

BAUGRUNDERKUNDUNG
UND -BERATUNG

UMWELTGEOLOGIE
ALTLASTEN

HYDROGEOLOGIE

BODENMECHANIK
GRUNDBAUSTATIK

FACHBAULEITUNG
ERD- UND GRUNDBAU



Geo Service Glauchau
Gesellschaft für angewandte
Geowissenschaften mbH

Obere Muldenstraße 33
08371 Glauchau

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

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



GEO
SERVICE
GLAUCHAU GMBH

Döbeln, Freiberger Mulde

HWS Los 6 - Altstadt

- Geo- / abfalltechnischer Bericht -

Projekt-Nr.: BG-23-0095

Bearbeiter: Dipl.-Geoökol. Ulrike Werner

Datum: 14.08.2024

GUTACHTEN

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Auftrag	3
2. Unterlagen / Außenarbeiten	4
3. Situation / Altbergbau / Schutzgebiete / Kampfmittel / Altlasten	8
3.1 Situation.....	8
3.2 Altbergbau	9
3.3 Schutzgebiete.....	9
3.4 Überschwemmungsgebiete	9
3.5 Kampfmittel.....	10
3.6 Altlasten.....	10
4. Geologie	10
4.1 Allgemein.....	10
4.2 Schichtenbeschreibung	11
4.2.1 Abschnitt I/1.5a & I/1.6a (Z 1, Z 2 und Aufschlüsse aus [4]).....	11
4.2.2 Abschnitt I/1.5b (Z 3, Z 4 / GWM 4, Z 5, Z 6 / GWM 6 und Aufschlüsse aus [5])	13
4.2.3 Abschnitt I/2.4 (Z 7 und Aufschlüsse aus [6])	14
4.2.4 Abschnitt I/2.5 (Z 8, Z 9, Z 10 und Aufschlüsse aus [7] und [8])	16
4.3 Ergebnisse und Auswertungen der bodenmechanischen Laboruntersuchungen	19
4.4 Ergebnisse der felsmechanischen Untersuchungen.....	21
4.5 Charakteristische Boden- / Felskennwerte / Geotechnische Klassifikation	23
4.6 Einteilung des Baugrundes in Homogenbereiche	29
5. Hydrogeologie	35
5.1 Grund- / Schichtwasserstände, hydraulische Durchlässigkeiten	35
5.2 Beton- und Stahlaggressivität von Grundwasser gemäß DIN 4030 und DIN 50929.....	38
6. Baugrundbeurteilung / Gründungsempfehlung	39
6.1 Allgemeine Vorbemerkungen.....	39
6.2 Gründungsempfehlung – Tiefgründung.....	40
6.2.1 Allgemeine Hinweise zu Tiefgründungsvarianten.....	40
6.2.2 Bohrpfahlwand (Abschnitte I/2.5, I/1.5a & I/1.6a und I/1.5b)	41
6.2.3 Spundwand (Abschnitt I/2.4)	44
6.3 Baugrubensicherung / Wasserhaltung.....	46
6.3.1 Baugrubensicherung / Verbau	46
6.3.2 Wasserhaltung	48
6.4 Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung - Bauwerke in Abschnitt I/2.5	49
6.4.1 Tragfähigkeit des Untergrundes / Gründungsempfehlungen - Bauwerke	49
6.4.2 Hinweise / Maßnahmen zur Auftriebssicherung.....	51
6.4.3 Ausführung der Baugruben / Baugrubensicherung, Angaben zur Wasserhaltung	51

7.	Hinweise zur Bauausführung, Wiedereinbau vorhandener Erdstoffe.....	52
7.1	Hinweise zur Bauausführung.....	52
7.2	Wiedereinbau vorhandener Erdstoffe.....	53
7.3	Bauüberwachung / Verdichtungskontrollen	54
8.	Abfalltechnische Untersuchungen	55
8.1	Zielstellung, Probenahme und Analytik.....	55
8.2	Abfalltechnische Bewertung von Asphalt	55
8.3	Abfalltechnische Bewertung von anstehenden Böden nach LAGA-Richtlinie	56
8.4	Vorläufige abfalltechnische Bewertung von Auffüllungen und Böden nach EBV	58
8.5	Abfalltechnische Bewertung von Auffüll- und Bodenmaterialien nach DepV.....	67
9.	Schlussbemerkungen.....	70
10.	Anlagen	71

1. Auftrag

Das Ingenieurbüro IPP • HYDRO • CONSULT GmbH - IHC - beauftragte die Geo Service Glauchau GmbH am 24.10.2023 mit der Durchführung von geotechnischen Erkundungen (Baugrunduntersuchung) für das Bauvorhaben „Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt“.

Neben den bodenmechanischen Beurteilungen der Erdstoffe sollen des Weiteren Aussagen hinsichtlich eines möglichen Wiedereinbaus gegeben werden. Einhergehend mit dieser Position sind die Ergebnisse der chemisch-analytischen Untersuchungen nach den Richtlinien der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA, Stand 2004), nach RuVA-StB 01, nach EBV und nach DepV zu bewerten.

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

Der geotechnische Bericht, welcher auf EC 7 / DIN 1054:2010 basiert, soll folgende Aussagen beinhalten:

- Auswertung und Dokumentation der Feld- und Laborarbeiten
- Dokumentation der Schichtenfolge nach DIN EN ISO 14688:2018-05 / DIN 4023 sowie nach DIN EN ISO 22476-2:2012-03
- Angabe relevanter charakteristischer Boden- und Felskennwerte
- Einstufung der angetroffenen Schichten in Bodengruppen nach DIN 18196, in Bodenklassen gemäß VOB-C 2012 nach DIN 18300, DIN 18301 sowie in Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E-StB 17¹
- Einteilung des Baugrundes in Homogenbereiche nach VOB-C 2019 für die Gewerke Erdarbeiten (DIN 18300), Bohrarbeiten (DIN 18301) sowie Ramm-, Rüttel- und Verpressarbeiten (DIN 18304)
- Aussagen zu den hydrogeologischen Verhältnissen, inkl. Angaben zur Beton- und Stahlaggressivität des angetroffenen Grundwassers
- Baugrundbeurteilung / Gründungsempfehlung für die geplanten Maßnahmen (Spundwand als Hochwasserschutzwand, Bohrpfahlwand als Ufermauer)
- Angaben zu Mantelreibung und Pfahlspitzendruck für Großbohrpfähle
- Baugrundbeurteilung / Gründungsempfehlung für die geplante Errichtung von 2 Sperrbauwerken im Mühlgraben
- Aussagen zur Baugrubenausführung / Baugrubensicherung und Wasserhaltung während der Bauphase
- Hinweise zur Bauausführung
- Aussagen zur Wiedereinbaufähigkeit von Erdstoffen unter bodenmechanischen Gesichtspunkten

¹ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau

- Abfall- / umwelttechnische Bewertung von Auffüllmaterialien und anstehenden Böden nach EBV, z. T. LAGA-Richtlinie 2004 und DepV sowie von Asphaltmaterialien nach RuVA-StB 01
- Angabe von Abfallschlüsselnummern (AVV)
- Auswertung und Einbeziehung vorhandener Baugrundgutachten

Der geotechnische Bericht basiert auf der Aufgabenstellung / Leistungsbeschreibung zur Baugrunderkundung und -begutachtung vom 27.09.2023 sowie den Planunterlagen des Ingenieurbüros IPP • HYDRO • CONSULT GmbH - IHC - (Übersichtslagepläne mit Eintragung der zusätzlich erforderlichen Baugrundaufschlüsse, Stand 08.09.2023). Ergeben sich in der weiteren Planungsphase Änderungen, so sind vom zuständigen Gutachter der Geo Service Glauchau GmbH umgehend zusätzliche Empfehlungen einzuholen.

2. Unterlagen / Außenarbeiten

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

- [1] Anfrage zur Erstellung Baugrundgutachten; „Freiberger Mulde, HWS Döbeln, Freiberger Mulde und Altstadt, Los 6 - Altstadt“, erstellt seitens des Ingenieurbüros IPP • HYDRO • CONSULT GmbH - IHC -, Stand 27.09.2023
- [2] Übersichtskarte Planungsbereich – Vorplanung; „Freiberger Mulde, HWS Döbeln, Freiberger Mulde und Altstadt, Teilprojekt: Los 6 - Altstadt“, M 1 : 10.000 (Planunterlagen der IPP • HYDRO • CONSULT GmbH - IHC -, Stand 30.06.2023)
- [3] Übersichtslagepläne mit Eintragung der zusätzlich erforderlichen Baugrundaufschlüsse; „Hochwasserschutz Freiberger Mulde, Stadt Döbeln“, M 1 : 1.000, M 1 : 500 (Planunterlagen der IPP • HYDRO • CONSULT GmbH - IHC -, Stand 08.09.2023)
- [4] Baugrunderkundung und -begutachtung; „Hochwasserschutz Freiberger Mulde, Stadt Döbeln, Abschnitt I/1.5 und I/1.6a“ (Bericht der Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH, Stand 19.05.2004)
- [5] Baugrunderkundung und -begutachtung; „Hochwasserschutz Freiberger Mulde, Stadt Döbeln, Abschnitt I/1.5b - Nachtrag“ (Bericht der Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH, Stand 28.01.2005)
- [6] Baugrunderkundung und -begutachtung; „Hochwasserschutz Freiberger Mulde, Stadt Döbeln, Abschnitt I/2.4“ (Bericht der Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH, Stand 30.08.2004)
- [7] Baugrunderkundung und -begutachtung; „Hochwasserschutz Freiberger Mulde, Stadt Döbeln, Abschnitt I/2.5“ (Bericht der Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH, Stand 30.08.2004)
- [8] Ergänzende Baugrunderkundung und -begutachtung im Rahmen der Entwurfsplanung; „Hochwasserschutz Freiberger Mulde, Stadt Döbeln, Abschnitt I/2.5“ (Bericht der Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH, Stand 15.09.2006)

- [9] Lageplan Abschnitt I/2.5 „Hochwasserschutz Freiburger Mulde, Stadt Döbeln“ (Entwurfsplanung), M 1 : 500 (Planunterlagen der Planungsgesellschaft Scholz + Lewis mbH und der Böger + Jäckle & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Stand 14.08.2007, übergeben durch IPP • HYDRO • CONSULT GmbH - IHC - am 13.06.2024)
- [10] Längsschnitt Abschnitt I/2.5 „Hochwasserschutz Freiburger Mulde, Stadt Döbeln“ (Entwurfsplanung), M 1 : 500 / 1 : 100 (Planunterlagen der Planungsgesellschaft Scholz + Lewis mbH und der Böger + Jäckle & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Stand 14.08.2007, übergeben durch IPP • HYDRO • CONSULT GmbH - IHC - am 13.06.2024)
- [11] Klappenwehr Abschnitt I/2.5 „Hochwasserschutz Freiburger Mulde, Stadt Döbeln“, M 1 : 50 (Planunterlagen der Planungsgesellschaft Scholz + Lewis mbH und der Böger + Jäckle & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Stand 25.01.2007, übergeben durch IPP • HYDRO • CONSULT GmbH - IHC - am 13.06.2024)
- [12] Schützenwehr Abschnitt I/2.5 „Hochwasserschutz Freiburger Mulde, Stadt Döbeln“ (Entwurfsplanung), M 1 : 50 (Planunterlagen der Planungsgesellschaft Scholz + Lewis mbH und der Böger + Jäckle & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Stand 25.01.2007, übergeben durch IPP • HYDRO • CONSULT GmbH - IHC - am 13.06.2024)
- [13] Geologische Karte von Sachsen, Blatt 4844 (Döbeln - Scheergrund), M 1 : 25.000
- [14] Topographische Karte von Sachsen, Blatt 4844-SO (Döbeln), M 1 : 10.000
- [15] Ergebnisse der Außen- / Feldarbeiten im Zeitraum Januar – April 2024:
- Kampfmittelfreimessung von 15 Aufschlussansatzpunkten (inkl. Ausweichpunkte wegen notwendiger Verlegung) seitens der Geotech GmbH und der Kampfmittelerkundung Burkhard Kehring (Anlage 9)
 - Abteufen von 10 Rotationskernbohrungen (Z 1 - Z 10) bis in eine Tiefe von maximal ~ 19,0 m unter GOK durch die Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik
 - Ausbau von 2 Bohrungen zu Grundwassermessstellen (Z 4 / GWM 4, Z 6 / GWM 6) durch die Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik
 - Bestimmung der Lagerungsdichte aufgefüllter und anstehender Bodenhorizonte mittels 5 schweren Rammsondierungen (DPH 1 - DPH 5) bis maximal ~ 10,1 m unter GOK
 - Entnahme von Grundwasserproben, 4 Stück
 - Einmessen der Aufschlüsse mittels GPS (Lagebezug UTM 33, Höhensystem DHHN2016)
- [16] Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen:
- Bestimmung des Korngrößenspektrums gemäß DIN EN ISO 17892-4 mittels Nasssiebung, 4 Stück
 - Bestimmung des Korngrößenspektrums gemäß DIN EN ISO 17892-4 mittels kombinierter Sieb-Schlamm-Analyse, 3 Stück
 - Bestimmung der Fließ-Ausroll-Grenze gemäß DIN EN ISO 17892-12, 2 Stück
 - Bestimmung des Wassergehaltes gemäß DIN EN ISO 17892-1, 5 Stück
 - Bestimmung des Glühverlustes gemäß DIN 18128, 2 Stück
- [17] Ergebnisse der felsmechanischen Laboruntersuchungen:
- Bestimmung der eiaxialen Druckfestigkeit und Rohdichte von Bohrkernen nach DIN EN 1926:2006, 6 Stück

- Bestimmung des Cerchar-Abrasivitäts-Index (CAI) am Festgestein, 6 Stück
- [18] Ergebnisse der chemisch-analytischen Laboruntersuchungen:
- Untersuchung von Grundwasserproben hinsichtlich Betonaggressivität gemäß DIN 4030 und Stahlaggressivität gemäß DIN 50929, 4 Stück
 - Abfalltechnische Untersuchung von Asphaltmaterial auf Teerhaltigkeit gemäß RuVA-StB 01, 2 Stück
 - Untersuchung von Auffüllungen und anstehenden Böden gemäß EBV, 17 Stück
 - Untersuchung von anstehenden Böden gemäß LAGA-Richtlinie für Boden, Stand 2004, 1 Stück
 - Untersuchung von Auffüllungen und anstehenden Böden gemäß DepV, 10 Stück

Die Lage, Anzahl und Tiefe der einzelnen Aufschlüsse wurden im Zuge der Angebotsabfrage seitens des Ingenieurbüros IPP • HYDRO • CONSULT GmbH - IHC - vorgegeben sowie im Zuge der Außenarbeiten bestätigt. Die genaue Lage der Aufschlusspunkte wurde unter Berücksichtigung der kampfmittel-, verkehrs- und leitungstechnischen Umstände seitens der Geo Service Glauchau GmbH im Zuge der Erkundungsarbeiten angepasst.

Die Lage der einzelnen Aufschlusspunkte ist den Anlagen 2 (Lagepläne) und 4.1 (Fotodokumentation der Außenarbeiten) sowie der umseitigen Tabelle 1 (Ergebnisse der GPS-Vermessung) zu entnehmen. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Genauigkeit einer GPS-Vermessung stark unter anderem von der Anzahl der zur Verfügung stehenden Satelliten, Abschattungen, Satellitengeometrie, Beobachtungszeiten und atmosphärischen Bedingungen abhängig ist. Generell sind die Vermessungsleistungen, welche durch die Geo Service Glauchau GmbH erbracht werden, nicht mit denen eines Vermessungsbüros / -ingenieurs gleich zu setzen.

Für die Altbohrungen aus den Bestandsgutachten [4] - [7] liegen keine Angaben zu Hoch- und Rechtswerten vor. Nach Aussage von Herrn Niehoff (Ingenieurbüros IPP • HYDRO • CONSULT GmbH - IHC -) wird im vorliegenden Projekt künftig im Höhensystem DHHN2016 gearbeitet. Daher wurden für die Angaben im vorliegenden Gutachten die Höhen aus den Altgutachten folgendermaßen umgerechnet:

$$\begin{aligned} \text{Höhe}_{\text{DHHN92}} &= \text{Höhe}_{\text{HN76}} + 14 \text{ cm}^2 \\ \text{Höhe}_{\text{DHHN2016}} &= \text{Höhe}_{\text{DHHN92}} + 2 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

² Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen; Umrechnung liefert keine präzisen Höhenangaben

Tabelle 1: Lage / Höhe der Aufschlusspunkte (Bestimmung mittels GPS)					
Lagebezug: ETRS_UTM33, Höhenbezug: DHHN 2016					
Aufschlusspunkte	Rechtswert	Hochwert	Höhe Ansatzpunkt [m NHN]	Endteufe [m u. GOK]	Endteufe [m NHN]
Z 1 / DPH 4	33368490,77	5665189,25	168,63	~ 16,0 / ~ 3,5	~ 152,63 / ~ 165,13
Z 2	33368511,59	5665197,15	168,54	~ 14,0	~ 154,54
Z 3	33368685,61	5665350,77	169,63	~ 19,0	~ 150,63
DPH 3	33368677,66	5665345,13	169,63	~ 1,1	~ 168,53
Z 4 / GWM 4	33368740,23	5665325,89	169,60	~ 19,0	~ 150,60
Z 5 / DPH 5	33368737,39	5665276,30	169,31	~ 19,0 / ~ 10,1	~ 150,31 / ~ 159,21
Z 6 / GWM 6	33368765,40	5665254,39	170,45	~ 19,0	~ 151,45
Z 7 / DPH 1	33368549,28	5665185,11	168,85	~ 13,0 / ~ 7,0	~ 155,85 / ~ 161,85
Z 8 / DPH 2	33368447,66	5665132,88	168,60	~ 16,0 / ~ 4,9	~ 152,60 / ~ 163,70
Z 9	33368452,79	5665141,88	168,61	~ 16,0	~ 152,61
Z 10	33368503,56	5665140,44	168,55	~ 16,0	~ 152,55

3. Situation / Altbergbau / Schutzgebiete / Kampfmittel / Altlasten

3.1 Situation

Das Ingenieurbüro IPP • HYDRO • CONSULT GmbH - IHC - plant im Auftrag der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Betrieb Elbaue / Mulde / Weiße Elster Hochwasserschutzmaßnahmen an der Freiburger Mulde in Döbeln. Die Gesamtlänge der Maßnahmen des Loses 6, die in diesem vorliegenden Gutachten behandelt werden, beträgt ca. 630 m.

Gemäß den übergebenen Unterlagen, Stand September 2023 ist im Abschnitt I/2.4 (Am Staupitzsteg, rechtes Ufer) eine Spundwand als Hochwasserschutzwand vorgesehen. In den Abschnitten I/2.5 (Ritterstraße, linkes Ufer), I/1.5a & I/1.6a (Staupitzstraße, rechtes Ufer) sowie I/1.5b (Klosterstraße, rechtes Ufer) sollen verblendete Bohrpfehlwände (Stahlbetonwand mit Kopfbalken auf Bohrpfehlgründung) als Ufermauern hergestellt werden. Die Bohrpfähle werden hierbei überschritten gebohrt, es wird jeweils abwechselnd ein bewehrter und ein unbewehrter Pfehl angeordnet. Die unbewehrten Pfehle sind kürzer und sollen nur bis etwa auf das Niveau der Flusssohle geführt werden, um eine hydraulische Durchlässigkeit im Grundwasserleiter zu gewährleisten und einen Aufstau des Grundwassers an der HWS-Wand zu vermeiden. Die größte abgeschätzte Absetztiefe der statisch wirksamen, längeren, bewehrten Bohrpfähle beträgt zwischen ~ 155,1 m NHN im Abschnitt I/1.5b und ca. 161,9 m NHN im Abschnitt I/2.4.

Im Rahmen der bisherigen Baugrunderkundungen [4] - [8] wurde z. T. nicht bis 5 m unter diese größten Absetztiefen gebohrt oder sondiert. Daher wurden insgesamt 10 Rotationskernbohrungen zur Nacherkundung bis 5 m unter die geplanten Tiefen abgeteuft.

Tabelle 1: Übersicht über die geplanten Maßnahmen und die durchgeführten Erkundungen					
Uferseite, Straße	Bauwerkslänge [m]	Ab-schnitt	Maßnahmenbeschreibung	Absetztiefe [m NHN]	neu durchgeführte Erkundungen
rechts, Am Staupitzsteg	54	I/2.4	Spundwand als Hochwasserschutzwand	161,9	Z 7, DPH 1
links, Ritterstraße	130	I/2.5	verblendete Bohrpfehlwand als Ufermauer, 2 Sperrbauwerke Mühlgraben	157,2	Z 8, DPH 2, Z 9, Z 10
rechts, Staupitzstraße	315	I/1.5a & I/1.6a	verblendete Bohrpfehlwand als Ufermauer	159,2 & 157,6	Z 1, DPH 4, Z 2
rechts, Klosterstraße	133	I/1.5b	verblendete Bohrpfehlwand als Ufermauer	155,1	Z 3, DPH 3, Z 4 / GWM 4, Z 5, DPH 5, Z6 / GWM 6

Das Untersuchungsgebiet unmittelbar hinter den bestehenden Ufern ist \pm eben und fällt nur leicht mit der Fließrichtung der Mulde ein. Im Bereich der Erkundungspunkte liegen die mit GPS ermittelten Geländehöhen zwischen $\sim 168,5$ m NHN (Z 2) und $\sim 170,5$ m NHN (Z 6 / GWM 6). Den Vorfluter des Untersuchungsgebietes stellt die Freiburger Mulde, welche zunächst von Süden nach Norden, im weiteren Verlauf von Osten nach Westen entwässert, dar. Darüber hinaus befindet sich im Abschnitt I/2.5 ein Mühlgraben.

3.2 Altbergbau

Gemäß der interaktiven Hohlraumkarte des Sächsischen Oberbergamtes (Anlage 1.2) sind im Bereich der Staupitzstraße 12 - 16, in der Staupitzstraße zwischen Einmündung Terrassenstraße und Gartenstraße, an der Kreuzung Ritterstraße / Sattelstraße sowie im Bereich des Niedermarktes unterirdische Hohlräume dokumentiert. Daher empfehlen wir dringend (sofern nicht bereits geschehen), eine entsprechende Stellungnahme beim Sächsischen Oberbergamt einzuholen.

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

3.3 Schutzgebiete

Gemäß der digital erstellten Bohranzeige über ELBA.SAX befindet sich das Untersuchungsgebiet im Bereich des Freistaates Sachsen außerhalb von:

- Wasserschutzgebieten
- FFH-Gebieten
- Naturschutzgebieten

3.4 Überschwemmungsgebiete

Gemäß der digitalen Karte des LfULG – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Anlage 1.3) befindet sich das Untersuchungsgebiet überwiegend im Bereich des festgesetzten Überschwemmungsgebietes der Freiburger Mulde.

3.5 Kampfmittel

Gemäß dem Schreiben seitens der Stadtverwaltung Döbeln, Ordnungsamt vom 06.12.2023, welches dem Gutachten als Anlage 8 beigefügt ist, ergab die Überprüfung hinsichtlich einer Kampfmittelbelastung, dass sich auf den Flurstücken 598, 598/b, 600 und 610/1 der Gemarkung Döbeln (im Bereich Staupitzstraße / Töpfergasse) Militärobjekte befanden. „Dort könnten Munitionsfunde aller Art auftreten“. „Weitere Kampfmittelvorkommen können grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden.“

Auf Grundlage dessen wurde für die Baugrunderkundungen eine Kampfmittelfreigabe durchgeführt, die entsprechenden Protokolle der Fa. Geotech GmbH und der Fa. Burkhard Kehring sind der Anlage 9 zu entnehmen.

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

3.6 Altlasten

Gemäß dem Schreiben des Landratsamtes Döbeln, Dezernat 3, Umweltamt, Abfall- und Bodenschutzrecht, Altlasten vom 16.07.2004, welches mit [4] übergeben wurde, sind zwei Altlastenverdachtsflächen im Untersuchungsgebiet vorhanden.

Im Abschnitt I/1.6b befindet sich die Altlastenverdachtsfläche „Wäscherei, chem. Reinigung, Staupitzstraße 25 in Döbeln“ (AKZ 75207049). Untersuchungen im Rahmen der Orientierenden Erkundung nach SALM aus dem Jahr 1994 weisen auf einen LCKW-Schaden hin.

