ermittelt. Darüber hinaus sind örtliche Besonderheiten, wie beispielsweise die Nähe zu einem Oberflächengewässer oder die Lage in einem durch Wasserentnahmen beeinflussten Gebiet, zu beachten. Das Landesamt für Umwelt (LfU) stellt die langjährigen Vergleichswerte der Landesmessnetze zur Verfügung.

Des Weiteren liegen Informationen zu Bohrungen beim Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR - <https://www.lbgr.brandenburg.de>) vor.

Besucheranschrift:
Von-Schön-Straße 7

03050 Cottbus

Hauptsitz:
Seeburger Chaussee 2
14476 Potsdam
OT Groß Glienicke



Grundwasserstandsangaben**Grundwassermessstelle 4345 3728, Herzberg**

Lagekoordinaten (ETRS 89): OW: 3 75 787
 NW: 57 26 995
 Rohroberkante (ROK): 82,03 m ü. NHN92
 Geländeoberkante: 81,01 m ü. NHN92
 Sohle bei Ausbau: 70,89 m ü. NHN92

Hauptwert	Bezugszeitraum	Grundwasser-stand	Grundwasser-stand	Datum
		cm u. Gelände	m ü. NHN92	
NW-niedrigster Wert der Reihe	1971/2023	255	78,46	22.10.1989
MNW-mittlerer niedrigster Wasserstand	1971/2023	204	78,97	
MW-Mittelwert der Reihe	1971/2023	165	79,36	
MHW-mittlerer höchster Wasserstand	1971/2023	123	79,78	
HW-höchster Wert der Reihe	1971/2023	50	80,51	08.04.1979

(Fehljahre: 1973/1975, 1978, 2009/2014)

(Abkürzungen der Wasserstandshauptwerte nach DIN 4049, Teil 1)

aktueller Grundwasserstand am 15.09.2023 204 cm u. Gelände = 78,97 m ü. NHN92

Grundwassermessstelle 4245 8092, Mahdel

Lagekoordinaten (ETRS 89): OW: 3 73 903
 NW: 57 29 236
 Rohroberkante (ROK): 80,99 m ü. NHN92
 Geländeoberkante: 79,97 m ü. NHN92
 Sohle bei Ausbau: 59,38 m ü. NHN92

Hauptwert	Bezugszeitraum	Grundwasser-stand	Grundwasser-stand	Datum
		cm u. Gelände	m ü. NHN92	
NW-niedrigster Wert der Reihe	1974/2023	241	77,56	01.12.2019+
MNW-mittlerer niedrigster Wasserstand	1974/2023	206	77,91	
MW-Mittelwert der Reihe	1974/2023	169	78,28	
MHW-mittlerer höchster Wasserstand	1974/2023	130	78,66	
HW-höchster Wert der Reihe	1974/2023	58	79,39	15.01.2011

(Abkürzungen der Wasserstandshauptwerte nach DIN 4049, Teil 1; + Mehrfachauftreten: Datum des ersten Wertes)

aktueller Grundwasserstand am 09.10.2023 219 cm u. Gelände = 77,78 m ü. NHN92

Des Weiteren übergebe ich Ihnen für die oben genannten Grundwassermessstellen 4345 3728 Herzberg und 4245 8092 Mahdel nachfolgend den von Ihnen angefragten Hochgrundwasserstand mit dem entsprechenden Wiederkehrintervall (Hochwasserwahrscheinlichkeit nach Extremal 3-Verteilung):

Grundwassermessstelle	Wiederkehrintervall T [a]	Grundwasserstand W [m NN]	Stichprobenumfang [a]	Fehljahre
43453728	50	80,35	46	1973/1975, 2010/2013
43453728	100	80,45	46	1973/1975, 2010/2013
42458092	50	79,21	50	-
42458092	100	79,30	50	-

Einen zu erwartenden höchsten Grundwasserstand (**zeHGW**) i.e.S. kann ich Ihnen leider nicht mitteilen. Anders als in Berlin liegt für das Land Brandenburg diesbezüglich keine Modellierung vor. Das Landesamt für Umwelt ist das Wasserwirtschaftsamt des Landes Brandenburg und ist als Landesbehörde entsprechend Brandenburgischen Wassergesetz zuständig für die Ermittlung und Entwicklung der technisch-wasserwirtschaftlichen und naturwissenschaftlichen Grundlagen des Wasserhaushaltes, insbesondere von Menge, Güte und Zustand der Gewässer. Dazu wird auf der Basis von Messnetzkonzeptionen ein landesweites Oberflächenwasser- und Grundwassermessnetz betrieben.

