

Ingenieurbüro Christian Klotsch | Mauerstraße 6 | 06886 Wittenberg

**Ingenieurgesellschaft
Prof. Dr.-Ing. E. Macke mbH**
Mariannenstraße 14
06844 Dessau-Roßlau

**Gutachten
zu den Baugrund- und Gründungsverhältnissen**
(Geotechnischer Bericht nach DIN 4020)
(Hauptuntersuchung)

Bauvorhaben: **Schmutzwasserentsorgung Kraftwerksiedlung in
Muldenstein-Friedersdorf**

Gültig für: **Projekt**

Stand: **November 2023**

Projekt Nr.: **F-01-23**

Bearbeiter: **Christian Klotsch**

Wittenberg, den 12.12.2023

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| A. Unterlagen..... | 3 |
| B. Anlagen | 3 |
| C. Feststellungen | 4 |
| 1. Allgemeines | 4 |
| 1.1 Veranlassung..... | 4 |
| 1.2 Bauvorhaben und vorhandene Bebauung | 4 |
| 1.3 Geologie und Hydrologie..... | 5 |
| 1.4 Besonderheiten | 6 |
| 2. Untersuchungen | 6 |
| 2.1 Felduntersuchungen..... | 6 |
| 2.2 Laboruntersuchungen | 7 |
| 2.3 Untersuchungen zur Einteilung des Erdaushubes nach EBV | 8 |
| 2.4 Untersuchungen Ausbauasphalt nach RuVA | 9 |
| 3. Bautechnische Beschreibung der einzelnen Bodenschichten | 10 |
| 3.1 Baugrundsichtung..... | 10 |
| 3.2 Eigenschaften der Baugrundsichten | 11 |
| 3.2 Homogenbereiche nach DIN 18300..... | 15 |
| 4. Grundwasserverhältnisse..... | 18 |
| D. Geotechnische Schlussfolgerungen..... | 19 |
| 1. Allgemeine Einschätzung der Baugrundverhältnisse und Gründungsangaben..... | 19 |
| 2. Bauwerksgründungen | 19 |
| 2.1 Pumpwerk und Vorklärung..... | 19 |
| 2.2 Neubau Einlaufbauwerk | 20 |
| 3. Bautechnische Hinweise | 21 |
| 3.1 Herstellung der Leitungsgräben..... | 21 |
| 3.2 Rohrbettung..... | 21 |
| 3.3 Verfüllung der Leitungsgräben | 22 |
| 3.4 Hinweise zur Wasserhaltung..... | 23 |
| 3.5 Rohrvortrieb..... | 23 |
| 3.6 Baugruben Rohrvortrieb | 24 |
| 4. Berechnungsgrundlagen | 24 |
| 5. Bautechnische Hinweise | 25 |
| 6. Verkehrsflächenbefestigung..... | 25 |
| 7. Zusätzliche Hinweise..... | 26 |

A. Unterlagen

- U 1. Auftrag zur Erstellung des Baugrundgutachtens durch die Ingenieurgesellschaft Prof. Dr.-Ing. E. Macke mbH, Dessau vom Oktober 2023
- U 2. Topographische Karte M 1 : 25.000
- U 3. Geologisches Messtischblatt M 1 : 25.000
- U 4. Bestandsvermessung
- U 5. Ergebnisse der Sondierbohrungen ausgeführt am 30.10.2023 von der Feldtruppe des BBG Ingenieurbüro C. Klotsch, Wittenberg
- U 6. Ergebnisse der Laboruntersuchungen, ausgeführt im bodenphysikalischen Labor des BBG Ingenieurbüro C. Klotsch
- U 7. Archivunterlagen
- U 8. Technische Richtlinien des DCA, Informationen und Empfehlungen für Planung, Bau und Dokumentationen von HDD-Projekten, 4. Auflage - 2015

B. Anlagen

- A 1 Aufschlussplan
- A 2 Bohr- und Sondierprofile M 1 : 20
M 1 : 30
- A 3 Baugrundschnitt M 1 : 750/ 50
- A 4 Kornverteilungsanalysen
- A 5 Atterberg'sche Zustandsgrenzen
- A 6 Chemische Analytik gemäß Ersatzbaustoffverordnung und RuVA-StB

C. Feststellungen

1. Allgemeines

1.1 Veranlassung

Das Büro für Baugrunderkundung und Gründungsberatung **BBG INGENIEURBÜRO C. KLOTSCH** wurde von der **INGENIEURGESELLSCHAFT PROF. DR.-ING E. MACKE MBH**, Dessau mit der Erstellung eines Gutachtens zur Baugrundsituation und Gründungsberatung beauftragt.

Dabei waren folgende Schwerpunkte gesetzt:

1. Feststellung der Baugrundsichtung und der hydrologischen Verhältnisse bis $t_{\max.} = 5$ m unter Gelände
2. Bestimmung der bodenphysikalischen Eigenschaften der angetroffenen Erdstoffe
3. Angabe erdstatischer Berechnungskennwerte und zulässiger Bodenpressungen, Gründungsart und Einbautechnologie
4. Untersuchung des Grundwassers auf Betonaggressivität
5. Bautechnische Hinweise

1.2 Bauvorhaben und vorhandene Bebauung

Das häusliche Abwasser wird im geplanten Freispiegelkanal zu einer neu zu errichtenden Containerkläranlage im Westen der Kraftwerkstraße geführt. Eine neu herzustellende Druckrohrleitung fördert das geklärte Abwasser dann mittels einer Druckrohrleitung in östlicher Richtung zurück und über einen Freispiegelkanal in ein Auslaufbauwerk in die südlich gelegene Mulde.

Die Druckrohrleitung wird in offener Bauweise im Bereich der Kraftwerkstraße verlegt.

Zwischen Kraftwerkstraße und dem Muldeufer verläuft der geplante Freispiegelkanal DN 150 anschließend in südöstlicher Richtung.

Im Bereich des Hochufers ist in einem Teilabschnitt eine geschlossene Bauweise mittels Spülbohrverfahren/ Rohrvortrieb vorgesehen.

Die Verlegetiefen der Druckrohrleitungen DN 64 liegen bei ca. 1,80...2,50 m unter Gelände.

Die Verlegetiefen des Freispiegelkanals und der Rohrvortriebsstrecke liegen bei ca. $t = 1,50 - 2,70$ m unter Gelände.

Für das **Pumpwerk** und die **Vorklärung** werden Baugrubentiefen von ca. $t = 4,7$ m angegeben und für das **Auslaufbauwerk** bei ca. 2,2 m unter GOK im **Böschungsbereich der Mulde**. Hier werden dem Vernehmen nach **Wasserdichte Baugrubensicherungen** bzw. eine Hochwassersicherung mindestens bis zu einem erhöhten mittleren Wasserstand der Mulde erforderlich.

1.3 Geologie und Hydrologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Übergangsbereich einer pleistozänen Hochfläche zum Muldetal.

Die quartäre Schichtenfolge wird durch Ablagerungen der Elster-, Saale- sowie Weichselkaltzeit bestimmt. Diese haben in mehreren Vorstößen die tertiären und z.T. prätertiären Ablagerungen durchschnitten und mit Rinnenstrukturen durchzogen.

Das anzutreffende Rinnenmaterial besteht neben sandigen bis kiesigen Sedimenten und **Tertiärresten** auch aus umgelagerten elstereiszeitlichen Bildungen.

Im Liegenden der **quartären Bildungen** folgen **tertiäre** Ablagerungen in Form von Feinsanden, Tonen und Braunkohlen. Die Braunkohle wurde in dem ehemaligen Tagebau Muldenstein und der Goitzsche gewonnen.

Als Grundwasserleiter fungieren pleistozäne und tertiäre Sande, die durch Aufaltungen von pleistozänen (Geschiebemergel) und tertiären (Beckenschluffe, Braunkohle, Rupelton) **stauenden** Ablagerungen in mehrere Grundwasserstockwerke gegliedert sind.

Der Grundwasserabstrom erfolgt entsprechend der Morphologie in südliche Richtung zur Mulde.

Innerhalb der Mulde ist mit organogenen holozänen Böden und aufgefüllten Altarmen/ Rinnen zu rechnen.

Für das Untersuchungsgebiet ergibt sich damit folgender genereller Schichtenaufbau:

| Mächtigkeit [m] | Bezeichnung | Stratigraphie |
|-----------------|-----------------------|-------------------------------|
| 0,00 - 5,00 | Auelehm, Torf | Holozän |
| 3,0 - >6,0 | Sand/Kies | Pleistozän, (Weichseleiszeit) |
| 0 - >6,0 | Geschiebemergel | Pleistozän, (Saaleeiszeit) |
| > 5,0 | Ton, Sand, Braunkohle | Tertiär, (Miozän) |

Tab.1: geologisches Normalprofil, SW-Entsorgung Kraftwerksiedlung Friedersdorf

Geologisch bedingte Untergrundschwächen liegen nicht vor.

1.4 Besonderheiten

Nach DIN EN1998-1/NA:2011-01 ist das Untersuchungsgebiet keiner Erdbebenzone zugehörig. Die Baufläche befindet sich nicht im Bereich von Subrosionsflächen.

2. Untersuchungen

2.1 Felduntersuchungen

Gemäß Auftrag wurden zur Ermittlung der Baugrundsichtung am 30.10.23, **6 Stück** Rammkernsondierungen durch die Feldtruppe des BBG Ingenieurbüro Christian Klotsch am geplanten Standort des Bauwerkes sowie entlang der Kanaltrasse (BS 1 – BS 6 $\varnothing \geq 36$ mm) abgeteuft. Die maximale Aufschlusstiefe lag bei max. $t = 5,0$ m unter Gelände.

Die Höhen der Ansatzpunkte wurden lokal auf einen Festpunkt eingemessen. Die Festpunkthöhe wurde U 4 entnommen.

Zur Ermittlung der bodenmechanischen Kennwerte wurden insgesamt 15 Stück gestörte Bodenproben entnommen.

Während die gestörten Lockergesteinsproben in ordnungsgemäß beschriftete Probenbehältnisse verpackt und in unser bodenphysikalisches Labor geliefert wurden, erfolgte die Aufnahme der Schichtenfolge vor Ort.

2.2 Laboruntersuchungen

An allen Proben erfolgte durch einfache Handprüfungen die Bestimmung der Klassifikationseigenschaften nach DIN 4022. Zur Vervollkommnung der Ergebnisse wurden ausgewählte Lockergesteinsproben im Labor des Büro für Baugrunderkundung Ingenieurbüro C. Klotsch hinsichtlich ihrer bodenphysikalischen Eigenschaften untersucht.

Es wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 5 Stück Bestimmung der Kornverteilung n. DIN 18.123
- 2 Stück Bestimmung der Konsistenzgrenzen n. DIN 18.122
- 2 Stück Bestimmung des nat. Wassergehaltes n. DIN 18.121

Einen Überblick über die durchgeführten Untersuchungen liefert die nachfolgende Tabelle.

| Aufschluss | Entnahmetiefe [m] | Kornverteilung | Wassergehalt | Zustandsgrenze |
|------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| BS 1 | 1,7 – 3,0 | + | - | - |
| BS 1 | 3,0 – 5,0 | + | - | - |
| BS 2 | 0,9 – 1,5 | + | - | - |
| BS 3 | 1,6 – 3,0 | + | - | - |
| BS 4 | 2,8 – 5,0 | + | - | - |
| BS 6 | 2,0 – 3,0 | - | + | + |
| BS 6 | 3,9 – 4,6 | - | + | + |
| Summe | | 5 | 2 | 2 |

Tabelle 2: Laboruntersuchungen, SW-Entsorgung Kraftwerksiedlung Friedersdorf

Die Ergebnisse der Laboruntersuchung können der Anlage 4 und 5 entnommen werden.

2.3 Untersuchungen zur Einteilung des Erdaushubes nach EBV

Die chemischen Laboranalysen wurden von dem DAP-akkreditierten Analytiklabor WESSLING in Oppin durchgeführt.

Die Proben wurden in ordnungsgemäß beschriftete Schraubdeckelgläser verpackt, gekühlt und unverzüglich in das Analytiklabor geliefert.

Der zu untersuchende Parameterumfang entspricht den Vorgaben der „**Ersatzbaustoffverordnung**“. Die Ergebnisse der Analysen sind als Laborprotokolle im Anhang enthalten.

Folgendes Parameterspektrum wurde untersucht:

| Probenbezeichnung | Analysespektrum | | |
|---|-----------------|-----------|---|
| | EBV Beton | EBV Boden | EBV Auffüllung (Boden mit fremdstoffen) |
| MP 1 Mischprobe 1 BS 1-BS 6, (0,20 - 2,00 m) | - | - | + |
| MP 2 Mischprobe 2 BS 1-BS 6 (1,20 - 3,00 m) | - | + | - |
| KB 1 Bohrkern (0,00 – 0,15 m) | + | | |

Tab. 2: Laborprogramm Chemische Analytik, SW-Entsorgung Kraftwerksiedlung Friedersdorf

In der Mischprobe MP 1 wurde die Auffüllung im Tiefenbereich $t = 0,2 - 2,0$ m untersucht. Nach der Analytik ergibt sich eine Einordnung in Bodenmaterial **> BM-F3!** Eine Verwendung nach der Ersatzbaustoffverordnung ist nicht möglich. Für die Auffüllung ist daher eine Analytik nach Deponieverordnung erforderlich. Ausschlaggebend ist der Parameter **Sulfat**. Die übrigen Werte sind unauffällig. Es wird daher empfohlen, augenscheinlich **Asche- und Kohlehaltiges Auffüllmaterial** zu separieren, separat zu beproben und zu verbringen.

Die untersuchte Mischprobe MP 2 ist unauffällig. Nach der Analytik ergibt sich eine Einordnung in Bodenmaterial **BM-0**. Eine Verwendung nach der Ersatzbaustoffverordnung ist ohne Einschränkungen möglich.

Die einzelnen Ergebnisse können der **Anlage 6** entnommen werden.

Für den in der KB 1/ BS 1 gewonnenen Beton ergibt sich ein Recycling Baustoff der Klasse 1 (RC-1). Damit ergeben sich keine Einschränkungen in der Wiederverwendung. Im Bereich von Wasserschutzgebieten sind jedoch generell Abstimmlungen mit der zuständigen Wasserschutzbehörde angeraten.

2.4 Untersuchungen Ausbauasphalt nach RuVA

Der Asphalt wurde durch eine Kernbohrung (KB 2 bei BS 2) aufgeschlossen und zusätzlich auf PAK und Teergehalt nach RuVA-StB 01 untersucht.

| Straße | Probe | Tiefe [m] | Parameter |
|------------------------------------|--------------|-------------|-------------|
| Kraftwerkstr. BS 1/ <u>KB 2</u> | 23-159722-01 | 0,00 - 0,15 | RuVA-StB 01 |

Tab. 3a: Analysenprogramm Asphaltproben, SW-Entsorgung Kraftwerksiedlung Friedersdorf

In den o.g. Proben wurde **PAK** im Ausbaustoff nach DIN ISO 13877 bestimmt.

| Entnahmestelle | VWKI A | VWKI B | KB 2 | - |
|---------------------|--------|--------|------|---|
| Σ PAK nach EPA | < 25 | > 25 | 5,2 | - |
| Phenol-Index [mg/l] | < 0,1 | < 0,1 | 0,07 | - |

Tab. 3b: Laboranalysen Asphalt (Eluat) PAK; Werte in mg/l, SW-Entsorgung Kraftwerksiedlung Friedersdorf

Entsprechend den Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechhaltigen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau RuVA-StB 01/ Fassung 2005, kann das untersuchte Material sämtlicher Proben der **Verwertungsklasse A** zugeordnet werden, d.h., es können sämtliche Verwertungsverfahren zur Anwendung kommen.

3. Bautechnische Beschreibung der einzelnen Bodenschichten

3.1 Baugrundsichtung

Auf der Grundlage des geologischen Modells sowie der Ergebnisse der Feld- und Laboruntersuchungen ergibt sich folgende Baugrundsichtung:

| Schichtnummer | Mächtigkeit [m] | Unterkante [m ü.NHN] | Bezeichnung nach DIN 4022 | Geologische Benennung |
|---------------|-----------------|----------------------|--|-----------------------|
| S 0 | 0,15 - 0,35 | 82,3 - 81,6 | - | Straßenbefestigung |
| S 1 | 0,00 - 0,20 | 83,0 | mS,gs,fs,h | Mutterboden |
| S 2 | 0,60 - 2,80 | 74,0 - 81,6 | S,u,g,x / U,s-s*,g,x (Beton, Ziegel, Kohle) | Auffüllung |
| S 3a | 3,90 - 4,80 | 71,2 - 72,1 | U,t,fs,org. | Auelehm |
| S 3b | 4,60 | 71,4 | U,s,t,org. | Torf |
| S 4 | > 5,00 | < 71,0 | mS,gs-gs*,fs',g' | Talsand |

Tabelle 4: Baugrundsichtung, SW-Entsorgung Kraftwerksiedlung Friedersdorf

In der Felduntersuchung ergab sich eine heterogene Baugrundsichtung, die der erwarteten ingenieurgeologischen Gesamtsituation entspricht.

Unterhalb des Mutterbodens bzw. der **Verkehrsflächenbefestigung** steht **Auffüllmaterial** an. Bei der Auffüllung handelt es sich überwiegend um sandige Erdstoffe mit variierendem Schluffgehalt. Im Bereich der Muldeau auch um umgelagerte bindige Erdstoffe.

Holozäne bindige Böden wurden ausschließlich in der BS 6 festgestellt, sind jedoch ebenfalls im Untersuchungsgebiet zwischen der BS 5 und der BS 6 bzw. im gesamten Aueniveau verbreitet.

Das Liegende bildet der **Talsand**. Der Talsand wurde bei einer maximalen Endteufe von $t = 5,00$ unter Gelände nicht durchbohrt.

Die Talsande stellen den ersten Grundwasserleiter des Untersuchungsgebietes dar. Das Liegende der Talsande wurde nicht erreicht.

3.2 Eigenschaften der Baugrundschichten

Den Baugrundschichten werden anhand von Laborwerten und örtlichen Erfahrungen die nachfolgenden Klassifikations- und Zustandskennzahlen zugeordnet:

S 1 - Mutterboden

Der Mutterboden besteht bodenmechanisch aus einem schluffigen humosen Sand. Die Farbe ist schwarzbraun.

Das Material ist nicht gründungsrelevant, getrennt zu gewinnen und zu lagern und kann als Kulturboden verwendet werden.

Kennwerte (Mutterboden):

| | |
|---|-------------------------------|
| Bestandteile: | mS,gs,fs,h |
| Farbe: | schwarzbraun |
| Bodengruppe nach DIN 18196: | OH |
| Bodenklasse nach DIN 18300: | 1 |
| Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 18: | F 3 stark frostempfindlich |

S 2 - Auffüllung

Die **Auffüllung** ist ein inhomogenes Gemisch aus mineralischem Erdstoff. Der mineralische Erdstoff besteht aus einem schluffigen, kiesigen und steingen Sand. Lokal wurden ebenfalls sandige Schluffe mit anthropogenen Bestandteilen wie Ziegel und Kohlestücken festgestellt (BS 2). Im Bereich der Muldeau ist generell von bindigen Verfüllmassen auszugehen (BS 6).

Die Farbe der mineralischen Anteile ist überwiegend dunkelbraun bis schwarzbraun. Innerhalb der Auffüllung wurden kiesige und steinige Bereiche sowie lokal Ziegelbruch festgestellt.

Kennwerte (Auffüllung):

| | |
|--|--|
| Bestandteile: | S,u,g,x / U,s-s*,g,x (Beton, Ziegel, Kohle) |
| Lagerungsdichte D: | < 0,33 (locker) |
| Bodengruppe n. DIN 18196 | SE, [SU-SU*], [UL], A |
| Bodenklasse nach DIN 18300 | 3-4, |
| Frostempfindlichkeit nach ZTVE - StB 18: | F 3 |

S 3a - Auelehm

Der Auelehm besteht bodenmechanisch aus Schluff mit tonigen Bestandteilen in unterschiedlicher Intensität. Das Material weist eine steife bis **weiche** Konsistenz auf. Die Farbe ist braun bzw. graubraun. Der Erdstoff zeichnet sich durch eine geringe Tragfähigkeit und relativ hohe Zusammendrückbarkeit aus. Typisch sind geringmächtige wasserführende Sandzwischenlagen.

Der **Auelehm** fungiert als **Grundwasserstauer**. Im HGW- Fall steht das Grundwasser unterhalb der bindigen Überdeckung gespannt an.

Bei Zutritt von Wasser kann es zu einem Verlust der Tragfähigkeit kommen. Der Auelehm ist als Gründungsschicht ohne Baugrundverbesserung nicht geeignet. Die Durchlässigkeit des Erdstoffes wird gemäß USBR mit etwa 10^{-8} m/s eingeschätzt. Damit wirkt das Material als Grundwasserstauer.

Kennwerte (Auelehm):

| | |
|--|--|
| Zusammensetzung: | U,t,fs-fs*,org. |
| Farbe: | braun - graubraun |
| Fließgrenze: | $w_L = 69,1 \%$ |
| Ausrollgrenze: | $w_P = 44,1 \%$ |
| Plastizitätszahl: | $I_P = 25,0 \%$ |
| natürlicher Wassergehalt: | $w_N = 50,3 \%$ |
| Konsistenz: | $I_C = 0,50 - 0,76$ (weich bis steif) |
| Bodengruppen nach DIN 18196: | OT, TM-TA |
| Bodenklasse nach DIN 18300: | 4 |
| Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 18: | F 3 |
| Bodengruppe nach ATV A 127: | G 4 |
| Verdichtbarkeit nach ZTVA - StB 12: | V 3 |

S 3b - Torf

Die im Bereich der BS 6 erbohrte Torfschicht ist als stark zersetzter Niedermoortorf zu bezeichnen. Wassergehalt und Glühverlust charakterisieren eindeutig einen organischen / humosen Boden.