In dem Abschnitt I/2.4 liegt die „ehem. Gerberei Zaak, Staupitzstraße 6 in Döbeln“ mit der AKZ 75207048. Laut der zuständigen Behörde besteht bei der gegenwärtigen Nutzung aktuell kein weiterer Handlungsbedarf.

4. Geologie

4.1 Allgemein

An den Ufern der Freiburger Mulde in Döbeln stehen rollige bis bindige Auesedimente in Form von Muldeschotter, Auekies, Auesand und Auelehm an. Im tieferen Untergrund wurde in einigen Aufschlüssen Phyllit als Festgestein angetroffen. Lokal sind feinkörnige Beckenablagerungen („Döbelner Beckenschluff“) im Hangenden des häufig oberflächennah zersetzten Gesteins anzutreffen.

Detaillierte Ausführungen zur Geologie des Untersuchungsgebietes sind z. B. [5] zu entnehmen.

4.2 Schichtenbeschreibung

Nach den Ergebnissen dieser Baugrunderkundung sowie [4] bis [8] können im Wesentlichen folgende Schichten unterschieden werden.

4.2.1 Abschnitt I/1.5a & I/1.6a (Z 1, Z 2 und Aufschlüsse aus [4])

Auffüllung

In diesem Abschnitt ist die Staupitzstraße im Bereich der in der Straße abgeteufte Rammkernsondierung RKS 3 [4] und Bohrungen B 1 bis B 3 [4], Z 1 und Z 2 mit einer ca. 5 - 15 cm mächtigen Asphaltdecke befestigt. Darunter folgt im Bereich B 2 und B 3 [4] eine ~ 5 cm mächtige Betonschicht. Weitere, ca. 20 cm bzw. 25 cm mächtige Lagen aus Beton bzw. Betonbruch wurden in der B 3 [4] bei ~ 3,75 - 4,0 m unter GOK sowie in Z 1 bei ca. 0,6 - 0,8 m unter GOK erbohrt. Frostschutz- / Schotterschichten unterhalb des Asphalts (Z 1, Z 2, B 1 [4]) bzw. unterhalb eines + 5 cm mächtigen, umgelagerten Oberbodens (RKS 4 [4]) sind bis in Tiefen von ~ 0,15 - 0,7 m unter GOK aufgeschlossen worden. Das graue, graubraune und rötlich braune Material ist hinsichtlich der Korngrößenverteilung als z. T. schwach schluffiger, z. T. schwach steiniger bis steiniger, z. T. schwach bis stark sandiger Kies zu beschreiben. Lokal sind Asphalt-, Beton- und Ziegelreste in dem erfahrungsgemäß mitteldicht gelagerten Material enthalten.

In allen in diesem Abschnitt durchgeführten Aufschlüssen wurden weitere künstliche Auffüllungen bis in eine Tiefe von ca. 1,2 m (RKS 2 [4]) - 4,25 m (B 3 [4]) unter GOK erkundet. Hinsichtlich der Korngrößenverteilung sind diese Erdstoffe sehr vielfältig - sie reicht von reinem Ton bis zu Kies-Stein-Gemischen.

Die braunen bis dunkelbraunen, grauen, graubraunen, hellrotbraunen bis rotbraunen, rotgrauen und roten, gelbbraunen, gelbgrauen und gelben, rotgelbbraunen, graugrünen und z. T. weißen Auffüllungen sind erfahrungsgemäß bzw. gemäß den durchgeführten schweren Rammsondierungen überwiegend sehr locker bis locker, lokal mitteldicht und dicht gelagert. Bindige Auffüllungen bzw. bindige Bereiche innerhalb gemischtkörniger Auffüllungen wiesen zum Zeitpunkt der Außenarbeiten breiige bis weichplastische, weichplastische, weich- bis steifplastische und steifplastische Konsistenzen auf. Die Auffüllungen sind durch Fremdbestandteile in Form von Asphalt-, Kohle-, Wurzel-, Beton-, Keramik-, Steinzeug-, Ziegel-, Bauschutt- und diversen Natursteinresten gekennzeichnet.

Auelehm, Auelehm / -sand

Im Bereich der Aufschlüsse B 2, RKS 2, RKS 3 und RKS 3a aus [4] sowie Z 2 stehen im Liegenden der Auffüllungen bzw. anderer Flusssedimente ~ 0,1 - 1,9 m mächtige Auelehme bzw. Auelehme / -sande an. Diese zum Zeitpunkt der Außenarbeiten überwiegend weichplastischen, z. T. weich-

bis steifplastischen und steifplastischen, braunen, grauen, graubraunen, gelbgrauen, schwarzen und z. T. rostfleckigen Horizonte präsentieren sich als überwiegend schwach bis stark toniger, sandiger bis stark sandiger Schluff, als z. T. schwach kiesiger, schwach toniger, schluffiger bis stark schluffiger Sand (Auelehm / -sand), als z. T. schwach kiesiges, schwach sandiges bis sandiges Ton-Schluff-Gemisch bzw. als Ton oder schwach schluffiger, steiniger Lehm. Die bindigen Auesedimente sind z. T. organisch bzw. „schwach humos“ und wiesen bereichsweise organische Bestandteile auf.

Auesand

Ab einer Tiefe von ~ 2,4 m bis ~ 3,3 m unter GOK wurden in RKS 1, RKS 2 und RKS 3a [4] Auesande in Form von braunen, graubraunen, rotgrauen, graugrünen und gelben, z. T. schwach kiesigen bis kiesigen, z. T. stark schluffigen Sanden erkundet. Diese Horizonte weisen Mächtigkeiten von ca. 15 - 90 cm auf. In Auswertung der schweren Rammsondierungen sowie aus Erfahrung lassen sich für die Sande oberflächennah lockere, mit zunehmender Tiefe mitteldichte Lagerungsverhältnisse ableiten.

Muldeschotter / Auekies

In allen Aufschlüssen mit Ausnahme der RKS 2 bis RKS 4 [4] wurden ab einer Tiefe von ca. 1,7 - 4,25 m unter GOK kiesige / rollige Flussablagerungen erbohrt. Diese sind braun, grau, graubraun, gelbgrau, bunt und z. T. weiß gefärbt und weisen gemäß den durchgeführten schweren Rammsondierungen lockere, mitteldichte und dichte Lagerungsverhältnisse auf. Hinsichtlich der Korngrößenverteilung sind die Muldeschotter / Auekiese (in [4] z. T. auch als Hangschutt bezeichnet) als z. T. schwach tonige, z. T. schwach steinige bis steinige, z. T. schwach bis stark schluffige, überwiegend schwach bis stark sandige Kiese, als z. T. stark schluffige Kies-Stein-Gemische sowie selten als Steine / Blöcke charakterisiert.

Phyllit

Ab einer Tiefe von ~ 3,85 m (RKS 2 [4]) bis ~ 8,1 m unter GOK (Z 2) wurde der oberflächennah meist zersetzte Phyllit erkundet. Im Bereich der BK2/2002 [4] weist diese Zersatzzone eine Mächtigkeit von ca. 4,9 m auf. Der braune, graue, graubraune, graugrüne oder grüngraue Felsersatz ist als ein z. T. schwach toniger, z. T. kiesiger, schluffiger Sand, als ein sandiger, schluffiger, steiniger Kies bzw. als ein sandiges, stark kiesiges Lehm-Ton-Gemisch in überwiegend dichter bis sehr dichter Lagerung bzw. breiiger bis weichplastischer oder fester Konsistenz anzusprechen. Häufig fehlt jedoch in [4] auch die Beschreibung der Bodenart.

Ab einer Tiefe von ~ 4,8 m (Z 1), ~ 9,0 m (Z 2) bzw. ~ 11,3 m (BK 2 [4]) unter GOK geht das hellgraue bis graue Gestein in einen entfestigten bis angewitterten und angewitterten Zustand über. Der Phyllit ist in diesem Bereich meist stark bis sehr stark klüftig, z. T. stark gefaltet (Mikrofaltelung) und lokal sehr quarzreich. Selten wurden bindige Kluftfüllungen beobachtet.

4.2.2 Abschnitt I/1.5b (Z 3, Z 4 / GWM 4, Z 5, Z 6 / GWM 6 und Aufschlüsse aus [5])

Auffüllung

Die Befestigung besteht im Bereich der Aufschlüsse B 2 [5] und Z 3 bis Z 6 aus Granit- oder Basaltplaster, welches z. T. eingesandet / in Splitt verlegt oder in Beton gesetzt ist. Lokal befindet sich ein Vlies an der Basis.

Bereichsweise (B 1 [5], Z 3) werden die Plastersteine von Frostschutzmaterialien grauer, graubrauner und leicht rötlicher Färbung bis in Tiefen von ~ 0,15 m bzw. ~ 0,4 m unter GOK unterlagert. Es handelt sich hierbei um locker bis mitteldicht gelagerte, z. T. schwach schluffige, schwach steinige, schwach sandige bis sandige Kiese.

In allen Aufschlüssen wurden künstliche Auffüllungen bis in Tiefen von ca. 1,4 - 3,6 m unter GOK erbohrt. Die Korngrößenverteilung dieser Erdstoffe reicht von z. T. schwach tonigen, z. T. schwach kiesigen bis kiesigen, schwach bis stark sandigen Schluffen bis hin zu z. T. schwach sandigen, z. T. schwach kiesigen Steinen.

Die braunen bis dunkelbraunen, grauen bis dunkelgrauen, graubraunen, roten bis rotgrauen, gelbgrauen und z. T. schwarzen Auffüllungen sind erfahrungsgemäß bzw. gemäß den durchgeführten schweren Rammsondierungen überwiegend sehr locker bis locker, lokal mitteldicht und dicht gelagert. Bindige Auffüllungen bzw. bindige Bereiche innerhalb gemischtkörniger Auffüllungen wiesen zum Zeitpunkt der Außenarbeiten weichplastische, weich- bis steifplastische, steifplastische sowie halb feste Konsistenzen auf. Die Auffüllungen enthalten Fremdbestandteile in Form von Asphalt-, Kohle-, Beton-, Glas-, Keramik-, Steinzeug-, Ziegel-, Bauschutt- und diversen Natursteinresten sowie organische Bestandteile. Teilweise wurde Ziegelmauerwerk bzw. Ziegelbruch und Mörtel erbohrt. In den Altbohrungen [5] waren Brandrückstände beobachtet worden.

Auelehm, Auelehm / -sand; Beckenablagerung

Im Liegenden der künstlichen Auffüllungen bzw. von Muldeschottern wurden oberflächennah (Tiefenbereich zwischen ~ 1,4 - 5,4 m unter GOK; B 1 [5], Z 3, Z 4, Z 6) bindige Auesedimente sowie in tieferen Bereichen (Tiefenbereich zwischen ~ 5,75 - 16,45 m unter GOK) bindige Beckenablagerungen aufgeschlossen. Diese hellbraunen bis dunkelbraunen, grauen bis dunkelgrauen, graubraunen bis dunkelgraubraunen, lokal rostfarbenen, gelbgrauen und schwarzen Horizonte sind hinsichtlich des Korngrößenspektrums wie folgt anzusprechen:

- z. T. schwach kiesiger, überwiegend schwach bis stark toniger, überwiegend schwach bis stark sandiger Schluff bzw. Sand-Schluff-Gemisch
- schwach toniger bis toniger, schluffiger bis stark schluffiger, Sand
- z. T. schwach kiesiger, z. T. schwach sandiger bis sandiger, schwach schluffiger bis schluffiger Ton bzw. Ton-Schluff-Gemisch

Die Konsistenz der bindigen Horizonte variierte von breiig bis weichplastisch bis hin zu halbfest. Die Auelehme enthalten organische Bestandteile und Holzreste bzw. sind z. T. als organisch zu

bezeichnen. Die Beckenablagerungen sind in [5] lokal als schwach organisch bezeichnet worden.

Auesand

Eingeschalten in die Fluss- und Beckenablagerungen wurden in verschiedenen Tiefen meist geringmächtige (ca. 0,1 - 1,2 m) Sandlagen in Form von hellgrauen bis grauen, hellbraunen, graubraunen, gelbgrauen, gelbbraunen und schwarzen, z. T. schwach bis stark kiesigen, z. T. schwach bis stark schluffigen Sanden erkundet. In Auswertung der schweren Rammsondierungen sowie aus Erfahrung lassen sich für die Auesande oberflächennah lockere, mit zunehmender Tiefe mitteldichte Lagerungsverhältnisse ableiten.

Muldeschotter / Auekies

In allen Aufschlüssen wurden ab einer Tiefe von ca. 2,4 - 6,1 m unter GOK sowie im Liegenden der Beckenablagerungen ab Tiefen von ~ 13,6 - 16,45 m unter GOK kiesige / rollige Flussablagerungen erbohrt. Diese sind hellbraun bis braun, hellgrau, graubraun, gelbgrau / graugelb, gelbbraun, gelblich und ockerbraun gefärbt und weisen gemäß den durchgeführten schweren Rammsondierungen lockere, mitteldichte und dichte Lagerungsverhältnisse auf. Hinsichtlich der Korngrößenverteilung sind die Muldeschotter / Auekiese als z. T. schwach tonige, z. T. schwach steinige bis steinige, z. T. schwach bis stark schluffige, sandige bis stark sandige Kiese bzw. Kies-Sand-Gemische, als z. T. schwach steinige, schwach schluffige, stark kiesige Sande sowie als schwach sandige, stark kiesige Steine charakterisiert.

Phyllit

Im gesamten Abschnitt I/1.5b wurde lediglich in der Bohrung Z 3, welche am nördlichen Bauende liegt, im Liegenden der Beckenablagerung ab ~ 12,0 m unter GOK unmittelbar das angewitterte Festgestein erbohrt. Der graue Phyllit ist in diesem Bereich plattig, klüftig bis stark klüftig und quarzhaltig. Auf den Klüftflächen wurden rostbraune Eisenhydroxidbeläge beobachtet. In einer Tiefenlage von ca. 14,4 - 15,0 m unter GOK ist der Phyllit als entfestigt zu bezeichnen.

4.2.3 Abschnitt I/2.4 (Z 7 und Aufschlüsse aus [6])

Auffüllungen

In der Z 7 wurde als Oberflächenbefestigung Frostschutzmaterial in einer Mächtigkeit von ~ 0,2 m erkundet. Die rötlich grauen, schwach schluffigen und sandigen Kiese sind gemäß DPH 1 locker gelagert.

Weitere künstliche Auffüllungen wurden in allen Aufschlüssen bis in Tiefen von ca. 0,6 - 3,6 m unter GOK erkundet. Das Körnungsband dieser Erdstoffe reicht von z. T. schwach steinigen, schwach bis stark kiesigen, schwach bis stark sandigen, z. T. schwach tonigen Schluffen bis hin zu Steinen.

Die braunen, grauen, graubraunen bis dunkelgraubraunen, roten bis rotgrauen, gelbgrauen / graugelben und z. T. schwarzen Auffüllungen sind erfahrungsgemäß bzw. gemäß den durchgeführten schweren Rammsondierungen überwiegend sehr locker bis locker, lokal mitteldicht und dicht gelagert. Bindige Auffüllungen bzw. bindige Bereiche innerhalb gemischtkörniger Auffüllungen wiesen zum Zeitpunkt der Außenarbeiten weichplastische, weich- bis steifplastische und steifplastische Konsistenzen auf. Die Auffüllungen enthalten Fremdbestandteile in Form von Asche-, Glas-, Keramik-, Ziegel-, Schlacke-, Bauschutt-, Knochen- und diversen Natursteinresten sowie Wurzelreste. Teilweise wurde Holz, Ziegelbruch bzw. ein altes Fundament in den Altaufschlüssen [6] erbohrt.

Auelehm, Auelehm / -sand

An die Auffüllungen schließen sich bis in Tiefen von ~ 2,3 - 4,3 m unter GOK hellbraune bis braune, graubraune, graue bis dunkelgraue und gelbbraune Auelehme bzw. Auelehme / -sande an. Die bindigen Horizonte zeichneten sich durch weichplastische, weich- bis steifplastische und steifplastische Konsistenzen aus. Hinsichtlich des Korngrößenspektrums sind diese teils organischen Böden wie folgt zu beschreiben:

- Schluff, sandig - stark sandig, z. T. schwach tonig - tonig, z. T. schwach kiesig - kiesig
- Sand, stark schluffig, z. T. schwach tonig, z. T. schwach kiesig
- Schluff / Sand, kiesig, z. T. schwach tonig, z. T. schwach steinig
- Ton, schwach sandig - sandig, z. T. schwach - stark kiesig, z. T. schwach steinig

Auesand

Im Liegenden bzw. innerhalb der Auelehmhorizonte wurden im Bereich RKS 1 und B 1 [6] ~ 0,6 – 2,3 m mächtige, überwiegend gemischtkörnige, z. T. rollige Auesande erkundet. Es handelt sich hierbei um locker bis mitteldicht gelagerte, z. T. schwach bis stark schluffige, z. T. schwach bis stark kiesige Sande. Bereichsweise werden diese braunen, graubraunen, grauen und gelbbraunen Horizonte in [6] als schwach humos bezeichnet.

Muldeschotter / Auekies

In allen Aufschlüssen wurden ab einer Tiefe von ca. 3,1 - 4,9 m unter GOK sowie ab ~ 10,4 - 15,3 m unter GOK bis zu den jeweiligen Aufschlussentiefen Muldeschotter bzw. Auekiese der Freiburger Mulde erbohrt. Die hellbraun bis braun, hellgrau bis grau, graubraun / braungrau, gelbbraun und z. T. rötlich gefärbten Flussablagerungen weisen gemäß den durchgeführten schweren Rammsondierungen überwiegend mitteldichte und dichte, z. T. lockere bzw. sehr dichte Lagerungsverhältnisse auf. Hinsichtlich der Korngrößenverteilung sind die Muldeschotter / Auekiese als z. T. schwach bis stark steinige, z. T. schwach bis stark schluffige, überwiegend sandige bis stark sandige Kiese, als schluffige, steinige Kies-Sand-Gemische sowie als Kies-Stein-Gemische zu beschreiben.

Beckenablagerung

Zwischen einem oberen und einem unteren Muldeschotterhorizont wurden ~ 2,6 m (Z 7) bis ~ 9,2 m (B 3 [6]) mächtige Beckenablagerungen aufgeschlossen. Die Mächtigkeit dieses Horizontes ist im Osten (B 3 [6]) an größten und nimmt nach Westen hin ab, wobei in der Altbohrung BK1-IBW [6] keine Beckenablagerungen verzeichnet sind. Die grauen bis dunkelgrauen, graubraunen und gelbbraunen Wechsellagerungen aus tonig-schluffigen und sandigen Böden sind hinsichtlich des Korngrößenspektrums wie folgt anzusprechen:

- z. T. schwach toniger bis toniger, sandiger bis stark sandiger, z. T. kiesiger Schluff
- schwach toniges, kiesiges Schluff-Sand-Gemisch
- z. T. stark toniger, überwiegend schwach bis stark schluffiger Sand
- z. T. schwach sandiger bis sandiger, z. T. schluffiger bis stark schluffiger Ton

Die Konsistenz der bindigen Horizonte variierte zum Zeitpunkt der Außenarbeiten von breiig bis weichplastisch bis hin zu halbfest. Rollige bis gemischtkörnige Lagen sind erfahrungsgemäß dicht gelagert. Die Beckenablagerungen sind in [6] lokal als schwach organisch bezeichnet worden.

Der Felshorizont wurde im Abschnitt I/2.4 bis in die erbohrten Endtiefen von bis zu ~ 16,0 m unter GOK nicht angetroffen.

4.2.4 Abschnitt I/2.5 (Z 8, Z 9, Z 10 und Aufschlüsse aus [7] und [8])

Auffüllungen

Da es aufgrund der Unzugänglichkeit (Gebäude) nicht möglich war, die Bohrung Z 10 in Höhe des Wehres auf der „Insel“ zwischen Mulde und Mühlgraben abzuteufen, wurde sie in die Straße „Am Staupitzsteg“ verlegt. Diese ist mit ca. 10 cm großen Pflastersteinen befestigt. Darunter wurde eine ~ 30 cm mächtige Frostschutzschicht angetroffen. Im Bereich der Z 8 bildet eine ca. 0,8 m mächtige Tragschicht den obersten Horizont. Beide sind als schwach schluffige, stark sandige Kiese von graubrauner bzw. rötlich grauer Farbe anzusprechen. Laut DPH 2 bzw. aus Erfahrung können für die Trag- und Frostschutzschicht lockere bis dichte Lagerungsverhältnisse angenommen werden.

Weitere Auffüllungen wurden in allen Aufschlüssen bis in Tiefen von $\geq 1,0$ m bis ~ 3,8 m unter GOK erkundet. Es handelt sich hierbei um Tone, Schluffe, Sande und Kiese mit jeweils unterschiedlichen Nebenanteilen an Ton, Schluff, Sand, Kies, Steinen und z. T. Blöcken, welche mit Wurzel-, Asche-, Keramik-, Schlacke-, Glas-, Kohle-, Beton-, diversen Naturstein- und Ziegelresten sowie Ziegelbruch und lokal mit Oberbodenanteilen durchsetzt sind. Entsprechend den Ergebnissen der schweren Rammsondierungen sind die braunen, graubraunen, roten bis rotbraunen, gelbgrauen / graugelben, gelbbraunen, z. T. rostfarbenen und schwarzen Auffüllungen überwiegend sehr locker bis locker gelagert.

In RKS 3 [8] wurde von ~ 2,1 - 2,2 m unter GOK Beton angetroffen.

Auelehm, Auelehm / -sand, Auesand / -lehm

Im Liegenden der künstlichen Auffüllungen sowie innerhalb von rolligen und gemischtkörnigen Auesedimenten stehen mit Ausnahme der B 2 und aller Rammkernsondierungen aus [7] braune, graubraune, graue bis dunkelgraue, schwarzgraue, schwarzbraune und schwarze, z. T. rötliche bindige Auesedimente an. Diese sind als z. T. schwach tonige bis tonige, z. T. schwach kiesige bis kiesige, schwach bis stark sandige Schluffe, als schwach tonige bis tonige, z. T. schwach kiesige, schluffige bis stark schluffige Sande bzw. als schwach tonige Schluff-Sand-Gemische zu bezeichnen. Die teils organischen Horizonte wiesen zu den Zeitpunkten der Außenarbeiten weich- bzw. steifplastische Konsistenzen auf und wurden in Mächtigkeiten von ~ 0,1 - 0,9 m erkundet.

Auesand

Im Bereich der Aufschlüsse B 1 [7], B3/06 und B4/06 aus [8] wurden bis in eine Tiefe von ~ 4,0 – 4,35 m unter GOK braune bis dunkelbraune, graubraunen, graue bis dunkelgraue und gelbbraune Auesande erkundet. Es handelt sich hierbei um erfahrungsgemäß locker bis mitteldicht gelagerte, z. T. schwach steinige, z. T. schwach tonige, z. T. schwach bis stark kiesige, schwach schluffige bis schluffige Sande.

Muldeschotter / Auekies

Muldeschotter und Auekiese lagern meist im Liegenden der sandigen oder schluffigen Auesedimente, in B3/06 [8] wurden sie allerdings nicht und in B4/06 lediglich in einer Mächtigkeit von ca. 30 cm beschrieben. Gemäß den durchgeführten schweren Rammsondierungen sind die rolligen bis gemischtkörnigen, kiesigen Flussablagerungen oberflächennah z. T. durch lockere, mit zunehmender Tiefe durch mitteldichte und dichte bis hin zu sehr dichten Lagerungen gekennzeichnet. Diese grauen, graubraunen, grauschwarzen und gelbbraunen Horizonte sind hinsichtlich des Korngrößenspektrums als z. T. schwach steinige bis steinige, z. T. schwach bis stark schluffige, überwiegend schwach bis stark sandige Kiese bzw. als z. T. schwach schluffige bis schluffige, schwach steinige bis steinige Kies-Sand-Gemische zu beschreiben.

Beckenablagerung

Lediglich in der Altbohrung B1-IBW [7] wurde zwischen dem oberen und unteren Muldeschotterhorizont eine ~ 5,4 m mächtige Beckenablagerung aufgeschlossen. Die Wechsellagerungen aus stark feinsandigen, tonigen Schluffen und stark feinsandigen, schluffigen Tonen sind zum Zeitpunkt der Außenarbeiten als halbfest beschrieben worden.