Ich weise ausdrücklich darauf hin, dass sich die angegebenen Grundwasserstandskoten nur auf den unmittelbaren Bereich der genannten Grundwassermessstellen beziehen. In Anlehnung an das beobachtete Grundwasserschwankungsverhalten an den Grundwassermessstellen können in Eigenverantwortlichkeit die beobachteten Grundwasserschwankungsbeträge in Analogie auf das Bearbeitungsgebiet übertragen werden.

Die in der Anlage 1 enthaltenen Hydroisohypsen sind mit Daten des LfU vom Frühjahr 2015 für regionale Auswertungen auf Landesebene erarbeitet worden. Sie bilden die hydrodynamische Situation des Grundwasserleiters zum Zeitpunkt der Datenerhebung ab, die hier mit Stichtagsmessungen erfolgte. Zur Bestimmung von niedrigsten, mittleren oder höchsten Grundwasserständen oder der kleinräumigen Bestimmung von Fließrichtung oder -gefälle an einem Standort sind diese nicht geeignet, auch ist eine Übertragung auf andere Zeitpunkte unzulässig.

Stichtag bezogene Grundwasserstandsangaben, z. B. vom Tag einer Baugrunduntersuchung, werden auf Anfrage nachgereicht (bitte Zeichen 311-343/2023 angeben).

Die oben genannten Informationen und weitere Kartengrundlagen (bspw. Flurabstandskarte) erhalten Sie auch im Internet unter <https://maps.brandenburg.de/apps/Grundwassermessstellen/> sowie weitere Angaben und Daten unter <https://apw.brandenburg.de/> (Auskunftsplattform Wasser - APW).

Erläuterungen/Hinweise:

O / N	Ostwert / Nordwert im Koordinatensystem ETRS 89
NW	niedrigster Wasserstand in o. g. Zeitspanne
MNW	mittlerer niedrigster Wasserstand (arithmetischer Mittelwert der niedrigsten Wasserstände je Abflussjahr im angegebenen Zeitabschnitt)
MW	arithmetischer Mittelwert der Wasserstände in o. g. Zeitspanne
MHW	mittlerer höchster Wasserstand (arithmetischer Mittelwert der höchsten Wasserstände je Abflussjahr im angegebenen Zeitabschnitt)
HW	höchster Wasserstand in o. g. Zeitspanne
müNHN	Meter über Normalhöhennull (Höhensystem DHHN92) (Bezug: hydrologische Jahre, d.h. Zeitraum vom 01.11. eines Jahres bis zum 31.10. des darauffolgenden Jahres; Bsp.: 01.11.2017 bis 31.10.2018 = hydrologisches Jahr 2018)

Bei Weitergabe oder Veröffentlichung von Daten der Landesmessnetze ist das LfU als Datenquelle zu benennen.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

Marlen Schulz

Dieses Dokument wurde am 11.10.2023 elektronisch schlussgezeichnet und ist ohne Unterschrift gültig.
--



Anlage 1: Übersichtskarte

— Linien gleicher Grundwasserstände in mNHN; Frühjahr2015



GWM - aktuell in Beobachtung

- für Standortaussagen sind in der Regel zusätzliche Untersuchungen / Messstellen erforderlich