Als Gründungsboden oder zur Wiederverfüllung ist der Torf nicht geeignet. Eine Flachgründung auf dem Torf kann zu großen, ungleichmäßigen Setzungen mit einer Verkipfung des Bauwerkes führen.

Kennwerte (Torf):

| | |
|--|---------------------------|
| Zusammensetzung: | H (U,t',s,h,org.) |
| Farbe: | schwarz, schwarzbraun |
| natürlicher Wassergehalt: | $w_N = 50,5 - 115,3 \%$ |
| Glühverlust: | $V_{gl} = 18,4 - 54,7 \%$ |
| Bodengruppe nach DIN 18196: | HZ, HN |
| Bodenklasse nach DIN 18300: | 2 |
| Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 18: | F 3 |
| Bodengruppe nach ATV A 127: | - |
| Verdichtbarkeit nach ZTVA - StB 18: | - |

S 4 - Talsand

Die Korngrößenmäßige Zusammensetzung des gelben bis graugelben **Talsandes** schwankt stark in vertikaler und horizontaler Richtung. Der überwiegende Kornanteil besteht aus einem **schwach kiesigen Mittelsand**.

Der **Talsand** kennzeichnet sich durch eine geringe Zusammendrückbarkeit und gute Tragfähigkeit und ist nicht frostgefährdet. Der Sand ist als Gründungsschicht sowie zur Wiederverfüllung gut geeignet.

Der Durchlässigkeitsbeiwert wird nach HAZEN mit $k_f = 5 \cdot 10^{-4}$ m/s angegeben.

Kennwerte (Talsand):

| | |
|--|------------------------------|
| Bestandteile: | mS, gs, fs', g' |
| Farbe: | gelb, grau, weißgrau |
| Kornzusammensetzung | |
| Kies: | 0,2 - 6,2 % |
| Sand: | 92,0 - 97,9 % |
| Schluff: | < 5,0 % |
| Ungleichförmigkeitsgrad | U = 2,4 - 4,4 |
| Krümmungszahl | $C_c = 0,9 - 1,3$ |
| Lagerungsdichte: | mitteldicht (D = 0,33-0,47) |
| Durchlässigkeit nach HAZEN: | $1,5 - 5 \cdot 10^{-4}$ m/s |
| Bodengruppe nach DIN 18196 | SE |
| Bodenklasse nach DIN 18300 | 3 |
| Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 09 | F1 nicht frostempfindlich |

3.2 Homogenbereiche nach DIN 18300Kennwerte nach DIN 18.300 für den **Homogenbereich A**, Auffüllung

| Nr. | Kennwert | Erdbau GK2, GK3 |
|--------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 | Kornverteilungen/ Kornkennziffer | n.e. |
| 2a/ 2b | Anteil Steine/ Blöcke | 0 - 30 % |
| 2c | Anteil große Blöcke | 0 - 30 % |
| 3 | mineralog. Zusammensetzung | n.e. |
| 4 | Wichte | 17,0 - 19,0 kN/m ³ |
| 5 | Kohäsion | c = 0 – 5 |
| 6 | undränierete Scherfestigkeit | n.b. |
| 7 | Sensitivität | n.e. |
| 8 | Wassergehalt | 5 - 35 % |
| 9 | Konsistenz | n.e. |
| 10 | Konsistenzzahl | n.b. |
| 11 | Plastizität | n.e. |
| 12 | Plastizitätszahl | n.b. |
| 13 | Durchlässigkeit | n.e. |
| 14 | Lagerungsdichte D | 0,10 - 0,40 |
| 15 | Kalkgehalt | n.e. |
| 16 | Sulfatgehalt | n.e. |
| 17 | Organischer Anteil | 0,0 - 15,0 % |
| 18 | Benennung u. Beschreibung zu 17 | n.e. |
| 19 | Abrasivität | n.e. |
| 20 | Bodengruppe DIN 18.196 | A, [SE-SW], [SU-SU*], [UL], [OU] |
| 21 | ortsübliche Bezeichnung | Auffüllung |

Tab. 5.1: Kennwerte Homogenbereich A

n.e. nicht erforderlich

n.b. nicht bestimmbar

Kennwerte nach DIN 18.300 für den **Homogenbereich B** Sande

| Nr. | Kennwert | Erdbau GK2, GK3 |
|--------|----------------------------------|-------------------------------|
| 1 | Kornverteilungen/ Kornkennziffer | Anl. 4 |
| 2a/ 2b | Anteil Steine/ Blöcke | 0 - 30 % |
| 2c | Anteil große Blöcke | 0 - 30 % |
| 3 | mineralog. Zusammensetzung | n.e. |
| 4 | Wichte | 18,0 - 19,0 kN/m ³ |
| 5 | Kohäsion | c = 0 |
| 6 | undränierete Scherfestigkeit | n.b. |
| 7 | Sensitivität | n.e. |
| 8 | Wassergehalt | 5 - 15 % |
| 9 | Konsistenz | n.e. |
| 10 | Konsistenzzahl | n.b. |
| 11 | Plastizität | n.e. |
| 12 | Plastizitätszahl | n.b. |
| 13 | Durchlässigkeit | n.e. |
| 14 | Lagerungsdichte D | 0,33 - 0,55 |
| 15 | Kalkgehalt | n.e. |
| 16 | Sulfatgehalt | n.e. |
| 17 | Organischer Anteil | < 5,0 % |
| 18 | Benennung u. Beschreibung zu 17 | n.e. |
| 19 | Abrasivität | n.e. |
| 20 | Bodengruppe DIN 18.196 | SE, SE, SU |
| 21 | ortsübliche Bezeichnung | Talsand |

Tab. 5.2: Kennwerte Homogenbereich B

Kennwerte nach DIN 18.300 für den **Homogenbereich C** Auelehm/ Torf

| Nr. | Kennwert | Erdbau GK2, GK3 |
|--------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Kornverteilungen | n.e. |
| 2a/ 2b | Anteil Steine/ Blöcke | 0 - 5 % |
| 2c | Anteil große Blöcke | 0 - 5 % |
| 3 | mineralog. Zusammensetzung | n.e. |
| 4 | Wichte | 11,0 - 19,0 kN/m ³ |
| 5 | Kohäsion | c = 0 - 25 |
| 6 | undränierete Scherfestigkeit | n.b. |
| 7 | Sensitivität | n.e. |
| 8 | Wassergehalt | 5 - 200 % |
| 9 | Konsistenz | steif weich |
| 10 | Konsistenzzahl | 0,4 - 0,8 |
| 11 | Plastizität | leicht - mittelplastisch |
| 12 | Plastizitätszahl | 5,0 - 25,0 |
| 13 | Durchlässigkeit | 1,0 - 50 x 10 ⁻⁹ m/s |
| 14 | Lagerungsdichte D | n.e. |
| 15 | Kalkgehalt | < 2,0 %. |
| 16 | Sulfatgehalt | n.e. |
| 17 | Organischer Anteil | 4,0 - 55,0 % |
| 18 | Benennung u. Beschreibung zu 17 | n.e. |
| 19 | Abrasivität | n.e. |
| 20 | Bodengruppe DIN 18.196 | TL, OT, HZ, (TA) |
| 21 | ortsübliche Bezeichnung | Auelehm, Torf |

Tab. 5.3: Kennwerte Homogenbereich C

4. Grundwasserverhältnisse

Zum Zeitpunkt der Felduntersuchung im Oktober 2023 wurden folgende Grundwasserstände eingemessen:

| Aufschluss | Datum | Gelände [m NHN] | GW-Anschnitt [m / m NHN] | | GW-Ruhe [m / m NHN] | |
|------------|----------|--------------------|-----------------------------|---|------------------------|-------|
| BS 1 | 30.10.23 | 81,70 | - | - | - | - |
| BS 2 | 30.10.23 | 82,65 | - | - | - | - |
| BS 3 | 30.10.23 | 83,20 | - | - | - | - |
| BS 4 | 30.10.23 | 81,20 | - | - | - | - |
| BS 5 | 30.10.23 | 76,50 | - | - | 2,60 | 73,90 |
| BS 6 | 30.10.23 | 76,00 | - | - | 2,26 | 73,74 |

Tabelle 6: Grundwasserverhältnisse, SW-Entsorgung Kraftwerksiedlung Friedersdorf

Während der Felduntersuchung im Oktober 2023 kann von **mittleren** Grundwasserständen in diesem Zeitraum ausgegangen werden.

Höchste Grundwasserstände entsprechen am Mikrostandort des Auslaufbauwerkes den höchsten Wasserstände der Mulde.

D. Geotechnische Schlussfolgerungen

1. Allgemeine Einschätzung der Baugrundverhältnisse und Gründungsangaben

Nach den Ergebnissen der Aufschlüsse ist die Baugrundsichtung kompliziert und entspricht der erwarteten ingenieurgeologischen Situation.

Unterhalb des Mutterbodens steht **Auffüllmaterial** bis max. $t = 2,80$ m unter GOK an.

Bei der Auffüllung handelt es sich um umgelagerte in der Umgebung anstehende Böden sowie anthropogenen Anteilen wie Ziegelstücke. Die Auffüllung ist nur locker gelagert und zum Wiedereinbau nur bedingt geeignet.

Das Liegende bildet der **Talsand**. Der Talsand wurde bei einer maximalen Endteufe von $t = 5,00$ unter Gelände nicht durchbohrt.

Innerhalb der Muldeaue wurden ferner **holozäne Weichböden** wie **Auelehm** und **Torf** bis in eine Tiefe von **$t = 4,8$ m** unter GOK erkundet.

Die Talsande sind ausreichend tragfähig und gering setzungsempfindlich. Auffüllung und die holozänen Weichschichten sind als gering bis nicht ausreichend tragfähig einzuschätzen.

2. Bauwerksgründungen

2.1 Pumpwerk und Vorklärung

Im Tiefenbereich der möglichen Bauwerkssohle von ca. von ca. **76,97 m NHN** steht ab einer Ordinate von **80,0 m NHN** der ausreichend tragfähige Talsand an.

Zur Gewährleistung einer gleichmäßigen Bettung für geplantes **Bauwerk im Bereich des Sandes**, wird eine Tieferschachtung um ca. $d = 0,20$ m und ein Tragschichtaufbau unterhalb der Fundamentsohle erforderlich.

Aufgrund der örtlichen Baugrundverhältnisse wird beispielsweise nachfolgender Aufbau empfohlen:

| | |
|--------------|--|
| 20 cm | <u>Betontragschicht als Auflager 20 cm</u> |
| 20 cm | Gesamtaufbau |

Als Einbaumaterial können in der Leitungszone die anfallenden nicht bindigen Erdstoffe (Talsand) wieder verwendet werden.

Mit Beeinflussungen der Baumaßnahme sowie des Bauwerkes aus dem Grundwasser ist nicht zu rechnen.

Bei der Herstellung der Baugrube und der Bemessung des Verbaus sind die Hanglage der Straße und der südliche Geländesprung zu beachten.

Es kann beispielsweise ein ausgesteifter Spundwandverbau eingesetzt werden.

2.2 Neubau Einlaufbauwerk

Im Tiefenbereich der geplanten Bauwerksohle von ca. **73,8 m NHN** steht der nicht ausreichend tragfähige **Auelehm** an. Der Auelehm wird ab 72,1 m NHN von **Torf** mit ebenfalls nicht ausreichenden Tragfähigkeitseigenschaften unterlagert. Erst der ab ca. 71,2 m NHN erkundete Talsand ist als ausreichend tragfähig zur Gründung der Anlage einzuschätzen. Mit Grundwasserschwierigkeiten ist bei mittleren Grundwasserständen bereits ab ca. 2,0 m unter Gelände zu rechnen.

Von einer konventionellen Flachgründung des Bauwerkes ist daher abzuraten.

Die Gründung kann als Tiefergründung in Form einer Brunnengründung realisiert werden.

Bedingt durch den direkten Einfluss der Mulde werden **Wasserdichte Baugrubensicherungen** bzw. eine Hochwassersicherung mindestens bis zu einem erhöhten mittleren Wasserstand der Mulde erforderlich.

Bedingt durch die Tiefenlage des tragfähigen Talsandes, kann eine **Brunnengründung** ausgeführt werden.

Die Brunnenringe sind innerhalb des Talsandes abzusetzen. Nach dem Ergebnis der Baugrunduntersuchung beträgt die Auffüllungsmächtigkeit bzw. Mächtigkeit der **holozänen Deckschichten** max. **t = 4,80 m** unter GOK (BS 6).

Die Mindesteinbindetiefe der Brunnen in den tragfähigen Boden wird mit **t_{min} = 0,50 m** angegeben und richtet sich nach den Fundamentbelastungen.

Lasten können somit über eine **Brunnengründung** bzw. durch **Schachtgreifer** hergestellte **Einzelfundamente** in den **tragfähigen Baugrund** abgetragen werden. Dabei ist zu beachten, dass mit Mächtigkeitsschwankungen der zu durchfahrenden **Bodenschichten** zu rechnen ist. Mit **Grundwasserschwierigkeiten** ist bei mittleren Grundwasserständen ab ca. **t = 2,00 m** unter Gelände zu rechnen.

Durch die Gefahr des hydraulischen Grundbruchs sind die Ringe unter Wasser abzusenken; das **Betonieren erfolgt unter Wasser** im Kotraktorverfahren.

Die Brunnenringe sind mittels Schachtgreifer so abzusenken, dass sie als verlorene Schalung wirken.

Bei **nicht sachgerechter Ausführung** der Arbeiten besteht die Gefahr einer schädlichen Auflockerung des Bodens, die zu Schädigungen führen kann.

Durch das Einbringen des Wassers ist eine Kontrolle der Brunnen hinsichtlich einer exakten Absenkung kaum möglich.

Mit Beeinflussungen der Baumaßnahme sowie des Bauwerkes aus dem Grundwasser sowie durch die fließende Welle der Mulde ist zu rechnen. Eine Hochwassersicherung der Baugrube ist erforderlichenfalls über einen Spundwandkasten realisierbar. Die Auftriebssicherheit des Bauwerkes muss in jedem Bauzustand sichergestellt werden.

3. Bautechnische Hinweise

3.1 Herstellung der Leitungsgräben

Die erforderlichen Baugruben können unverbaut mit folgenden Böschungswinkeln erstellt werden:

Talsand, mindestens weichplastische Schluffe $\beta = 45^\circ$

Bis $t = 1,25$ m kann senkrecht geschachtet werden. Im Bereich weicher Böden bzw. im **Einflussbereich von Stau- oder Grundwasser** ist grundsätzlich auf $\beta = 45^\circ$ **abzuflachen**. Es sind die Angaben der DIN 4124 zu beachten.

Bedingt durch die begrenzte Baufreiheit wird ein Verbau angeraten.

Zur Baugrubensicherung ist ein waagerechter Normverbau bzw. Verbau durch Verbaugeräte möglich. Allgemein wird auf die Ausführungen der DIN 4124 verwiesen. Im Bereich vorhandener Bebauung sind die Festlegungen der DIN 4123 zu beachten.

3.2 Rohrbettung

Die Auflagerung von Rohrleitungen hat gemäß den Ausführungen der DIN EN 1610 zu erfolgen.

Die Bodenklassen nach DIN 18 300, die Bodengruppen nach ATV A 127 sowie die Verdichtbarkeitsklassen nach ZTVA - StB 12 können Tabelle 7 entnommen werden. Die geplante Solltiefe der Gräben darf beim Aushub nicht unterschritten werden. Eine Auflockerung des anstehenden Bodens ist zu verhindern. Die Grabensohle ist anderenfalls mit geeigneten Geräten nachzuverdichten.

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Untergrundtragfähigkeit und gleichmäßigen Bettung für die geplante Rohrtrasse, wird im Bereich der Auffüllung eine Tieferschachtung um ca. $d = 0,25$ m und im Bereich des mindestens steifplastischen Auelehms von $d \geq 0,50$ m sowie ein Tragschichtaufbau unterhalb der Rohrsohle erforderlich. Im Bereich des Auelehms ist ein Geovlies GRK 4 als Trennvlies unterhalb der Tragschicht einzubauen.

Weicher Erdstoff ist generell aus der Rohrsohle zu entfernen.

Die Rohrbettung ist so auszubilden, dass je nach Rohrart unzulässige Längsbiegungen sowie punkt- und linienförmige Auflagerungen vermieden werden.

Es ist zu beachten, dass die im Planumbereich anstehenden Erdstoffe schwer verdichtbar sind. Verdichtungsarbeiten sind statisch oder mit gedrosselter Vibration durchzuführen. Bedingt durch die enge Kornabstufung, muss technologisch ein Auflockern der Planumssohlen verhindert werden.

3.3 Verfüllung der Leitungsgräben

In der Leitungszone sind steinfreie Böden mit einem Größtkorn von 20 mm zu verwenden, wobei der Sandanteil überwiegen muss (V 1). Die anstehenden Auffüllungen und die Talsande erfüllen diese Kriterien **überwiegend**.

Für die Verfüllzone sind die Talsande und das sandige Auffüllmaterial geeignet. Bindige Anteile müssen den optimalen Wassergehalt beim Procorversuch aufweisen. Verbesserung kann durch das Einmischen von Feinkalk erreicht werden.

Sollte ein Verdichtungsgrad von 97 % Proctordichte nicht erreicht werden, ist entweder ein Bodenaustausch vorzusehen oder eine Stabilisierung durch geeignete Baustoffe vorzunehmen.

Die Aushubmassen sind gemäß DIN 18300 einzubauen und zu verdichten. Aufgeweichte Erdstoffe dürfen nicht wieder eingebaut werden.

Die Schüttlagen sollten in der Leitungszone $d = 15 - 25$ cm und oberhalb $d = 20$ cm - 40 cm nicht überschreiten.

Bei Leitungsgräben innerhalb von Straßenkörpern gelten bei den anstehenden Bodenarten folgende Verdichtungsgrade:

Leitungszone: $D_{pr} = 97 \%$

Verfüllzone: D_{pr} gemäß ZTVA-StB 12

Allgemein wird auf die Ausführungen der ZTVA - StB 12, der ZTVE - StB 18 und des ATV A 127 verwiesen. Die Bestimmung der zulässigen Verdichtungsgeräte hat gemäß dem ATV A 139 sowie der ZTVA-StB 12 zu erfolgen.

Verdichtungsarbeiten sollten generell mit gedrosselter Vibration erfolgen.

Der Einbau der Erdstoffe hat lagenweise zu erfolgen. Die erreichten Verdichtungswerte sind nachzuweisen.

3.4 Hinweise zur Wasserhaltung

Die Grabensohle ist für eine einwandfreie Verlegung bzw. für den Bau der Rohrleitungszone sowie Verdichtungsarbeiten in der Rohrleitungszone wasserfrei zu halten.

Eine **offene Wasserhaltung** zur Ableitung von Niederschlags- und Schichtwasser sollte generell vorgehalten und im Bedarfsfall betrieben werden.

Bei **hohen Grundwasserständen** kann jedoch insbesondere Im Bereich des **Auslaufbauwerkes** und der Rohrtrasse im Aueniveau der Einsatz einer **geschlossenen Wasserhaltung** mittels vakuumbeaufschlagter **Nadelfilteranlage** erforderlich werden.

Der Grundwasserspiegel lag im Oktober 2023 bei ca. **73,9 m NHN** und damit **oberhalb** der Aushubsohle. Für Verdichtungsarbeiten auf der Rohrsohle ist ein Grundwasserstand von $h_{\min} = 50$ cm unter Planum notwendig.

Zur überschlägigen Bemessung der Wasserhaltungsanlage ist von einem Durchlässigkeitsbeiwert für den Sand von $k_f = 5,0 \cdot 10^{-4}$ m/s auszugehen.

3.5 Rohrvortrieb

Die Verbreitung der Erdstoffe kann den Bohrprofilen der Anlage 2 und dem **Baugrundschnitt der Anlage 3** entnommen werden.

Der Rohrvortrieb kann mittels HDD-Verfahren erfolgen.

Bei dem Vortrieb mit Standardabbauwerkzeug/-Schneidrad in sandigen und kiesigen Mischböden mit hoher Wasserdurchlässigkeit, wird der Abraumtransport über ein hydraulisches Fördersystem gewährleistet. In den **wasserführenden** Böden sind **Zusatzmaßnahmen**, z.B. Einsatz von Druckluft, Stützflüssigkeit u.ä. erforderlich.

Die erkundeten Talsande sind mitteldicht gelagert. Die sandige Auffüllung wird als locker bis mitteldicht gelagert eingeschätzt. Gemäß Punkt 7.2.2.2 der Unterlage U /8/ wird ein Verdämmen der Vortriebsstrecke angeraten.

Die im Bereich der Durchörterung anstehenden **bindigen Erdstoffe** weisen teilweise nur eine **sehr geringe Scherfestigkeit** auf.

Im Bereich des Südufers wurde weiterhin eine Steinlage/ Gerölllage festgestellt aus der sich zusätzliche Erfordernisse hinsichtlich des Abbauwerkzeuges und der Gerätetechnologie ergeben.

3.6 Baugruben Rohrvortrieb

Die konstruktive Ausbildung der Baugruben (*Start- und Zielgruben*) richtet sich grundsätzlich nach DIN 4124. Danach sollten die Böschungen unverbauter Baugruben am Standort generell mit einem Böschungswinkel von $\beta = 45^\circ$ hergestellt werden. Bei erforderlichen Aushubtiefen ab $t = 1,25$ m wird ein Verbau empfohlen.