Phyllit

Im Abschnitt I/2.5 steht in allen Bohrungen (in den bis max. ~ 4,5 m tiefen Rammkernsondierungen sowie der ca. 17,0 m tiefen Altbohrung B1-IBW und ~ 12,0 m tiefen Altbohrung-BK1-IBW aus [7] nicht erreicht) im Liegenden der Flussablagerungen ab einer Tiefe von ~ 4,4 – 5,8 m

unter GOK der Felshorizont (Phyllit) an. Bei den Zersatzmaterialien handelt es sich um hell- bis dunkelgraue, hellbraune, graubraune und graugrüne, schwach sandige bis sandige Tone, Sande, Kiese und Schluff-Sand-Gemische mit differierenden Nebenanteilen an Kies, Sand, Schluff und Ton. Zum Zeitpunkt der Außenarbeiten waren bindige Zersatzmaterialien durch weichplastische bzw. halb feste bis feste Konsistenzen gekennzeichnet. Rollige bis gemischtkörnige Zersatzmaterialien weisen mitteldichte bis dichte, mit zunehmender Tiefe und abnehmendem Verwitterungsgrad auch sehr dichte Lagerungsverhältnisse auf.

Ab einer Tiefe von ~ 4,7 - 7,2 m unter GOK ist der graue und z. T. hellgraue, dunkelgraue oder graugrüne Phyllit als entfestigt, entfestigt bis angewittert und angewittert, z. T. angewittert bis unverwittert zu bezeichnen. Die Klüftigkeit variiert zwischen schwach und sehr stark, lokal (Z 10) sind auch in größeren Tiefen (~ 12,4 - 15,2 m unter GOK) Zersatzzonen zu verzeichnen. Oberhalb von ~ 8,8 - 12,4 m unter GOK weisen die Klüftflächen häufig rostbraune Eisenhydroxidbeläge auf, die auf Kluftwasser hindeuten. Innerhalb der Z 8 wurden Quarzbänder beobachtet.

Allgemeine Hinweise

Generell ist zu beachten, dass die Mächtigkeiten sowie die Zusammensetzungen von künstlichen Auffüllungen stark variieren.

Aufgrund von Gerölleinlagerungen innerhalb von Auffüllungen und Lockergesteinen sowie aufgrund der hohen Lagerungsdichte bzw. des abnehmenden Verwitterungsgrades des anstehenden Phyllits mussten die Rammkern- / Rammsondierungen der Altgutachten ([4] - [8]) sowie die schweren Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 5 vorzeitig vor Erreichen der geplanten Endteufen von 13,0 - 19,0 m unter GOK in Tiefen von ~ 1,1 - 10,1 m unter GOK abgebrochen werden.

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

Generell ist zu berücksichtigen, dass die Konsistenz der bindigen Erdstoffe stark von den vorherrschenden Witterungsbedingungen abhängig ist. Daher kann es während niederschlagsreicher Witterungsperioden zu einer Zunahme der natürlichen Wassergehalte und damit verbunden zu einer Abnahme der Konsistenz der Lehmböden kommen.

Die ergänzende punktuelle Untersuchung des Geländes mittels 10 Rotationskernbohrungen und 5 schweren Rammsondierungen ergibt in Verbindung mit den vorhandenen Aufschlüssen aus [4] bis [8] insgesamt ein repräsentatives Bild von der Untergrundsituation. Es kann jedoch nicht

ausgeschlossen werden, dass sich in Bezug auf die Schichtenbeschreibung und die angegebenen Schichtgrenzen Abweichungen zwischen den einzelnen Aufschlusspunkten ergeben. Grundsätzlich gilt nach DIN 4020 Abschn. 4.2: „Aufschlüsse in Boden und Fels sind als Stichproben zu bewerten. Sie lassen für zwischen liegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu.“

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

4.3 Ergebnisse und Auswertungen der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

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

Im Untersuchungsgebiet stehen gemäß den durchgeführten Baugrunderkundungen im baugrundrelevanten Tiefenbereich vor allem Auelehm, Auesand, Muldeschotter, Beckenschluff sowie Felsersatzmaterialien an, welche gemäß den vorliegenden Laborergebnissen (Anlage 5.1 - 5.3) folgende Kennwerte aufweisen.

Auelehm; Z 3/4 (DIN EN ISO 17892-1, DIN EN ISO 17892-12, DIN 18128)

Fließgrenze:	50,7 %
Ausrollgrenze:	26,6 %
Plastizitätszahl:	24,1 %
Konsistenzzahl:	0,74 (weich - steif)
Anteil Überkorn (> 0,4 mm):	10,4 %
Wassergehalt:	Ø ~ 31,0 %
Glühverlust:	Ø ~ 5,5 %
=> Bodengruppe nach DIN 18196:	TA, (TM, OT)
=> Frostempfindlichkeitsklasse:	F 2 (F 3)

Auelehm; Z 8/5 (DIN EN ISO 17892-1, DIN 18128)

Wassergehalt:	Ø ~ 71,2 %
Glühverlust:	Ø ~ 13,4 %

Auelehm / -sand; Z 7/3 (DIN EN ISO 17892-1, DIN EN ISO 17892-4)

Stein-Kies-Anteil; $d \geq 2$ mm:	5,2 %
Sandanteil; $0,063 \text{ mm} \leq d < 2$ mm:	53,0 %
Schluffanteil; $0,002 \leq d < 0,063$ mm:	37,9 %
Tonanteil; $d < 0,002$ mm:	3,9 %
Wassergehalt:	Ø ~ 28,6 %

=> Bodengruppe nach DIN 18196:	TL - TM, UL - UM, SÜ
=> k_f Wert (abgeschätzt nach USBR):	$\sim 4,0 \cdot 10^{-7}$ m/s
=> Frostempfindlichkeitsklasse:	F 3

schluffige Beckenablagerung; Z 4/5 (DIN EN ISO 17892-1, DIN EN ISO 17892-4)

Stein-Kies-Anteil; $d \geq 2$ mm:	0,1 %
Sandanteil; $0,063 \text{ mm} \leq d < 2$ mm:	20,0 %
Schluffanteil; $0,002 \leq d < 0,063$ mm:	70,9 %
Tonanteil; $d < 0,002$ mm:	9,1 %
Wassergehalt:	$\emptyset \sim 24,4$ %
=> Bodengruppe nach DIN 18196:	TM - UM
=> k_f Wert (abgeschätzt nach USBR):	$\sim 2,1 \cdot 10^{-8}$ m/s
=> Frostempfindlichkeitsklasse:	F 3

Muldeschotter; Z 4/4, Z 6/7, Z 7/4, Z 10/4 (DIN EN ISO 17892-1, DIN EN ISO 17892-4):

Stein-Kies-Anteil; $d \geq 2$ mm:	31,5 – 54,0 %
Sandanteil; $0,063 \text{ mm} \leq d < 2$ mm:	28,5 – 58,0 %
Ton-Schluff-Anteil; $d < 0,063$ mm:	5,1 – 17,5 %
Wassergehalt:	$\emptyset \sim 11,4 - 14,9$ %
=> Bodengruppe nach DIN 18196:	SU, GU, GÜ, (GW)
=> k_f Wert (abgeschätzt nach USBR):	$2,0 \cdot 10^{-5} \dots 4,1 \cdot 10^{-4}$ m/s
=> Frostempfindlichkeitsklasse:	F 2, F 3, (F 1)

Beckenablagerung, Z 6/6b (DIN EN ISO 17892-1, DIN EN ISO 17892-12)

Fließgrenze:	45,0 %
Ausrollgrenze:	19,7 %
Plastizitätszahl:	25,3 %
Konsistenzzahl:	0,89 (steif)
Anteil Überkorn ($> 0,4$ mm):	0,1 %
Wassergehalt:	$\emptyset \sim 22,6$ %
=> Bodengruppe nach DIN 18196:	TM
=> Frostempfindlichkeitsklasse:	F 3

Felsersatz; Z 2/11 (DIN EN ISO 17892-4):

Stein-Kies-Anteil; $d \geq 2$ mm:	27,9 %
Sandanteil; $0,063 \text{ mm} \leq d < 2$ mm:	30,2 %
Schluffanteil; $0,002 \leq d < 0,063$ mm:	28,3 %
Tonanteil; $d < 0,002$ mm:	13,6 %
=> Bodengruppe nach DIN 18196:	TL - TM, UL - UM, SÜ
=> k_f Wert (abgeschätzt nach USBR):	$1,0 \cdot 10^{-8}$ m/s
=> Frostempfindlichkeitsklasse:	F 3

4.4 Ergebnisse der felsmechanischen Untersuchungen

Die einaxialen Druckversuche, die Bestimmung der Rohdichte sowie die Bestimmungen des Cerchar-Abrasivitäts-Index von den anstehenden Festgesteinen bzw. von Geröllen der Muldeschotter wurden von dem ZAFT e. V. an der HTW Dresden durchgeführt. Die Kennwerte des Festgesteins hinsichtlich dieser Parameter können dem Prüfbericht in der Anlage 5.5 sowie der Tabelle 2 entnommen werden.

Probe	Material; Verwitterungs- / Klüftigkeits- grad	Entnahme- tiefe [m u. GOK]	Roh- dichte / Feucht- dichte [g/cm ³]	abgelei- tete einaxiale Druck- festigkeit ^{*)} [MN/m ²]	abgeminderte einaxiale Druck- festigkeit ^{**)} [MPa]	Cerchar- Abrasi- vitätsin- dex [-]
Z 1/8	Phyllit, angewittert	7,4 - 7,7	2,712	-	4,0	1,325
Z 2/9	Granulit (Muldeschotter)	5,6 - 5,7	-	-	-	3,780
Z 2/13a	Phyllit, angewittert	12,0 - 12,3	-	-	-	2,426
Z 2/13b	Phyllit, entfestigt - angewittert	13,0 - 13,3	2,449	-	0,30	-
Z 3/8	Phyllit, angewittert	15,7 - 16,0	-	6,7	-	-
Z 5/10	Granulit (Muldeschotter)	18,9 - 19,0	-	-	-	4,947
Z 8/8a	Phyllit, angewittert	6,4 - 6,55	-	138,2	-	1,988
				14,1		
Z 8/8b	Phyllit, angewittert	12,0 - 12,5	2,797	-	7,1	1,051
Z 9/6	Phyllit, angewittert	14,7 - 15,0	-	28,0	-	-

^{*)} Wert aus der korrigierten Punktlastfestigkeit I_s aus einer Näherung $\sigma_u^* = 24 \cdot I_s$ abgeleitet

^{**)} Wert aus der einaxialen Druckfestigkeit aufgrund des Verhältnisses $l/d < 1,5$ abgeleitet

Gemäß den durchgeführten Laboruntersuchungen zeichnet sich der angewitterte Phyllit im untersuchten Bereich durch eine z. T. abgeminderte einaxiale Druckfestigkeit von $\sim 4,0 - 138,2$ MPa und einen Cerchar-Abrasivitäts-Index von $\sim 1,05 - 2,43$ aus. Die ermittelte Rohdichte liegt zwischen $\sim 2,71$ und $2,80$ g/cm³. Im Rahmen von [8] ist an einem Bohrkern aus B 1 ($\sim 7,6 - 8,6$ m Tiefe) die einaxiale Druckfestigkeit zwischen $\sim 52,8$ und $53,4$ N/mm² bestimmt worden. Der entfestigte bis angewitterte Phyllit (Probe Z 2/13b) ist durch eine geringere Rohdichte von $\sim 2,45$ g/cm³ und eine deutlich geringere abgeminderte einaxiale Druckfestigkeit von ca. 0,3 MPa charakterisiert.

An einigen ausgewählten Muldeschottern aus Granulit wurde ebenfalls der Cerchar-Abrasivitäts-Index bestimmt. Er beträgt $\sim 3,8$ und $\sim 4,9$ und ist damit deutlich höher als der des Phyllits.

Generell variiert die Druckfestigkeit entsprechend der Ausbildung von Trennflächen (Klüftung), den Einschaltungen von Quarzlinsen sowie der Gesamthärte und dem Verwitterungsgrad des Gesteins.

Die Abrasivität ist ein Maß für den Verschleiß von Bohrwerkzeugen in Abhängigkeit des anstehenden Gesteins. Die CAI-Klassifizierung für den Phyllit lautet gemäß dem vorliegenden Laborbericht „niedrig“ bis „mittel“, für die Muldeschotter aus Granulit „hoch“ bis „sehr hoch“. Unter Berücksichtigung der ermittelten Cerchar-Abrasivitäts-Indizes und der einaxialen Druckfestigkeiten des angewitterten Gesteins wird der im Untersuchungsgebiet anstehende, angewitterte Phyllit aus gutachterlicher Sicht als ein abrasives bis stark abrasives Gestein, darin ggf. befindliche Quarzlinsen / -gänge sowie im Hangenden befindliche Muldeschotter als extrem abrasiv bewertet. Daher ist bei der Herstellung der Großbohrpfähle überwiegend mit einem normalen bis hohen, z. T. extrem hohen Verschleiß der Bohrkronen zu rechnen.

Es ist zu beachten, dass aufgrund der Vielzahl an einsetzbaren Bohrkronengeometrien und der Leistung der Bohranlage Vorhersagen des Verschleißes auf Grundlage der Gesteinszusammensetzung und der durchgeführten Laborversuche nur bedingt möglich sind, sie stellen jedoch eine erste Prognose dar.

4.5 Charakteristische Boden- / Felskennwerte / Geotechnische Klassifikation

Nach der bodenmechanischen Einstufung sowie basierend auf [4] - [8] können den angetroffenen Boden- und Felsmaterialien die nachstehenden charakteristischen Kennwerte zugeordnet werden:

Tabelle 3: Charakteristische Bodenkennwerte in Anlehnung an DIN 1055 T 2						
Bodenmaterial	Lagerungsdichte / Konsistenz	Wichte $\gamma_{r,k}^{(1)}$ [kN/m ³]	Wichte u. Auftrieb $\gamma_k^{(1)}$ [kN/m ³]	Kohäsion $c_k^{(2)}$ [kN/m ²]	Reibungswinkel $\varphi_k^{(3)}$ [Grad]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
1) Frostschutz / Tragschicht / Schotter Kies, z. T. schwach - stark sandig, z. T. schwach steinig - steinig, z. T. schwach schluffig	locker mitteldicht dicht	17 - 18 18 - 19 19 - 20	9 - 10 10 - 11 11 - 12	0 0 0	30 30 - 32,5 32,5 - 35	20 - 40 40 - 60 60 - 100
2) Auffüllung – Sand / Kies / Steine (rollig - gemischtkörnig) Steine, z. T. schwach kiesig, z. T. schwach sandig Kies / Steine, z. T. sandig, z. T. schwach schluffig Kies, z. T. sandig - stark sandig, z. T. schwach steinig - steinig, z. T. schwach - stark schluffig, z. T. mit Blöcken Kies / Sand, z. T. schwach - stark schluffig, z. T. steinig Sand, z. T. schwach - stark kiesig, z. T. schwach - stark schluffig, z. T. schwach steinig - steinig	sehr locker - locker mitteldicht dicht	17 - 18 19 - 20 20 - 21	8 - 10 10 - 12 11 - 13	0 0 0	27,5 30 32,5	5 - 20 20 - 40 40 - 60
3) Auffüllung – Sand / Schluff / Ton (gemischtkörnig - bindig) Sand, stark schluffig, schwach kiesig - kiesig Schluff, z. T. schwach - stark sandig, z. T. schwach - stark tonig, z. T. schwach - stark kiesig, z. T. schwach steinig Ton, sandig, schwach kiesig	breiig - weich weich weich - steif steif steif - halbfest	16 - 18 18 - 19 18,5 - 19,5 19 - 20 19,5 - 20,5	6 - 8 8 - 9 8,5 - 9,5 9 - 10 9,5 - 10,5	0 - 1 0 - 2 1 - 3 2 - 4 3 - 5	20 22,5 - 25 25 25 - 27,5 27,5	0 - 2 2 - 4 4 - 6 6 - 8 8 - 10

Tabelle 3: Charakteristische Bodenkennwerte in Anlehnung an DIN 1055 T 2 (Fortsetzung)

Bodenmaterial	Lagerungs- dichte / Konsistenz	Wichte $\gamma_{r,k}^{(1)}$ [kN/m ³]	Wichte u. Auftrieb $\gamma_k^{(1)}$ [kN/m ³]	Kohäsion $c_k^{(2)}$ [kN/m ²]	Rei- bungs- winkel $\varphi_k^{(3)}$ [Grad]	Steifemo- dul E_s [MN/m ²]
4) Auelehm, Auelehm / -sand, Auesand / -lehm, z. T. organisch Schluff, schwach - stark sandig, z. T. schwach - stark tonig, z. T. schwach kiesig - kiesig Sand, schluffig - stark schluffig, z. T. schwach tonig, z. T. schwach kiesig Lehm, steinig, schwach schluffig Schluff / Sand, z. T. schwach tonig - tonig, z. T. schwach kiesig - kiesig, z. T. schwach steinig Ton, z. T. schwach sandig - sandig, z. T. schluffig - stark schluffig, z. T. schwach - stark kiesig, z. T. schwach steinig Ton / Schluff, schwach sandig - sandig, z. T. kiesig	breiig - weich weich weich - steif steif	15 - 16 16 - 17 17 - 18 18 - 20	5 - 6 6 - 7 7 - 8 8 - 10	0 0 - 2 1 - 3 2 - 4	22,5 22,5 - 25 25 25 - 27,5	1 - 2 3 - 4 5 - 6 7 - 8
5) Auesand Sand, z. T. schwach schluffig - schluffig, z. T. schwach - stark kiesig, z. T. schwach tonig, z. T. schwach steinig	locker mitteldicht	17 - 19 20 - 21	8 - 10 11 - 12	0 0	30 30 - 32,5	15 - 30 30 - 50
6) Auekies, Auekies / -sand, Mulde- schotter Steine / Blöcke Steine, stark kiesig, schwach sandig Kies / Steine, z. T. stark schluffig Kies, z. T. schwach - stark sandig, z. T. schwach - stark steinig, z. T. schwach - stark schluffig, z. T. schwach tonig Kies / Sand, z. T. schwach schluffig - schluffig, z. T. schwach steinig Sand, stark kiesig, schwach schluffig, z. T. schwach steinig	locker mitteldicht dicht - sehr dicht	18 - 19 19 - 20 21 - 22	9 - 11 10 - 12 12 - 14	0 0 0	30 32,5 35	20 - 40 40 - 60 60 - 100
7) Beckenablagerung – Ton / Schluff / Sand (bindig) Schluff / Ton, z. T. schwach sandig - sandig Schluff, z. T. schwach - stark sandig, z. T. schwach tonig - tonig, z. T. kiesig Ton, z. T. schwach - stark schluffig, z. T. schwach sandig - sandig, z. T. schwach kiesig Sand / Schluff, z. T. schwach tonig, z. T. kiesig Sand, schluffig - stark schluffig, z. T. schwach - stark tonig	breiig - weich weich weich - steif steif steif - halb- fest halbfest	17,5 - 18,5 18 - 19 18,5 - 19,5 19 - 20 19,5 - 20,5 20 - 21	7,5 - 8,5 8 - 9 8,5 - 9,5 9 - 10 9,5 - 10,5 10 - 11	0 - 2 2 - 4 4 - 6 6 - 10 10 - 12 12 - 15	17,5 - 20 20 20 20 - 22,5 22,5 22,5 - 25	0 - 1 2 - 6 3 - 8 4 - 10 5 - 14 6 - 16

Tabelle 3: Charakteristische Bodenkennwerte in Anlehnung an DIN 1055 T 2 (Fortsetzung)						
Bodenmaterial	Lagerungs- dichte / Konsistenz	Wichte $\gamma_{r,k}^{(1)}$ [kN/m ³]	Wichte u. Auftrieb $\gamma_k^{(1)}$ [kN/m ³]	Kohäsion $c'_k^{(2)}$ [kN/m ²]	Rei- bungs- winkel $\varphi'_k^{(3)}$ [Grad]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
8) Beckenablagerung – Sand (rollig - gemischtkörnig) Sand, z. T. schwach schluffig - schluffig	dicht	21 - 22	12 - 13	0	32,5	50 - 70
9) Phyllit, zersetzt (bindig) Schluff / Sand, tonig, kiesig Ton, schwach kiesig - kiesig Lehm / Ton, stark kiesig, sandig	breiig - weich weich halbfest - fest fest	19 - 20 19,5 - 20,5 21 - 22 22 - 23	9 - 10 9,5 - 10,5 11 - 12 12 - 13	0 - 2 1 - 3 6 - 8 8 - 10	25 25 - 27,5 30 - 32,5 32,5	0 - 5 5 - 10 20 - 30 30 - 40
10) Phyllit, zersetzt (rollig - gemischtkörnig), zersetzt - entfestigt Kies, sandig - stark sandig, schwach - stark schluffig, z. T. schwach tonig - tonig, z. T. steinig Sand, schluffig, z. T. kiesig, z. T. schwach tonig	mitteldicht dicht - sehr dicht	20 - 22 22 - 23	11 - 12 13 - 14	0 0	32,5 - 35 35	50 - 80 80 - 100
11) Phyllit, entfestigt	-	22 - 23	13 - 14	5 - 10 ⁽⁴⁾	35 - 37,5 ⁽⁴⁾	100 - 200
12) Phyllit, entfestigt - angewittert	-	24 - 25	14 - 15	5 - 20 ⁽⁴⁾	35 - 40 ⁽⁴⁾	300 - 400
13) Phyllit, angewittert ... unverwittert	-	25 - 28	15 - 18	10 - 30 ⁽⁴⁾	35 - 40 ⁽⁴⁾	E-Modul 5.000 - 15.000
<p>(1) $\gamma_{r,k}/\gamma_k$ = Charakteristischer Wert für die Wichte / Wichte unter Auftrieb</p> <p>(2) Charakteristischer Wert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Bodens</p> <p>(3) Charakteristischer Wert für den inneren Reibungswinkel des nicht bindigen und des konsolidierten bindigen Bodens</p> <p>(4) Die Gebirgsfestigkeit / Scherfestigkeit des Festgesteins (Phyllit) ist abhängig vom Trennflächengefüge (Durchtrennungsgrad, Einfallen, Ausbildung u. a.) und lässt sich anhand der vorliegenden Aufschlüsse nicht genau bestimmen.</p>						

Von den in Tabelle 3 angegebenen charakteristischen Bodenkennwerten darf nur nach Rücksprache mit dem zuständigen Baugrundgutachter der Geo Service Glauchau GmbH abgewichen werden.

Eine geotechnische Klassifikation der angetroffenen Boden- und Felshorizonte nach den Teilen der VOB-C 2012 (DIN 18300, DIN 18301) sowie DIN 18196 und ZTVE-StB 17 ist in der nachfolgenden Tabelle 4 wiedergegeben.