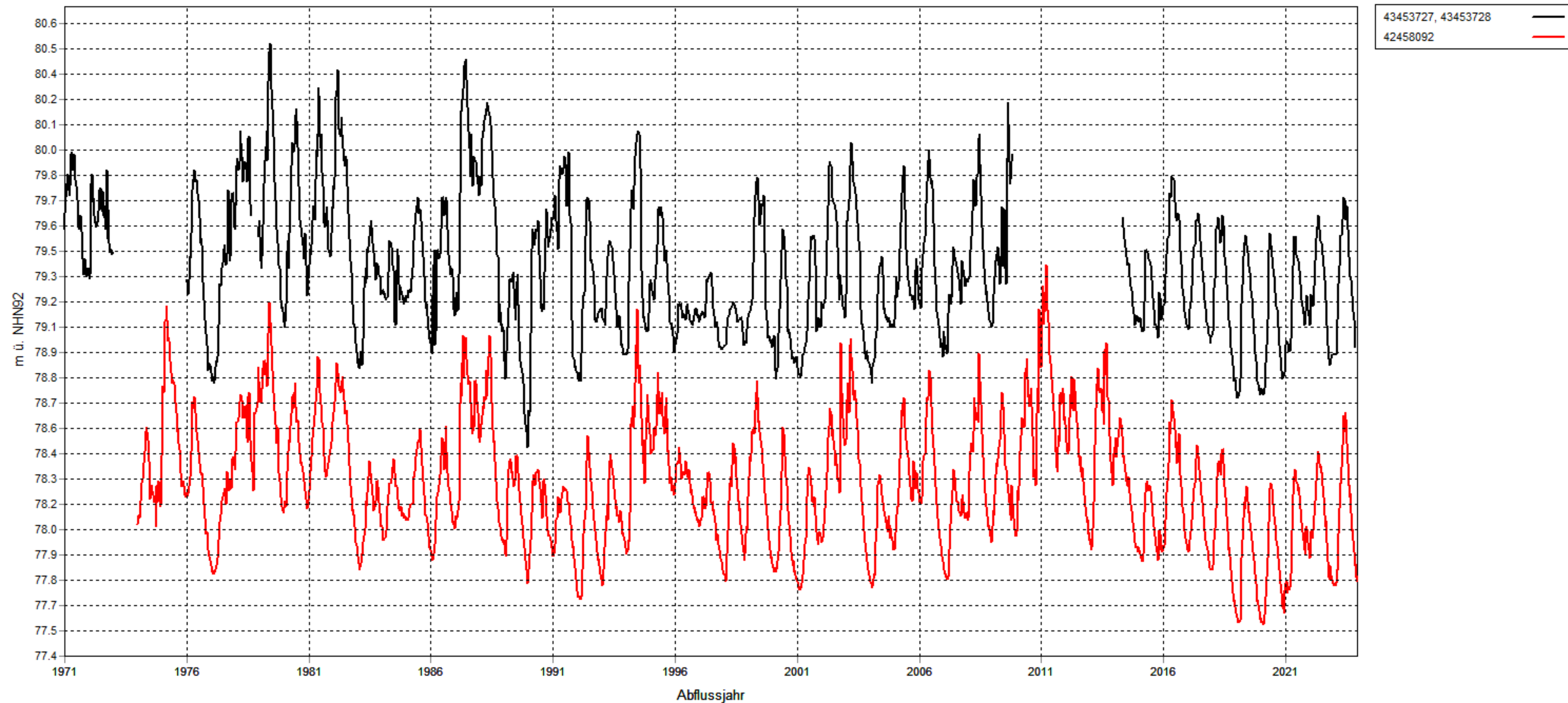


im Antwortschreiben aufgeführte Messstellen

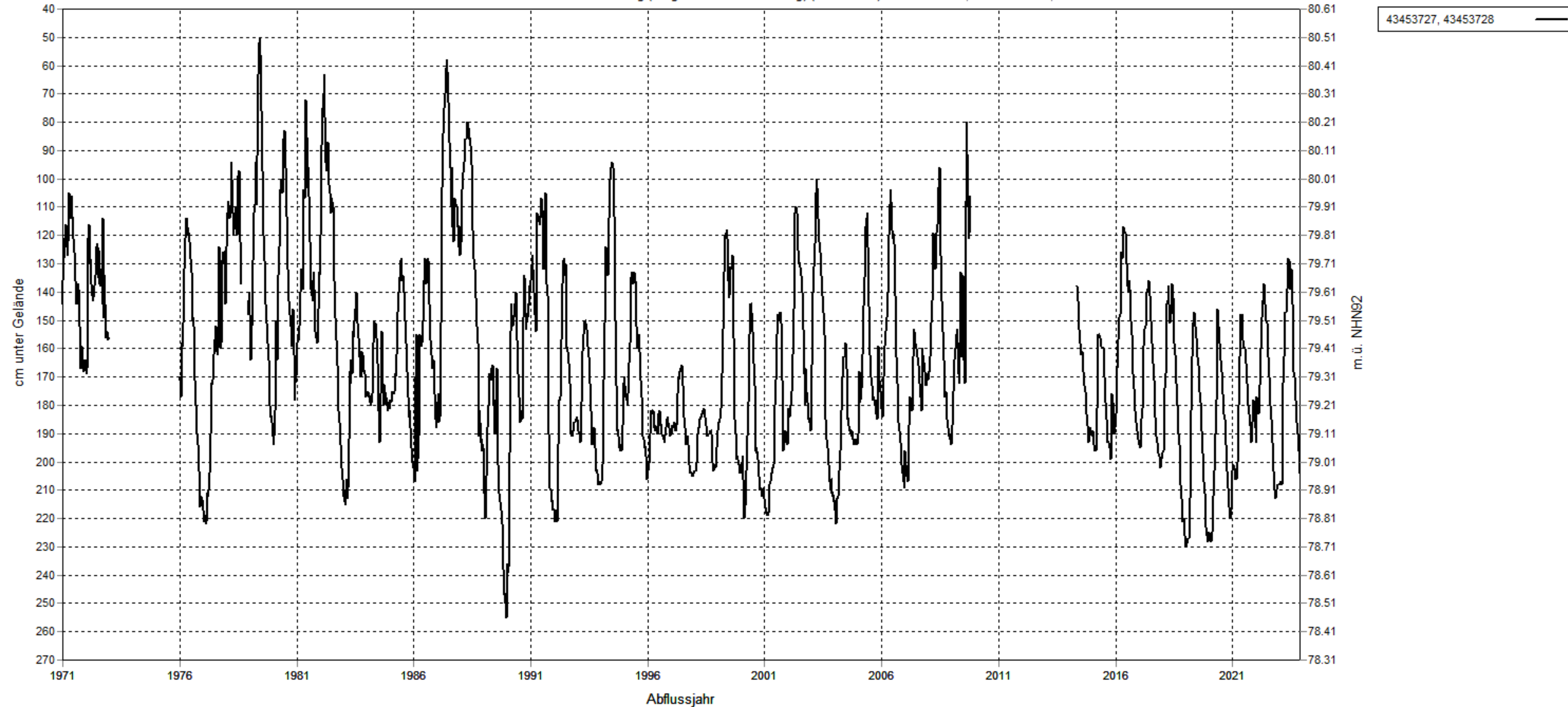