4. Berechnungsgrundlagen

Erdstatischen Berechnungen dürfen folgende Berechnungskennwerte, die aus anerkannten Korrelationen sowie aus Laboruntersuchungen stammen, zugrunde gelegt werden:

| Parameter | S 2 Auffüllung | S 3a Auelehm | S 3b Torf | S 2 Talsand | Einheit |
|---------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------------|-------------------|
| Feuchtwichte γ | 17,0 - 19,0 | 19,0 | 11,0 | 18,0 | kN/m ³ |
| Wichte unter Auftrieb γ' | 9,0 - 11,0 | 9,0 | 1,0 | 10,0 | kN/m ³ |
| Reibungswinkel φ | 27,5 - 32,5 | 25,0 - 27,5 | 15,0 | 32,5 | ° |
| Kohäsion c' | 0 - 3 | 2 - 10 | 0 | 0 | kN/m ² |
| Steifemodul E_s | 2 - 8 | 2 - 8 | 1 | 30 - 40 | MN/m ² |
| Verdichtbarkeit nach ZTVA - StB 12 | V 2 | V 1 | - | V 1 | - |
| Bodengruppe nach ATV A-127 | G 2 | G 1 | - | G 1 | - |

Tabelle 7: Erdstatische Kennwerte, SW-Entsorgung Kraftwerksiedlung Friedersdorf

5. Bautechnische Hinweise

Es sind die Ausführungen der DIN 4124 und 18300 zu beachten.

Die Bauarbeiten sollten in Zeiten mit niedrigen oder mittleren Wasserständen angeordnet werden.

Die Baugruben können geböscht hergestellt werden. Hierbei sollte nicht steiler als 45° innerhalb des Sandes eschachtet werden.

Das Grundwasser ist bis 0,50 m unterhalb der Auskofferungssohle abzusenken.

Mutterboden sowie aufgeweichte und durchfrorene Erdstoffe sind zum Wiedereinbau ungeeignet. Die Verfüllmassen sind nach DIN 18300 einzubauen und zu verdichten.

Die Aushubmassen sind wassergeschützt zu lagern. Aufgeweichte oder durchfrorene Erdstoffe dürfen nicht eingebaut oder überschüttet werden. Ggf. kann die Verdichtungsfähigkeit des Materials durch Zugabe von Kalk oder Mischbindeverbessert werden.

Verdichtungsarbeiten sollten generell statisch bzw. mit gedrosselter Vibration erfolgen.

Anthropogene Einlagerungen sowie organische Erdstoffe sind zum Wiedereinbau ungeeignet. Die Verfüllmassen sind nach DIN 18300 einzubauen und zu verdichten.

Bei einer Grundwasserabsenkung < 0,2 m wird eine offene Wasserhaltung als ausreichend erachtet. Bei größeren Absenkungen ist eine **geschlossene Wasserhaltung** erforderlich.

6. Verkehrsflächenbefestigung

Die für die Bemessung der Straßenkonstruktion relevanten Bodenschichten sind vorwiegend der **Frostveränderlichkeitsklasse F 2** (mäßig frostveränderlich) zuzuordnen. Die Stärke des erforderlichen frostsicheren Aufbaus richtet sich nach RStO-12

Aufgrund des Schichtenaufbaues im Untersuchungsgebiet sind für die Bemessung des Straßenaufbaus folgende Parameter zu nennen:

| | |
|---|---------|
| Frostempfindlichkeitsklasse | F 2 |
| Frosteinwirkung | Zone II |
| Hydrologische Verhältnisse gemäß RStO-12 | günstig |

7. Zusätzliche Hinweise

Bei einer Veränderung der Gründungsordinaten oder Gründungsvariante sind die Angaben dieses Berichtes in Zusammenarbeit von Architekt, Statiker und Baugrundgutachter auf ihre Gültigkeit zu überprüfen.

Die sich im Rahmen der Ausführungsplanung ergebenden gründungsrelevanten Daten sind mit dem Baugrundgutachter abzustimmen.

Zur Festlegung des **Verbringungs- oder Entsorgungsweges des Aushubs nach EBV** wird üblicherweise eine Haufwerksbeprobung mit Deklarationsanalytik durchgeführt, wobei die maximal zulässige Haufwerksgröße und der Analysenumfang mit der zuständigen Behörde und evtl. auch mit dem späteren Abnehmer des Aushubs abzustimmen ist.

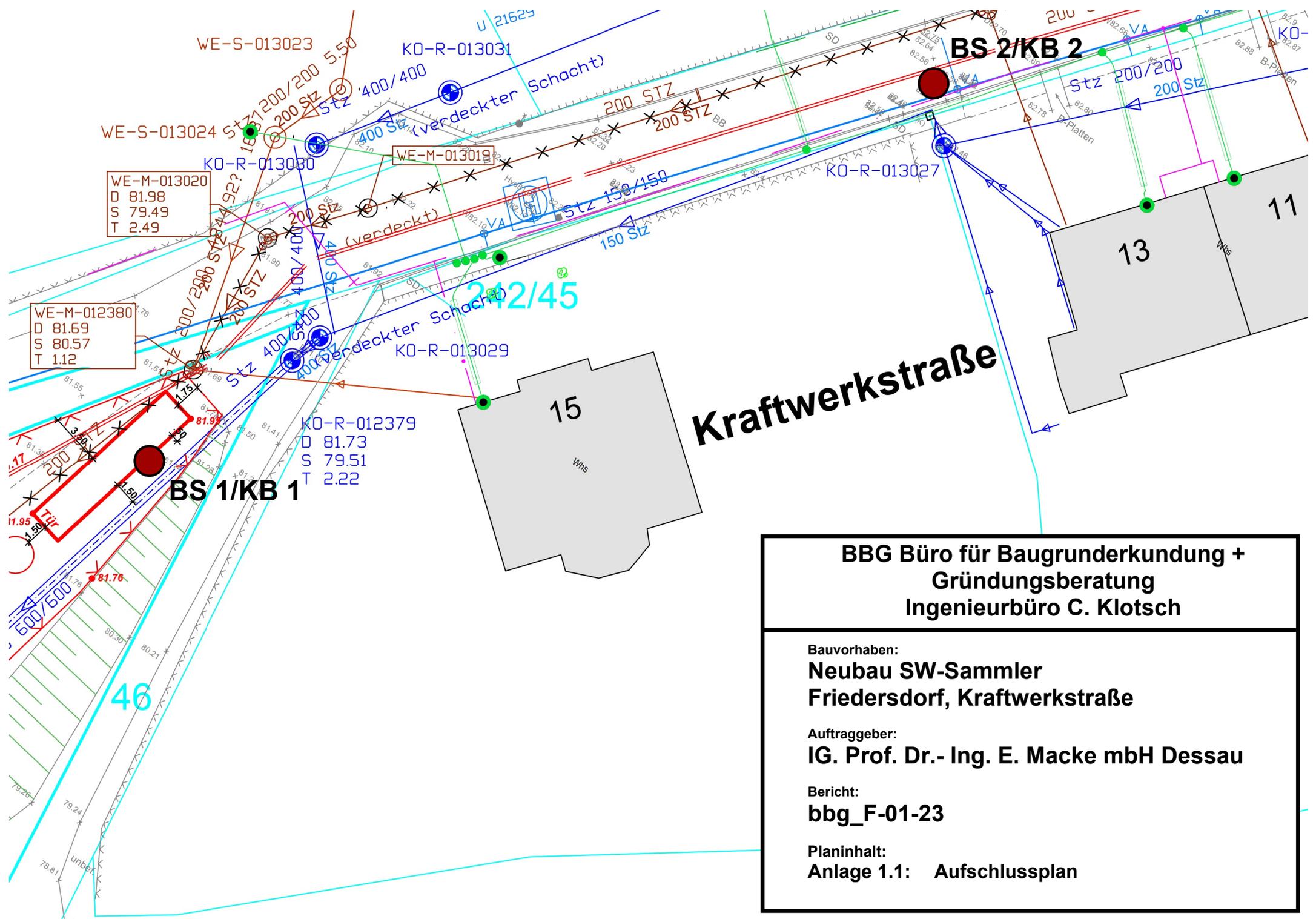
Die vorliegenden Analysen stellen in diesem Sinne eine Vordeklaration dar.

Im Bereich des geplanten Pumpwerkes und des Auslaufbauwerkes werden aufgrund der ungünstigen Baugrundverhältnisse in der Aue und den großen Baugrubentiefen (Pumpwerk und Vorklärung) zusätzliche tiefer reichende Erkundung in Verbindung mit schweren Rammsondierungen gemäß DIN EN ISO 22476-2 für erforderlich gehalten. Ferner werden zwischen den Sondierungen BS 5 und BS 6 zusätzliche Aufschlüsse zur Abgrenzung der holozänen Rinnenstrukturen empfohlen.

In der Mischprobe MP 1 wurde die Auffüllung im Tiefenbereich $t = 0,2 - 2,0$ m untersucht. Nach der Analytik ergibt sich eine Einordnung in Bodenmaterial **> BM-F3!** Eine Verwendung nach der Ersatzbaustoffverordnung ist nicht möglich. Für die Auffüllung ist daher eine Analytik nach Deponieverordnung erforderlich. Ausschlaggebend ist der Parameter **Sulfat**. Die übrigen Werte sind unauffällig. Es wird daher empfohlen, augenscheinlich **Asche- und Kohlehaltiges Auffüllmaterial** zu separieren, separat zu beproben und zu verbringen.



C. Klotsch, Dipl.-Ing. (FH)
Geschäftsführer



WE-M-013020
 D 81.98
 S 79.49
 T 2.49

WE-M-012380
 D 81.69
 S 80.57
 T 1.12

KO-R-012379
 D 81.73
 S 79.51
 T 2.22

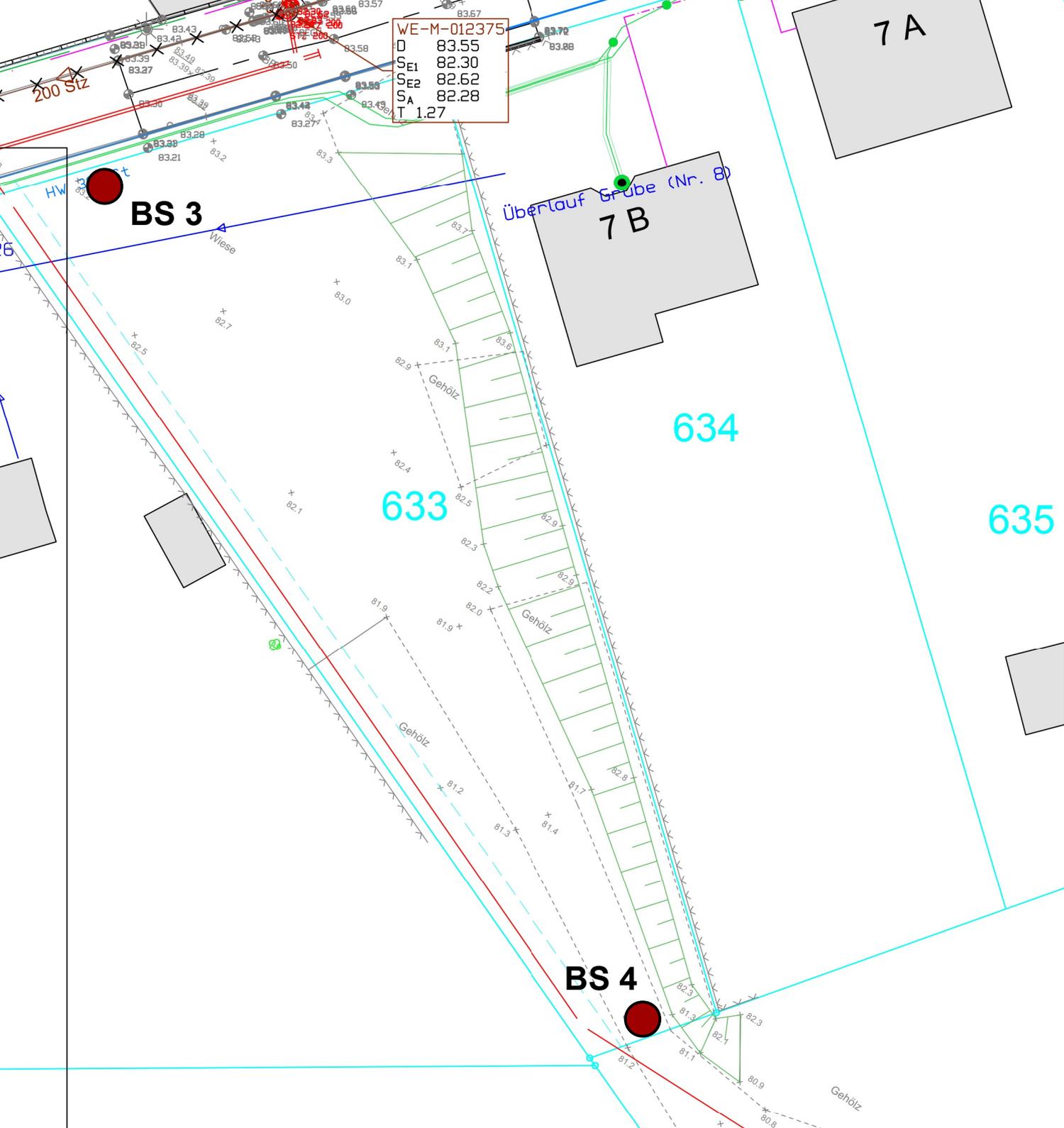
**BBG Büro für Baugrunderkundung +
 Gründungsberatung
 Ingenieurbüro C. Klotsch**

**Bauvorhaben:
 Neubau SW-Sammler
 Friedersdorf, Kraftwerkstraße**

**Auftraggeber:
 IG. Prof. Dr.- Ing. E. Macke mbH Dessau**

**Bericht:
 bbg_F-01-23**

**Planinhalt:
 Anlage 1.1: Aufschlussplan**



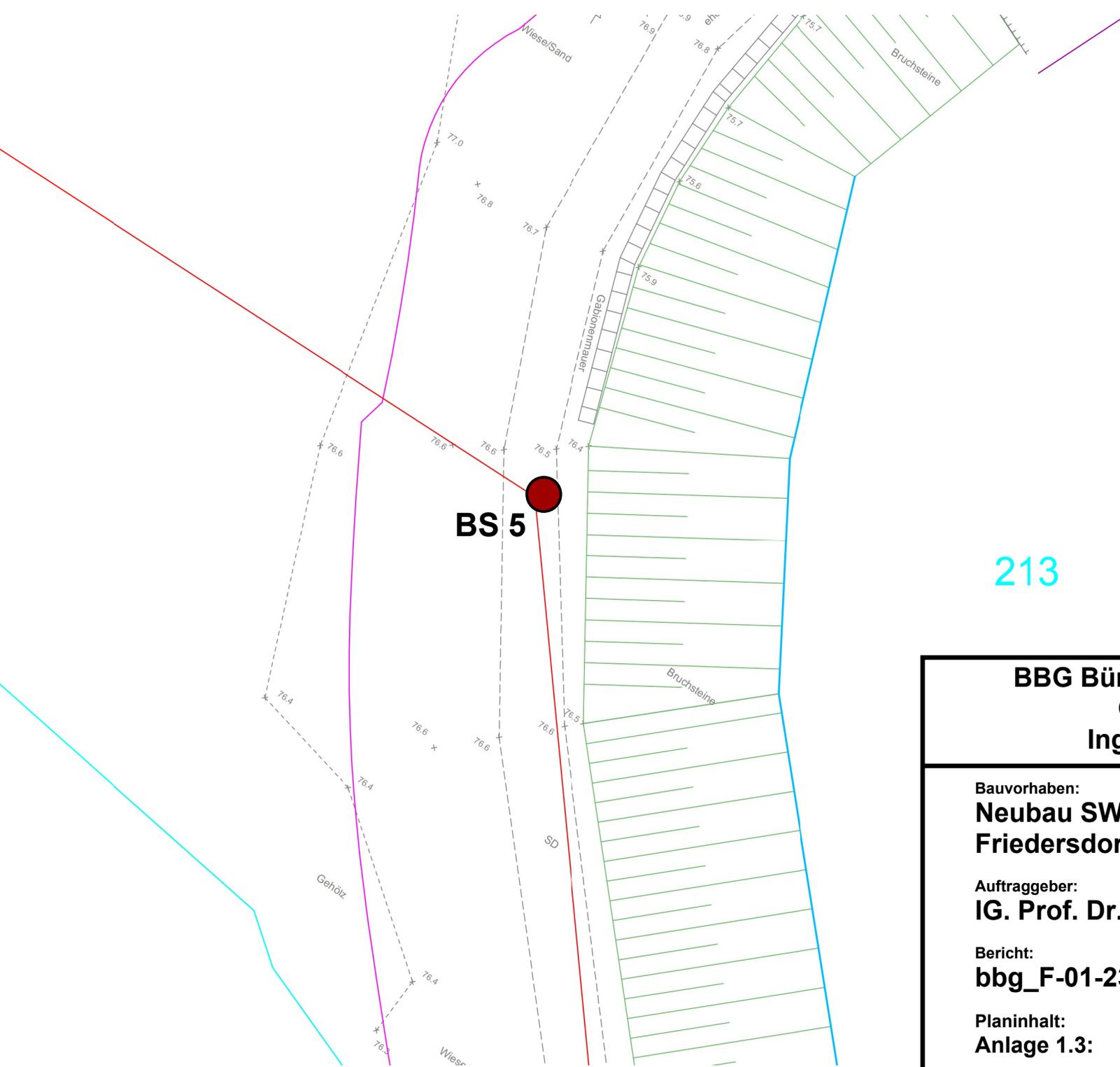
**BBG Büro für Baugrunderkundung +
Gründungsberatung
Ingenieurbüro C. Klotsch**

Bauvorhaben:
**Neubau SW-Sammler
Friedersdorf, Kraftwerkstraße**

Auftraggeber:
IG. Prof. Dr.- Ing. E. Macke mbH Dessau

Bericht:
bbg_F-01-23

Planinhalt:
Anlage 1.2: Aufschlussplan



213

**BBG Büro für Baugrunderkundung +
Gründungsberatung
Ingenieurbüro C. Klotsch**

Bauvorhaben:

**Neubau SW-Sammler
Friedersdorf, Kraftwerkstraße**

Auftraggeber:

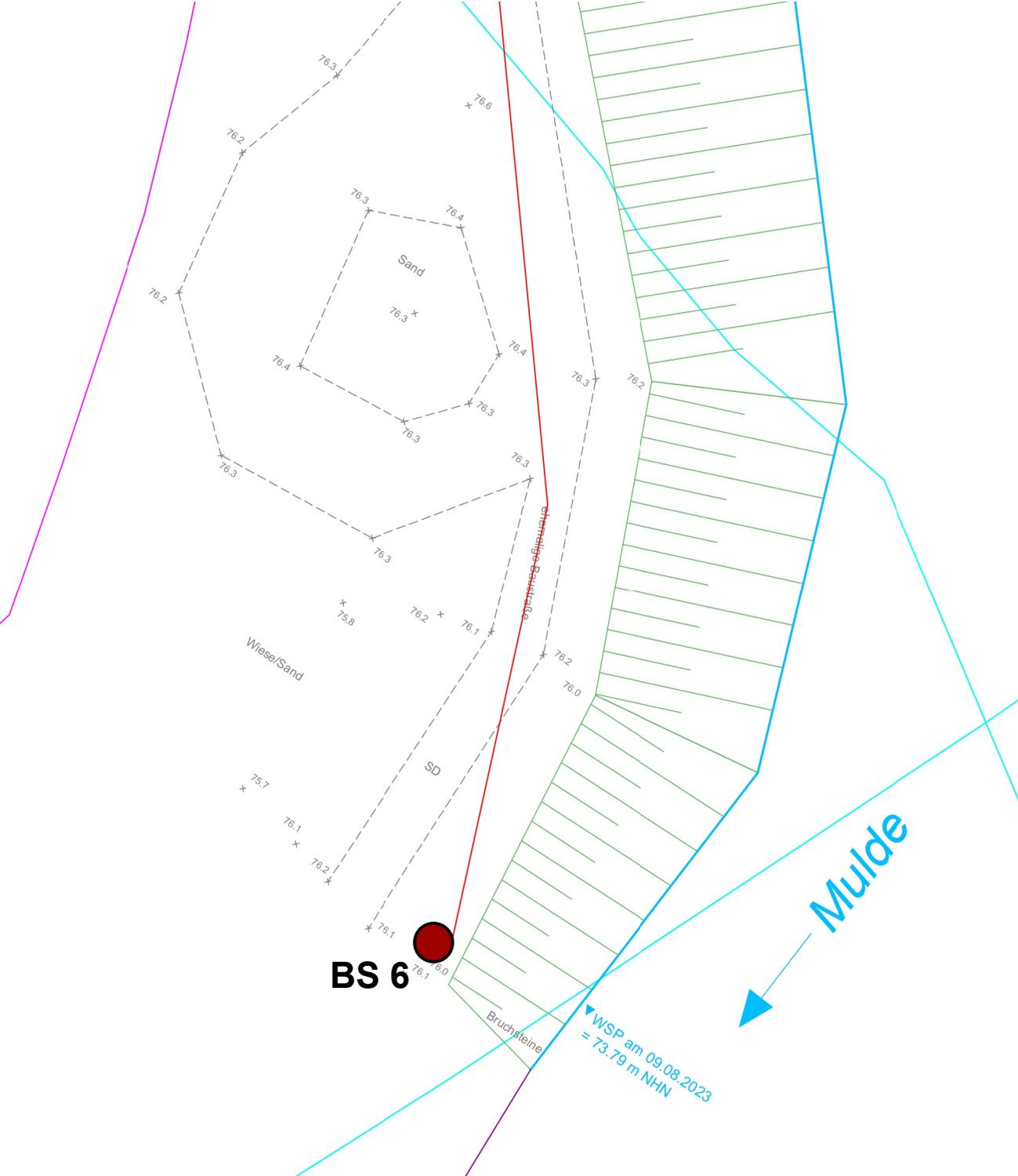
IG. Prof. Dr.- Ing. E. Macke mbH Dessau

Bericht:

bbg_F-01-23

Planinhalt:

Anlage 1.3: Aufschlussplan



**BBG Büro für Baugrunderkundung +
Gründungsberatung
Ingenieurbüro C. Klotsch**

**Bauvorhaben:
Neubau SW-Sammler
Friedersdorf, Kraftwerkstraße**

**Auftraggeber:
IG. Prof. Dr.- Ing. E. Macke mbH Dessau**

**Bericht:
bbg_F-01-23**

**Planinhalt:
Anlage 1.4: Aufschlussplan**

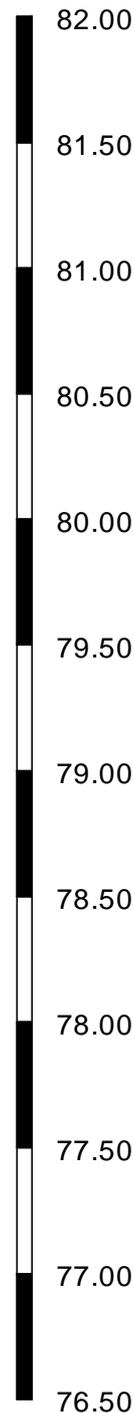
BBG
Ingenieurbüro Christian Klotsch
06886 Wittenberg, Mauerstraße 6
Tel.: 03491/ 43 26 -21 Fax: -54

Neubau SW-Sammler
Friedersdorf, Kraftwerkstraße
- Sondierprofil -

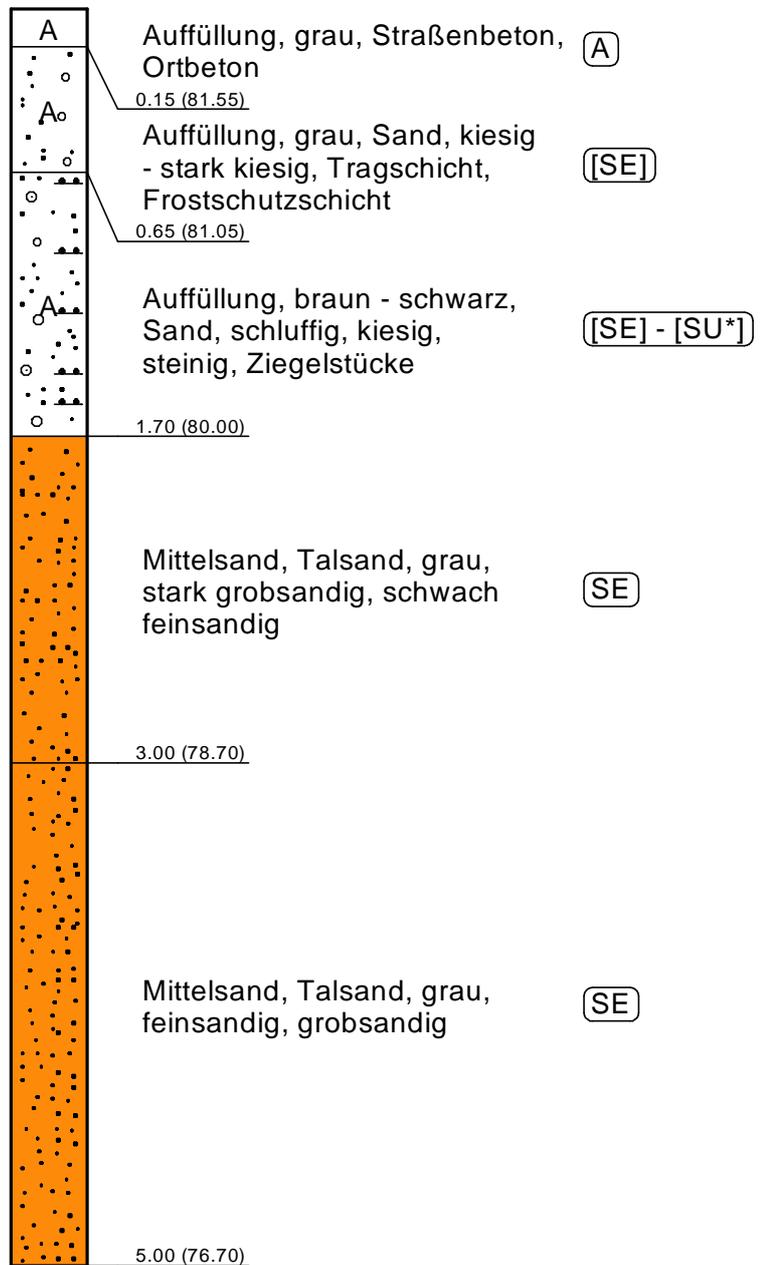
Maßstab:
1 : 30
Anlage-Nr.:
2.1

BS 1/KB1

m ü.NHN



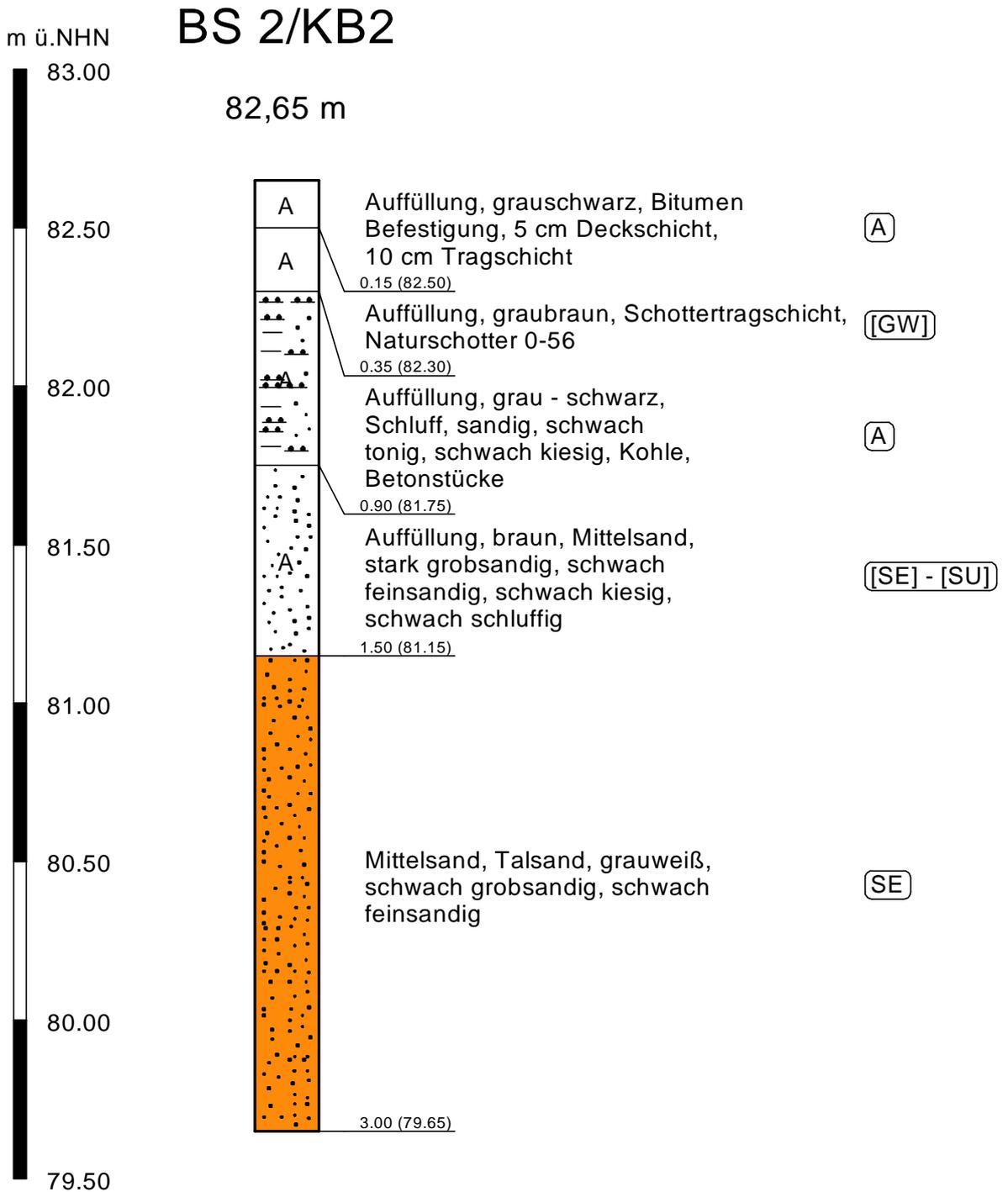
81,70 m



BBG
Ingenieurbüro Christian Klotsch
06886 Wittenberg, Mauerstraße 6
Tel.: 03491/ 43 26 -21 Fax: -54

Neubau SW-Sammler
Friedersdorf, Kraftwerkstraße
- Sondierprofil -

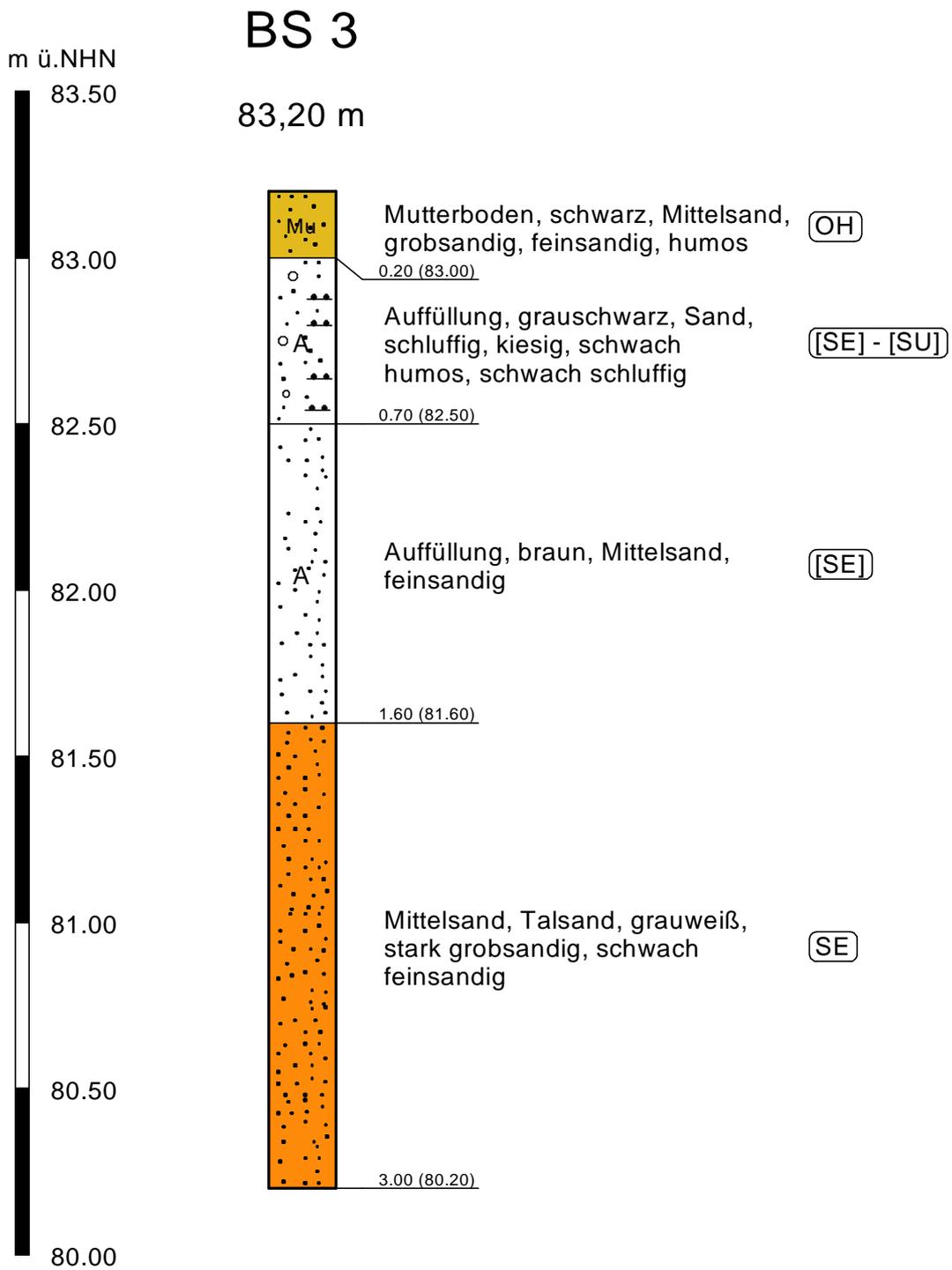
Maßstab:
1 : 20
Anlage-Nr.:
2.2



BBG
Ingenieurbüro Christian Klotsch
06886 Wittenberg, Mauerstraße 6
Tel.: 03491/ 43 26 -21 Fax: -54

Neubau SW-Sammler
Friedersdorf, Kraftwerkstraße
- Sondierprofil -

Maßstab:
1 : 20
Anlage-Nr.:
2.3



BBG
Ingenieurbüro Christian Klotsch
06886 Wittenberg, Mauerstraße 6
Tel.: 03491/ 43 26 -21 Fax: -54

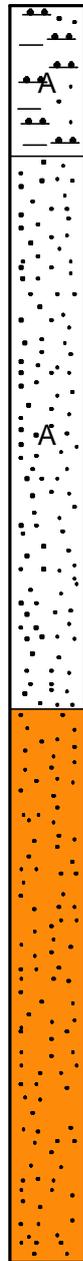
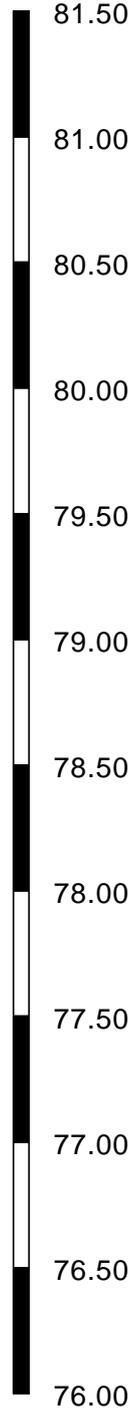
Neubau SW-Sammler
Friedersdorf, Kraftwerkstraße
- Sondierprofil -

Maßstab:
1 : 30
Anlage-Nr.:
2.4

BS 4

81,20 m

m ü.NHN



Auffüllung, schwarzgrau, Schluff,
sandig, tonig, kiesig, steinig,
Ziegelstücke

[SU*] - [UL]

0.60 (80.60)

Auffüllung, grau, Mittelsand,
feinsandig, schwach grobsandig,
schwach humos, locker gelagert

[SE]

2.80 (78.40)

Mittelsand - Feinsand, Talsand,
grauweiß

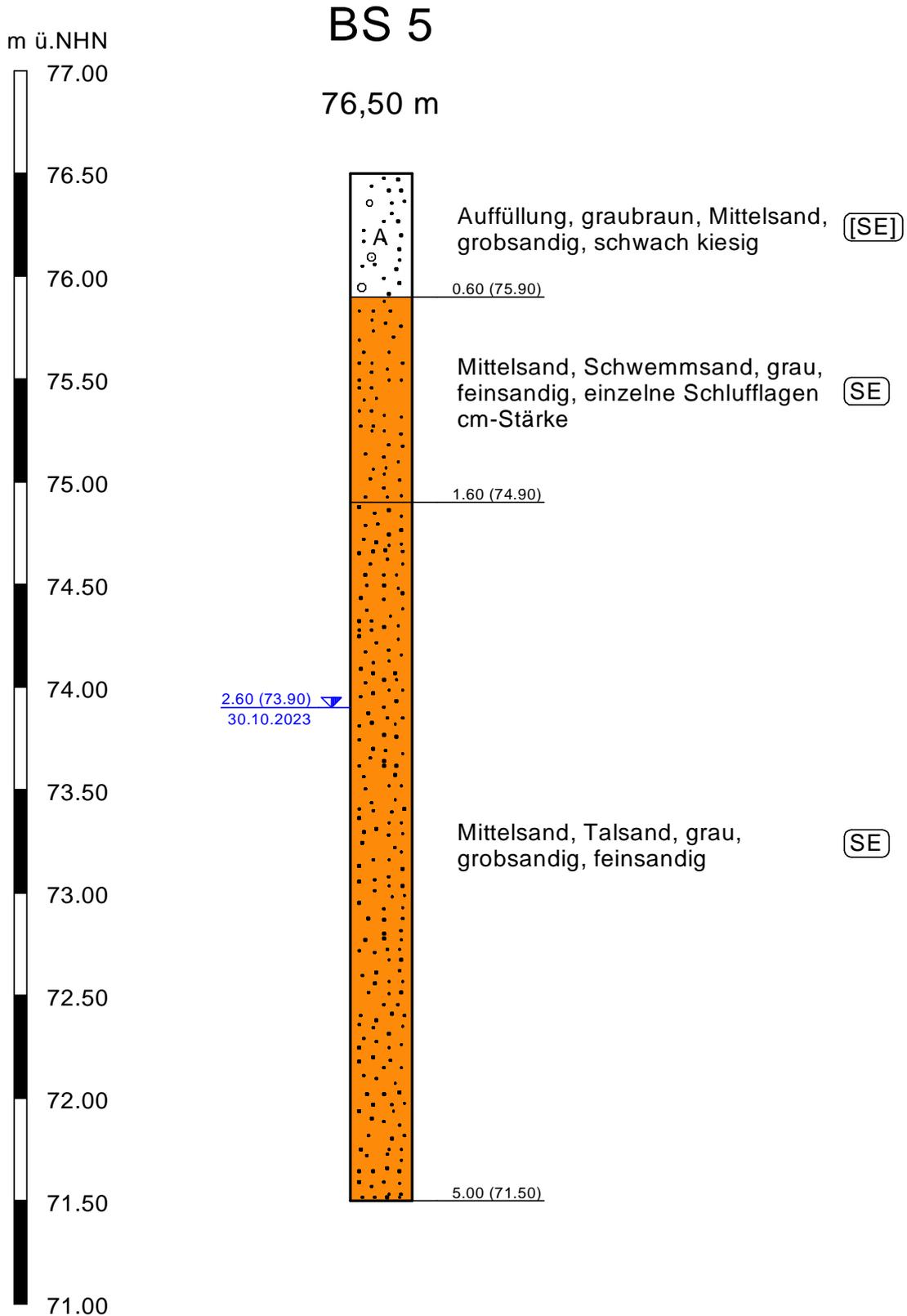
[SE]

5.00 (76.20)

BBG
Ingenieurbüro Christian Klotsch
06886 Wittenberg, Mauerstraße 6
Tel.: 03491/ 43 26 -21 Fax: -54

Neubau SW-Sammler
Friedersdorf, Kraftwerkstraße
- Sondierprofil -

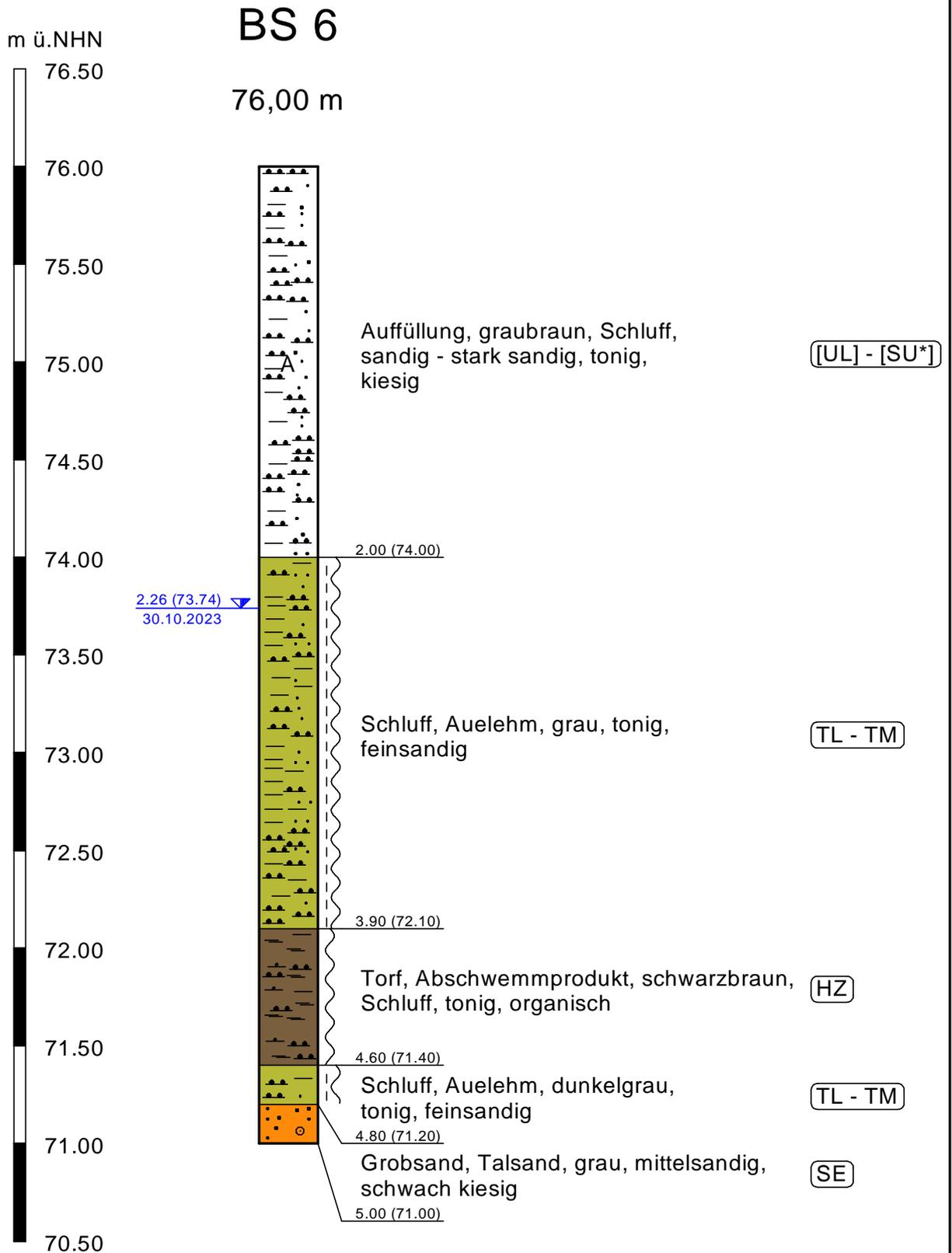
Maßstab:
1 : 20
Anlage-Nr.:
2.5



BBG
Ingenieurbüro Christian Klotsch
06886 Wittenberg, Mauerstraße 6
Tel.: 03491/ 43 26 -21 Fax: -54