Tabelle 4: Bodenklassen, Bodengruppen, Frostklassen – VOB-C 2012				
Bodenmaterial	Bodenklasse		Bodengruppe (DIN 18196)	Frostklasse
	(DIN 18300)	(DIN 18301)		
1) Frostschutz / Tragschicht / Schotter Kies, z. T. schwach - stark sandig, z. T. schwach steinig - steinig, z. T. schwach schluffig	3, 5 ¹⁾	BN 1 BS 1 ³⁾	[GI, GW, GX, GE, GU]	F 1 - F 2
2) Auffüllung – Sand / Kies / Steine (rollig - gemischtkörnig) Steine, z. T. schwach kiesig, z. T. schwach sandig Kies / Steine, z. T. sandig, z. T. schwach schluffig Kies, z. T. sandig - stark sandig, z. T. schwach steinig - steinig, z. T. schwach - stark schluffig, z. T. mit Blöcken Kies / Sand, z. T. schwach - stark schluffig, z. T. steinig Sand, z. T. schwach - stark kiesig, z. T. schwach - stark schluffig, z. T. schwach steinig - steinig	3 - 5 ¹⁾	BN 1, BN 2 BS 1 - BS 3 ³⁾	[GW, GI, GX, X, GE, GU, GÜ, SW, SI, SE, SU, SÜ]	F 1 - F 3
3) Auffüllung – Sand / Schluff / Ton (gemischtkörnig - bindig) Sand, stark schluffig, schwach kiesig - kiesig Schluff, z. T. schwach - stark sandig, z. T. schwach - stark tonig, z. T. schwach - stark kiesig, z. T. schwach steinig Ton, sandig, schwach kiesig	2, 4 - 5 ¹⁾⁵⁾	BB 1 - BB 3 (BN 2) BS 1 ³⁾	[UL, UM, TL, TM, (SÜ)]	F 3
4) Auelehm, Auelehm / -sand, Auesand / -lehm, z. T. organisch Schluff, schwach - stark sandig, z. T. schwach - stark tonig, z. T. schwach kiesig - kiesig Sand, schluffig - stark schluffig, z. T. schwach tonig, z. T. schwach kiesig Lehm, steinig, schwach schluffig Schluff / Sand, z. T. schwach tonig - tonig, z. T. schwach kiesig - kiesig, z. T. schwach steinig Ton, z. T. schwach sandig - sandig, z. T. schluffig - stark schluffig, z. T. schwach - stark kiesig, z. T. schwach steinig Ton / Schluff, schwach sandig - sandig, z. T. kiesig	2, 4 - 5 ¹⁾⁵⁾	BB 1 - BB 2 (BN 2) BS 1 ³⁾	TL, TM, TA, UL, UM, OT, OU, SÜ	F 3 (F 2)

Tabelle 4: Bodenklassen, Bodengruppen, Frostklassen – VOB-C 2012 (Fortsetzung)				
Bodenmaterial	Bodenklasse		Bodengruppe (DIN 18196)	Frostklasse
	(DIN 18300)	(DIN 18301)		
5) Auesand Sand, z. T. schwach schluffig - schluffig, z. T. schwach - stark kiesig, z. T. schwach tonig, z. T. schwach steinig	3 - 5 ¹⁾	BN 1, BN 2 BS 1 ³⁾	SW, SE, SI, SU, SÜ	F 1 - F 3
6) Auekies, Auekies / -sand, Muldeschotter Steine / Blöcke Steine, stark kiesig, schwach sandig Kies / Steine, z. T. stark schluffig Kies, z. T. schwach - stark sandig, z. T. schwach - stark steinig, z. T. schwach - stark schluffig, z. T. schwach tonig Kies / Sand, z. T. schwach schluffig - schluffig, z. T. schwach steinig Sand, stark kiesig, schwach schluffig, z. T. schwach steinig	3 - 5 ¹⁾	BN 1, BN 2 BS 1 - BS 4	X, GX, GW, GI, GU, SW, SI, SU, SÜ	F 1 - F 3
7) Beckenablagerung – Ton / Schluff / Sand (bindig) Schluff / Ton, z. T. schwach sandig - sandig Schluff, z. T. schwach - stark sandig, z. T. schwach tonig - tonig, z. T. kiesig Ton, z. T. schwach - stark schluffig, z. T. schwach sandig - sandig, z. T. schwach kiesig Sand / Schluff, z. T. schwach tonig, z. T. kiesig Sand, schluffig - stark schluffig, z. T. schwach - stark tonig	2, 4 ⁵⁾	BB 1 - BB 3 (BN 2)	TL, TM, TA, UL, UM, OU, OT, UA, SÜ	F 3 (F 2)
8) Beckenablagerung – Sand (rollig - ge- mischtkörnig) Sand, z. T. schwach schluffig - schluffig	3 - 4	BN 1, BN 2	SE, SW, SI, SU, SÜ	F 1 - F 3
9) Phyllit, zersetzt (bindig) Schluff / Sand, tonig, kiesig Ton, schwach kiesig - kiesig Lehm / Ton, stark kiesig, sandig Sand, schluffig, kiesig, schwach tonig	2, 4 - 5 ⁴⁾⁵⁾	BB 1 - BB 4 (BN 2)	TL, TM, UL, UM, SÜ ME-VZ ²⁾	F 3
10) Phyllit, zersetzt (rollig - gemischtkörnig), zersetzt - entfestigt Kies, sandig - stark sandig, schwach - stark schluffig, z. T. schwach tonig - tonig, z. T. steinig Sand, schluffig, z. T. kiesig, z. T. schwach tonig	3 - 5, ggf. 6 ¹⁾⁴⁾	BN 1, BN 2 BS 1 ³⁾ FV 1 ³⁾	GU, GÜ, SU, SÜ ME-VZ ²⁾ ME-VE ²⁾	F 2 - F 3
11) Phyllit, entfestigt	6 ⁴⁾	FV 1 ³⁾ FD 1 ³⁾	ME-VE ²⁾	-

Tabelle 4: Bodenklassen, Bodengruppen, Frostklassen – VOB-C 2012 (Fortsetzung)				
Bodenmaterial	Bodenklasse		Bodengruppe (DIN 18196)	Frostklasse
	(DIN 18300)	(DIN 18301)		
12) Phyllit, entfestigt - angewittert	6 - 7 ⁴⁾	FV 1 - FV 3 ³⁾ FD 1 - FD 3 ³⁾	ME-VE ²⁾ ME-VA ²⁾	-
13) Phyllit, angewittert ... unverwittert	7 ⁴⁾	FV 2 - FV 6 FD 1 - FD 5	ME-VA ²⁾ ME-VU ²⁾	-

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

2) Felsgruppe gemäß „Merkblatt über Felsgruppenbeschreibung für bautechnische Zwecke im Straßenbau“, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen - Arbeitsgruppe „Erd- und Grundbau“

3) Das lokale Vorhandensein von Böden und Festgesteinen der Klassen \geq BS 1, \geq FV 1 und \geq FD 1 kann auf Grundlage der durch geführten Baugrunderkundungen nicht ausgeschlossen werden.

4) Das zersetzte Gestein (VOB-C 2012: BKL 3 - 5) geht ohne scharfe Grenzen in einen entfestigten (VOB-C 2012: BKL 6) bis angewitterten Zustand (VOB-C 2012: BKL 6, 7) über.

5) In stark aufgeweichter Form (breiig und breiig bis weichplastisch) sind die Lehmböden in die Bodenklasse 2 einzustufen.

4.6 Einteilung des Baugrundes in Homogenbereiche

In der nachfolgenden Tabelle 5 ist die Einteilung der angetroffenen Baugrundsichten in Homogenbereiche für die einzelnen im Rahmen der Bauausführung zu erwartenden Gewerke dargestellt. Sollten im Rahmen der weiteren Planungsphase Änderungen im Bauablauf erkennbar werden, die momentan noch nicht absehbar sind und damit weitere Zuordnungen zu den entsprechenden Homogenbereichen erforderlich werden, so sind auf Basis der vorliegenden Erkundungsergebnisse ergänzende Empfehlungen des Gutachters einzuholen.

Tabelle 5: Einteilung der Baugrundsichten in Homogenbereiche				
Baugrundsichten gemäß den Tabellen 3 und 4	Materialklasse nach EBV	Homogenbereiche		
		Erdbau (DIN 18300)	Bohrarbeiten (DIN 18301)	Ramm-, Rüttel-, Verpressarbeiten (DIN 18304)
1) Frostschutz / Tragschicht / Schotter	> BM-F3	I.A	II.A	III.A
2) Auffüllung – Sand / Kies / Steine (rollig - gemischtkörnig)	BM-F3, > BM-F3			
3) Auffüllung – Sand / Schluff / Ton (gemischtkörnig - bindig)	BM-F3			
4) Auelehm, Auelehm / -sand, Auesand / -lehm, z. T. organisch	BM-F3, > BM-F3		II.B	III.B
5) Auesand	n. a.			
6) Auekies, Auekies / -sand, Muldeschotter	BM-F3, > BM-F3		I.B	II.C
7) Beckenablagerung – Ton / Schluff / Sand (bindig)	BM-F0*, BM-F1			
8) Beckenablagerung – Sand (rollig - gemischtkörnig)				
9) Phyllit, zersetzt (bindig)	n. a.	I.C		
10) Phyllit, zersetzt (rollig - gemischtkörnig), zersetzt - entfestigt	n. a.	I.D	II.D	III.D
11) Phyllit, entfestigt	n. a.	I.E	II.E	n. e.
12) Phyllit, entfestigt - angewittert	n. a.			
13) Phyllit, angewittert ... unverwittert	n. a.	I.F	II.F	n. e.

n. e.: Gemäß dem vorliegenden Auftrag vom 24.10.2023 und den in Kapitel 2 aufgeführten Unterlagen nicht erforderlich.

n. a.: nicht analysiert

Der nachfolgenden Tabelle 6a können die für das Gewerk Erdbau (DIN 18300) relevanten bodenmechanischen Kennwerte entnommen werden.

Tabelle 6a: Bodenmechanische Kennwerte der Homogenbereiche für Erdbau				
Kennwerte / Eigenschaften	Homogenbereiche			
	I.A	I.B	I.C	I.D
Korngrößenverteilung; Ton / Schluff / Sand / Kies [%]	0/0/0/0 – 100/0/0/0	0/0/90/5 – 100/0/0/0	5/30/30/30 – 85/5/5/5	0/5/15/50 – 20/20/60/0
Anteil an Steinen [%] ²⁾	0 – 100	0 – 5	0 – 5	0 – 30
Anteil an Blöcken [%] ²⁾	0 – 50	0	0 – 5	0 – 20
Anteil an großen Blö- cken [%] ²⁾	0 – 10	0	0 – 5	0 – 10
Wichte [kN/m ³] ¹⁾	14 – 23	16 – 23	18 – 24	19 – 24
undrÄnierte Scherfes- tigkeit [kN/m ²] ¹⁾⁴⁾	0 – 800 ⁶⁾	0 – 800 ⁶⁾	0 – 1000	0 – 600 ⁶⁾
Wassergehalt [%] ¹⁾	0 – 80	5 – 30	n. b.	n. b.
Konsistenz ¹⁾	breiig - weich ... halbfest ⁶⁾	breiig - weich ... halbfest ⁶⁾	breiig - weich ... fest	steif - halbfest ⁶⁾
Plastizität	leicht – ausge- prÄgt ⁶⁾	leicht – ausge- prÄgt ⁶⁾	leicht – mittel	leicht – mittel ⁶⁾
Plastizitätszahl	0 – 40 ⁶⁾	0 – 40 ⁶⁾	4 – 35	0 – 35 ⁶⁾
Konsistenzzahl ¹⁾	0,2 – 1,2 ⁶⁾	0,2 – 1,2 ⁶⁾	0,2 – 1,5	0,9 – 1,1 ⁶⁾
Lagerungsdichte I _D ²⁾	0,1 – 1,0 ⁷⁾	0,6 – 0,9 ⁷⁾	/	0,5 – 1,0
organ. Anteil [%] ³⁾	0 – 50	0 – 10	0 – 3	0 – 3
Bodengruppe DIN 18196	[GW, GI, GX, X, GE, GU, GÜ, SW, SI, SE, SU, SÜ, UL, UM, TL, TM] X, GX, GW, GI, GU, SW, SI, SU, SÜ, SE, TL, TM, TA, UL, UM, OT, OU	SE, SW, SI, SU, SÜ, TL, TM, TA, UL, UM, OU, OT, UA	TL, TM, UL, UM, SÜ	GU, GÜ, SU, SÜ
Frostempfindlichkeits- klasse, ZTVE-StB 17	F 1 – F 3	F 1 – F 3	F 3	F 2 – F 3
Materialklasse nach EBV ⁵⁾	(BM-F1), BM-F3, > BM-F3	BM-F0*, BM-F1	n. a.	n. a.
ortsübliche Bezeich- nung	Auffüllungen, Auesedimente	Becken- ablagerungen	bindiger Felsersatz	rolliger bis ge- mischtkörniger Felsersatz

Der nachfolgenden Tabelle 6b können die felsmechanischen Kennwerte des Festgesteins für die **Erdarbeiten (DIN 18300)** entnommen werden.

Tabelle 6b: Felsmechanische Kennwerte der Homogenbereiche für Erdarbeiten		
Kennwerte / Eigenschaften	Homogenbereiche	
	I.E	I.F
Benennung von Fels	Phyllit, entfestigt, entfestigt - angewittert	Phyllit, angewittert, angewittert - unverwittert, unverwittert
Dichte [kN/m ³]	21 - 26	24 - 28
Verwitterung / Veränderlichkeit	entfestigt, entfestigt - angewittert; veränderlich - schwach veränderlich	angewittert, angewittert - unverwittert, unverwittert; schwach veränderlich - unveränderlich
Druckfestigkeit [N/mm ²]	0,1 - 50 ⁸⁾	5 - 300 ⁸⁾
Trennflächenrichtung	n. b.	n. b.
Trennflächenabstand	sehr stark klüftig; blätterig - dünnplattig	sehr stark klüftig - schwach klüftig; dünnplattig - dickbankig
Gesteinskörperform	tafelförmig	tafelförmig
Öffnungsweite von Trennflächen	n. b.	n. b.
ortsübliche Bezeichnung	Phyllit	Phyllit

Für die erforderlichen **Bohrarbeiten (DIN 18301)** im Rahmen der Bauausführung sind die maßgebenden bodenmechanischen Kennwerte in der nachfolgenden Tabelle 7a aufgeführt.

Tabelle 7a: Bodenmechanische Kennwerte der Homogenbereiche für Bohrarbeiten				
Kennwerte / Eigenschaften	Homogenbereiche			
	II.A	II.B	II.C	II.D
Korngrößenverteilung Ton / Schluff / Sand / Kies [%]	0/0/0/0 – 100/0/0/0	0/0/0/0 – 15/25/60/0	0/0/90/5 – 100/0/0/0	0/5/15/50 – 20/20/60/0
Anteil an Steinen [%] ²⁾	0 – 100	0 – 100	0 – 5	0 – 30
Anteil an Blöcken [%] ²⁾	0 – 50	0 – 50	0 – 5	0 – 20
Anteil an großen Blö- cken [%] ²⁾	0 – 10	0 – 10	0 – 5	0 – 10
Kohäsion [kN/mm ²] ¹⁾	0 – 6	0	0 – 16	0
undrained Scherfes- tigkeit [kN/m ²] ¹⁾³⁾	0 – 800 ⁶⁾	0	0 – 1000 ⁶⁾	0 – 600 ⁶⁾
Wassergehalt [%] ¹⁾	0 – 80	0 – 20	n. b., 5 – 30	n. b.
Plastizität	leicht – ausge- prägt ⁶⁾	/	leicht – ausge- prägt ⁶⁾	leicht – mittel ⁶⁾
Plastizitätszahl	0 – 40 ⁶⁾	/	0 – 40 ⁶⁾	0 – 35 ⁶⁾
Konsistenzzahl ¹⁾	0,2 – 1,2 ⁶⁾	/	0,2 – 1,2 ⁶⁾	0,9 – 1,1 ⁶⁾
Lagerungsdichte I _D ²⁾	0,1 – 1,0 ⁷⁾	0,1 – 1,0	0,6 – 0,9 ⁷⁾	0,5 – 1,0
organischer Anteil [%] ⁴⁾	0 – 50	0 – 10	0 – 10	0 – 3
Abrasivität	kaum abrasiv - extrem abrasiv	abrasiv - extrem abrasiv	kaum abrasiv - abrasiv	abrasiv - stark abrasiv
Bodengruppe DIN 18196	[GW, GI, GX, X, GE, GU, GÜ, SW, SI, SE, SU, SÜ, UL, UM, TL, TM], SÜ, TL, TM, TA, UL, UM, OT, OU	X, GX, GW, GI, GU, SW, SE, SI, SU, SÜ	SE, SW, SI, SU, SÜ, TL, TM, TA, UL, UM, OU, OT, UA	GU, GÜ, SU, SÜ
ortsübliche Bezeich- nung	Auffüllungen, Auelehm, Aue- sand / -lehm, Auelehm / -sand	Auekies, Auekies / -sand, Auesand, Muldeschotter	Beckenablage- rungen, bindiger Felsersatz	rolliger bis ge- mischtkörniger Felsersatz

Der umseitigen Tabelle 7b können die felsmechanischen Kennwerte des Festgesteins für die **Bohrarbeiten (DIN 18301)** entnommen werden.

Tabelle 7b: Felsmechanische Kennwerte der Homogenbereiche für Bohrarbeiten		
Kennwerte / Eigenschaften	Homogenbereiche	
	II.E	II.F
Benennung von Fels	Phyllit, entfestigt, entfestigt - angewittert	Phyllit, angewittert, angewittert - unverwittert, unverwittert
Dichte [kN/m ³]	21 - 26	24 - 28
Verwitterung / Veränderlichkeit	entfestigt, entfestigt - angewittert; veränderlich - schwach veränderlich	angewittert, angewittert - unverwittert, unverwittert; schwach veränderlich - unveränderlich
Druckfestigkeit [N/mm ²]	0,1 - 50 ⁸⁾	5 - 300 ⁸⁾
Trennflächenrichtung	n. b.	n. b.
Trennflächenabstand	sehr stark klüftig; blätterig - dünnplattig	sehr stark klüftig - schwach klüftig; dünnplattig - dickbankig
Gesteinskörperform	tafelförmig	tafelförmig
Öffnungsweite von Trennflächen	n. b.	n. b.
Abrasivität	abrasiv - stark abrasiv	abrasiv - stark abrasiv, Quarzlinsen / -bänder extrem abrasiv
ortsübliche Bezeichnung	Phyllit	Phyllit

Der umseitigen Tabelle 8 können die bodenmechanischen Parameter für das Gewerk Ramm-, Rüttel- und Verpressarbeiten (DIN 18304) entnommen werden.

Tabelle 8: Bodenmechanische Kennwerte der Homogenbereiche für Ramm-, Rüttel- und Verpressarbeiten				
Kennwerte / Eigenschaften	Homogenbereiche			
	III.A	III.B	III.C	III.D
Korngrößenverteilung Ton / Schluff / Sand / Kies [%]	0/0/0/0 – 100/0/0/0	0/0/0/0 – 15/25/60/0	0/0/90/5 – 100/0/0/0	0/5/15/50 – 20/20/60/0
Anteil an Steinen [%] ²⁾	0 – 100	0 – 100	0 – 5	0 – 30
Anteil an Blöcken [%] ²⁾	0 – 50	0 – 50	0 – 5	0 – 20
Anteil an großen Blöcken [%] ²⁾	0 – 10	0 – 10	0 – 5	0 – 10
Wassergehalt [%] ¹⁾	0 – 80	0 – 20	n. b., 5 – 30	n. b.
Plastizität	leicht – ausgeprägt ⁶⁾	/	leicht – ausgeprägt ⁶⁾	leicht – mittel ⁶⁾
Plastizitätszahl	0 – 40 ⁶⁾	/	0 – 40 ⁶⁾	0 – 35 ⁶⁾
Konsistenzzahl ¹⁾	0,2 – 1,2 ⁶⁾	/	0,2 – 1,2 ⁶⁾	0,9 – 1,1 ⁶⁾
Lagerungsdichte I _D	0,1 – 1,0 ⁷⁾	0,1 – 1,0	0,6 – 0,9 ⁷⁾	0,5 – 1,0
Bodengruppe DIN 18196	[GW, GI, GX, X, GE, GU, GÜ, SW, SI, SE, SU, SÜ, UL, UM, TL, TM], SÜ, TL, TM, TA, UL, UM, OT, OU	X, GX, GW, GI, GU, SW, SE, SI, SU, SÜ	SE, SW, SI, SU, SÜ, TL, TM, TA, UL, UM, OU, OT, UA	GU, GÜ, SU, SÜ
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen, Auelehm, Auesand / -lehm, Auelehm / -sand	Auekies, Auekies / -sand, Auesand, Muldeschotter	Beckenablagerungen, bindiger Felszersatz	rolliger bis gemischtkörniger Felszersatz

Generell gilt für die Tabellen 6 bis 8:

- 1) Kennwerte zum Zeitpunkt der Außenarbeiten. In Abhängigkeit der vorherrschenden Witterungsbedingungen können die Böden höhere oder niedrigere Wassergehalte und damit verbunden veränderte Dichten, Scherfestigkeiten und Zustandsformen (Konsistenz, Konsistenzzahl) aufweisen.
- 2) Erfahrungswert; mittels dem angewandten Aufschlussverfahren nicht genau bestimmbar.
- 3) abgeleitet aus TOC-Bestimmung der LAGA-/ EBV-Untersuchungen sowie den Glühverlustbestimmungen gemäß DIN 18128 bzw. gemäß DepV
- 4) charakteristische Werte für $c_{u,k}$; der Wert für den Reibungswinkel ist mit 0° anzunehmen
- 5) siehe Kapitel 8 – Abfalltechnische Bewertung
- 6) gilt für bindige Bereiche innerhalb gemischtkörniger Böden
- 7) gilt für rollige Bereiche innerhalb gemischtkörniger Böden
- 8) generell können höhere Druckfestigkeiten vor allem im Bereich von Quarzlagen nicht ausgeschlossen werden

n. b.: nicht bestimmt

n. a.: nicht analysiert

/: aufgrund Bodenzusammensetzung Angabe nicht möglich / erforderlich

5. Hydrogeologie

5.1 Grund- / Schichtwasserstände, hydraulische Durchlässigkeiten

Während der Außenarbeiten im März und April 2024 sowie im Zuge von [4] – [8] wurden in weiten Teilen des Untersuchungsgebietes Schicht- / Grundwässer in den Aufschlüssen angetroffen. In der Tabelle 9 sind die angetroffenen und eingemessenen Grund- / Schichtwasserstände dargestellt.

Tabelle 9: Grund- / Schichtwasser während der Außenarbeiten im März – April 2024 sowie im Zuge von [4] – [8]						
Ab-schnitt	Aufschluss	Grund- / Schichtwasser [m unter GOK]		Grund- / Schichtwasser [m NHN]		Grund- / Schichtwasserleiter
		angetroffen	frei	angetroffen	frei	
I/1.5a & I/1.6a	B 3 [4] 03/2004	~ 4,4	4,10	~ 164,6	164,92	Auffüllung, Muldeschotter (GW)
	RKS 1 [4] 03/2004	~ 3,3	3,26	~ 164,8	164,86	Muldeschotter (GW)
	B 2 [4] 03/2004	~ 3,8	3,65	~ 164,9	165,08	Hangschutt und Muldeschotter (SW)
	Z 1 03/2024	~ 3,0	3,00	~ 165,6	165,63	Auffüllung, Muldeschotter (GW)
	Z 2 03/2024	~ 2,2 ~ 3,7	2,20	~ 166,3 ~ 164,8	166,34	Muldeschotter (GW)
	B 1 [4] 03/2004	~ 2,8 ~ 4,4	2,98	~ 166,3 ~ 164,7	166,07	Auffüllung (SW), Muldeschotter (GW)
	RKS 2 [4] 03/2004	~ 3,1	3,05	~ 166,3	166,37	Auesand (GW)
I/1.5b	Z 3 04/2024	~ 5,4	3,90 2,44 (Ruhe)	~ 164,2	165,73 167,19 (Ruhe)	Muldeschotter (GW)
	B 1 [5] 11/2004	~ 5,1	3,10	~ 164,6	166,59	Auesand, Muldeschotter (GW)
	Z 4 / GWM 4 04/2024	~ 2,5 ~ 14,3	2,38	~ 167,1 ~ 155,3	167,22	Muldeschotter (GW)
	RKS 1 [5] 11/2004	~ 3,2	3,25	~ 166,5	166,49	Muldeschotter (GW)
	Z 5 04/2024	~ 2,6 ~ 13,4	4,70	~ 166,7 ~ 155,9	164,61	Muldeschotter, Auesand (GW)
	B 2 [5] 12/2004	~ 3,3	2,90	~ 167,0	166,35	Muldeschotter, Auesand (GW)
	Z 6 / GWM 6 04/2024	~ 4,3 ~ 14,6	2,83 (Ruhe)	~ 166,2 ~ 155,9	167,62	Muldeschotter (GW)

Tabelle 9: Grund- / Schichtwasser während der Außenarbeiten im März – April 2024 sowie im Zuge von [4] – [8] (Fortsetzung)						
Ab-schnitt	Aufschluss	Grund- / Schichtwas-ser [m unter GOK]		Grund- / Schichtwas-ser [m NHN]		Grund- / Schichtwasserleiter
		angetroffen	frei	angetroffen	frei	
I/2.4	Z 7 04/2024	~ 3,2 ~ 8,8	3,20	~ 165,7 ~ 160,1	165,65	Muldeschotter (GW) Beckenablagerung
	RKS 1 [6] 07/2004	~ 2,7	2,10	~ 166,5	167,08	Auesand, Auekies (GW)
	B 1 [6] 07/2004	~ 4,3 ~ 13,8 ~ 14,6	2,10	~ 165,0 ~ 155,5 ~ 154,7	167,19	Auesand, Muldeschotter (GW) Auesand (SW) Muldeschotter (GW)
	B 2 [6] 07/2004	~ 4,3 ~ 13,5 ~ 15,3	3,00	~ 165,3 ~ 156,1 ~ 154,3	166,61	Muldeschotter (GW) Wechsellagerung Ton / Sand (SW) Muldeschotter (GW)
	B 3 [6] 07/2004	~ 3,1 ~ 14,3 ~ 14,8	2,50	~ 166,6 ~ 155,4 ~ 154,9	167,24	Muldeschotter (GW) Auesand (SW) Muldeschotter (GW)
I/2.5	Altbohrung B1-IBW [7] 02/2002	k. A.	3,80	k. A.	165,45	Muldeschotter (GW)
	RKS 3a [7] 07/2004	~ 2,8	2,70	~ 165,3	165,37	Muldeschotter (GW)
	B 1 [7] 07/2004	~ 2,6	-*)	165,6	-*)	Muldeschotter (GW)
	B 2 [7] 07/2004	~ 2,3	2,20	~ 166,0	166,11	Muldeschotter (GW)
	Z 8 04/2024	~ 3,1 ~ 3,8	2,70 (Bohrspülung)	~ 165,5 ~ 164,8	165,90	Muldeschotter (GW)
	B3/06 [8] 06/2006	~ 3,7	3,40	~ 164,8	165,11	Auffüllung, Auesand, Felszersatz (GW)
	Z 9 04/2024	~ 3,6 ~ 4,7	4,90	~ 165,0 ~ 163,9	163,71	Muldeschotter (GW)
	B4/06 [8] 06/2006	~ 2,7	2,50	~ 166,0	166,17	Auesand, Muldeschotter (GW)
	Z 10 04/2024	~ 2,7	2,73 2,50 (Bohrspülung)	~ 165,9	165,82 166,05	Auesand / -lehm, Muldeschotter (GW)

*) Aufgrund Fremdwassereinsatz bei Spülbohrung kein freier GW-Spiegel eingemessen.