Standort

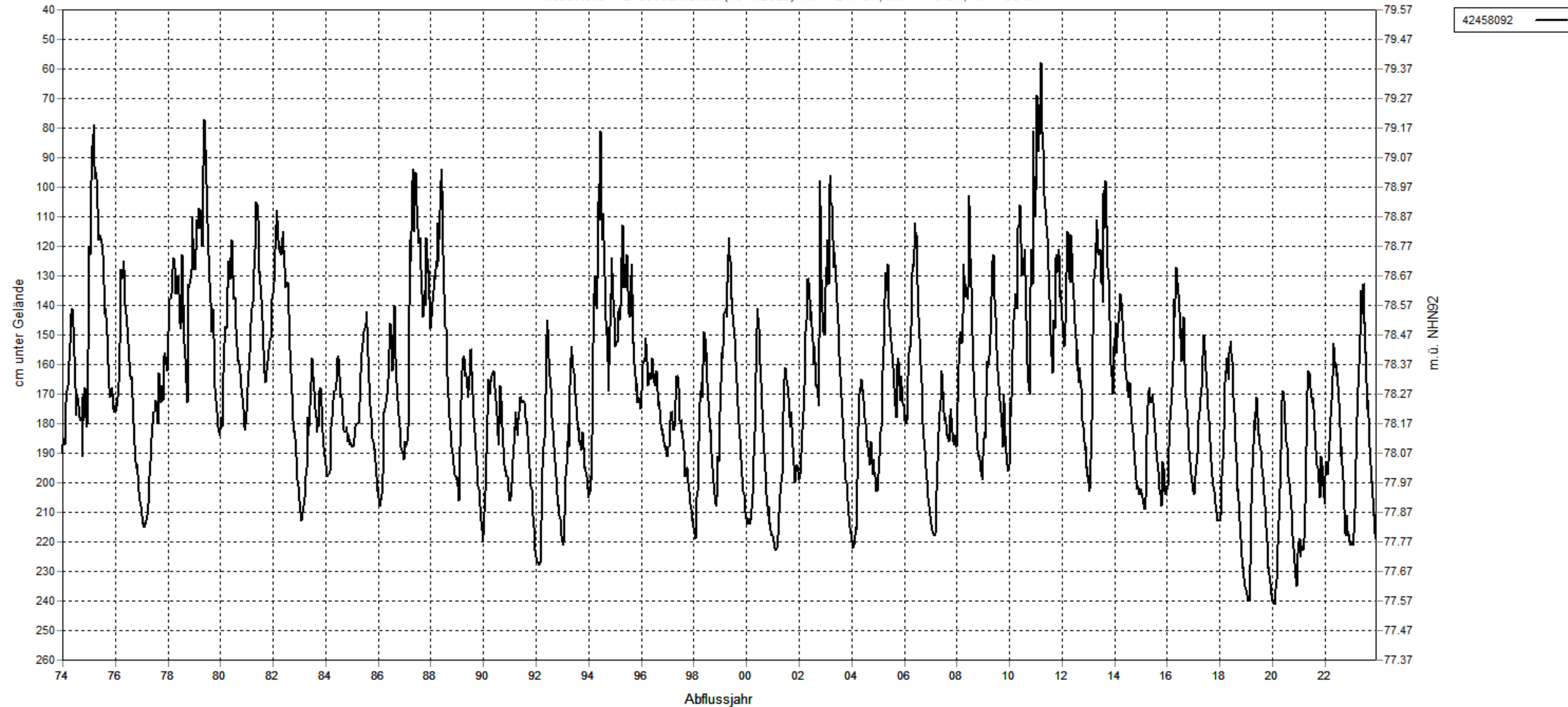
GW Standardganglinie Wasserstände 2 Messstellen
Messstellen - 43453728/Herzberg (Vorg.: 43453727/Herzberg) (1971/2023), 42458092/Mahdel (1974/2023)