Neubau SW-Sammler
Friedersdorf, Kraftwerkstraße
- Sondierprofil -

Maßstab:
1 : 30
Anlage-Nr.:
2.6



BS 1/KB1

81,70 m

BS 2/KB2

82,65 m

BS 3

83,20 m

BS 4

81,20 m

m ü.NHN



Legende

| | |
|-----------------|-------------|
| Mu | Mutterboden |
| A | Auffüllung |
| (orange dotted) | Sand |

BBG
 Ingenieurbüro Christian Klotsch
 06886 Wittenberg, Mauerstraße 6
 Tel.: 03491/ 43 26 -21 Fax: -54

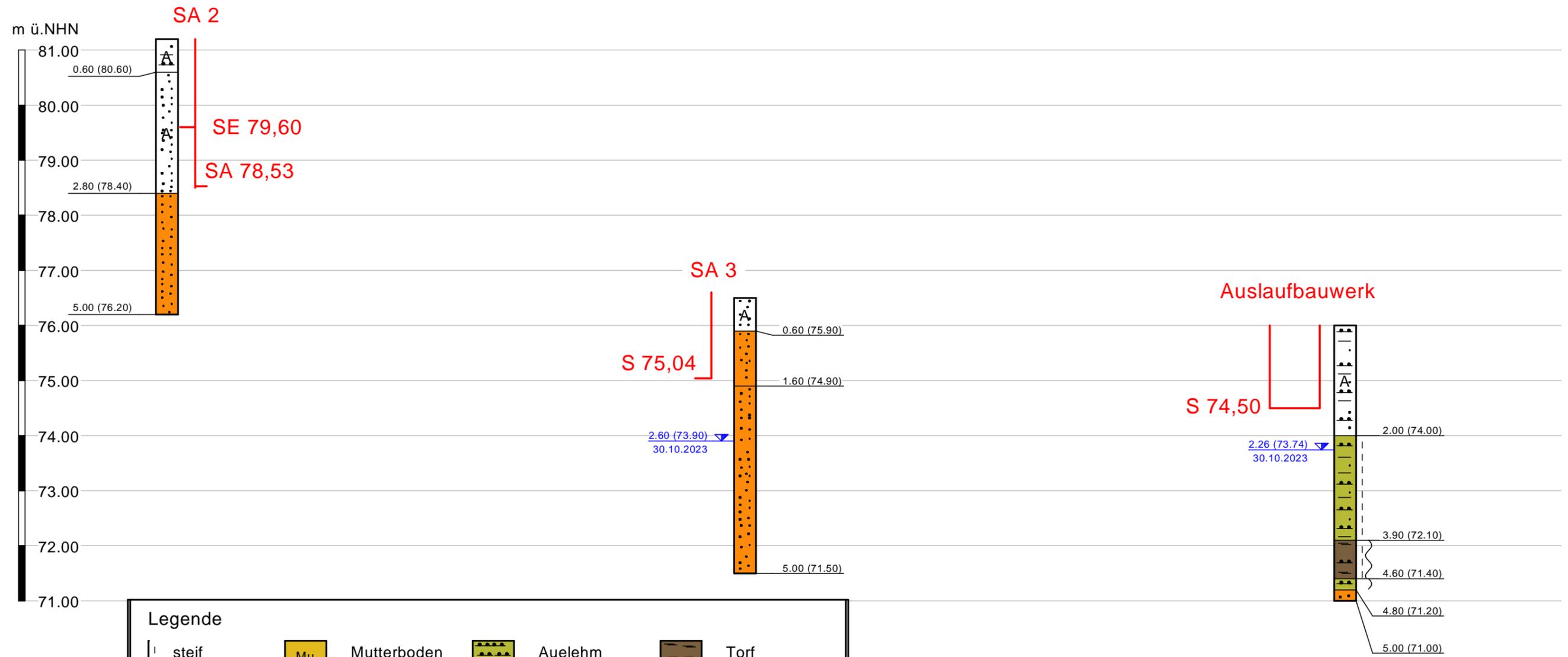
Neubau SW-Sammler
 Friedersdorf, Kraftwerkstraße
 - Baugrundschnitt -

Maßstab:
 1 : 750/ 50
 Anlage-Nr.:
 3.2

BS 4
 81,20 m

BS 5
 76,50 m

BS 6
 76,00 m



Legende

- | | | | | | | | |
|--|---------------|--|-------------|--|---------|--|------|
| | steif | | Mutterboden | | Auelehm | | Torf |
| | weich - steif | | Auffüllung | | Sand | | |

BBG

Ingenieurbüro Christian Klotsch
06886 Wittenberg, Mauerstraße 6
Tel.: 03491/ 43 26 -21 Fax: -54

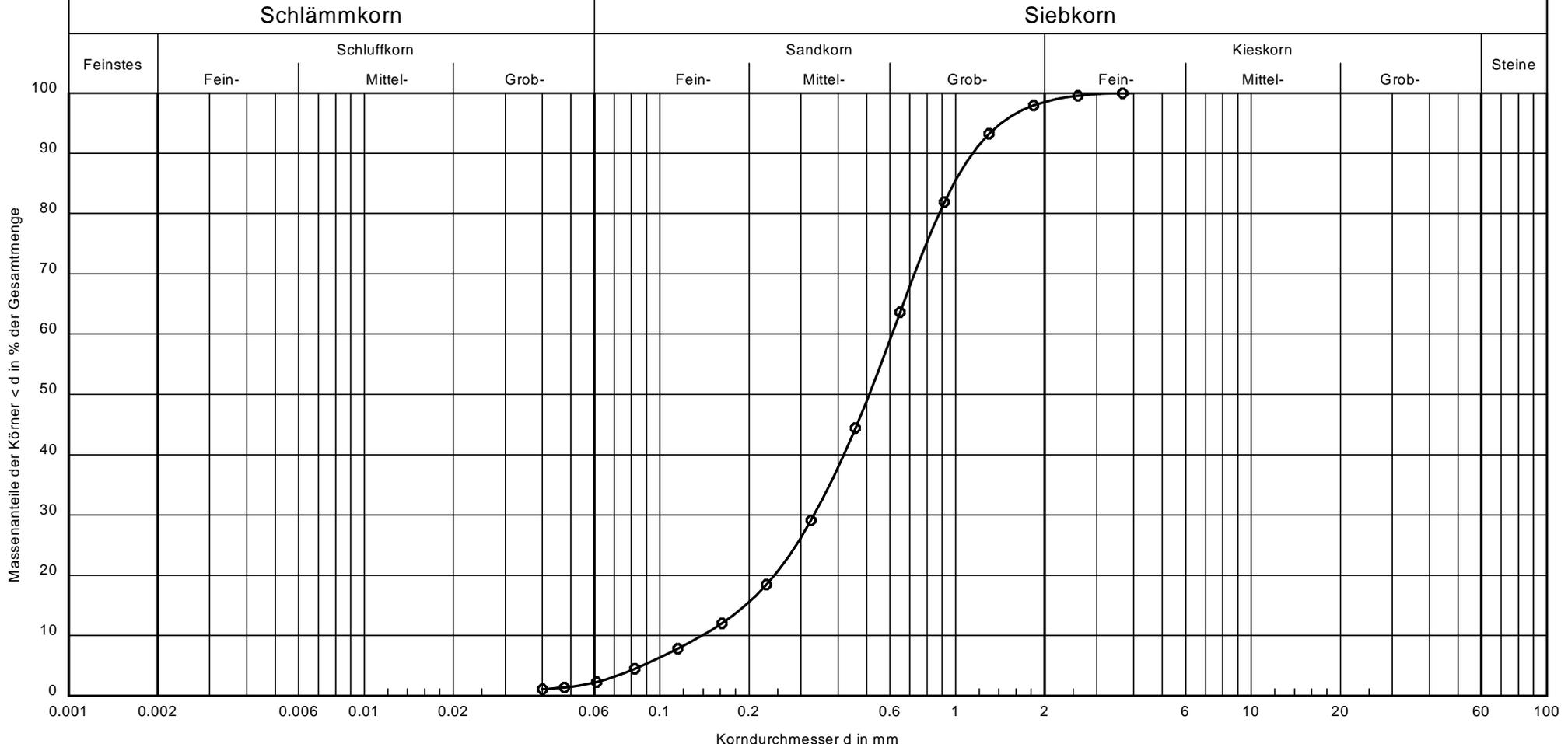
Bearbeiter: F. Wanke

Datum: 01.11.2023

Körnungslinie

Neubau SW-Sammler Friedersdorf, Kraftwerkstraße

Prüfungsnummer: F-01-23/ S01
Probe entnommen am: 30.10.2023
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Sieben



| | |
|------------------|------------------------|
| Bezeichnung: | ○ — ○ |
| Bodenart: | mS, gs, fs' |
| Tiefe: | 1,70 - 3,00 m |
| Cu/Cc | 4.4/1.3 |
| Entnahmestelle: | BS 01/ 1 |
| k [m/s] (Hazen): | 2.2 · 10 ⁻⁴ |
| T/U/S/G [%]: | - /2.2/96.3/1.5 |

Bemerkungen:

Bericht: bbg_F-01-23
 Anlage: 4.1

BBG

Ingenieurbüro Christian Klotsch
06886 Wittenberg, Mauerstraße 6
Tel.: 03491/ 43 26 -21 Fax: -54

Bearbeiter: F. Wanke

Datum: 01.11.2023

Körnungslinie

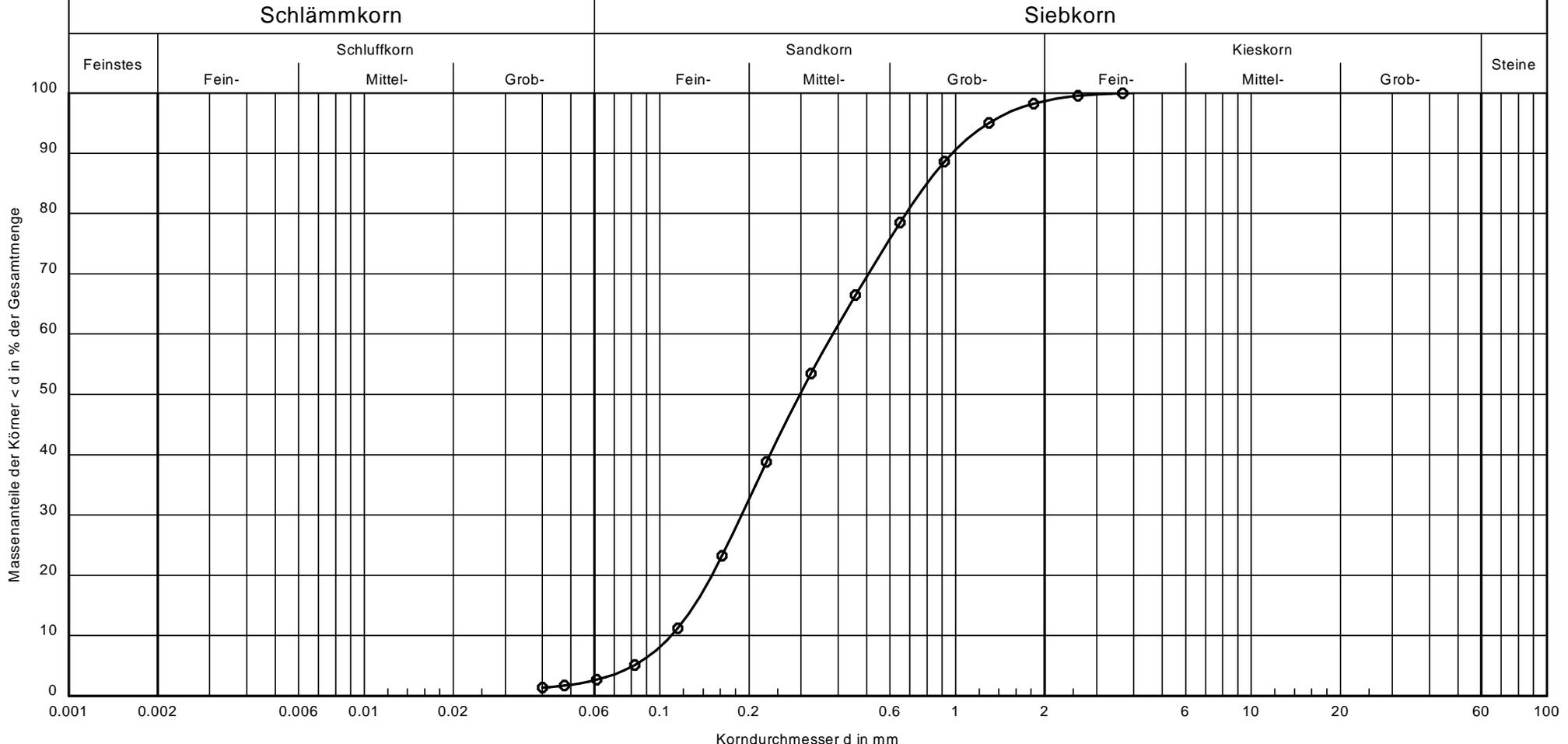
Neubau SW-Sammler
Friedersdorf, Kraftwerkstraße

Prüfungsnummer: F-01-23/ S02

Probe entnommen am: 30.10.2023

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieben



| | |
|------------------|------------------------|
| Bezeichnung: | ○ — ○ |
| Bodenart: | mS, fs, gs |
| Tiefe: | 3,00 - 5,00 m |
| Cu/Cc | 3.5/0.9 |
| Entnahmestelle: | BS 01/ 2 |
| k [m/s] (Hazen): | 1.4 · 10 ⁻⁴ |
| T/U/S/G [%]: | - /2.6/96.1/1.3 |

Bemerkungen:

Bericht: bbg_F-01-23
 Anlage: 4.2

BBG

Ingenieurbüro Christian Klotsch
06886 Wittenberg, Mauerstraße 6
Tel.: 03491/ 43 26 -21 Fax: -54

Bearbeiter: F. Wanke

Datum: 01.11.2023

Körnungslinie

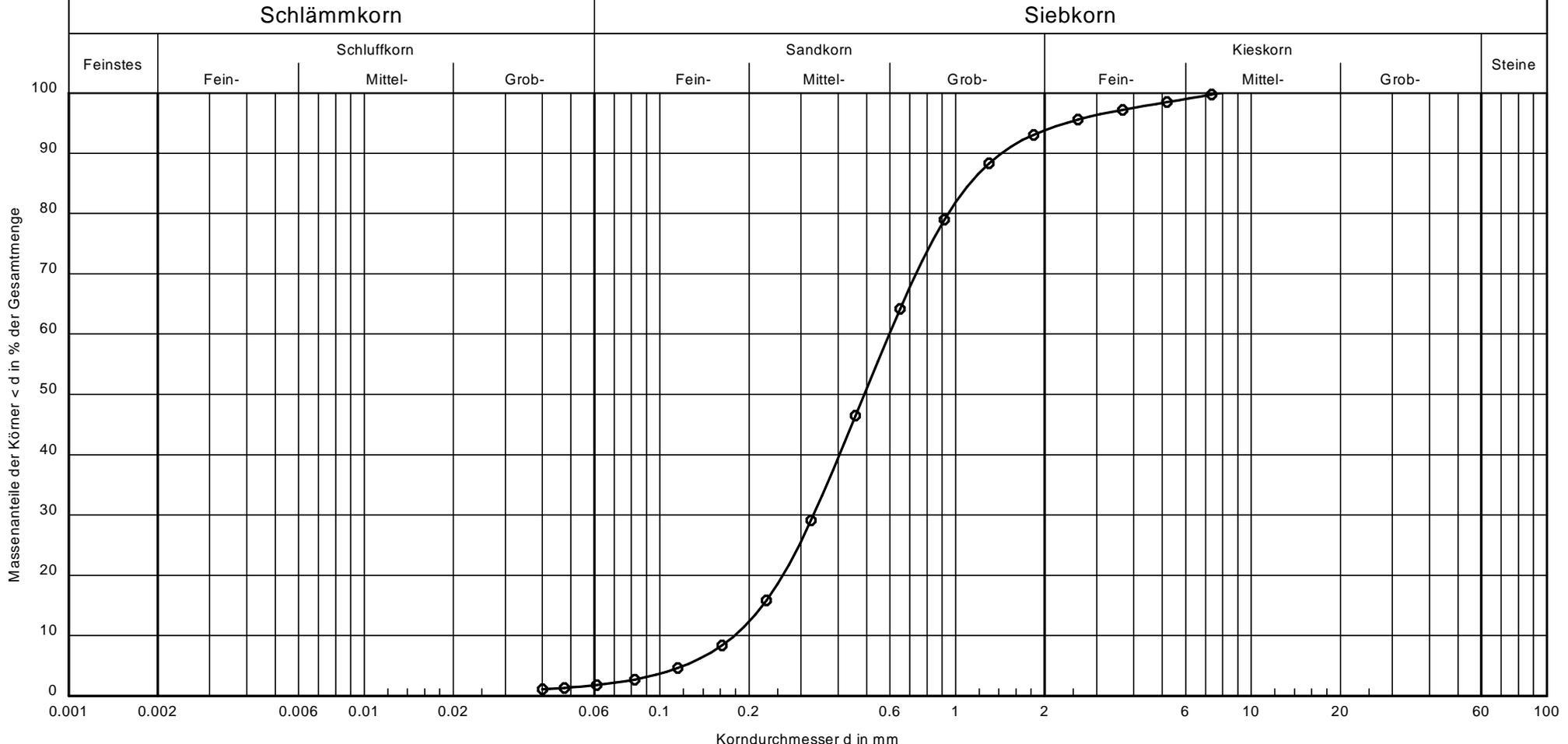
Neubau SW-Sammler
Friedersdorf, Kraftwerkstraße

Prüfungsnummer: F-01-23/ S03

Probe entnommen am: 30.10.2023

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieben



| | |
|------------------|---------------------|
| Bezeichnung: | ○ — ○ |
| Bodenart: | mS, gs, fs', fg' |
| Tiefe: | 0,90 - 1,50 m |
| Cu/Cc | 3.3/1.0 |
| Entnahmestelle: | BS 02/ 1 |
| k [m/s] (Hazen): | $3.7 \cdot 10^{-4}$ |
| T/U/S/G [%]: | - /1.8/92.0/6.2 |

Bemerkungen:

4.3
Anlage:
bkg_F-01-23
Bericht:

BBG

Ingenieurbüro Christian Klotsch
06886 Wittenberg, Mauerstraße 6
Tel.: 03491/ 43 26 -21 Fax: -54