SW: Schichtwasserleiter; GW: Grundwasserleiter

Generell gilt, dass in Abhängigkeit der Witterungsverhältnisse und den Wasserständen in der Freiburger Mulde mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels sowie mit Schichtwasserbildungen im gesamten Untersuchungsgebiet zu rechnen ist. Dabei ist sowohl das Auftreten als auch

die Intensität von Grund- und Schichtwasser vor allem vom jeweiligen Wasserdargebot abhängig und demnach im jahreszeitlichen Verlauf entsprechenden Schwankungen unterworfen. Für die genaue Festlegung des Bemessungswasserstandes ist bauseits bei den zuständigen Fachbehörden der örtliche Grundwasserhöchststand in Erfahrung zu bringen.

Entsprechend den interaktiven Karten des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie liegt das zu betrachtende Areal im festgesetzten Überschwemmungsgebiet der Freiburger Mulde (Anlage 1.3). Der höchst zu erwartende Grundwasserspiegel entspricht somit der Höhe der GOK.

In der ~ 0,7 km südöstlich des Untersuchungsgebietes gelegenen Grundwassermessstelle (Grundwasserbeobachtungsrohr) 48440201 in Döbeln ES Logistik, B 5/98, welche auf einem Niveau von 172,64 m NN liegt, wurde der höchste Grundwasserstand bei ~ 171,25 m NN gemessen. Der langjährige mittlere Grundwasserstand liegt in dieser Grundwassermessstelle bei ~ 168,50 m NN und der mittlere Hochwasserstand bei 169,30 m NN. Der niedrigste Wasserstand wurde in dem Grundwasserbeobachtungsrohr mit 167,84 m NN ermittelt. Im Zeitraum 25.03. bis 30.04.2024 wurden in der Messstelle Grundwasserspiegellagen von ~ 168,5 - 168,7 m NN dokumentiert. Auf Grundlage dessen ist davon auszugehen, dass zum Zeitpunkt der Außenarbeiten für Z 1 bis Z 10 im Untersuchungsgebiet mittlere bzw. leicht erhöhte Grundwasserstände vorlagen.

Der natürliche Untergrund im Untersuchungsgebiet ist hydrogeologisch durch gering durchlässige Auelehme, Auelehme / -sande, Auesande / -lehme, Beckenablagerungen und bindige Felszersatzmaterialien, durch mäßig bis gut durchlässige Auesande, sandige Beckenablagerungen und rollige bis gemischtkörnige Felszersatzmaterialien sowie gut bis sehr gut durchlässige Auekiese, Auekiese / -sande und Muldeschotter gekennzeichnet.

Grundwasserführend sind vor allem die anstehenden Auesedimente (vorwiegend Muldeschotter, untergeordnet Auesande) und z. T. Auffüllungen sowie Felszersatzmaterialien. Lokal herrschen infolge von im Hangenden der Porengrundwasserleiter anstehenden bindigen Horizonten (Auelehm, Beckenschluff) leicht gespannte bzw. gespannte Grundwasserverhältnisse vor. Bereichsweise existieren im Untersuchungsgebiet zwei Grundwasserleiter, welche durch bindige Beckenablagerungen voneinander getrennt sind.

Erfahrungsgemäß bzw. gemäß den durchgeführten Laborversuchen (Korngrößenverteilungen) z. T. auch in [4] - [8] können für die anstehenden Böden folgende hydraulische Durchlässigkeiten angegeben werden:

Auelehm:	~ $1 \cdot 10^{-9}$... $1 \cdot 10^{-7}$ m/s
Auelehm / -sand:	~ $4,0 \cdot 10^{-7}$ m/s
Auesand:	~ $1 \cdot 10^{-7}$... $1 \cdot 10^{-5}$ m/s
Muldeschotter:	~ $2,0 \cdot 10^{-5}$... $4,1 \cdot 10^{-4}$ m/s
schluffige Beckenablagerung:	~ $2,1 \cdot 10^{-8}$ m/s
bindiger - gemischtkörniger Felsersatz:	~ $1,0 \cdot 10^{-8}$ m/s

Die Ableitungen der hydraulischen Durchlässigkeiten aus den Korngrößenverteilungen erfolgten nach dem Verfahren des USBR.

Die im tieferen Untergrund anstehenden angewitterten Festgesteine stellen erfahrungsgemäß einen weiteren Grundwasserleiter im Untersuchungsgebiet dar. Die Wasserwegsamkeiten dieses Kluftgrundwasserleiters sind vom Trennflächengefüge (Anzahl und Öffnungsweite der Klüfte) abhängig.

5.2 Beton- und Stahlaggressivität von Grundwasser gemäß DIN 4030 und DIN 50929

Betonaggressivität

In der nachfolgenden Tabelle 10 sind die analysierten Parameter den Grenzwerten nach DIN 4030 gegenübergestellt.

Tabelle 10: Gegenüberstellung der analysierten Parameter und der Grenzwerte für die Expositionsklassen bei chemischem Angriff durch natürliche Wässer							
Parameter	Grenzwerte der Expositionsklassen			I/1.5a & I/1.6a Z 2	I/1.5b Z 6	I/2.4 Z 7	I/2.5 Z 9
	XA 1 (schwach angreifend)	XA 2 (mäßig angreifend)	XA 3 (stark angreifend)				
pH-Wert	6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	> 4,5 und ≥ 4,0	8,0	7,9	7,9	8,3
kalklösende Kohlen-säure [mg/l]	15 - 40	> 40 - 100	> 100 bis zur Sättigung	< 5,0	< 5,0	163	< 5,0
Ammonium [mg/l]	15 - 30	> 30 - 60	> 60 - 100	0,22	4,1	1,6	0,90
Magnesium [mg/l]	300 - 1.000	> 1.000 - 3.000	> 3000 bis zur Sättigung	9,5	69	11	14
Sulfat [mg/l]	200 - 600	> 600 - 3.000	> 3.000 und ≤ 6.000	86	170	68	90
Auswertung				nicht angreifend	nicht angreifend	XA 3	nicht angreifend

Mit Ausnahme der Grundwasserprobe aus der Kernbohrung Z 7 weist das untersuchte Grundwasser im Untersuchungsgebiet keine Grenzwertüberschreitungen auf und ist somit überwiegend als nicht betonangreifend (keine Expositionsklasse) zu bezeichnen. Das Grundwasser aus Z 7 ist durch einen stark erhöhten Gehalt an kalklösender Kohlen-säure gekennzeichnet, welcher eine Zuordnung zur Expositionsklasse XA 3 (stark betonangreifend) bedingt.

Im Zuge von [4] und [6] wurden Grundwasserproben analysiert, welche als nicht bzw. schwach betonangreifend bewertet wurden.

Korrosionswahrscheinlichkeit

In der nachfolgenden Tabelle 11 sind die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen gemäß DIN 50929 zusammengefasst. Eine detaillierte Auswertung ist der Anlage 6.2 zu entnehmen.

Tabelle 11: Beurteilung des Grundwassers hinsichtlich der Korrosionswahrscheinlichkeit							
Ab-schnitt	Probe	Güte von Deckschichten		Korrosionswahrscheinlichkeit			
		Unterwas-serbereich	Wasser-Luft-Grenze	Unterwasserbereich		Wasser-Luft-Grenze	
				Mulden- u. Lochkorrosion	Flächenkorrosion	Mulden- u. Lochkorrosion	Flächenkorrosion
I/1.5a & I/1.6a	Z 2	sehr gut	gut	sehr gering	sehr gering	gering	sehr gering
I/1.5b	Z 6	sehr gut	befriedigend	sehr gering	sehr gering	gering	sehr gering
I/2.4	Z 7	sehr gut	gut	sehr gering	sehr gering	gering	sehr gering
I/2.5	Z 9	sehr gut	gut	sehr gering	sehr gering	gering	sehr gering

Im Zuge von [4] und [6] wurde die Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen im Unterwasserbereich für Mulden- und Lochkorrosion als sehr gering bzw. gering und für Flächenkorrosion als sehr gering eingeschätzt.

6. Baugrundbeurteilung / Gründungsempfehlung

6.1 Allgemeine Vorbemerkungen

Das Untersuchungsgebiet liegt gemäß DIN EN 1998-1 / NA: 2011-01 in keiner Erdbebenzone.

Im Zusammenhang mit den Bohr- und Rammarbeiten, untergeordnet den Aushub- und Verbaumaßnahmen sowie den Verdichtungsarbeiten wird die Durchführung eines Beweissicherungsverfahrens für die angrenzenden Gebäude, Bauwerke und Verkehrswege empfohlen. Dies sollte neben der Aufnahme von Rissen ebenfalls die Dokumentation von Vernässungen der Kellerbereiche bzw. Erdgeschosse von Gebäuden beinhalten. Darüber hinaus sollten an direkt angrenzenden Gebäuden und Bauwerken Schwingungsmessungen vorgenommen werden, um die durch die Baumaßnahmen hervorgerufenen Schwingungen und Erschütterungen ermitteln und entsprechenden Schadensersatzansprüchen und Regressforderungen vorbeugen zu können.

Wie bereits in Kapitel 2 erwähnt, plant die IPP • HYDRO • CONSULT GmbH - IHC - im Auftrag der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Betrieb Elbaue / Mulde / Weiße Elster entlang der Freiburger Mulde Hochwasserschutzmaßnahmen. Im Rahmen dieser Untersuchungen sollen ergänzende baugrundtechnische Empfehlungen für folgende Bereiche gegeben werden:

- Abschnitt I/2.4 – Spundwand als Hochwasserschutzwand
- Abschnitt I/2.5 – verblendete Bohrpahlwand als Ufermauer,
2 Sperrbauwerke Mühlgraben
- Abschnitt I/1.5a & I/1.6a – verblendete Bohrpahlwand als Ufermauer
- Abschnitt I/1.5b – verblendete Bohrpahlwand als Ufermauer

Der Untergrund setzt sich im Untersuchungsgebiet gemäß den Erkundungsergebnissen oberflächennah aus heterogen aufgebauten Auffüllungen zusammen, welche von Auesedimenten unterlagert werden. Bereichsweise sind innerhalb der Auesedimente feinkörnige Beckenablagerungen eingeschaltet. Im Liegenden der Auesedimente folgen überwiegend die rolligen bis gemischtkörnigen Phyllitersatzmaterialien, welche mit zunehmender Tiefe in einen entfestigten und angewitterten Zustand übergehen.

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Außenarbeiten in Tiefen von ~ 163,7 – 167,6 m NHN (freier Wasserspiegel) erkundet. Bereichsweise sind zwei Grundwasserleiter ausgebildet, wobei das Grundwasser im unteren Aquifer gespannt ist.

6.2 Gründungsempfehlung – Tiefgründung

6.2.1 Allgemeine Hinweise zu Tiefgründungsvarianten

Gemäß derzeitigem Kenntnisstand soll die Erneuerung der Ufermauern zur Freiburger Mulde unter anderem mittels überschnittenen Bohrpahlwänden (Großbohrpfähle) erfolgen. Dieses Verfahren zeichnet sich u. a. durch eine nahezu erschütterungsfreie Durchführung und einen hohen Lastabtrag aus. Darüber hinaus soll in einem Bereich (Abschnitt I/2.4) eine Spundwand als Hochwasserschutzwand dienen.

Für Großbohrpfähle gilt:

Bei der Festlegung der Bohrkronengeometrien ist neben den ermittelten einaxialen Druckfestigkeiten (Tabelle 2) zu beachten, dass Kluftfüllungen, Quarzlinsen sowie Gerölleinlagerungen innerhalb der Muldeschotter sowie auch im Fels Bohrhindernisse darstellen können. Die angetroffenen Boden- und Felsmaterialien sind hinsichtlich der Abrasivität insgesamt überwiegend als abrasiv bis stark abrasiv, lokal (Quarzlagen, Muldeschotter) extrem abrasiv zu bewerten, was bei der Wahl der Bohrwerkzeuge zu berücksichtigen ist.

Die exakte Anzahl, Durchmesser und Länge der Bohrpfähle sowie deren Positionen sind zusammen mit einer Spezialtiefbaufirma (z. B. BAUER Spezialtiefbau GmbH) anhand der Last- und Fundamentpläne festzulegen.

Aufgrund der geologischen Verhältnisse empfehlen wir, die Bohrarbeiten für die Herstellung der Pfähle durch einen Dipl.- Geologen überwachen zu lassen, um so rechtzeitig auf veränderte Baugrundverhältnisse reagieren und die damit verbundenen erforderlichen Pfahllängen ggf. korrigieren zu können. Dies sollte aufgrund der Vorkenntnisse durch die Geo Service Glauchau GmbH durchgeführt werden.

Entsprechend den durchgeführten Baugrunderkundungen sowie der Lage des Baugebietes in einem tektonisch überprägten Gebiet können Störungszonen und daraus resultierende Baugrundanomalien nicht ausgeschlossen werden. Ein Mehraufwand für Bohrarbeiten, Betonage und Bewehrung - im Fall einer Tieferführung im Bereich einer Störungszone und der damit verbundenen Erhöhung von Bohrpfahllängen - sollte aus vorgenannten Gründen einkalkuliert werden.

6.2.2 Bohrpfahlwand (Abschnitte I/2.5, I/1.5a & I/1.6a und I/1.5b)

Die Bohrpfähle sind entsprechend den statischen Erfordernissen, jedoch mindestens bis in die mitteldicht gelagerten Muldeschotter bzw. den zersetzten, entfestigten bzw. angewitterten Phyllit zu führen und müssen nach DIN 1054 bzw. DIN EN 1536 mindestens 2,5 m tief in die tragfähigen Schichten einbinden. Bei einer Einbindung in das mindestens angewitterte Festgestein (einaxiale Druckfestigkeit $\geq 5 \text{ MN/m}^2$; Homogenbereich II.F) kann die Einbindetiefe auf $\geq 0,5 \text{ m}$ reduziert werden. Des Weiteren hat der tragfähige Untergrund unterhalb des Pfahlfußes eine Mächtigkeit des 3fachen Pfahldurchmessers, mindestens aber 1,5 m zu betragen.

Tabelle 12: Oberkanten der gut bis sehr gut tragfähigen Schichten									
Ab-schnitt	Auf-schluss	Muldeschotter, Auesand, mind. mitteldicht (Homogenbereich II.B)		Phyllit, zersetzt (Homogenbereich II.D)		Phyllit, entfestigt (Homogenbereich II.E)		Phyllit, angewittert (Homogenbereich II.F)	
		m u. GOK	m NHN	m u. GOK	m NHN	m u. GOK	m NHN	m u. GOK	m NHN
I/1.5a & I/1.6a	B 3 [4]	~ 4,3	~ 164,8	~ 4,6	~ 164,4	~ 5,55	~ 163,5	-	-
	RKS 1 [4]	~ 3,3	~ 164,8	~ 4,4	~ 163,7	-	-	-	-
	B 2 [4]	~ 3,6	~ 165,1	~ 4,1	~ 164,6	~ 5,0	~ 163,7	-	-
	RKS 3a [4]	-	-	~ 5,0	~ 164,6	-	-	-	-
	BK 2/2002 [4]	~ 1,7	~ 166,9	~ 6,4	~ 162,2	~ 11,3	~ 157,3	~ 11,7	~ 156,9
	B 1 [4]	~ 4,0	~ 165,1	~ 7,3	~ 161,7	-	-	-	-
	RKS 2 [4]	-	-	~ 3,9	~ 165,6	-	-	-	-
	Z 1	~ 4,0	~ 164,6	-	-	~ 4,8	~ 163,8	~ 6,0	~ 162,6
Z 2	~ 2,1	~ 166,4	~ 8,1	~ 160,4	~ 9,0	~ 159,5	~ 9,5	~ 159,0	

Tabelle 12: Oberkanten der gut bis sehr gut tragfähigen Schichten (Fortsetzung)									
Ab-schnitt	Auf-schluss	Muldeschotter, Auesand, mind. mitteldicht (Homogenbereich II.B)		Phyllit, zersetzt (Homogenbereich II.D)		Phyllit, entfestigt (Homogenbereich II.E)		Phyllit, angewittert (Homogenbereich II.F)	
		m u. GOK	m NHN	m u. GOK	m NHN	m u. GOK	m NHN	m u. GOK	m NHN
I/1.5b	B 1 [5]	~ 16,5	~ 153,2	-	-	-	-	-	-
	Z 3	-	-	-	-	-	-	~ 12,0	~ 157,6
	Z 4	~ 13,7	~ 155,9	-	-	-	-	-	-
	Z 5	~ 13,4	~ 155,9	-	-	-	-	-	-
	Z 6	~ 14,6	~ 155,9	-	-	-	-	-	-
I/2.5	Altbohrung B1-IBW [7]	~ 14,3	~ 155,0	-	-	-	-	-	-
	RKS 3a [7]	~ 2,8	~ 165,3	-	-	-	-	-	-
	B 1 [7]	~ 2,4	~ 165,8	~ 5,7	~ 162,5	~ 6,7	~ 161,5	~ 7,6	~ 160,6
	B 2 [7]	~ 2,4	~ 165,9	~ 4,6	~ 163,8	~ 7,2	~ 161,1	-	-
	B 3/06 [8]	-	-	~ 5,0	~ 163,5	-	-	~ 6,9	~ 161,7
	B 4/06 [8]	~ 2,7	~ 166,0	~ 4,6	~ 164,1	~ 6,5	~ 162,2	-	-
	Z 8	~ 3,8	~ 164,8	~ 5,2	~ 163,4	~ 5,4	~ 163,2	~ 6,2	~ 162,4
	Z 9	~ 4,7	~ 163,9	~ 5,8	~ 162,8	~ 6,8	~ 161,8	~ 10,6	~ 158,0
	Z 10	~ 3,0	~ 165,6	~ 4,5	~ 164,1	~ 4,7	~ 163,9	~ 6,0	~ 162,6
Altbohrung-BK1-IBW [7]	~ 4,2	~ 165,8	-	-	-	-	-	-	

Entsprechend den Ergebnissen der Baugrunderkundung gelten für die Pfahldimensionierung nach EC 7 / DIN 1054:2010 vorläufig folgende Werte:

Tab. 13: Charakterist. Kennwerte für die Pfahldimensionierung gem. EC 7 / DIN 1054:2010		
Geologische Einheit / Lagerung / Verwitterungsgrad	charakteristischer Wert für die Pfahlmantelreibung $q_{s1,k}$ [MN/m ²]	charakteristischer Wert für den Pfahlspitzenwiderstand $q_{b,k}$ [MN/m ²]
Auffüllungen (Homogenbereich II.A)	-	-
Auelehm (Homogenbereich II.A)	-	-
Beckenablagerung, mind. steif (Homogenbereich II.C)	~ 0,02	-
Auekies, Auekies / -sand, Auesand, Muldeschotter, mind. mitteldicht gelagert (Homogenbereich II.B)	~ 0,08	~ 3 ($s/D_s = 0,1 = s_g$)
Phyllitersatz, dicht gelagert (Homogenbereich II.D)	~ 0,12	~ 3,5 ($s/D_s = 0,1 = s_g$)
Phyllit, entfestigt (Homogenbereich II.E)	~ 0,3	~ 3 – 5 ($\varnothing \sim 4$)
Phyllit, angewittert (Homogenbereich II.F)	~ 0,5	~ 7 – 9 ($\varnothing \sim 8$)

Bei einer Gründung der Bohrpfähle im angewitterten Fels kann aufgrund der zu vernachlässigenden Setzungen im Fels die Pfahlmantelreibung der darüber liegenden Schichten nicht zum Ansatz gebracht werden.

Im Hinblick auf die exakte Ermittlung der Pfahltragfähigkeit empfehlen wir die Ausführung von Probelastungen. Weiterhin ist zu beachten, dass für solche Probepfähle, die als Bauwerkspfähle genutzt werden sollen, der Nachweis zu erbringen ist, dass sie unter der Prüflast keine negativen Beeinflussungen hinsichtlich der Tragfähigkeit aufweisen.

Gemäß EC 7 / DIN 1054:2010 sind die angegebenen charakteristischen Werte für den Pfahlspitzenwiderstand und die Pfahlmantelreibung abzumindern, so dass eine 1,4 fache Sicherheit gewährleistet ist (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P).

Generell ist bei der Durchführung einer überschnittenen Bohrpfahlwand zu beachten, dass es zu einem Grundwasseraufstau hinter der Hochwasserschutzmauer kommt. Um dies zu vermeiden, ist für das Bauwerk ein entsprechendes Entwässerungs- / Drainagesystem vorzusehen bzw. sind die unbewehrten Bohrpfähle zu verkürzen, um die Querschnittseinengung des Grundwasserleiters zu reduzieren. Im Hinblick auf diese Problematik empfehlen wir **dringend** die Durchführung einer hydrogeologischen Beweissicherung zusätzlich zur Beweissicherung an Gebäuden (Dokumentation von Schäden, Rissen, Vernässungen von Kellern und Erdgeschos-

sen). Im Zuge dessen, sollten hinter den zu setzenden **Mauern frühestmöglich Grundwassermessstellen errichtet** werden, in welchen die Grundwasserspiegellagen bzw. -schwankungen vor, während und nach der Baumaßnahme ermittelt werden. Aus den Daten vor Beginn der Baumaßnahme lassen sich bei einem hinreichend langen Messzeitraum präzise Aussagen zu den hydrogeologischen Verhältnissen und einer evtl. Notwendigkeit von Plananpassungen treffen. Dies kann seitens der Geo Service Glauchau GmbH realisiert werden.

6.2.3 Spundwand (Abschnitt I/2.4)

Die Spundwände sind den statischen Erfordernissen entsprechend, jedoch mindestens bis in die dicht gelagerten Muldeschotter, einzubringen. Im Hinblick auf die hohe Lagerungsdichte der anstehenden Muldeschotter sowie Gerölleinlagerungen innerhalb dieses Horizontes sind bei der Herstellung einer Spundwand Einbringhilfen (z. B. Bodenauflockerungsbohrungen, ggf. Bodenaustauschbohrungen) einzuplanen.

Rammbarkeit des Untergrundes

Eine spezifische Klassifikation für Bodenklassen hinsichtlich ihrer Rammbarkeit gibt es gemäß ATV DIN 18304 (Ramm-, Rüttel- und Verpressarbeiten) nicht. Erfahrungsgemäß lassen sich nichtbindige Böden leichter rammen als bindige Böden. Konkrete Aussagen können lediglich zu möglichen Rammhindernissen (u. a. Gerölle, große Konkretionen) getroffen werden. Die Einstufung der angetroffenen Bodenhorizonte erfolgt daher empirisch und stark vereinfacht nach ingenieurgeologisch-bodenmechanischen Gesichtspunkten in Anlehnung an DIN 18196, die EAU 2012 und in Auswertung der durchgeführten schweren Rammsondierungen.