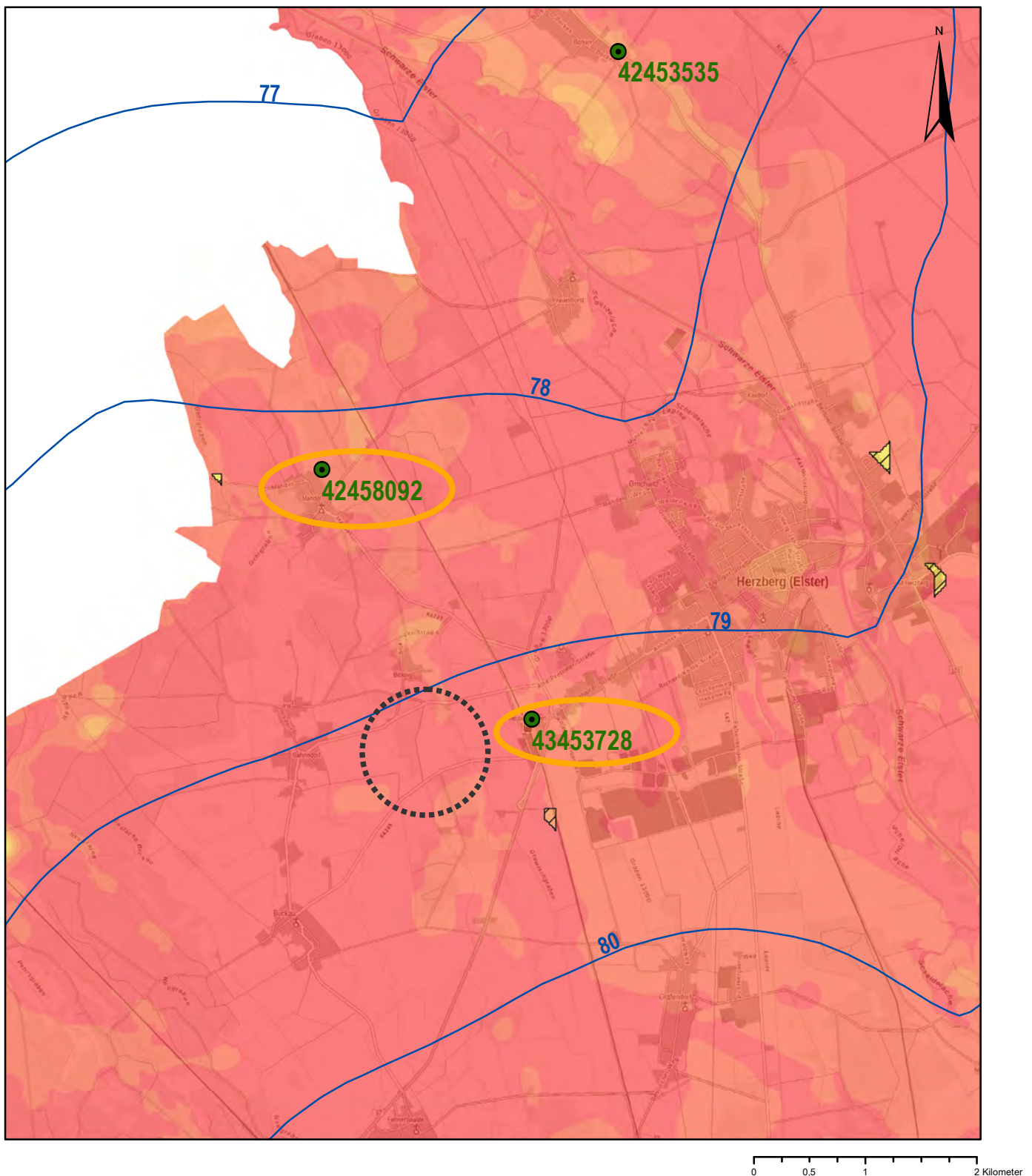


GW Standardganglinie Wasserstände 1 Messstelle
Messstelle - 43453728/Herzberg (Vorg.: 43453727/Herzberg) (1971/2023) NW = 255 cm, MW = 162 cm, HW = 50 cm



GW Standardganglinie Wasserstände 1 Messstelle
Messstelle - 42458092/Mahdel (1974/2023) NW = 241 cm, MW = 170 cm, HW = 58 cm





Anlage 3: Grundwasserflurabstand in m unter Gelände (April 2011)

- großräumige Datengrundlage, für Bauplanungen sind ergänzende Erhebungen erforderlich -
(Grundwasserflurabstand = Differenz Geländehöhe und Grundwasserhöhe des oberen zusammenhängenden Grundwasserleiters)

- Linien gleicher Grundwasserstände in mNHN; Frühjahr 2015
 - GWM - aktuell in Beobachtung
 - ▨ gespannte GW-Verhältnisse BRB
 - ≤ 1
 - im Antwortschreiben aufgeführte Messstellen
 - ⊙ Standort
- | | |
|-----------|-------------|
| ■ > 1 - 2 | ■ > 4 - 5 |
| ■ > 2 - 3 | ■ > 5 - 7,5 |
| ■ > 3 - 4 | |