Bearbeiter: F. Wanke

Datum: 01.11.2023

Körnungslinie

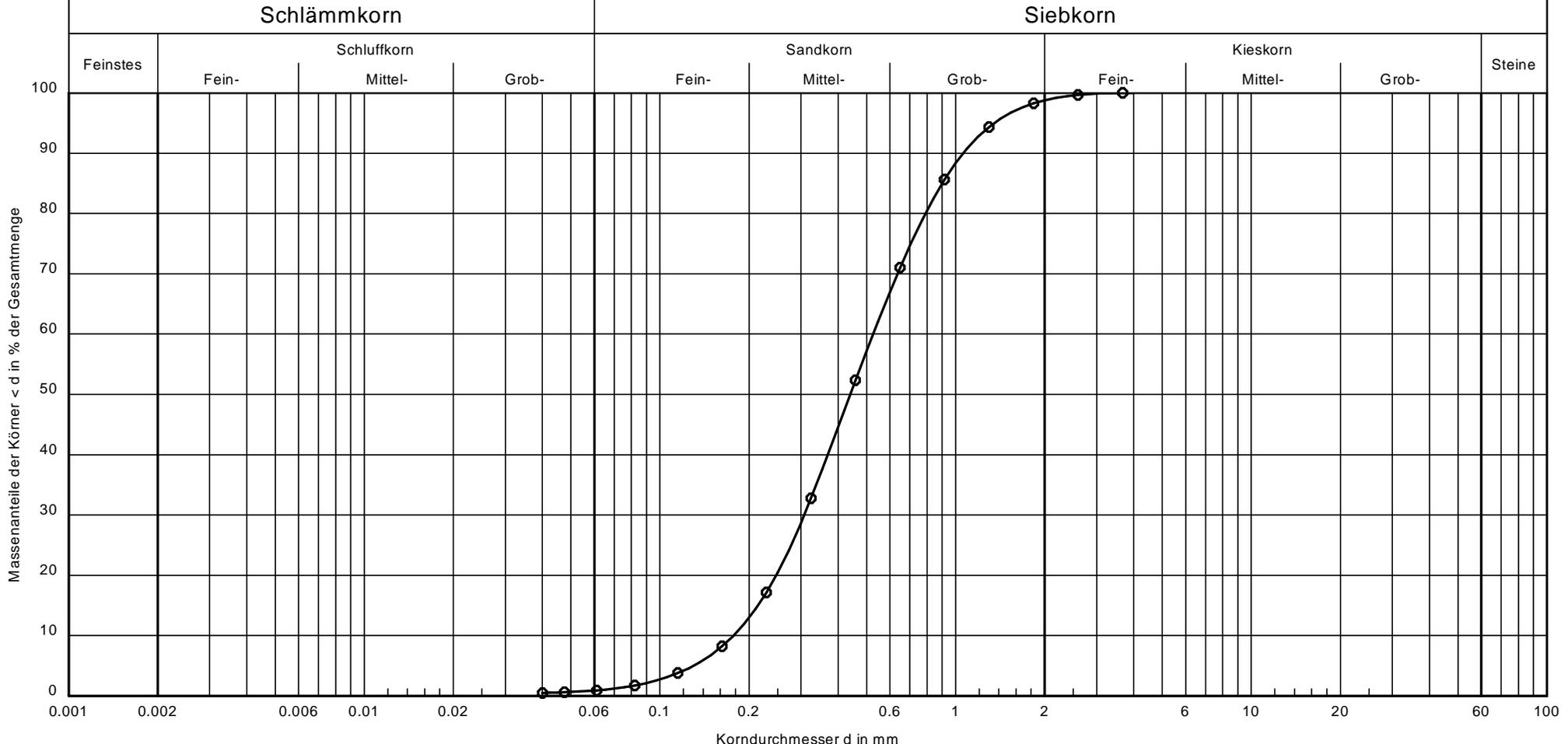
Neubau SW-Sammler
Friedersdorf, Kraftwerkstraße

Prüfungsnummer: F-01-23/ S04

Probe entnommen am: 30.10.2023

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieben



| | |
|------------------|---------------------|
| Bezeichnung: | ○ — ○ |
| Bodenart: | mS, gs, fs' |
| Tiefe: | 1,60 - 3,00 m |
| Cu/Cc | 3.0/1.0 |
| Entnahmestelle: | BS 03/ 1 |
| k [m/s] (Hazen): | $3.6 \cdot 10^{-4}$ |
| T/U/S/G [%]: | - /0.9/97.9/1.2 |

Bemerkungen:

Bericht: bbg_F-01-23
 Anlage: 4.4

BBG

Ingenieurbüro Christian Klotsch
06886 Wittenberg, Mauerstraße 6
Tel.: 03491/ 43 26 -21 Fax: -54

Bearbeiter: F. Wanke

Datum: 01.11.2023

Körnungslinie

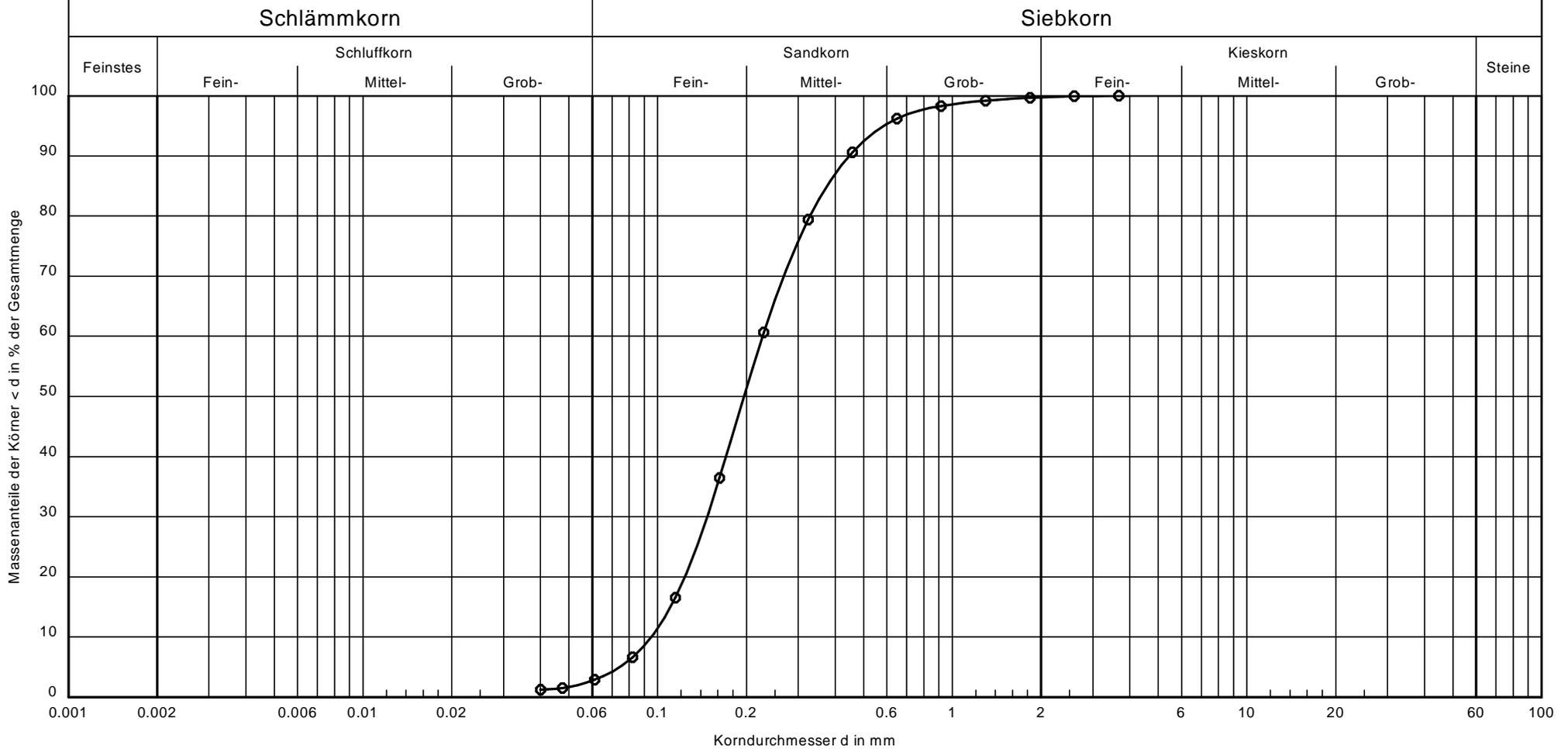
Neubau SW-Sammler
Friedersdorf, Kraftwerkstraße

Prüfungsnummer: F-01-23/ S05

Probe entnommen am: 30.10.2023

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieben



| | |
|------------------|------------------------|
| Bezeichnung: | ○ — ○ |
| Bodenart: | fS, mS |
| Tiefe: | 2,80 - 5,00 m |
| Cu/Cc | 2.4/1.0 |
| Entnahmestelle: | BS 04/ 1 |
| k [m/s] (Hazen): | 1.0 · 10 ⁻⁴ |
| T/U/S/G [%]: | - /2.7/97.0/0.2 |

Bemerkungen:

Bericht: bbg_F-01-23
 Anlage: 4.5

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Neubau SW-Sammler
 Friedersdorf, Kraftwerkstraße

Bearbeiter: F. Wanke

Datum: 01.11.2023

Prüfungsnummer: F-01-23/ A02

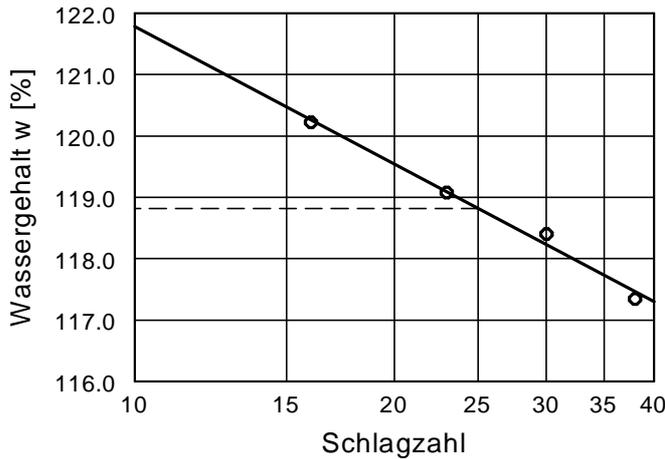
Entnahmestelle: BS 6/ A02

Tiefe: 3,90m - 4,60m

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Auelehm

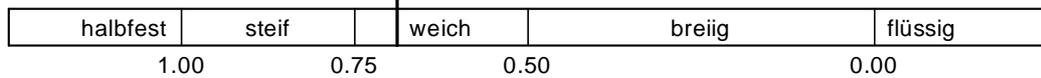
Probe entnommen am: 30.10.2023



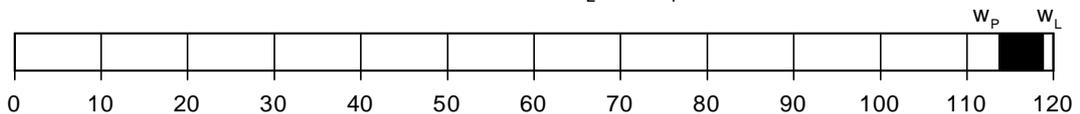
| | |
|--------------------------|---------|
| Wassergehalt w = | 115.3 % |
| Fließgrenze w_L = | 118.8 % |
| Ausrollgrenze w_p = | 113.7 % |
| Plastizitätszahl I_p = | 5.1 % |
| Konsistenzzahl I_c = | 0.69 |

Zustandsform

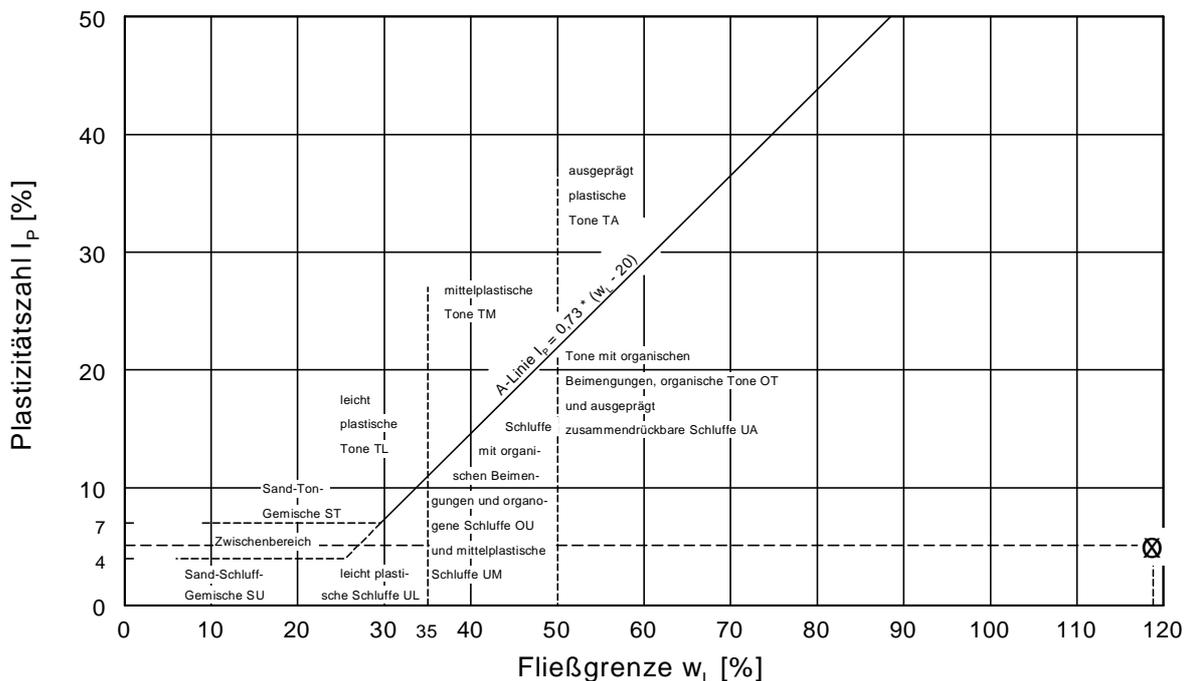
$I_c = 0.69$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm



WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60, 12249 Berlin

WESSLING Consulting Engineering GmbH & Co. KG
Sven Hennig
Oststraße 6
48341 Altenberge

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: C. Tögel
Durchwahl: +49 30 77 507 440
E-Mail: Caren.Toegel
@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CBE23-010657-1

Datum: 10.11.2023

Auftrag Nr.: CBE-06163-23

Auftrag: BV: Friedersdorf Kraftwerkstraße
Auftraggeber: BBG Klotsch (Büro für Baugrunderkundung und Gründungsberatung)



Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Caren Tögel

Sachverständige Umwelt und Wasser

Chemisch-technische Assistentin

Probeninformation

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Probe Nr. | 23-159722-01 |
| Bezeichnung | KB 2 0-0,15m Bohrkern |
| Probenart | Materialprobe, allgemein |
| Proben-ID | WCE-12876 - 1 - 1 |
| Probenahme durch | Ing.büro Klotsch |
| Probengefäß | Beutel |
| Anzahl Gefäße | 1 |
| Eingangsdatum | 09.11.2023 |
| Untersuchungsbeginn | 08.11.2023 |
| Untersuchungsende | 10.11.2023 |
| WCE-Auftragsnummer | EOP-00317-23 |

Probenvorbereitung

| | 23-159722-01 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|---------------|---------------------|---------|-------|---------------------|------|
| Zerkleinerung | 08.11.2023 | | OS | DIN 19747 (2009-07) | A OP |

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

| | 23-159722-01 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|--------------------------|---------------------|---------|-------|-------------------------|------|
| Naphthalin | 1,7 | mg/kg | OS | DIN ISO 18287 (2006-05) | A OP |
| Acenaphthylen | <0,20 | mg/kg | OS | DIN ISO 18287 (2006-05) | A OP |
| Acenaphthen | 0,30 | mg/kg | OS | DIN ISO 18287 (2006-05) | A OP |
| Fluoren | 0,26 | mg/kg | OS | DIN ISO 18287 (2006-05) | A OP |
| Phenanthren | 1,4 | mg/kg | OS | DIN ISO 18287 (2006-05) | A OP |
| Anthracen | 0,50 | mg/kg | OS | DIN ISO 18287 (2006-05) | A OP |
| Fluoranthen | 0,75 | mg/kg | OS | DIN ISO 18287 (2006-05) | A OP |
| Pyren | 0,34 | mg/kg | OS | DIN ISO 18287 (2006-05) | A OP |
| Benzo(a)anthracen | <0,20 | mg/kg | OS | DIN ISO 18287 (2006-05) | A OP |
| Chrysen | <0,20 | mg/kg | OS | DIN ISO 18287 (2006-05) | A OP |
| Benzo(b)fluoranthen | <0,20 | mg/kg | OS | DIN ISO 18287 (2006-05) | A OP |
| Benzo(k)fluoranthen | <0,20 | mg/kg | OS | DIN ISO 18287 (2006-05) | A OP |
| Benzo(a)pyren | <0,20 | mg/kg | OS | DIN ISO 18287 (2006-05) | A OP |
| Dibenz(a,h)anthracen | <0,20 | mg/kg | OS | DIN ISO 18287 (2006-05) | A OP |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | <0,20 | mg/kg | OS | DIN ISO 18287 (2006-05) | A OP |
| Benzo(ghi)perylene | <0,20 | mg/kg | OS | DIN ISO 18287 (2006-05) | A OP |
| Summe nachgewiesener PAK | 5,2 | mg/kg | OS | DIN ISO 18287 (2006-05) | A OP |

Eluaterstellung**Im Trogeluat**

| | 23-159722-01 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|-------|--------------|---------|-------|--------------------|-----------------|
| Eluat | 08.11.2023 | | | LAGAEW 98 T (2002) | ^A OP |

Im Eluat**Summenparameter**

| | 23-159722-01 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|--------------------------------|--------------|---------|-------|-------------------------------|-----------------|
| Phenol-Index nach Destillation | 0,07 | mg/l | W/E | DIN EN ISO 14402 (1999-12) | ^A OP |

Legende

| | | | | | |
|--------------|---|--------------|--|--------------|------------------|
| aS | ausführender Standort | OS | Originalsubstanz | W/E | Wasser / Eluat |
| OP | Oppin | n. n. | nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch) | n. b. | nicht bestimmbar |
| n. a. | nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch) | | | | |

| Recycling-Baustoff der Klasse 1 (RC-1) | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---------|--------------------|------------------------------------|--------------------|-----------|--------------------|----------------------|--|
| Einbauweise für Probe 23M04342 GBA (KB1 Bohrkern) auf Grundlage der Messergebnisse | | Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht | | | | | | | | |
| | | außerhalb von Wasserschutzgebieten | | | innerhalb von Wasserschutzgebieten | | | | | |
| | | ungünstig | günstig | | günstig | | | | | |
| | | | Sand | Lehm, Schluff, Ton | WSG III A | | WSG III B | | Wasservorranggebiete | |
| | | | | | HSG III | | HSG IV | | | |
| | | | Sand | Lehm, Schluff, Ton | Sand | Lehm, Schluff, Ton | Sand | Lehm, Schluff, Ton | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | | 6 | | |
| 1 | Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 2 | Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 3 | Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 4 | Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 5 | Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Drämbeton) unter Pflaster und Platten | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 6 | Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 7 | Schottertragschicht (ToB) unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 8 | Frostschuttschicht (ToB), Baugrundverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 9 | Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 10 | Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 11 | Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 12 | Deckschicht ohne Bindemittel | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 13 | ToB, Baugrundverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 14 | Bauweisen 13 unter Plattenbelägen | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 15 | Bauweisen 13 unter Pflaster | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 16 | Hinterfüllung von Bauwerken oder Böschungsbereich von Dämmen unter durchwurzelbarer Bodenschicht sowie Hinterfüllung analog zu Bauweise E des MTSE | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 17 | Dämme und Schutzwälle ohne Maßnahmen nach MTSE unter durchwurzelbarer Bodenschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | |

"+"= zugelassen, "-" = nicht zugelassen, "/" = nicht relevant, Buchstabe = Sonderregel siehe nachfolgend.

| | |
|----|--|
| K | zugelassen bei Ausbildung der Bodenabdeckung als Dränschicht (Kapillarsperreneffekt) nach den „Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung - RAS-Ew“ (FGSV, Ausgabe 2005) oder in analoger Ausführung zur Bauweise E MTSE |
| M | zugelassen bei Ausbildung der Bodenabdeckung als Dränschicht (Kapillarsperreneffekt) |
| S1 | - |
| S2 | - |
| S3 | - |

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH · Jagdrain 14 · 06217 Merseburg

WESSLING Consulting Engineering GmbH & Co.KG
Herr Hennig

Hallesches Dreieck 4/5

06188 Landsberg OT Oppin**Prüfbericht-Nr.: 2023PM06296 / 1**

| | |
|------------------------------|---|
| Auftraggeber | WESSLING Consulting Engineering GmbH & Co.KG |
| Eingangsdatum | 09.11.2023 |
| Projekt | EOP-00317-23 (BV: Friedersdorf, Kraftwerkstr. / BBG Klotsch) |
| Material | Bohrkern |
| Auftrag | Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers |
| Verpackung | PE-Beutel |
| Probenmenge | je Probe 500 g |
| unsere Auftragsnummer | 23M04342 |
| Probenahme | durch den Auftraggeber |
| Probentransport | Kurier |
| Labor | ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH |
| Prüfbeginn / -ende | 09.11.2023 - 24.11.2023 |
| Bemerkung | keine |
| Probenaufbewahrung | Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt. |

Merseburg, 24.11.2023

*Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.*i. A. D. Prätzsch
Standortleiterin

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der Homepage (www.gba-group.com) einzusehen.

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

Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2023PM06296 / 1

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH
Jagdrain 14, 06217 Merseburg
Telefon +49 3461 27772-0
Fax +49 3461 27772-15
E-Mail merseburg@gba-group.de
www.analytikum.deCommerzbank AG
IBAN: DE38 8008 0000 0817 0605 00
SWIFT BIC: DRESDEFF800Sitz der Gesellschaft:
Merseburg
Handelsregister:
Stendal HRB 209579
USt-Id.Nr. DE 17 4 112 158Geschäftsführer:
Dr. Sven Unger

Prüfbericht-Nr.: 2023PM06296 / 1

EOP-00317-23 (BV: Friedersdorf, Kraftwerkstr. / BBG Klotsch)

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 1

| | | | |
|---|----------|---------------------------------|------|
| unsere Auftragsnummer | | 23M04342 | |
| Probe-Nr. | | 001 | |
| Material | | Bohrkern | |
| Probenbezeichnung | | KB1 0-0,15m Bohrkern | |
| Probeneingang | | 09.11.2023 | |
| Zuordnung gemäß | | | |
| Trockenrückstand | Masse-% | 95,4 | --- |
| PAK | | --- | --- |
| 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.) | --- |
| Summe PAK (16) (EBV) | mg/kg TM | n.n. | RC-1 |
| Sieben 0-32 mm | | --- | --- |
| Sieben 16 mm | | --- | --- |
| Eluat 2:1 | | --- | --- |
| Trübung (quantitativ) - organisches Eluat | NTU | 1,6 | --- |
| pH-Wert | | 12 | RC-1 |
| Leitfähigkeit | µS/cm | 4684,0 | RC-3 |
| Sulfat | mg/L | 2,2 | RC-1 |
| Chrom ges. | µg/L | 4,5 | RC-1 |
| Kupfer | µg/L | <5,0 | RC-1 |
| Vanadium | µg/L | <10 | RC-1 |
| Naphthalin | µg/L | 0,33 | --- |
| Acenaphthylen | µg/L | <0,090 | --- |
| Acenaphthen | µg/L | <0,090 | --- |
| Fluoren | µg/L | <0,090 | --- |

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.