Gemäß den durchgeführten geotechnischen Erkundungen befinden sich im baugrundrelevanten Untergrund des oben genannten Bereiches zunächst leicht rambare, rollige bis gemischtkörnige Auffüllungen. Im Liegenden der Auffüllungen stehen leicht rambare, bindige Auesedimente in weichplastischer, weich- bis steifplastischer und steifplastischer Konsistenz (Homogenbereich III.A) an. Diese werden von rolligen bis gemischtkörnigen Muldeschottern unterlagert (Homogenbereich III.B), welche in Abhängigkeit der Lagerungsdichte als leicht rambbar (lockere Lagerung), als mäßig rambbar (mitteldichte Lagerung) und als schwer bis sehr schwer rambbar (dichte Lagerung) zu bewerten sind. Rammhindernisse können erfahrungsgemäß größere Geröll- und Holzeinlagerungen darstellen.

Im Bereich der Altbohrung-BK1-IBW [6] stehen ab ~ 5,5 m unter GOK (~ 164,5 m NHN), im Bereich der Absetztiefe, sowie bis zur Aufschlussendteufe bei ca. 12,0 m unter GOK (~ 158,0 m NHN) Muldeschotter an.

Die im Bereich Z 7 / DPH 1 ab ~ 3,2 m unter GOK (~ 165,7 m NHN) anstehenden Muldeschotter sind überwiegend als schwer bis sehr schwer rambbar zu beschreiben. Unter Berücksichtigung

dessen wird zur Minimierung von Erschütterungen erfahrungsgemäß der Einsatz von Einbringhilfen (z. B. Auflockerungsbohrungen) erforderlich.

Im Liegenden der Muldeschotter bzw. im Bereich der derzeit vorgesehenen Absetztiefe von ca. 161,9 m NHN lagern gemäß Z 7, B 1 und B 3 [6] feinkörnige Beckenablagerungen (Schluff, Sand, Ton; teils bindig; Homogenbereich III.C) in Mächtigkeiten von insgesamt ~ 2,6 - 9,2 m, für welche die Werte der Tabelle 14 für die Dimensionierung der Spundwände (Spitzenwiderstand Muldeschotter) nicht angewendet werden können.

Vorsorglich weisen wir darauf hin, dass bei dem Einsatz von Spundwänden zu berücksichtigen ist, dass infolge des Einrammens / Einvibrierens es zu sekundären Verdichtungen der überwiegend sehr locker bis locker gelagerten Auffüllungen und somit zu Setzungen an der Oberfläche kommen kann.

Mantelreibung / Spitzendruck - Spundwand

Die nachfolgend aufgeführten vorläufigen Spitzenwiderstands- und Mantelreibungswerte für Spundwände basieren auf der EC-7 / DIN 1054: 2010-12 bzw. EAB „Baugruben“ für den Grenzzustand GZ 1B, wobei bei Ansatz dieser Werte mit Setzungen $\leq 1,5$ cm zu rechnen ist.

Tab. 14: Werte für die Dimensionierung der Spundwände gemäß EC-7 / DIN 1054: 2010-12		
Geologische Einheit; Lagerung	Bruchwert der Mantelreibung [MN/m²]	Bruchwert des Spitzenwiderstandes [MN/m²]
Auffüllung, sehr locker - locker, gelagert, weich - steif, steif Homogenbereich III.A	es kann keine Mantelreibung angesetzt werden	-
Auelehm, Auelehm / -sand, Aue-sand / -lehm, weich, weich - steif Homogenbereich III.A	es kann keine Mantelreibung angesetzt werden	-
Beckenablagerung, mind. halbfest Homogenbereich III.C	~ 0,01 ²⁾	~ 0,4 ²⁾
Muldeschotter, locker gelagert Homogenbereich III.B	~ 0,02 ²⁾	~ 5 ²⁾
Muldeschotter, mind. mitteldicht gelagert Homogenbereich III.B	~ 0,04 ¹⁾	~ 15 ¹⁾

¹⁾ Erfahrungswerte gemäß EAB 2021, Anhang 10

²⁾ Erfahrungswert

Gemäß EC-7 / DIN 1054: 2010-12 sind die angegebenen Bruchwerte für den Spitzendruck und die Mantelreibung abzumindern, so dass für den Spitzendruck und für die Mantelreibung eine 1,4fache Sicherheit gewährleistet ist (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation

BS-P). Bei dem Ansatz der oben genannten Werte ist zu berücksichtigen, dass diese Werte für ein Einrammen der Profile gilt, werden die Spundwände eingerüttelt / einvibriert, dann sind diese Werte auf 75 % abzumindern. Darüber hinaus können diese Werte nicht zum Ansatz gebracht werden, wenn die Spundbohlen bis zur vollen Solltiefe mit Hilfe von Auflockerungsbohrungen eingebracht werden.

Bei Einbindung der Spundwände v. a. bis in die Beckenablagerungen ist zu beachten, dass es zu einem Aufstau des Grundwassers infolge der bereichsweisen Abdichtung des oberen Grundwasserleiters kommt.

Generell empfehlen wir dringend im Vorfeld bzw. im Zuge der Baumaßnahme entsprechende statische und dynamische Probelastungen durchzuführen, um die auf Erfahrung basierenden oben genannten Werte präzisieren zu können.

6.3 Baugrubensicherung / Wasserhaltung

6.3.1 Baugrubensicherung / Verbau

Baugruben mit einer Tiefe von bis zu 1,25 m können nach DIN 4124 oberhalb zulaufender Grund- / Schichtwässer senkrecht geschachtet werden. Für die am Standort oberflächennah anstehenden Erdstoffe (zwischen 1,25 m und ~ 4,0 m u. GOK) gelten in Anlehnung an DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 folgende zulässige Baugrubenböschungswinkel:

Auffüllung, erdfeucht:	$\beta \leq 45^\circ$
Auffüllung, nass:	$\beta \leq 30^\circ$
Auelehm, Beckenschluff, weich, weich - steif:	$\beta \leq 45^\circ$
Auelehm, Beckenschluff, mind. steif:	$\beta \leq 60^\circ$
Muldeschotter, Auekies, Auesand, Felszersatz, erdfeucht:	$\beta \leq 45^\circ$
Muldeschotter, Auekies, Auesand, Felszersatz, nass:	$\beta \leq 30^\circ$
Fels, entfestigt:	$\beta \leq 60^{o*})$
Fels, angewittert	$\beta \leq 70^{o*})$

*) Die zulässigen Böschungswinkel im Festgestein sind abhängig von den hydrogeologischen Verhältnissen, dem Durchtrennungsgrad, der Füllung, dem Abstand und der Raumlage von Trennflächen, welche im Zuge dieser Baugrunduntersuchung nur bedingt erkundet werden konnten. Daher können sich während der Baumaßnahme geringere Böschungsneigungen als oben aufgeführt ergeben. Die Festlegung der herzustellenden Böschungsneigungen sollte daher vor Ort baubegleitend durch ein entsprechendes Fachbüro erfolgen.

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

Sollte ein Verbau erforderlich werden, kann unter Berücksichtigung der geologischen / hydrogeologischen Verhältnisse nach derzeitigem Kenntnisstand ein nicht wasserdichter Verbau (z. B. Trägerbohlverbau) eingesetzt werden, wenn eine schadlose Abführung der anfallenden Grundwässer dauerhaft gewährleistet werden kann (filterstabile Wasserhaltung) und eine Umleitung der Freiburger Mulde erfolgt.

Die Ausfachung hat im Bereich zulaufender Grundwässer z. B. mittels Spritzbeton, Kanaldielen oder Tafelprofilen zu erfolgen, um den Wasserzustrom in die Baugrube zu reduzieren. Im Hinblick auf die Beschaffenheit des Untergrundes sollten die Verbauträger in vorgebohrte Löcher gestellt werden.

Kann eine filterstabile Wasserhaltung nicht dauerhaft gewährleistet werden, sind wasserdichte Verbauarten (z. B. Spundwandverbau) einzusetzen. Im Hinblick auf die anstehenden Gesteine sind für die Spundwände Einbringhilfen (z. B. Auflockerungsbohrungen, Bodenaustauschbohrungen) einzuplanen.

Generell handelt es sich bei den oben genannten Aussagen zur Baugrubensicherung um orientierende Angaben. Genauere Hinweise und Empfehlungen können erst nach Vorlage von Detailplanungen gegeben werden.

Es gelten für alle Verbauarten:

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

6.3.2 Wasserhaltung

Bei den nachfolgenden Angaben handelt es sich um orientierende Aussagen, daher sind bezüglich der Wasserhaltung unbedingt die Auftragnehmerpflichten zu beachten.

Die Auftragnehmerpflichten in Bezug auf Wasserhaltungsmaßnahmen sind in der ATV-DIN 18305 geregelt. Die ATV-DIN 18305 „Wasserhaltungsarbeiten“ gilt für das Auf-, Um- und Abbauen sowie Vorhalten und Betreiben von Anlagen für offene und geschlossene Wasserhaltungen. Insbesondere ist zu beachten:

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

Das ggf. zufließende Oberflächen- und Grundwasser ist vor Eintritt in das Baufeld über einen Graben oder ein Drainagesystem schadlos zu fassen und kontrolliert abzuleiten. Im Zuge der Wasserhaltungsmaßnahmen dürfen keine Ausspülungen auftreten, da sonst nachteilige Auswirkungen in Form von Setzungserscheinungen zustande kommen können (**filterstabile Wasserhaltung**).

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

In diesem Zusammenhang wird empfohlen, die Baumaßnahme während einer trockenen, niederschlagsarmen Witterungsperiode und während eines Niedrigwasserstandes der Freiburger Mulde durchzuführen.

6.4 Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung - Bauwerke in Abschnitt I/2.5

6.4.1 Tragfähigkeit des Untergrundes / Gründungsempfehlungen - Bauwerke

In der nachfolgenden Tabelle sind die gemäß den durchgeführten Baugrunderkundungen zu erwartenden Untergrundverhältnisse und die daraus ableitbaren Gründungsempfehlungen für die geplanten Bauwerke dargestellt.

Tabelle 15: Bodenverhältnisse und Tragfähigkeit im Gründungsbereich der Bauwerke					
Bauwerk	Gründungs-niveau [m NHN]	Auf-schluss	anstehender Boden	Tragfä-higkeit	Gründungsempfehlung
Klappen-wehr	~ 164,0 - 163,5	B4/06 [8]	Felszersatz, rollig - gemischtkörnig ggf. Muldeschotter	gut	Lastabtragung einheitlich über rollige bis gemischtkörnige Felszersatzmaterialien bzw. entfestigten Phyllit, geringmächtige bindige Zersatzmaterialien auskoffern
		Z 10	Felszersatz, bindig Phyllit, entfestigt ggf. Muldeschotter	mäßig sehr gut gut	
Schützen-wehr	~ 163,8 - 163,3	B 1 [7]	Muldeschotter	gut	aufgrund der unterschiedlichen Tragfähigkeiten müsste für Flachgründung bis auf einheitlich tragfähige Horizonte ausgekoffert werden, planerischerseits ist daher Gründung über 4 Bohrpfähle vorgesehen
		B 2 [7]	Felszersatz, bindig, aufgeweicht	mäßig	
		B3/06 [8]	Auelehm, weich Felszersatz, gemischtkörnig, aufgeweicht	sehr gering mäßig	
		Z 8	Felszersatz, gemischtkörnig Phyllit, entfestigt ggf. Muldeschotter, sehr dicht	gut sehr gut gut	

Schützenwehr

Im Hinblick auf die lokal tiefgründig angetroffenen, mäßig tragfähigen aufgeweichten Felszersatzmaterialien, welche ab einer Tiefe von ~ 6,4 - 6,8 m unter GOK von gut tragfähigen zersetzten und zersetzten bis entfestigten Phylliten unterlagert werden, ist seitens des Planers eine Lastabtragung des Bauwerkes über Großbohrpfähle vorgesehen. Hierfür können für die angetroffenen Horizonte vorläufig die Werte der Tabelle 13 angesetzt werden.

Klappenwehr

Mindestens mitteldicht gelagerte, rollige bis gemischtkörnige Felszersatzmaterialien sind als gut tragfähig zu bewerten und sollten im Hinblick auf einen einheitlichen Lastabtrag im gesamten Sohlbereich zur Gründung des Fundamentes dienen. Bindige Felszersatzmaterialien und

ggf. aufgeweichte Bereiche innerhalb gemischtkörniger Zersatzmaterialien sind vollständig auszukoffern. Die Aushubsohle ist bei trockenen Witterungsbedingungen bzw. abgesenktem Grundwasserspiegel und umgeleitetem Fluss statisch nachzuverdichten. Die ggf. auftretende Differenz zwischen Aushubsohle und UK statischem Fundament sollte mittels Magerbeton ausgeglichen werden. Alternativ kann ein Bodenpolster aus gut verdichtbarem Mineralgemisch hergestellt werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass der Bodenaustausch ebenfalls im Lastausbreitungswinkel von 45° ab UK statisches Fundament zu erfolgen hat. Der Aufbau des Bodenpolsters hat lagenweise verdichtend zu erfolgen, wobei die einzelnen Lagen eine maximale Stärke von $\sim 0,2$ m aufweisen dürfen und die Verdichtung statisch (wegen der unmittelbar angrenzenden Bebauung) bei trockenen Witterungsbedingungen zu erfolgen hat.

Hinsichtlich einer Flachgründung des Klappenwehres in unmittelbarer Nähe zu den denkmalgeschützten Bestandsgebäuden sind die gegenseitigen Lastausbreitungswinkel ab UK Fundament zu berücksichtigen. Idealerweise sollten alle Gebäude und Bauwerke, deren Lastausbreitungswinkel sich gegenseitig beeinflussen, auf gleichem Niveau gegründet sein.

Für die Berechnung des Bettungsmoduls wurden die charakteristischen Bodenkennwerte der Tabelle 3 angesetzt. Bei einer Gründung des Klappenwehres (~ 19 m x 18 m) über eine ausreichend bewehrte Bodenplatte beträgt das **Bettungsmodul 15 MN/m^2** . Bei einem angenommenen Bemessungswert des Sohlwiderstandes von $\sim 75 \text{ kN/m}^2$ ist mit Setzungen und Setzungsdifferenzen von $\leq 0,5$ cm zu rechnen. Es kann auch mit höheren Bodenpressungen gerechnet werden, jedoch sind dann größere Setzungen und Setzungsdifferenzen zu erwarten.

Die Dicke und die Bewehrung der Bodenplatte richten sich nach den statischen Berechnungen.

Die Berechnungen erfolgten gemäß EC 7 unter Annahme einer Rechtecklast und unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile sowie unter Annahme gleich bleibender geologischer Verhältnisse. Die Berechnung des Grundbruches erfolgte gemäß DIN 4017:2006.

Durch einen geologisch bedingten Mehrausbruch sowohl in den Aushub- / Fundamentsohlen als auch in den Baugrubenwänden durch das Vorhandensein von größeren Geröll- / Steineinlagerungen, welche sowohl in den künstlichen Auffüllungen als auch in den anstehenden Aue- / Flusssedimenten zu erwarten sind, kann es zu einem entsprechenden Mehraufwand kommen.

Generell weisen wir darauf hin, dass erfahrungsgemäß die Oberkante des weniger verwitterten bis unverwitterten Festgesteins im Untersuchungsgebiet stark schwanken und auch in geringerer Tiefe verlaufen kann. Es muss daher damit gerechnet werden, dass beim Aushub Festgestein der Bodenklasse 6 und 7 (nach DIN 18300 – VOB-C 2012) angetroffen wird, wofür die entsprechenden Lösewerkzeuge vorzuhalten sind.

Es ist zu beachten, dass die Zustandsform bindiger und gemischtkörniger Böden erheblich von den Witterungsbedingungen abhängig ist. Ungünstige Witterungsverhältnisse (Niederschlag, Frost) führen zu ungünstigeren Bodenverhältnissen, welche zusätzliche Maßnahmen im Zuge der Baumaßnahme erfordern können. Diese Maßnahmen sind durch ein unabhängiges Fachbüro im Rahmen der Bauüberwachung vor Ort festzulegen. In diesem Zusammenhang empfehlen wir, die Baumaßnahme während einer trockenen, niederschlagsarmen Witterungsperiode durchzuführen.

6.4.2 Hinweise / Maßnahmen zur Auftriebssicherung

In Abhängigkeit der vorherrschenden hydrogeologischen / hydrologischen Verhältnisse sind die geplanten Bauwerke im Hinblick auf ein mögliches Aufschwimmen zu prüfen. Sollten diese Berechnungen ergeben, dass keine ausreichende Sicherheit gegen Aufschwimmen der Bauwerke vorliegt, sind Maßnahmen zur Auftriebssicherung (z. B. Verankerung der Sohlen, Einbringen von verpressten Mikropfählen) durchzuführen.

6.4.3 Ausführung der Baugruben / Baugrubensicherung, Angaben zur Wasserhaltung

Angaben zur Ausführung bzw. Sicherung der Baugruben sowie zu den zu erwartenden Wasserhaltungsmaßnahmen sind dem Kapitel 6.3 zu entnehmen.

In den Bereichen der Baugruben für die Wehre gilt, dass aufgrund der Tiefe der Baugruben insbesondere in Richtung der Mühlgrabeninsel zwingend Verbaumaßnahmen erforderlich werden. Kann die Freiburger Mulde bauzeitlich vollständig über die Flutrinne umgeleitet werden, können nicht wasserdichte Verbauarten in Verbindung mit einer offenen Wasserhaltung zum Einsatz kommen. Sollte dies nicht möglich sein, ist zumindest der Mühlgraben mittels Fangedamm abzugrenzen. Wasserdichte Verbauarten wie ein Spundwandverbau sind aufgrund der hohen Lagerungsdichte und des abnehmenden Verwitterungsgrades des anstehenden Bodens / Festgesteins nur in Verbindung mit Bodenaustauschbohrungen einzubringen.

Im Nahbereich der bestehenden Uferwände und denkmalgeschützten Gebäude sind ggf. Unterfangungsmaßnahmen einzuplanen (siehe Hinweis zu Lastausbreitungswinkeln in Kapitel 6.4.1). Auf diese Thematik und technische Umsetzungsmöglichkeiten wird ausführlich in [8] eingegangen und an dieser Stelle darauf verwiesen.

7. Hinweise zur Bauausführung, Wiedereinbau vorhandener Erdstoffe

7.1 Hinweise zur Bauausführung

Generell gilt: um eine Zerstörung des Bodengefüges bzw. eine Auflockerung der Aushub- / Gründungssohlen zu vermeiden, sollte der Aushub der Baugruben im Bereich anstehender Lockergesteine rückschreitend mit einem Glattlöffel erfolgen. Durch den Aushub aufgelockerte Bereiche sind bei trockenen Witterungsverhältnissen nachzuverdichten.

Bei dem Baugrubenaushub ist sowohl im Bereich der künstlichen Auffüllungen als auch im Bereich der Auesedimente sowie des Felszersatzes mit Gerölleinlagerungen in Stein- / Blockgröße (BKL 6 gemäß DIN 18300 in VOB-C 2012) zu rechnen. Des Weiteren kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Aushubbereich der geplanten Bauwerke Festgesteine der Bodenklasse 6 und 7 (gemäß DIN 18300 in VOB-C 2012, Homogenbereich I.E, I.F) anstehen. Leicht lösbare Festgesteine der Bodenklasse 6 (entfestigte Gesteine, Homogenbereich I.E) können erfahrungsgemäß mittels Bagger gewonnen werden. Im Hinblick auf die Standsicherheit der Baugrube und die benachbarten Bebauungen sind schwer lösbare Festgesteine der Bodenklasse 7 (angewitterte Gesteine, Homogenbereich I.F) z. B. mittels Meißel bzw. Felsfräse zu gewinnen. Weiterhin ist bei einer Tiefgründung im tieferen Untergrund in den Abschnitten I/1.5a & I/1.6a sowie I/2.5 (lokal in Abschnitt I/1.5b) von den Bohrbarkeitsklassen FD 1 - FD 2, lokal \geq FD 3 (DIN 18301 in VOB-C 2012, Homogenbereiche II.E, II.F) auszugehen.

Generell sollte das Erdplanum gemäß ZTV E-StB 17 mit einem ausreichenden Quergefälle angelegt werden, damit das anfallende Niederschlagswasser besser abfließen kann.

Für die Baugrubenrückverfüllungen sind gemäß ZTV E-StB beim Anschütten an den bestehenden Straßen- / Böschungskörper Stufen mit einer Höhe von ca. 0,6 m (im Sinne einer verzahnten Bauweise) auszubilden. Des Weiteren ist eine ausreichende Entwässerung des Verzahnungsbereiches zu gewährleisten. Bei der Planung bzw. Ausführung ist unbedingt die ZTV E-StB zu berücksichtigen.

7.2 Wiedereinbau vorhandener Erdstoffe

Auffüllungen, Auesedimente (Homogenbereich I.A)

Im Hinblick auf die heterogene Zusammensetzung, die organischen Einlagerungen und die anthropogenen Fremdbestandteile sowie im Hinblick auf die abfalltechnischen Ergebnisse empfehlen wir keinen Wiedereinbau der angetroffenen künstlichen Auffüllungen und Auesedimente bzw. ist ein Wiedereinbau nicht möglich. Diese Erdstoffe sind entsprechend den Empfehlungen in Kapitel 8.5 zu entsorgen.

untergeordnet: Beckenablagerungen, Phyllitzersatz (Homogenbereiche I.B, I.C, I.D)

Bei den im Untersuchungsgebiet anstehenden Beckenablagerungen und Felszersatzmaterialien handelt es sich überwiegend um Böden der Bodengruppen TL, TM, TA, UL, UM, OU, OT, UA, z. T. SE, SW, SI, SU, SÜ, untergeordnet GU und GÜ. Sie sind daher bei trockenen Witterungsbedingungen und mindestens steifplastischer bis halbfester Konsistenz (bindige Böden) bedingt zur Rückverfüllung von Baugruben bis 0,3 m unter OK Planum einsetzbar, wobei bindige und gemischtkörnige Böden vor Witterungseinflüssen geschützt zu lagern sind. Bindige Böden mit geringeren Konsistenzen als steifplastisch bis halbfest sind vor einem Wiedereinbau zu verbessern. Sind die Beckenablagerungen bzw. zersetzten Phyllite infolge einer Grundwasserführung nass oder aufgeweicht, ist von einem Wiedereinbau abzusehen.

Generell sind organische Bereiche / Einlagerungen vor einem Wiedereinbau auszusortieren.

Darüber hinaus ist bei einem Wiedereinbau zu berücksichtigen, dass einzelne Steine bzw. Gerölle nicht größer sein dürfen als $\frac{2}{3}$ der zulässigen Schütthöhe. Steine / Gerölle mit einem Durchmesser von $> 0,2$ m sind im Hinblick auf eine optimale Verdichtung vor dem Wiedereinbau auszusortieren und zu zerkleinern.

Ansonsten ist für die Rückverfüllung der Baugruben ein bindigkeitsarmes Mineralgemisch zu verwenden, welches in Lagen von 0,3 m einzubauen und lagenweise zu verdichten ist. Hierbei ist zu beachten, dass einzelne Steine bzw. Gerölle nicht größer sein dürfen als $\frac{2}{3}$ der zulässigen Schütthöhe. Steine / Gerölle mit einem Durchmesser von $> 0,2$ m sind im Hinblick auf eine optimale Verdichtung vor dem Wiedereinbau auszusortieren und zu zerkleinern.

Die Verdichtung der Rückverfüllung ist jeweils nach dem Einbau von 2 Schüttlagen zu überprüfen (mindestens 2 Überprüfungen auf der jeweiligen Schüttlage).

Der Wiedereinbau der Bodenmaterialien hat ebenso wie sämtliche Überschüttungs- und Einbauarbeiten gemäß der ZTV E-StB 17 und den Erläuterungen hierzu zu erfolgen.

Die für einen Wiedereinbau einzusetzenden Erdstoffe müssen umwelt- und abfalltechnisch unbedenklich sein (Kapitel 8).

7.3 Bauüberwachung / Verdichtungskontrollen

Im Hinblick auf eine schadensfreie Ausführung der Baumaßnahme sind die Erd- und Bohrarbeiten von einem unabhängigen Fachbüro (z. B. Geo Service Glauchau GmbH) überwachen zu lassen. Folgende Prüfungen sind hierbei durchzuführen:

1. Abnahme einzelner Bohrpfähle durch einen Dipl.-Geologen (Tiefgründung).
2. Abnahme der Aushub- / Gründungssohlen durch einen Dipl.-Geologen (Flachgründung).
3. Überprüfung des Verdichtungsgrades der Bauwerkshinterfüllung gemäß DIN EN ISO 17892-2, wobei mindestens eine Messung in jeder dritten Schüttlage je 200 m² Schüttlagenfläche durchzuführen ist ($D_{pr} \geq 100$). Darüber hinaus wird empfohlen, nach Fertigstellung der Hinterfüllung die gesamte Hinterfüllungshöhe mittels Rammsondierungen abschließend zu prüfen.
4. Tragfähigkeitsüberprüfung auf dem Erdplanum im Bereich der Verkehrsflächen mittels statischen Lastplattendruckversuchen gemäß DIN 18134 ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$).
5. Tragfähigkeitsüberprüfung auf der Oberkante Tragschicht bzw. Frostschuttschicht im Bereich der Verkehrsflächen mittels statischen Lastplattendruckversuchen gemäß DIN 18134 (nach Vorgaben der RStO 12 für die jeweilige Bauweise und Belastungsklasse).

Generell gilt, dass für eine Baugrubenrückverfüllung im Straßenbereich die entsprechenden Vorschriften und Angaben der ZTV E-StB 17 sowie der RStO 12 hinsichtlich des neu zu errichtenden Oberbaus zu beachten sind.

8. Abfalltechnische Untersuchungen

8.1 Zielstellung, Probenahme und Analytik

Entsprechend den Vorgaben seitens des Auftraggebers wurden im Rahmen dieser ergänzenden Baugrunderkundung:

- 2 Einzelproben aus den angetroffenen Asphaltdecken (Z 1/1, Z 2/1)
- 8 Einzel- bzw. Mischproben aus den künstlichen Auffüllungen (P 1 - P 8)
- 10 Einzel- bzw. Mischproben aus den anstehenden Böden und umgelagerten Böden ohne Fremdbestandteile (P 9 - P 18)

zusammengestellt und umwelt- / abfalltechnisch nach RuVA-StB 01 (Z 1/1, Z 2/1), LAGA-Richtlinie für Boden (Stand 2004; P 16), DepV (P 1 - P 4, P 6 - P 8, P 10, P 15, P17) sowie im Rahmen einer in-situ-Vorerkundung umwelt- / abfalltechnisch nach EBV (P 1 - P 15, P 17, P 18) analysiert und bewertet.

Die Probenahmeprotokolle zu den analysierten Proben sind der Anlage 7.0 zu entnehmen.

Die Untersuchungen des Asphalts, der künstlichen Auffüllungen und der anstehenden Bodenhorizonte gemäß RuVA-StB 01, LAGA-Richtlinien, EBV sowie gemäß DepV wurden von der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg durchgeführt. Die Prüf- / Laborberichte sind dem Gutachten als Anlage 7.1 bis 7.5 beigegeben.

8.2 Abfalltechnische Bewertung von Asphalt

Die im Untersuchungsgebiet angetroffenen Asphaltmaterialien werden gemäß Beauftragung nach den Kriterien der RuVA-StB 01 analysiert und bewertet. Der Prüfbericht ist dem Gutachten als Anlage 7.1 beigelegt.

Tabelle 16: Bewertung der Asphaltuntersuchungen						
Probe	AVV - Nr.	PAK [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Naphthalin [mg/kg]	Benzo(a)pyren [mg/kg]	Verwertungsklasse nach RuVA-StB 01 / 05
Z 1/1	17 03 02	n. n.	< 0,010	< 0,5	< 0,5	A
Z 2/1	17 03 02	n. n.	< 0,010	< 0,5	< 0,5	A

n. n. ... nicht nachweisbar

Die erkundeten Asphaltmaterialien aus dem Abschnitt I/1.5a & I/1.6a sind als nicht teerhaltig einzustufen.

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

8.3 Abfalltechnische Bewertung von anstehenden Böden nach LAGA-Richtlinie

Die im Untersuchungsgebiet anstehenden, jedoch aus bodenmechanischer Sicht nicht vor Ort weidereinbaufähigen Böden werden aufgrund ihrer Beschaffenheit bzw. gemäß Beauftragung nach den Zuordnungswerten der LAGA-Richtlinie für Boden, Stand 2004 (Tab. II. 1.2-1) analysiert und bewertet.

Die bindigen Bodenhorizonte der Probe P 16 sind aufgrund von Ton-Schluff-Gehalten > 30 % den Grenzwerten für Lehm / Schluff gegenüber zu stellen.

In der Tabelle 17 sind die Überschreitungparameter der in der Probe ermittelten Konzentrationen im Vergleich mit den entsprechenden Zuordnungswerten nach LAGA-Richtlinie dargestellt:

Tabelle 17: Analysenergebnisse nach LAGA-Richtlinie, anstehender Boden (Auelehm)						
Parameter	Einheit	Grenzwerte				Probenbezeichnung
		Z 0 Sand	Z 0 Lehm	Z 1	Z 2	
Feststoff						
TOC	M.-%	0,5	0,5	1,5	5	2,8
EOX	mg/kg	1	1	3	10	< 0,33
MKW (C10-C22)	mg/kg	100	100	300	1000	< 50
MKW (C10-C40)	mg/kg	200	200	600	2000	< 50
Benzo(a)-pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,9	3	< 0,05
PAK	mg/kg	3	3	3	30	n. n.
Arsen	mg/kg	10	15	45	150	6,8
Blei	mg/kg	40	70	210	700	14,9
Cadmium	mg/kg	0,4	1	3	10	< 0,20
Chrom	mg/kg	30	60	180	600	14,0
Kupfer	mg/kg	20	40	120	400	33,1
Nickel	mg/kg	15	50	150	500	19,4
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1,5	5	< 0,05
Zink	mg/kg	60	150	450	1500	54,1
Eluat						
Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
pH-Wert	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12,0	5,5-12,0	7,92
el. Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	81,5
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	6,6
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	6,7
Arsen	µg/l	14	14	20	60	5
Blei	µg/l	40	40	80	200	3
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	< 0,5
Chrom	µg/l	12,5	12,5	25	60	2
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	< 2
Nickel	µg/l	15	15	20	70	2
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	< 0,10
Zink	µg/l	150	150	200	600	2

n. n.: nicht nachweisbar

Aus der folgenden Tabelle 18 geht die Zuordnung der untersuchten Böden zu den Einbauklassen nach der LAGA-Richtlinie, Stand 2004 hervor.

Tabelle 18: Einbauklassen nach LAGA-Richtlinie – anstehende Böden						
Probenbezeichnung	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	> Z 2	AVV - Nr.
P 16 (Auelehm; Z 4 / GWM 4 + Z 6 / GWM 6)				X		17 05 04

Der Auelehm der Probe P 16 ist lediglich aufgrund des erhöhten TOC-Gehaltes der ehemaligen LAGA-Einbauklasse Z 2 zuzuordnen.

Im Zuge von [5] wurden Auffüllungen analysiert, welche aufgrund stark erhöhter PAK-Gehalte der Einbauklasse > Z 2 zuzuordnen waren. Auffüllungen in [6] hielten die Grenzwerte der Z 2 ein. Die Probe MP 1 / 2.5 wurde in [7] wegen des sehr hohen Gehaltes an Arsen im Feststoff der Einbauklasse > Z 2 zugeordnet. Allerdings wurde aufgrund eines Einheitenfehlers (0,3 mg/l statt 0,3 µg/l Arsen im Eluat) nicht erkannt, dass es sich um **gefährlichen Abfall** handelt. In [8] wurden Auffüllungen der Einbauklasse > Z 2 analysiert, welche noch der AVV-Nr. 17 05 04 zuzuordnen sind, obwohl ebenfalls Arsen im Feststoff und Eluat stark erhöht ist.

Es ist darauf hinzuweisen, dass hinsichtlich eines Wiedereinbaus die LAGA-Richtlinie nicht mehr zugrunde zu legen ist. Die Einstufung in Tabelle 18 gilt ausschließlich für ein Verbringen der anfallenden Aushubmassen auf Erdstoffdeponien, welche noch nach LAGA-Richtlinie zugelassen sind.

8.4 Vorläufige abfalltechnische Bewertung von Auffüllungen und Böden nach EBV

Die im Untersuchungsgebiet angetroffenen Auffüllungen (P 1 bis P 8) werden aufgrund ihrer Beschaffenheit nach den Materialwerten für Bodenmaterial und Baggergut der Ersatzbaustoffverordnung, Anlage 1, Tabelle 3 (Parameterspektrum BM-F0*, Bodenmaterial mit kleiner 50 % Fremdbestandteilen) analysiert und bewertet. Der Prüfbericht ist dem Gutachten als Anlage 7.3 beigelegt.

Die anstehenden, teils umgelagerten Böden (P 9 bis P 15, P 17, P 18) werden aufgrund ihrer Beschaffenheit nach den Materialwerten für Bodenmaterial und Baggergut der Ersatzbaustoffverordnung, Anlage 1, Tabelle 3 (Parameterspektrum BM-0 / BM-0* - Bodenmaterial mit kleiner 10 % Fremdbestandteilen) analysiert und bewertet. Gemäß der Bodenansprache handelt es sich bei dem analysierten Probenmaterial um „Lehm“ (P 10, P 13, P 15, P 18) sowie um „Sand“ (P 9, P 11, P 12, P 14, P 17). Bei Überschreitungen von Parametern der Einbauklasse BM-0* erfolgt die weitere Einstufung gemäß den Einbau- / Verwertungsklassen für BM-F.

In den nachfolgenden Tabellen 19a - 19e sind die Überschreitungparameter den in den in-situ gewonnenen Proben ermittelten Konzentrationen im Vergleich mit den entsprechenden Materialwerten nach EBV dargestellt:

Tabelle 19a: Analysenergebnisse nach EBV - Auffüllung									
Parameter	Einheit	Materialwerte - Feststoff				Probenbezeichnung			
		BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	P 1	P 2	P 3	P 4
Arsen	mg/kg	40	40	40	150	70	200	54	52
Blei	mg/kg	140	140	140	700	167	1050	193	147
Cadmium	mg/kg	2	2	2	10	1,3	2,6	0,52	1,3
Chrom, ges.	mg/kg	120	120	120	600	19	27	16	16
Kupfer	mg/kg	80	80	80	320	33	149	38	89
Nickel	mg/kg	100	100	100	350	13	22	11	11
Quecksilber	mg/kg	0,6	0,6	0,6	5	0,32	1,0	0,10	0,18
Thallium	mg/kg	2	2	2	7	0,23	0,53	0,13	0,12
Zink	mg/kg	300	300	300	1200	218	497	118	201
TOC	M%	5	5	5	5	0,27	0,76	0,18	0,31
MKW _{ges.}	mg/kg	600	600	600	2000	< 100	< 100	< 100	< 100
MKW (C ₁₀₋₂₂)	mg/kg	300	300	300	1000	< 50	< 50	< 50	< 50
PAK ₁₆	mg/kg	6	6	9	30	1,046	n. n.	0,304	0,225
Parameter	Einheit	Materialwerte - Eluat							
		BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3				
pH-Wert ¹⁾	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0	9,1	8,2	8,4	8,6
elektrische Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	350	500	500	2000	330	300	240	310
Sulfat	mg/l	250	450	450	1000	55	15	28	50
Arsen	µg/l	12	20	85	100	440	1500	130	110
Blei	µg/l	35	90	250	470	15	8400	30	3,8
Cadmium	µg/l	3	3	10	15	< 0,30	23	< 0,30	< 0,30
Chrom, ges.	µg/l	15	150	290	530	4,2	36	3,7	3,2
Kupfer	µg/l	30	110	170	320	19	1400	23	16
Nickel	µg/l	30	30	150	280	2,7	60	3,0	3,4
Zink	µg/l	150	160	840	1600	22	3300	37	< 10
PAK ₁₅	µg/l	0,3	1,5	3,8	20	0,119	0,021	0,09	0,058

Tabelle 19b: Analysenergebnisse nach EBV - Auffüllung									
Parameter	Einheit	Materialwerte - Feststoff				Probenbezeichnung			
		BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	P 5	P 6	P 7	P 8
Arsen	mg/kg	40	40	40	150	131	453	677	125
Blei	mg/kg	140	140	140	700	381	663	812	1840
Cadmium	mg/kg	2	2	2	10	4,5	9,2	10 ³⁾	2,8
Chrom, ges.	mg/kg	120	120	120	600	26	38	25	26
Kupfer	mg/kg	80	80	80	320	89	177	160	169
Nickel	mg/kg	100	100	100	350	32	30	23	21
Quecksilber	mg/kg	0,6	0,6	0,6	5	0,55	1,0	2,0	0,40
Thallium	mg/kg	2	2	2	7	0,28	0,54	0,58	0,24
Zink	mg/kg	300	300	300	1200	612	1310	1430	452
TOC	M%	5	5	5	5	4,6	0,74	1,4	1,0
MKW _{ges.}	mg/kg	600	600	600	2000	120	< 100	< 100	< 100
MKW (C ₁₀₋₂₂)	mg/kg	300	300	300	1000	< 50	< 50	< 50	< 50
PAK ₁₆	mg/kg	6	6	9	30	25,97	1,317	0,527	0,348
Parameter	Einheit	Materialwerte - Eluat							
		BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3				
pH-Wert ¹⁾	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0	8,1	8,3	8,2	8,3
elektrische Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	350	500	500	2000	230	290	310	190
Sulfat	mg/l	250	450	450	1000	8,1	31	35	6,1
Arsen	µg/l	12	20	85	100	100 ³⁾	400	310	260
Blei	µg/l	35	90	250	470	35 ⁴⁾	7,7	9,6	6,6
Cadmium	µg/l	3	3	10	15	0,49	< 0,30	0,32	< 0,30
Chrom, ges.	µg/l	15	150	290	530	2,6	2,0	2,6	3,9
Kupfer	µg/l	30	110	170	320	18	27	17	10
Nickel	µg/l	30	30	150	280	2,7	2,3	2,3	1,5
Zink	µg/l	150	160	840	1600	92	41	37	28
PAK ₁₅	µg/l	0,3	1,5	3,8	20	0,306	0,164	0,1	0,02

Tabelle 19c: Analysenergebnisse nach EBV - natürlicher Boden, z. T. umgelagert											
Parameter	Einheit	Materialwerte - Feststoff							Probenbezeichnung		
		BM-0		BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	P 9	P 10	P 11
		Sand	Lehm								
Arsen	mg/kg	10	20	20	40	40	40	150	57	72	40 ⁵⁾
Blei	mg/kg	40	70	140	140	140	140	700	161	863	370
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1	2	2	2	10	1,6	1,6	0,85
Chrom, ges.	mg/kg	30	60	120	120	120	120	600	24	39	23
Kupfer	mg/kg	20	40	80	80	80	80	320	35	110	76
Nickel	mg/kg	15	50	100	100	100	100	350	24	29	21
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,11	0,083	0,19
Thallium	mg/kg	0,5	1,0	1,0	2	2	2	7	0,12	0,22	0,23
Zink	mg/kg	60	150	300	300	300	300	1200	264	513	175
TOC	M%	1	1	1	5	5	5	5	0,19	1,1	0,52
MKW (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	k. A.	k. A.	600	600	600	600	2000	< 100	< 100	< 100
MKW (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg	k. A.	k. A.	300	300	300	300	1000	< 50	< 50	< 50
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	< 0,050 (n. n.)	< 0,050 (n. n.)	< 0,050 (n. n.)
PAK ₁₆	mg/kg	3	3	6	6	6	9	30	0,025	n. n.	n. n.
PCB ₆ & PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,1	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	n. n.	n. n.	n. n.
EOX	mg/kg	1	1	1	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Parameter	Einheit	Materialwerte - Eluat									
		BM-0	BM-0* ²⁾	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3				
pH-Wert ¹⁾	-	k. A.	k. A.	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0		7,5	7,6	7,9
el. Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	k. A.	350	350	500	500	2000		1200 ¹⁾	440 ¹⁾	520 ¹⁾
Sulfat	mg/l	250	250	250	450	450	1000		600	87	150
Arsen	µg/l	k. A.	8 (13)	12	20	85	100		6,5	170	12
Blei	µg/l	k. A.	23 (43)	35	90	250	470		2,0	3600	12
Cadmium	µg/l	k. A.	2 (4)	3	3	10	15		5,2	5,5	< 0,30
Chrom, ges.	µg/l	k. A.	10 (19)	15	150	290	530		< 1,0	47	< 1,0
Kupfer	µg/l	k. A.	20 (41)	30	110	170	320		9,7	480	21
Nickel	µg/l	k. A.	20 (31)	30	30	150	280		25	41	3,1
Quecksilber	µg/l	k. A.	0,1	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.		< 0,030	< 0,030	< 0,030
Thallium	µg/l	k. A.	0,2 (0,3)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.		0,089	0,16	0,10
Zink	µg/l	k. A.	100 (210)	150	160	840	1600		180	650	19
PAK ₁₅	µg/l	k. A.	0,2	0,3	1,5	3,8	20		0,011	0,049	0,034
Naphthalin & Methylnaphthaline	µg/l	k. A.	2	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.		0,004	0,082	0,015
PCB ₆ & PCB-118	µg/l	k. A.	0,01	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.		n. n.	n. n.	n. n.

Tabelle 19d: Analysenergebnisse nach EBV - natürlicher Boden, z. T. umgelagert											
Parameter	Einheit	Materialwerte - Feststoff							Probenbezeichnung		
		BM-0		BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	P 12	P 13	P 14
		Sand	Lehm								
Arsen	mg/kg	10	20	20	40	40	40	150	9,2	92	74
Blei	mg/kg	40	70	140	140	140	140	700	19	569	164
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1	2	2	2	10	0,19	2,5	2,9
Chrom, ges.	mg/kg	30	60	120	120	120	120	600	15	38	19
Kupfer	mg/kg	20	40	80	80	80	80	320	14	93	44
Nickel	mg/kg	15	50	100	100	100	100	350	15 ⁶⁾	31	22
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	< 0,050	0,13	0,16
Thallium	mg/kg	0,5	1,0	1,0	2	2	2	7	0,13	0,24	< 0,10
Zink	mg/kg	60	150	300	300	300	300	1200	46	573	388
TOC	M%	1	1	1	5	5	5	5	1,5	1,2	0,18
MKW (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	k. A.	k. A.	600	600	600	600	2000	130	< 100	< 100
MKW (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg	k. A.	k. A.	300	300	300	300	1000	< 50	< 50	< 50
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	< 0,050 (n. n.)	< 0,050 (n. n.)	< 0,050 (n. n.)
PAK ₁₆	mg/kg	3	3	6	6	6	9	30	n. n.	n. n.	n. n.
PCB ₆ & PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,1	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	n. n.	n. n.	n. n.
EOX	mg/kg	1	1	1	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Parameter	Einheit	Materialwerte - Eluat									
		BM-0	BM-0* ²⁾	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3				
pH-Wert ¹⁾	-	k. A.	k. A.	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0		7,7	7,6	8,0
el. Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	k. A.	350	350	500	500	2000		340	370 ¹⁾	160
Sulfat	mg/l	250	250	250	450	450	1000		71	95	16
Arsen	µg/l	k. A.	8 (13)	12	20	85	100		15	30	72
Blei	µg/l	k. A.	23 (43)	35	90	250	470		41	81	43
Cadmium	µg/l	k. A.	2 (4)	3	3	10	15		0,30	0,33	0,41
Chrom, ges.	µg/l	k. A.	10 (19)	15	150	290	530		5,6	2,8	3,3
Kupfer	µg/l	k. A.	20 (41)	30	110	170	320		52	40	20 ⁷⁾
Nickel	µg/l	k. A.	20 (31)	30	30	150	280		12	5,1	2,7
Quecksilber	µg/l	k. A.	0,1	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.		< 0,030	< 0,030	< 0,030
Thallium	µg/l	k. A.	0,2 (0,3)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.		0,095	< 0,050	< 0,050
Zink	µg/l	k. A.	100 (210)	150	160	840	1600		51	70	71
PAK ₁₅	µg/l	k. A.	0,2	0,3	1,5	3,8	20		0,028	0,027	0,014
Naphthalin & Methylnaphthaline	µg/l	k. A.	2	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.		0,014	0,056	0,008
PCB ₆ & PCB-118	µg/l	k. A.	0,01	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.		n. n.	n. n.	n. n.

Tabelle 19e: Analysenergebnisse nach EBV - natürlicher Boden, z. T. umgelagert											
Parameter	Einheit	Materialwerte - Feststoff							Probenbezeichnung		
		BM-0		BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	P 15	P 17	P 18
		Sand	Lehm								
Arsen	mg/kg	10	20	20	40	40	40	150	304	11	11
Blei	mg/kg	40	70	140	140	140	140	700	413	12	14
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1	2	2	2	10	5,5	0,15	< 0,10
Chrom, ges.	mg/kg	30	60	120	120	120	120	600	29	26	23
Kupfer	mg/kg	20	40	80	80	80	80	320	63	891	14
Nickel	mg/kg	15	50	100	100	100	100	350	29	37	18
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,78	< 0,050	< 0,050
Thallium	mg/kg	0,5	1,0	1,0	2	2	2	7	0,32	< 0,10	0,15
Zink	mg/kg	60	150	300	300	300	300	1200	813	519	55
TOC	M%	1	1	1	5	5	5	5	2,6	0,069	1,7
MKW (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	k. A.	k. A.	600	600	600	600	2000	100	< 100	n. a.
MKW (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg	k. A.	k. A.	300	300	300	300	1000	< 50	< 50	n. a.
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	< 0,050 (n. n.)	< 0,050 (n. n.)	< 0,050 (n. n.)
PAK ₁₆	mg/kg	3	3	6	6	6	9	30	n. n.	n. n.	n. n.
PCB ₆ & PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,1	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	n. n.	n. n.	n. n.
EOX	mg/kg	1	1	1	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Parameter	Einheit	Materialwerte - Eluat									
		BM-0	BM-0* ²⁾	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3				
pH-Wert ¹⁾	-	k. A.	k. A.	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0		7,9	8,1	8,0
el. Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	k. A.	350	350	500	500	2000		350 ¹⁾	160	490 ¹⁾
Sulfat	mg/l	250	250	250	450	450	1000		55	16	140
Arsen	µg/l	k. A.	8 (13)	12	20	85	100		140	16	n. a.
Blei	µg/l	k. A.	23 (43)	35	90	250	470		20	29	n. a.
Cadmium	µg/l	k. A.	2 (4)	3	3	10	15		1,1	0,46	n. a.
Chrom, ges.	µg/l	k. A.	10 (19)	15	150	290	530		1,2	30	n. a.
Kupfer	µg/l	k. A.	20 (41)	30	110	170	320		16	99	n. a.
Nickel	µg/l	k. A.	20 (31)	30	30	150	280		2,0	27	n. a.
Quecksilber	µg/l	k. A.	0,1	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.		0,15	< 0,030	n. a.
Thallium	µg/l	k. A.	0,2 (0,3)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.		0,31	< 0,050	n. a.
Zink	µg/l	k. A.	100 (210)	150	160	840	1600		63	89	n. a.
PAK ₁₅	µg/l	k. A.	0,2	0,3	1,5	3,8	20		0,05	0,012	n. a.
Naphthalin & Methylnaphthaline	µg/l	k. A.	2	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.		0,041	0,012	n. a.
PCB ₆ & PCB-118	µg/l	k. A.	0,01	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.		n. n.	n. n.	n. n.