Prüfbericht-Nr.: 2023PM06296 / 1

EOP-00317-23 (BV: Friedersdorf, Kraftwerkstr. / BBG Klotsch)

| | | | |
|---------------------------------------|------|---------------------------------|------|
| unsere Auftragsnummer | | 23M04342 | |
| Probe-Nr. | | 001 | |
| Material | | Bohrkern | |
| Probenbezeichnung | | KB1 0-0,15m Bohrkern | |
| Phenanthren | µg/L | 0,14 | --- |
| Anthracen | µg/L | <0,090 | --- |
| Fluoranthren | µg/L | <0,090 | --- |
| Pyren | µg/L | <0,090 | --- |
| Benz(a)anthracen | µg/L | <0,090 | --- |
| Chrysen | µg/L | <0,090 | --- |
| Benzo(b)h(k)fluoranthren | µg/L | <0,090 | --- |
| Benzo(a)pyren | µg/L | <0,090 | --- |
| Dibenz(a,h)anthracen | µg/L | <0,090 | --- |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | µg/L | <0,090 | --- |
| Benzo(g,h,i)perylene | µg/L | <0,090 | --- |
| Summe PAK (15) ohne Naphthalin EBV | µg/L | 0,14 | RC-1 |
| Backenbrechen | | ja | --- |

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.

Prüfbericht-Nr.: 2023PM06296 / 1
EOP-00317-23 (BV: Friedersdorf, Kraftwerkstr. / BBG Klotsch)
Angewandte Verfahren

| Parameter | BG | Einheit | Methode |
|---|--------|----------|--|
| Trockenrückstand | 0,10 | Masse-% | DIN EN 14346: 2007-03 ^a 8 |
| PAK | | | |
| Naphthalin | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 8 |
| Acenaphthylen | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 8 |
| Acenaphthen | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 8 |
| Fluoren | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 8 |
| Phenanthren | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 8 |
| Anthracen | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 8 |
| Fluoranthren | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 8 |
| Pyren | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 8 |
| Benz(a)anthracen | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 8 |
| Chrysen | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 8 |
| Benzo(b)fluoranthren | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 8 |
| Benzo(k)fluoranthren | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 8 |
| Benzo(a)pyren | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 8 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 8 |
| Dibenz(a,h)anthracen | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 8 |
| Benzo(g,h,i)perylene | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 8 |
| Summe PAK (16) (EBV) | | mg/kg TM | berechnet 8 |
| Sieben 0-32 mm | | | |
| Sieben 16 mm | | | |
| Eluat 2:1 | | | DIN 19529: 2015-12 ^a 8 |
| Trübung (quantitativ) - organisches Eluat | 0,010 | NTU | DIN EN ISO 7027-1: 2016-11 ^a 8 |
| pH-Wert | | | DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 8 |
| Leitfähigkeit | | µS/cm | DIN EN 27888: 1993-11 ^a 8 |
| Sulfat | 0,10 | mg/L | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 8 |
| Chrom ges. | 0,0020 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 8 |
| Kupfer | 5,0 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 8 |
| Vanadium | 10 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 8 |
| Naphthalin | 0,090 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2 |
| Acenaphthylen | 0,090 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2 |
| Acenaphthen | 0,090 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2 |
| Fluoren | 0,090 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2 |
| Phenanthren | 0,090 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2 |
| Anthracen | 0,090 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2 |
| Fluoranthren | 0,090 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2 |
| Pyren | 0,090 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2 |
| Benz(a)anthracen | 0,090 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2 |
| Chrysen | 0,090 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2 |
| Benzo(b)+(k)fluoranthren | 0,090 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2 |
| Benzo(a)pyren | 0,090 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2 |
| Dibenz(a,h)anthracen | 0,090 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0,090 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2 |
| Benzo(g,h,i)perylene | 0,090 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2 |
| Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV) | | µg/L | berechnet 2 |
| Backenbrechen | | | ohne (Backenbrecher) 8 |

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: 8ANALYTIKUM (Merseburg) 2GBA Gelsenkirchen

| Material überschreitet die Einstufungswerte der ErsatzbaustoffV / Einbau nicht möglich | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| Einbauweise für Probe 23M04341-001_GBA (MP 1 BS1-BS6 0,2-2,0m) auf Grundlage der Messergebnisse | | Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht | | | | | | | | |
| | | außerhalb von Wasserschutzgebieten | | | innerhalb von Wasserschutzgebieten | | | | | |
| | | ungünstig | günstig | | günstig | | | | | |
| | | | Sand | Lehm, Schluff, Ton | WSG III A HSG III | | WSG III B HSG IV | | Wasservorranggebiete | |
| | | | | | Sand | Lehm, Schluff, Ton | Sand | Lehm, Schluff, Ton | Sand | Lehm, Schluff, Ton |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | | 6 | | |
| 1 | Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3 | Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4 | Verfüllung von Baugruben und Leitungsräben unter gebundener Deckschicht | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5 | Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Drämbeton) unter Pflaster und Platten | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 6 | Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 | Schottertragschicht (ToB) unter gebundener Deckschicht | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8 | Frostschuttschicht (ToB), Baugrundverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter gebundener Deckschicht | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 9 | Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 10 | Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 11 | Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 12 | Deckschicht ohne Bindemittel | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 13 | ToB, Baugrundverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsräben unter Deckschicht ohne Bindemittel | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 14 | Bauweisen 13 unter Plattenbelägen | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 | Bauweisen 13 unter Pflaster | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 16 | Hinterfüllung von Bauwerken oder Böschungsbereich von Dämmen unter durchwurzelbarer Bodenschicht sowie Hinterfüllung analog zu Bauweise E des MTSE | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 17 | Dämme und Schutzwälle ohne Maßnahmen nach MTSE unter durchwurzelbarer Bodenschicht | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

+= zugelassen, "-" = nicht zugelassen, "/" = nicht relevant, Buchstabe = Sonderregel siehe nachfolgend.

K zugelassen bei Ausbildung der Bodenabdeckung als Dränschicht (Kapillarsperreneffekt) nach den „Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung - RAS-Ew“ (FGSV, Ausgabe 2005) oder in analoger Ausführung zur Bauweise E MTSE

M zugelassen bei Ausbildung der Bodenabdeckung als Dränschicht (Kapillarsperreneffekt)

S1

S2

S3

| Bodenmaterial der Klassen BM-0/BM-0* und BM-F0* | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| Einbauweise für Probe 23M04341-002_GBA (MP 2 BS1-BS6 1,2-3,0m) auf Grundlage der Messergebnisse | | Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht | | | | | | | | |
| | | außerhalb von Wasserschutzgebieten | | | innerhalb von Wasserschutzgebieten | | | | | |
| | | ungünstig | günstig | | günstig | | | | | |
| | | | Sand | Lehm, Schluff, Ton | WSG III A HSG III | | WSG III B HSG IV | | Wasservorranggebiete | |
| | | | | | Sand | Lehm, Schluff, Ton | Sand | Lehm, Schluff, Ton | Sand | Lehm, Schluff, Ton |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | | 6 | | | |
| 1 | Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 2 | Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 3 | Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 4 | Verfüllung von Baugruben und Leitungsräben unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 5 | Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Drämbeton) unter Pflaster und Platten | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 6 | Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 7 | Schottertragschicht (ToB) unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 8 | Frostschuttschicht (ToB), Baugrundverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 9 | Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 10 | Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 11 | Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 12 | Deckschicht ohne Bindemittel | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 13 | ToB, Baugrundverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsräben unter Deckschicht ohne Bindemittel | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 14 | Bauweisen 13 unter Plattenbelägen | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 15 | Bauweisen 13 unter Pflaster | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 16 | Hinterfüllung von Bauwerken oder Böschungsbereich von Dämmen unter durchwurzelbarer Bodenschicht sowie Hinterfüllung analog zu Bauweise E des MTSE | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 17 | Dämme und Schutzwälle ohne Maßnahmen nach MTSE unter durchwurzelbarer Bodenschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | |

*+ = zugelassen, "-" = nicht zugelassen, "/" = nicht relevant, Buchstabe = Sonderregel siehe nachfolgend.

| | |
|----|--|
| K | zugelassen bei Ausbildung der Bodenabdeckung als Dränschicht (Kapillarsperreneffekt) nach den „Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung - RAS-Ew“ (FGSV, Ausgabe 2005) oder in analoger Ausführung zur Bauweise E MTSE |
| M | zugelassen bei Ausbildung der Bodenabdeckung als Dränschicht (Kapillarsperreneffekt) |
| S1 | - |
| S2 | - |
| S3 | - |

Probenbewertung gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Übersichtstabelle

Die Einstufung des untersuchten Materials erfolgt automatisiert anhand der Materialwerttabellen der ErsatzbaustoffV. Fußnoten in den zugehörigen Tabellen (sowie die Bodenart bei Bodenmaterial / Baggergut) werden dabei berücksichtigt. Die Einstufung ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung.

| Probennummer | Probenbezeichnung | Materialart | Einstufung |
|--------------|-----------------------|--------------------|------------|
| 23M04341-001 | MP 1 BS1-BS6 0,2-2,0m | Bodenmaterial (BM) | > BM-F3 |
| 23M04341-002 | MP 2 BS1-BS6 1,2-3,0m | Bodenmaterial (BM) | BM-0 |

Probenbewertung gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen
Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke

| | | | |
|---------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|
| Auftraggeber: | Ingenieurbüro Klotsch | | |
| Projektnummer: | EOP-23-0108 | Auftragsnummer: | EOP-00317-23 |
| Probennummer: | 23M04341-001_GBA | Probenahmedatum: | 30.10.2023 |
| Probenbezeichnung: | MP 1 BS1-BS6 0,2-2,0m | | |
| Probenehmer: | Ingenieurbüro Klotsch | | |
| Materialart: | Bodenmaterial (BM) | | |
| Bodenart: | Sand | | |
| Gesamteinstufung: | > BM-F3 | | |

Anmerkungen:

Hinweis:

Die Einstufung des untersuchten Materials erfolgt automatisiert anhand der Materialwerttabellen der ErsatzbaustoffV. Fußnoten in den Tabellen sowie die Bodenart werden dabei berücksichtigt. Die Einstufung ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung.

Vergleich und Einstufung der Messwerte gemäß Anlage 1 Tab. 3 EBV

| Parameter | Einheit | BM-0 | BM-0* | BM-F0* | BM-F1 | BM-F2 | BM-F3 | Messwert | Einstufung |
|--------------------------------------|---------|----------------|----------------|-----------|---------|---------|----------|----------|------------|
| pH-Wert ¹ | - | (6,5-9,5) | (6,5-9,5) | (6,5-9,5) | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 | 5,5-12,0 | 7,4 | - |
| Elektr. Leitf. ¹ | µS/cm | (350) | (350) | 350 | 500 | 500 | 2000 | 1900 | - |
| Mineralische Fremdb. | Vol% | 10 | 10 | 50 | 50 | 50 | 50 | 0 | BM-0 |
| TOC | M% | 1 ¹ | 1 ¹ | 5 | 5 | 5 | 5 | <0,1 | BM-0 |
| Arsen | mg/kg | 10 | 20 | 40 | 40 | 40 | 150 | 4,8 | BM-0 |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | 0,3 | | | | | | <0,05 | BM-0 |
| Blei | mg/kg | 40 | 140 | 140 | 140 | 140 | 700 | 16 | BM-0 |
| Cadmium | mg/kg | 0,4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 10 | 0,2 | BM-0 |
| Chrom, gesamt | mg/kg | 30 | 120 | 120 | 120 | 120 | 600 | 13 | BM-0 |
| EOX ² | mg/kg | 1 | 1 | (3) | (3) | (3) | (10) | <1 | BM-0 |
| Kupfer | mg/kg | 20 | 80 | 80 | 80 | 80 | 320 | 12 | BM-0 |
| KW C10-C22 | mg/kg | (300) | 300 | 300 | 300 | 300 | 1000 | <100 | BM-0 |
| KW C10-C40 | mg/kg | (600) | 600 | 600 | 600 | 600 | 2000 | <100 | BM-0 |
| Nickel | mg/kg | 15 | 100 | 100 | 100 | 100 | 350 | 6,5 | BM-0 |
| PAK16 (nach EPA) | mg/kg | 3 | 6 | 6 | 6 | 9 | 30 | 0,467 | BM-0 |
| PCB6 und PCB-118 ² | mg/kg | 0,05 | 0,1 | (0,15) | (0,15) | (0,15) | (0,5) | <0,005 | BM-0 |
| Quecksilber | mg/kg | 0,2 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 5 | 0,12 | BM-0 |
| Thallium | mg/kg | 0,5 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | <0,15 | BM-0 |
| Zink | mg/kg | 60 | 300 | 300 | 300 | 300 | 1200 | 41 | BM-0 |
| Sulfat | mg/l | 250 | 250 | 250 | 450 | 450 | 1000 | 1300 | > BM-F3 |
| Arsen | µg/l | | 8 | 12 | 20 | 85 | 100 | <1 | - |
| Blei | µg/l | | 23 | 35 | 90 | 250 | 470 | <5 | - |
| Cadmium | µg/l | | 2 | 3 | 3 | 10 | 15 | <0,3 | - |
| Chrom, gesamt | µg/l | | 10 | 15 | 150 | 290 | 530 | <2 | - |
| Kupfer | µg/l | | 20 | 30 | 110 | 170 | 320 | <5 | - |
| Naphthalin und Methyln. ² | µg/l | | 2 | | | | | <0,05 | - |
| Nickel | µg/l | | 20 | 30 | 30 | 150 | 280 | <7 | - |
| PAK15 | µg/l | | 0,2 | 0,3 | 1,5 | 3,8 | 20 | 0,025 | - |
| PCB6 und PCB-118 ² | µg/l | | 0,01 | (0,02) | (0,02) | (0,02) | (0,04) | <0,05 | - |
| Quecksilber | µg/l | | 0,1 | | | | | <0,03 | - |
| Thallium | µg/l | | 0,2 | | | | | <0,2 | - |
| Zink | µg/l | | 100 | 150 | 160 | 840 | 1600 | 50 | - |

Werte in Klammern: ergänzt aus Fußnoten, zusätzlichen Parametern und Zusammenhang

PAK 15 = PAK 16 (nach EPA) ohne Naphthalin und Methylnaphthaline

Probe: 23M04341-001_GBA / MP 1 BS1-BS6 0,2-2,0m

¹ Orientierungswert, keine Einstufung

² optional bei >10-50% M. Fremdb. + kein Verdacht

Probenbewertung gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen
Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke

| | | | |
|---------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|
| Auftraggeber: | Ingenieurbüro Klotsch | | |
| Projektnummer: | EOP-23-0108 | Auftragsnummer: | EOP-00317-23 |
| Probennummer: | 23M04341-002_GBA | Probenahmedatum: | 30.10.2023 |
| Probenbezeichnung: | MP 2 BS1-BS6 1,2-3,0m | | |
| Probenehmer: | Ingenieurbüro Klotsch | | |
| Materialart: | Bodenmaterial (BM) | | |
| Bodenart: | Sand | | |
| Gesamteinstufung: | BM-0 | | |

Anmerkungen:

Leitfähigkeits-Wert außerhalb der Orientierungswerte: Ursache ist zu prüfen! (§10 Abs. 5 EBV)

Das Material weist keine oder nur geringfügige Belastungen auf, ggf. gibt es weitere Verwendungsmöglichkeiten nach § 8 ErsatzbaustoffV.

Hinweis:

Die Einstufung des untersuchten Materials erfolgt automatisiert anhand der Materialwerttabellen der ErsatzbaustoffV. Fußnoten in den Tabellen sowie die Bodenart werden dabei berücksichtigt. Die Einstufung ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung.

Vergleich und Einstufung der Messwerte gemäß Anlage 1 Tab. 3 EBV

| Parameter | Einheit | BM-0 | BM-0* | BM-F0* | BM-F1 | BM-F2 | BM-F3 | Messwert | Einstufung |
|--------------------------------------|---------|----------------|----------------|-----------|---------|---------|----------|----------|------------|
| pH-Wert ¹ | - | (6,5-9,5) | (6,5-9,5) | (6,5-9,5) | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 | 5,5-12,0 | 7,6 | - |
| Elektr. Leitf. ¹ | µS/cm | (350) | (350) | 350 | 500 | 500 | 2000 | 556 | - |
| Mineralische Fremdb. | Vol% | 10 | 10 | 50 | 50 | 50 | 50 | 0 | BM-0 |
| TOC | M% | 1 ¹ | 1 ¹ | 5 | 5 | 5 | 5 | <0,1 | BM-0 |
| Arsen | mg/kg | 10 | 20 | 40 | 40 | 40 | 150 | <3 | BM-0 |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | 0,3 | | | | | | <0,05 | BM-0 |
| Blei | mg/kg | 40 | 140 | 140 | 140 | 140 | 700 | 2,6 | BM-0 |
| Cadmium | mg/kg | 0,4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 10 | <0,15 | BM-0 |
| Chrom, gesamt | mg/kg | 30 | 120 | 120 | 120 | 120 | 600 | 3,5 | BM-0 |
| EOX ² | mg/kg | 1 | 1 | (3) | (3) | (3) | (10) | <1 | BM-0 |
| Kupfer | mg/kg | 20 | 80 | 80 | 80 | 80 | 320 | 1,3 | BM-0 |
| KW C10-C22 | mg/kg | (300) | 300 | 300 | 300 | 300 | 1000 | <100 | BM-0 |
| KW C10-C40 | mg/kg | (600) | 600 | 600 | 600 | 600 | 2000 | <100 | BM-0 |
| Nickel | mg/kg | 15 | 100 | 100 | 100 | 100 | 350 | 0,69 | BM-0 |
| PAK16 (nach EPA) | mg/kg | 3 | 6 | 6 | 6 | 9 | 30 | 0,1 | BM-0 |
| PCB6 und PCB-118 ² | mg/kg | 0,05 | 0,1 | (0,15) | (0,15) | (0,15) | (0,5) | <0,005 | BM-0 |
| Quecksilber | mg/kg | 0,2 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 5 | <0,1 | BM-0 |
| Thallium | mg/kg | 0,5 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | <0,15 | BM-0 |
| Zink | mg/kg | 60 | 300 | 300 | 300 | 300 | 1200 | 3,1 | BM-0 |
| Sulfat | mg/l | 250 | 250 | 250 | 450 | 450 | 1000 | 220 | BM-0 |
| Arsen | µg/l | | 8 | 12 | 20 | 85 | 100 | 1,8 | - |
| Blei | µg/l | | 23 | 35 | 90 | 250 | 470 | <5 | - |
| Cadmium | µg/l | | 2 | 3 | 3 | 10 | 15 | <0,3 | - |
| Chrom, gesamt | µg/l | | 10 | 15 | 150 | 290 | 530 | <2 | - |
| Kupfer | µg/l | | 20 | 30 | 110 | 170 | 320 | <5 | - |
| Naphthalin und Methyln. ² | µg/l | | 2 | | | | | 2,38 | - |
| Nickel | µg/l | | 20 | 30 | 30 | 150 | 280 | <7 | - |
| PAK15 | µg/l | | 0,2 | 0,3 | 1,5 | 3,8 | 20 | 1,968 | - |
| PCB6 und PCB-118 ² | µg/l | | 0,01 | (0,02) | (0,02) | (0,02) | (0,04) | <0,05 | - |
| Quecksilber | µg/l | | 0,1 | | | | | <0,03 | - |
| Thallium | µg/l | | 0,2 | | | | | <0,2 | - |
| Zink | µg/l | | 100 | 150 | 160 | 840 | 1600 | 50 | - |

Werte in Klammern: ergänzt aus Fußnoten, zusätzlichen Parametern und Zusammenhang

PAK 15 = PAK 16 (nach EPA) ohne Naphthalin und Methyl-naphthaline

Probe: 23M04341-002_GBA / MP 2 BS1-BS6 1,2-3,0m

¹ Orientierungswert, keine Einstufung

² optional bei >10-50% M. Fremdb. + kein Verdacht

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH · Jagdrain 14 · 06217 Merseburg

WESSLING Consulting Engineering GmbH & Co.KG
Herr Hennig

Hallesches Dreieck 4/5

06188 Landsberg OT Oppin**Prüfbericht-Nr.: 2023PM06752/ 2**

| | |
|------------------------------|--|
| Auftraggeber | WESSLING Consulting Engineering GmbH & Co.KG |
| Eingangsdatum | 09.11.2023 |
| Projekt | EOP-00317-23 (BV: Friedersdorf, Kraftwerkstr. / BBG Klotsch) |
| Material | Boden |
| Auftrag | Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers |
| Verpackung | PE-Eimer |
| Probenmenge | je Probe 2,5 kg |
| unsere Auftragsnummer | 23M04341 |
| Probenahme | durch den Auftraggeber |
| Probentransport | Kurier |
| Labor | ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH |
| Prüfbeginn / -ende | 09.11.2023 - 01.12.2023 |
| Bemerkung | Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht 2023PM06752/1 vom 01.12.2023. Grund hierfür ist die nach Überprüfung notwendige Messwertkorrektur der Elautwerte. Anlage: 2 Probenbegleitprotokolle, 2 Seiten |
| Probenaufbewahrung | Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt. |

Merseburg, 08.12.2023

*Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.*i. A. D. Prätzsch
Standortleiterin

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der Homepage (www.gba-group.com) einzusehen.

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

Seite 1 von 6 zu Prüfbericht-Nr.: 2023PM06752/ 2

Prüfbericht-Nr.: 2023PM06752/ 2

EOP-00317-23 (BV: Friedersdorf, Kraftwerkstr. / BBG Klotsch)

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3

| | | | |
|-----------------------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| unsere Auftragsnummer | | 23M04341 | 23M04341 |
| Probe-Nr. | | 001 | 002 |
| Material | | Boden | Boden |
| Probenbezeichnung | | MP 1 (BS 1-BS 6) 0,2-2,0 m | MP 2 (BS 1-BS 6) 1,2-3,0 m |
| Probenahme | | 30.10.2023 | 30.10.2023 |
| Probeneingang | | 09.11.2023 | 09.11.2023 |
| Zuordnung gemäß | | EBV Tab. 3 | Lehm/Schluff |
| Trockenrückstand | Masse-% | 92,0 --- | 96,8 --- |
| Sieben (2 mm) | | --- | --- |
| Siebfraktion < 2 mm | Masse-% | 69,2 --- | 99,0 --- |
| Mahlen | | --- | --- |
| Aufschluss mit Königswasser | | --- | --- |
| Arsen | mg/kg TM | 4,8 BM-0 | <3,0 BM-0 |
| Blei | mg/kg TM | 16 BM-0 | 2,6 BM-0 |
| Cadmium | mg/kg TM | 0,20 BM-0 | <0,15 BM-0 |
| Chrom ges. | mg/kg TM | 13 BM-0 | 3,5 BM-0 |
| Kupfer | mg/kg TM | 12 BM-0 | 1,3 BM-0 |
| Nickel | mg/kg TM | 6,5 BM-0 | 0,69 BM-0 |
| Thallium | mg/kg TM | <0,15 BM-0 | <0,15 BM-0 |
| Quecksilber | mg/kg TM | 0,12 BM-0 | <0,10 BM-0 |
| Zink | mg/kg TM | 41 BM-0 | 3,1 BM-0 |
| TOC | Masse-% TM | <0,10 BM-0 | <0,10 BM-0 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | mg/kg TM | <100 BM-0* | <100 --- |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | mg/kg TM | <100 BM-0* | <100 --- |
| EOX | mg/kg TM | <1,0 BM-0 | <1,0 BM-0 |
| PAK | | --- | --- |
| 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.) --- | <0,05 (ngw.) --- |
| Anthracen | mg/kg TM | <0,05 (n.n.) --- | <0,05 (n.n.) --- |
| Fluoranthren | mg/kg TM | 0,11 --- | <0,05 (ngw.) --- |
| Pyren | mg/kg TM | 0,097 --- | <0,05 (ngw.) --- |
| Benz(a)anthracen | mg/kg TM | 0,055 --- | <0,05 (n.n.) --- |
| Chrysen | mg/kg TM | 0,067 --- | <0,05 (ngw.) --- |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg TM | 0,063 --- | <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 (ngw.) --- | <0,05 (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. (*) In Tab. 3 sind zu dieser Einstufung Fußnoten angegeben.

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

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

Prüfbericht-Nr.: 2023PM06752/ 2

EOP-00317-23 (BV: Friedersdorf, Kraftwerkstr. / BBG Klotsch)

| | | | |
|---|----------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| unsere Auftragsnummer | | 23M04341 | 23M04341 |
| Probe-Nr. | | 001 | 002 |
| Material | | Boden | Boden |
| Probenbezeichnung | | MP 1 (BS 1-BS 6) 0,2-2,0 m | MP 2 (BS 1-BS 6) 1,2-3,0 m |
| Dibenz(a,h)anthracen | mg/kg TM | <0,05 (n.n.) --- | <0,05 (n.n.) --- |
| Benzo(g,h,i)perylen | mg/kg TM | <0,05 (ngw.) --- | <0,05 (n.n.) --- |
| Summe PAK (16) (EBV) | mg/kg TM | 0,467 BM-0 | 0,100 BM-0 |
| PCB | | --- --- | --- --- |
| PCB 28 | mg/kg TM | <0,005 (n.n.) --- | <0,005 (n.n.) --- |
| PCB 52 | mg/kg TM | <0,005 (n.n.) --- | <0,005 (n.n.) --- |
| PCB 101 | mg/kg TM | <0,005 (n.n.) --- | <0,005 (n.n.) --- |
| PCB 153 | mg/kg TM | <0,005 (n.n.) --- | <0,005 (n.n.) --- |
| PCB 138 | mg/kg TM | <0,005 (n.n.) --- | <0,005 (n.n.) --- |
| PCB 180 | mg/kg TM | <0,005 (n.n.) --- | <0,005 (n.n.) --- |
| PCB Summe 6 Kongenere | mg/kg TM | n.n. --- | n.n. --- |
| PCB 118 | mg/kg TM | <0,0050 --- | <0,0050 --- |
| Summe PCB (7) (EBV) | mg/kg TM | n.n. BM-0 | n.n. BM-0 |
| Sieben 0-32 mm | | --- --- | --- --- |
| Sieben 16 mm | | --- --- | --- --- |
| Eluat 2:1 | | --- --- | --- --- |
| pH-Wert | | 7,4 BM-F0* | 7,6 --- |
| Leitfähigkeit | µS/cm | 1900 BM-F3 | 556 --- |
| Trübung (quantitativ) - organisches Eluat | NTU | 2,1 --- | 0,90 --- |
| Sulfat | mg/L | 1300 >BM-F3 | 220 BM-0 |
| Arsen | µg/L | <1,0 BM-0* | 1,8 --- |
| Blei | µg/L | <5,0 BM-0* | <5,0 --- |
| Cadmium | µg/L | <0,30 BM-0* | <0,30 --- |
| Chrom ges. | µg/L | <2,0 BM-0* | <2,0 --- |
| Kupfer | µg/L | <5,0 BM-0* | <5,0 --- |
| Nickel | µg/L | <7,0 BM-0* | <7,0 --- |
| Quecksilber | µg/L | <0,030 BM-0* | <0,030 --- |
| Thallium | µg/L | <0,20 BM-0* | <0,20 --- |
| Zink | µg/L | 50 BM-0* | 50 --- |
| PAK | | --- --- | --- --- |
| Naphthalin | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | 0,85 --- |
| Acenaphthylen | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | <0,05 (n.n.) --- |
| Acenaphthen | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | 0,12 --- |
| Fluoren | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | <0,05 (ngw.) --- |
| Phenanthren | µg/L | <0,05 (ngw.) --- | 1,0 --- |
| Anthracen | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | 0,28 --- |
| Fluoranthren | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | 0,14 --- |

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. (*) In Tab. 3 sind zu dieser Einstufung Fußnoten angegeben.

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

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

Prüfbericht-Nr.: 2023PM06752/ 2

EOP-00317-23 (BV: Friedersdorf, Kraftwerkstr. / BBG Klotsch)

| unsere Auftragsnummer | | 23M04341 | 23M04341 |
|---|------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Probe-Nr. | | 001 | 002 |
| Material | | Boden | Boden |
| Probenbezeichnung | | MP 1 (BS 1-BS 6) 0,2-2,0 m | MP 2 (BS 1-BS 6) 1,2-3,0 m |
| Pyren | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | 0,26 --- |
| Benz(a)anthracen | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | 0,062 --- |
| Chrysen | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | 0,081 --- |
| Benzo(b)fluoranthen | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | <0,05 (n.n.) --- |
| Benzo(k)fluoranthen | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | <0,05 (n.n.) --- |
| Benzo(a)pyren | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | <0,05 (n.n.) --- |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | <0,05 (n.n.) --- |
| Dibenz(a,h)anthracen | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | <0,05 (n.n.) --- |
| Benzo(g,h,i)perylene | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | <0,05 (n.n.) --- |
| Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV) | µg/L | 0,025 BM-0* | 1,968 --- |
| 1-Methylnaphthalin | µg/L | <0,050 --- | 0,79 --- |
| 2-Methylnaphthalin | µg/L | <0,050 --- | 0,74 --- |
| Summe Naphthalin, Methylnaphthalin | µg/L | n.n. BM-0* | 2,380 --- |
| PCB | | --- --- | --- --- |
| PCB 28 | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | <0,05 (n.n.) --- |
| PCB 52 | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | <0,05 (n.n.) --- |
| PCB 101 | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | <0,05 (n.n.) --- |
| PCB 118 | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | <0,05 (n.n.) --- |
| PCB 153 | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | <0,05 (n.n.) --- |
| PCB 138 | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | <0,05 (n.n.) --- |
| PCB 180 | µg/L | <0,05 (n.n.) --- | <0,05 (n.n.) --- |
| Summe PCB (7) (EBV) | µg/L | n.n. BM-0* | 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. (*) In Tab. 3 sind zu dieser Einstufung Fußnoten angegeben.

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

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 4 von 6 zu Prüfbericht-Nr.: 2023PM06752/ 2

Prüfbericht-Nr.: 2023PM06752/ 2
EOP-00317-23 (BV: Friedersdorf, Kraftwerkstr. / BBG Klotsch)
Angewandte Verfahren

| Parameter | BG | Einheit | Methode |
|---|--------|------------|---|
| Trockenrückstand | 0,10 | Masse-% | DIN EN 14346: 2007-03 ^a § |
| Sieben (2 mm) | | | DIN ISO 11277, i.Anlg. (Maschenweite 2mm) § |
| Siebfraktion < 2 mm | 0,10 | Masse-% | DIN 19747: 2009-07 ^a § |
| Mahlen | | | ohne (Kugelmühle) § |
| Aufschluss mit Königswasser | | | DIN EN 13657: 2003-01 ^a § |
| Arsen | 3,0 | mg/kg TM | DIN EN 16171: 2017-01 ^a § |
| Blei | 1,0 | mg/kg TM | DIN EN 16171: 2017-01 ^a § |
| Cadmium | 0,15 | mg/kg TM | DIN EN 16171: 2017-01 ^a § |
| Chrom ges. | 0,50 | mg/kg TM | DIN EN 16171: 2017-01 ^a § |
| Kupfer | 0,50 | mg/kg TM | DIN EN 16171: 2017-01 ^a § |
| Nickel | 0,50 | mg/kg TM | DIN EN 16171: 2017-01 ^a § |
| Thallium | 0,15 | mg/kg TM | DIN EN 16171: 2017-01 ^a § |
| Quecksilber | 0,10 | mg/kg TM | DIN EN 16171: 2017-01 ^a § |
| Zink | 0,50 | mg/kg TM | DIN EN 16171: 2017-01 ^a § |
| TOC | 0,10 | Masse-% TM | DIN EN 15936: 2012-11 ^a § ₁ |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | 100 | mg/kg TM | DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a § |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | 100 | mg/kg TM | DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a § |
| EOX | 1,0 | mg/kg TM | DIN 38414-17: 2017-01 ^a § |
| PAK | | | |
| Naphthalin | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a § |
| Acenaphthylen | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a § |
| Acenaphthen | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a § |
| Fluoren | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a § |
| Phenanthren | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a § |
| Anthracen | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a § |
| Fluoranthren | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a § |
| Pyren | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a § |
| Benz(a)anthracen | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a § |
| Chrysen | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a § |
| Benzo(b)fluoranthren | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a § |
| Benzo(k)fluoranthren | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a § |
| Benzo(a)pyren | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a § |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a § |
| Dibenz(a,h)anthracen | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a § |
| Benzo(g,h,i)perylene | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287: 2006-05 ^a § |
| Summe PAK (16) (EBV) | | mg/kg TM | berechnet § |
| PCB | | | |
| PCB 28 | 0,0050 | mg/kg TM | DIN EN 15308: 2016-12 ^a § |
| PCB 52 | 0,0050 | mg/kg TM | DIN EN 15308: 2016-12 ^a § |
| PCB 101 | 0,0050 | mg/kg TM | DIN EN 15308: 2016-12 ^a § |
| PCB 153 | 0,0050 | mg/kg TM | DIN EN 15308: 2016-12 ^a § |
| PCB 138 | 0,0050 | mg/kg TM | DIN EN 15308: 2016-12 ^a § |
| PCB 180 | 0,0050 | mg/kg TM | DIN EN 15308: 2016-12 ^a § |
| PCB Summe 6 Kongenere | | mg/kg TM | DIN EN 15308: 2016-12 ^a § |
| PCB 118 | 0,0050 | mg/kg TM | DIN EN 15308: 2016-12 ^a § |
| Summe PCB (7) (EBV) | | mg/kg TM | berechnet § |
| Sieben 0-32 mm | | | |
| Sieben 16 mm | | | |
| Eluat 2:1 | | | DIN 19529: 2015-12 ^a § |
| pH-Wert | | | DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a § |
| Leitfähigkeit | | µS/cm | DIN EN 27888: 1993-11 ^a § |
| Trübung (quantitativ) - organisches Eluat | 0,010 | NTU | DIN EN ISO 7027-1: 2016-11 ^a § |
| Sulfat | 0,10 | mg/L | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a § |
| Arsen | 1,0 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a § |
| Blei | 5,0 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a § |
| Cadmium | 0,30 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a § |

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

Prüfbericht-Nr.: 2023PM06752/ 2
EOP-00317-23 (BV: Friedersdorf, Kraftwerkstr. / BBG Klotsch)

| Parameter | BG | Einheit | Methode |
|--------------------------------------|-------|---------|--|
| Chrom ges. | 2,0 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a § |
| Kupfer | 5,0 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a § |
| Nickel | 7,0 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a § |
| Quecksilber | 0,030 | µg/L | DIN EN ISO 12846: 2012-08 ^a § |
| Thallium | 0,20 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a § |
| Zink | 10 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a § |
| Naphthalin | 0,050 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a § |
| Acenaphthylen | 0,050 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a § |
| Acenaphthen | 0,050 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a § |
| Fluoren | 0,050 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a § |
| Phenanthren | 0,050 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a § |
| Anthracen | 0,050 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a § |
| Fluoranthren | 0,050 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a § |
| Pyren | 0,050 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a § |
| Benz(a)anthracen | 0,050 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a § |
| Chrysen | 0,050 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a § |
| Benzo(b)fluoranthren | 0,050 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a § |
| Benzo(k)fluoranthren | 0,050 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a § |
| Benzo(a)pyren | 0,050 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a § |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0,050 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a § |
| Dibenz(a,h)anthracen | 0,050 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a § |
| Benzo(g,h,i)perylene | 0,050 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a § |
| Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV) | | µg/L | berechnet § |
| 1-Methylnaphthalin | 0,050 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a § |
| 2-Methylnaphthalin | 0,050 | µg/L | DIN 38407-39: 2011-09 ^a § |
| Summe Naphthalin, Methylnaphthaline | | µg/L | berechnet § |
| PCB 28 | 0,050 | µg/L | DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a § |
| PCB 52 | 0,050 | µg/L | DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a § |
| PCB 101 | 0,050 | µg/L | DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a § |
| PCB 118 | 0,050 | µg/L | DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a § |
| PCB 153 | 0,050 | µg/L | DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a § |
| PCB 138 | 0,050 | µg/L | DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a § |
| PCB 180 | 0,050 | µg/L | DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a § |
| Summe PCB (7) (EBV) | | µg/L | berechnet § |

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: §ANALYTIKUM (Merseburg) §1Thulnst Krauthausen

Probenbegleitprotokoll - Labor
Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)
Labor: ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH, Jagdrain 14, 06217 Merseburg
Nummer Laborprobe: 23M04341-001
Datum: 16.11.2023

 Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja nein Bemerkungen: _____

Vor der Verjüngung
separierte Stoffgruppen:

| | | | | |
|----------------------|----|--------------------------|------|-------------------------------------|
| Sortierung: | ja | <input type="checkbox"/> | nein | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Zerkleinerung: | ja | <input type="checkbox"/> | nein | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Lufttrocknung: | ja | <input type="checkbox"/> | nein | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Siebung: | ja | <input type="checkbox"/> | nein | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Schneidmühle (4 mm): | ja | <input type="checkbox"/> | nein | <input checked="" type="checkbox"/> |

| | | |
|-------------|----------|-----|
| Holz: | <u>0</u> | [g] |
| Glas: | <u>0</u> | [g] |
| Metall: | <u>0</u> | [g] |
| Kunststoff: | <u>0</u> | [g] |

Homogenisierung / Teilung:

 fraktionierendes Teilen Kegeln + Vierteln Riffelteiler

 Anzahl der Prüfproben: 2 Rückstellprobe ja nein Probenmenge: 1500 [g]

 dav. 1 Probe für Feststoffuntersuchung:

| | | |
|---|-------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Siebung <u>2</u> [mm] | Siebdurchgang: <u>378</u> [g] | Analyse Siebrückstand <input type="checkbox"/> |
| | Siebrückstand: <u>168</u> [g] | Analyse Durchgang <input checked="" type="checkbox"/> |

 Analyse Gesamtfraktion, Korngröße: ≤ _____ [mm] Fraktion wurde gebrochen

 dav. 1 Probe zerkleinert, ≤ 10 mm,
für Eluatuntersuchung (DIN EN 12457-4, 2003-01)

 dav. 1 Probe zerkleinert, ≤ 32 mm,
für Eluatuntersuchung (DIN 19529, 2015-12)
 dav. 1 Probe zerkleinert, ≤ 22,4 mm,
für Eluatuntersuchung (DIN 19529, 2023-07)

Eluaterstellung (Schüttelverfahren)

 Einwaage ungetrocknete Probe: 1136 [g] Vol. Elutionsmittel: 2000 ml]

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

| | | |
|--------------------------|----------------------|---|
| untersuchungsspezifische | chem. Trocknung | für Parameter: <u>MKW, PAK, PCB, lipophile Stoffe</u> |
| Trocknung der Proben: | Trocknung (105°C) | für Parameter: <u>TS, GV</u> |
| | Lufttrocknung (40°C) | für Parameter: <u>TOC, AOC, Ho</u> |

 untersuchungsspez. mahlen: <200 [µm] für Parameter: SM, TOC, AOC, GV, Ho
 Feinzerkleinerung: schneiden, _____ [µm] _____

 Abweichungen von Normen lt. DepV / EBV nein ja , siehe Prüfbericht

Probenbegleitprotokoll - Labor
Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)
Labor: ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH, Jagdrain 14, 06217 Merseburg
Nummer Laborprobe: 23M04341-002
Datum: 16.11.2023

 Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja nein Bemerkungen: _____

Vor der Verjüngung
separierte Stoffgruppen:

| | | | | |
|----------------------|----|--------------------------|------|-------------------------------------|
| Sortierung: | ja | <input type="checkbox"/> | nein | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Zerkleinerung: | ja | <input type="checkbox"/> | nein | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Lufttrocknung: | ja | <input type="checkbox"/> | nein | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Siebung: | ja | <input type="checkbox"/> | nein | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Schneidmühle (4 mm): | ja | <input type="checkbox"/> | nein | <input checked="" type="checkbox"/> |

| | | |
|-------------|----------|-----|
| Holz: | <u>0</u> | [g] |
| Glas: | <u>0</u> | [g] |
| Metall: | <u>0</u> | [g] |
| Kunststoff: | <u>0</u> | [g] |

Homogenisierung / Teilung:

 fraktionierendes Teilen Kegeln + Vierteln Riffelteiler

 Anzahl der Prüfproben: 2 Rückstellprobe ja nein Probenmenge: 1940 [g]

 dav. 1 Probe für Feststoffuntersuchung:

| | | |
|--|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Siebung <u>2</u> [mm] | Siebdurchgang: <u>499</u> [g] | Analyse Siebrückstand <input type="checkbox"/> |
| | Siebrückstand: <u>5</u> [g] | Analyse Durchgang <input checked="" type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Analyse Gesamtfraktion, Korngröße: ≤ _____ [mm] | <input type="checkbox"/> Fraktion wurde gebrochen | |

 dav. 1 Probe zerkleinert, ≤ 10 mm,
für Eluatuntersuchung (DIN EN 12457-4, 2003-01)

 dav. 1 Probe zerkleinert, ≤ 32 mm,
für Eluatuntersuchung (DIN 19529, 2015-12)

 dav. 1 Probe zerkleinert, ≤ 22,4 mm,
für Eluatuntersuchung (DIN 19529, 2023-07)

Eluaterstellung (Schüttelverfahren)

 Einwaage ungetrocknete Probe: 1050 [g] Vol. Elutionsmittel: 2000 ml]

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

| | | |
|--------------------------|----------------------|---|
| untersuchungsspezifische | chem. Trocknung | für Parameter: <u>MKW, PAK, PCB, lipophile Stoffe</u> |
| Trocknung der Proben: | Trocknung (105°C) | für Parameter: <u>TS, GV</u> |
| | Lufttrocknung (40°C) | für Parameter: <u>TOC, AOC, Ho</u> |

| | | |
|--------------------|--|--|
| untersuchungsspez. | mahlen: <200 [µm] | für Parameter: <u>SM, TOC, AOC, GV, Ho</u> |
| Feinzerkleinerung: | <input type="checkbox"/> schneiden, _____ [µm] | |

 Abweichungen von Normen lt. DepV / EBV nein ja , siehe Prüfbericht