Erläuterungen zu den Tabellen 19a bis 19e:

n. n.: nicht nachweisbar

ngw.: nachgewiesen

k. A.: keine Angabe

- ¹⁾ Gemäß EBV handelt es sich um stoffspezifische Orientierungswerte, bei deren Überschreitungen die Ursache zu prüfen ist. In diesem Fall sind die erhöhten elektrischen Leitfähigkeiten aus gutachterlicher Sicht auf die erhöhten Sulfatgehalte zurückzuführen.
- ²⁾ Die Eluatwerte in dieser Spalte sind mit Ausnahme von Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert BM-0 überschritten wird. Gemäß EBV gelten die in Klammern genannten Eluatwerte jeweils bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$.
- ³⁾ Messwert entspricht dem Grenzwert der Materialklasse BM-F3
- ⁴⁾ Messwert entspricht dem Grenzwert der Materialklasse BM-F0*
- ⁵⁾ Messwert entspricht dem Grenzwert der Materialklasse BM-F2
- ⁶⁾ Messwert entspricht dem Grenzwert der Materialklasse BM-0
- ⁷⁾ Messwert entspricht dem Grenzwert der Materialklasse BM-0*

Aus der folgenden Tabelle 20 geht die Zuordnung der Proben zu den Materialklassen gemäß Ersatzbaustoffverordnung hervor.

Tabelle 20: Zuordnung der Proben zu Materialklassen nach EBV									
Abschnitt	Probenbezeichnung	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	> BM-F3	AVV - Nr.
I/1.5a & I/1.6a	P 1 (Frostschutz und kiesige Auffüllung aus Z 1)							X	17 05 04
	P 2 (sandige Auffüllung aus Z 2)							X	17 05 03*
I/1.5b	P 3 (kiesige Auffüllung aus Z 3)							X	17 05 04
	P 4 (kiesige Auffüllung aus Z 5)							X	17 05 04
I/2.4	P 5 (sandige Auffüllung aus Z 7)						X	(X) ¹⁾	17 05 04
I/2.5	P 6 (sandige Auffüllung aus Z 8)							X	17 05 03*
	P 7 (sandige Auffüllung aus Z 9)							X	17 05 03*
	P 8 (kiesige Auffüllung aus Z 10)							X	17 05 04 / 17 05 03*
I/1.5a & I/1.6a	P 9 (Muldeschotter aus Z 1 + Z 2)						X		17 05 04
	P 10 (Auelehm aus Z 2)							X	17 05 03*
I/1.5b	P 11 (kiesige Auffüllung aus Z 3)						X		17 05 04
	P 12 (Auesand aus Z 5)				X				17 05 04
I/2.4	P 13 (umgelagerter Auelehm aus Z 7)						X		17 05 04
I/2.5	P 14 (umgelagerter Muldeschotter aus Z 8 + Z 9)						X		17 05 04
	P 15 (Auelehm aus Z 8 - Z 10)							X	17 05 04
I/1.5b	P 17 (Muldeschotter aus Z 4 + Z 6)							X	17 05 04
	P 18 (bindige Beckenablagerung aus Z 4 + Z 6)			X					17 05 04

¹⁾ Grenzwert BM-F3 / >BM-F3 bzgl. Arsen im Eluat

Orientierende Auswertung - Auffüllung / Böden mit mineralischen Fremdbestandteilen < 50 %

Aufgrund der sehr stark erhöhten Arsen- und Schwermetallkonzentrationen im Feststoff und Eluat, welche die Grenzwerte der Materialklasse BM-F3 überschreiten, können die im Untersuchungsgebiet angetroffenen Auffüllungen, Auelehme und Muldeschotter der Proben P 1 - P 4, P 6 - P 8, P 10, P 15 und P 17 gemäß EBV keiner Wiederverwertung zugeführt werden. Sie sind fachgerecht entsprechend den Ausführungen in Kapitel 8.5 zu entsorgen.

Für die Materialien der Proben **P 2, P 6, P 7 und P 10, ggf. P 8** gilt die Abfallschlüsselnummer **17 05 03*** (Böden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten), da für Arsen bzw. Blei im Eluat die gefahrenrelevante Eigenschaft H13 erfüllt ist (Arsen > 0,2 mg/l; Blei > 1,0 mg/l bezogen auf das 10:1-Eluat; Anlage 7.5). Somit sind diese Auffüllungen und Auelehme als **gefährlicher Abfall** zu entsorgen.

Die Auffüllungen der Probe P 5, die teils umgelagerten Muldeschotter (P 9, P 11, P 14) sowie die umgelagerten Auelehme der Probe P 13 weisen entsprechend den vorliegenden Analyseergebnissen Grenzwertüberschreitungen hinsichtlich der Parameter Arsen und Schwermetalle, z. T. PAK im Feststoff und Sulfat im Eluat auf. Somit werden diese Erdstoffe der Materialklasse BM-F3 zugeordnet. Bei einer entsprechenden Verwertung gemäß EBV sind für die Materialklasse BM-F3 die Einbaukonfigurationen der Tabelle 8 in Anlage 2 der EBV zu beachten. Unter abfalltechnischen Gesichtspunkten ist ein Wiedereinbau ausschließlich unter wasserundurchlässigen Deckschichten und unter Einhaltung der Mindestmächtigkeit der grundwasserfreien Sickerstrecke von $\geq 0,5 - 1$ m zzgl. eines Sicherheitsabstandes von 0,5 m möglich. Ein Wiedereinbau unter wasserdurchlässigen bzw. teilwasserdurchlässigen Deckschichten ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht möglich. Generell ist zu beachten, dass bei einer Wiederverwertung von Erdstoffen der Materialklasse BM-F3 eine Anzeigepflicht besteht. Eine entsprechende Verwertung ist mindestens 4 Wochen vor Beginn des Einbaus bei der zuständigen Behörde schriftlich bzw. elektronisch anzuzeigen. Die Probe P 5 (sandige Auffüllung aus Z 7) weist eine Arsenkonzentration im Eluat auf, die dem Grenzwert der Einbauklasse BM-F3 entspricht. Somit kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Zuge der Baumaßnahme in diesem Bereich Auffüllungen angetroffen werden, die > BM-F3 und somit nicht wieder einbaufähig sind.

Die sandigen Beckenablagerungen aus dem Bereich der Z 5 (P 12) sind aufgrund eines leicht erhöhten Arsen- und Kupfergehaltes im Eluat der Materialklasse BM-F1 zuzuordnen und können entsprechend den in Tabelle 6 in Anlage 2 der EBV angegebenen Einbauweisen wiederverwertet werden. Es ist zu berücksichtigen, dass ein Wiedereinbau dieser Erdstoffe vor Ort (z. B. zur Rückverfüllung von Baugruben unter gebundener Deckschicht) nur unter Einhaltung der Mindestmächtigkeit der grundwasserfreien Sickerstrecke von $\geq 0,1$ m zzgl. eines Sicherheitsabstandes von 0,5 m möglich ist. Darüber hinaus ist eine Wiederverwertung im Unterbau bzw. zur Baugrubenrückverfüllung unter Deckschichten ohne Bindemittel bzw. unterhalb durchwurzelbarer Bodenschichten nur bedingt möglich.

Die bindigen Beckenablagerungen (P 18) weisen entsprechend den vorliegenden Analysenergebnissen mit Ausnahme des TOC-Gehaltes keine Grenzwertüberschreitungen hinsichtlich des Parameterspektrums BM-0 auf. Somit können diese Böden der Materialklasse BM-F0* zugeordnet werden. Bei einer entsprechenden Verwertung gemäß EBV sind für die Materialklasse BM-F0* die Einbaukonfigurationen der Tabelle 5 in Anlage 2 der EBV zu beachten. Unter abfalltechnischen Gesichtspunkten ist ein uneingeschränkter Wiedereinbau außerhalb durchwurzelbarer Bodenschichten und unter Einhaltung der Mindestmächtigkeit der grundwasserfreien Sickerstrecke von $\geq 0,1$ m zzgl. eines Sicherheitsabstandes von 0,5 m möglich.

Wir weisen vorsorglich darauf hin, dass eine endgültige Klassifizierung der bei der Baumaßnahme anfallenden Auffüllungen und Erdstoffe nach EBV erst im Zuge der Bauausführung mittels Beprobung am Haufwerk durch eine entsprechend akkreditierte Untersuchungsstelle zu erfolgen hat. Die vorliegenden Ergebnisse haben daher lediglich orientierenden Charakter.

Darüber hinaus gelten die oben gemäß EBV beschriebenen abfalltechnischen Wiedereinbaumöglichkeiten ausschließlich für das betrachtete Untersuchungsgebiet. Ist ein Wiedereinbau an anderer Stelle vorgesehen, ist eine Neubewertung erforderlich.

8.5 Abfalltechnische Bewertung von Auffüll- und Bodenmaterialien nach DepV

Im Zuge der baugrund- sowie der abfalltechnischen Untersuchungen wurden Auffüllungen und anstehende Böden erkundet, welche unter abfalltechnischen Gesichtspunkten nach EBV keiner Wiederverwertung / Wiedereinbau zugeführt werden können und daher entsprechend fachgerecht entsorgt werden müssen. Um Planungssicherheit bzgl. der Entsorgungskosten gewährleisten zu können, werden weitere Angaben zu den entsprechenden Entsorgungswegen benötigt.

In Auswertung der Analysenergebnisse wurden die Proben P 1 - P 4, P 6 - P 8, P 10, P 15 und P17 auf die Ergänzungsparameter gemäß DepV (DK I – II) untersucht. Die Untersuchungen dieser Proben nach Deponieverordnung (DepV) wurden von der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH in Freiberg durchgeführt. Die Prüfberichte sind dem Gutachten als Anlage 7.5 beigegeben.

In Tabelle 21 sind die Überschreitungparameter den in den Proben ermittelten Konzentrationen im Vergleich mit den entsprechenden Zuordnungswerten nach DepV dargestellt:

Tabelle 21: Überschreitungparameter - DepV					
Abschnitt	Probe	> DK 0 und ≤ DK I	> DK I und ≤ DK II	> DK II und ≤ DK III	> DK III
I/1.5a & I/1.6a	P 1 (Frostschutz und kiesige Auf- füllung aus Z 1)	Arsen			
	P 2 (sandige Auf- füllung aus Z 2)	Antimon	Blei	Arsen	
I/1.5b	P 3 (kiesige Auf- füllung aus Z 3)	Arsen			
	P 4 (kiesige Auf- füllung aus Z 5)	Arsen			
I/2.5	P 6 (sandige Auf- füllung aus Z 8)	Antimon		Arsen	
	P 7 (sandige Auf- füllung aus Z 9)	Fluorid Antimon	Glühverlust*) TOC*)	Arsen	
	P 8 (kiesige Auf- füllung aus Z 10)	Arsen**)			
I/1.5a & I/1.6a	P 10 (Auelehm aus Z 2)	Gesamtgehalt an gelösten Fest- stoffen Arsen Antimon	Glühverlust*) TOC*)	Blei	
I/2.5	P 15 (Auelehm aus Z 8 - Z 10)	Arsen Antimon	TOC*)	Glühverlust*)	
I/1.5b	P 17 (Muldeschot- ter aus Z 4 + Z 6)				

*) Kann im Zuge weiterer Erkundungen nachgewiesen werden, dass die Atmungsaktivität kleiner 5 mg/g beträgt, ist eine Herabstufung der Deponieklasse möglich. Dies ist seitens der zuständigen Fachbehörde prüfen und genehmigen zu lassen.

***) Messwert entspricht dem Grenzwert DK I / II zu DK III

Für die Materialien der Proben **P 2, P 6, P 7 und P 10, ggf. P 8** gilt die Abfallschlüsselnummer **17 05 03*** (Böden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten), da für Arsen bzw. Blei im Eluat die gefahrenrelevante Eigenschaft H13 erfüllt ist (Arsen > 0,2 mg/l; Blei > 1,0 mg/l bezogen auf das 10:1-Eluat). Somit sind diese Auffüllungen und Auelehme als **gefährlicher Abfall** auf einer Deponie der DK III zu entsorgen.

Die erkundeten kiesigen Auffüllungen der P 1, P 3, P 4 und ggf. P 8 sind aufgrund erhöhter Arsenkonzentrationen im Eluat der Deponieklasse DK I zuzuordnen. Bei der Probe P 8 entspricht der Analysewert dem Grenzwert der Deponieklasse DK I / II und der DK III. Des Weiteren ist die ermittelte Konzentration von 0,2 mg/l Arsen im Eluat der Grenzwert für die gefahrenrelevante Eigenschaft H13 / gefährlicher Abfall. Es kann somit nicht ausgeschlossen werden, dass die kiesigen Auffüllungen aus dem Bereich der Z 10 ebenso wie die sandigen Auffüllungen aus Z 8 (P 6) und Z 9 (P 7) (alle Abschnitt I/2.5) als gefährlicher Abfall auf einer Deponie der DK III entsorgt werden müssen.

Die Auelehme, welche in Z 8 bis Z 10 erkundet wurden (P 15), weisen leicht erhöhte Arsen- und Antimonkonzentrationen im Eluat auf. Darüber hinaus wurde ein erhöhter TOC-Gehalt und ein stark erhöhter Glühverlust ermittelt, was zu einer Einstufung in die DK III führt. Ggf. ist in Abhängigkeit der biologischen Abbaubarkeit der organischen Substanzen und nach Zustimmung der zuständigen Behörde eine Herabstufung in die DK I möglich (siehe Erläuterung unter der Tabelle 21).

Die in den Bohrungen Z 4 und Z 6 aufgeschlossenen Muldeschotter (P 17) weisen keine Überschreitungen von Parametern der Deponieverordnung auf, was eine Zuordnung zur DK 0 bedingt.

Gefährliche Abfälle sind von anderen Abfällen zu trennen. Für die Entsorgung ist das **elektronische Nachweisverfahren** anzuwenden. Für den Umgang mit gefährlichen Abfällen gelten u. a. spezielle arbeitsschutzrechtliche Bestimmungen (z. B. aktenkundige Belehrung, Vorgaben zum Umgang mit gefährlichen Abfällen, ...).

9. Schlussbemerkungen

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

Nach Vorlage weiterer Planungsdetails ist die Verbindlichkeit der in dem vorliegenden Bericht ausgearbeiteten Empfehlungen zu prüfen. Für die Bauphase ergeben sich Kontrollpflichten z. B. in Form von Verdichtungskontrollen.

Der geotechnische Bericht ist nur in seiner Gesamtheit und in Verbindung mit den in Kapitel 2 aufgeführten Unterlagen gültig. Die Weitergabe des Berichtes darf nur in seiner Gesamtheit erfolgen. Gegenüber Dritten besteht Haftungsausschluss.

Geo Service Glauchau GmbH

Glauchau, 14.08.2024

Lutz Ponitz
GF

i. A.

Ulrike Werner
Dipl.-Geoökol.

ppa.

Diana Wiedemann
Dipl.-Geol.

10. Anlagen

Anlage 1 Übersichtslagepläne

Anlage 1.1 Übersichtslageplan mit Eintragung der Planungsgebiete, M ~ 1 : 10.000

Anlage 1.2 Hohlraumkarte des Sächsischen Oberbergamtes, M ~ 1 : 12.500

Anlage 1.3 Karte der festgesetzten Überschwemmungsgebiete mit Eintragung des Untersuchungsgebietes, M ~ 1 : 5.000

Anlage 2 Lage der Aufschlusspunkte

Anlage 2.1 - 2.2 Lagepläne mit Eintragung der Aufschlusspunkte, M 1 : 1.000; M 1 : 500

Anlage 2.3 - 2.7 Lagepläne der Ansatzpunkte der geotechnischen Erkundungen aus [4] - [8]

Anlage 3 Profile

Anlage 3.1 - 3.4 Zeichnerische Darstellung der Rotationskernbohrungen gemäß DIN EN ISO 14688: 2018-05 sowie der schweren Rammsondierungen gemäß DIN EN ISO 22476-2:2012-03, inkl. Darstellung der Homogenbereiche gemäß VOB-C 2019

Anlage 3.5 - 3.9 Schichtenprofile der Bohrungen B und Rammkernsondierungen RKS; Rammdiagramme der schweren Rammsondierungen DPH aus [4] - [8]

Anlage 4 Fotodokumentation

Anlage 4.2 Fotodokumentation der Außenarbeiten

Anlage 4.2 Fotodokumentation der Bohrkerne

Anlage 5 Ergebnisse der boden- und felsmechanischen Untersuchungen

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

Anlage 5.2 Bestimmung der Wassergehalte durch Ofentrocknung, DIN EN ISO 17892-1

Anlage 5.3 Bestimmung der Fließ-Ausroll-Grenzen, DIN EN ISO 17892-12

Anlage 5.4 Bestimmung des Glühverlusts, DIN 18128

Anlage 5.5 Prüfbericht der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden vom 28.06.2024, Bestimmung der Rohdichte, der einaxialen Druckfestigkeit und des Cerchar-Abra-
sivitäts-Index des anstehenden Festgesteins

Anlage 6 Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen gemäß DIN 4030 und DIN 50929

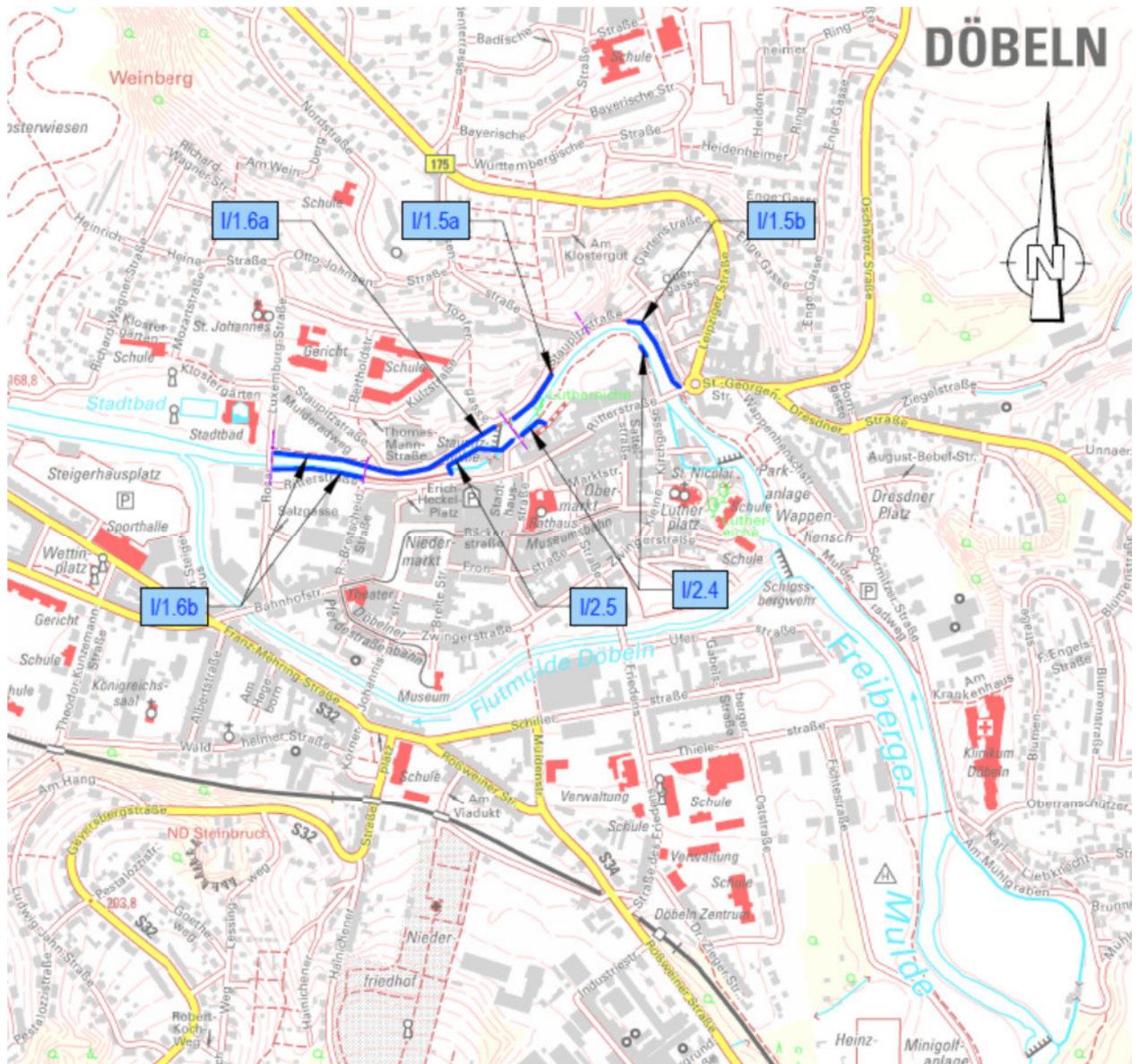
Anlage 6.1 Prüfberichte der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg vom 18.04.2024, 08.05.2024 und 13.05.2024, Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen

Anlage 6.2 Auswertung der Grundwasseranalysen gemäß DIN 50929

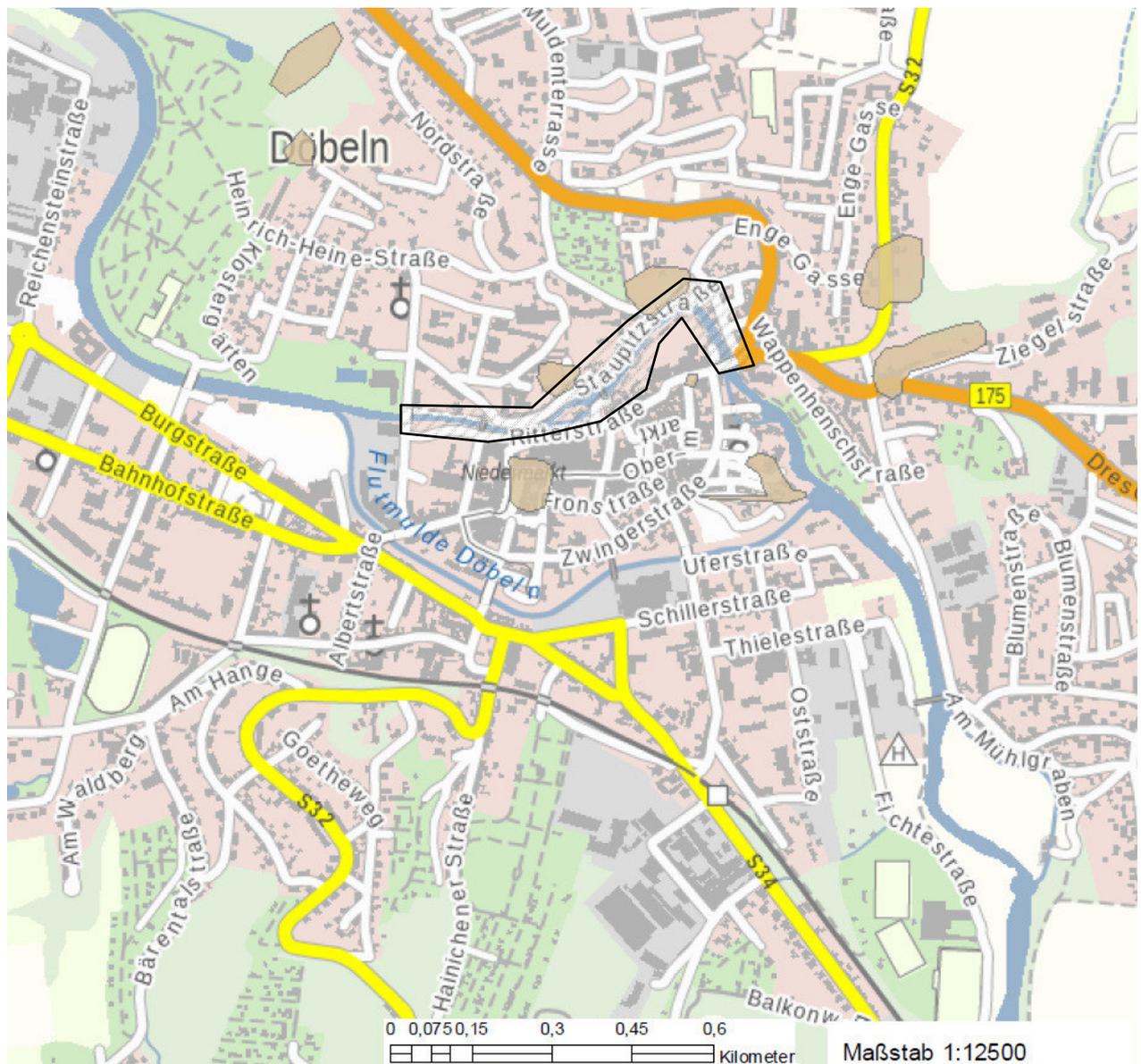
Anlage 7 Ergebnisse der umwelt- / abfalltechnischen Untersuchungen

Anlage 7.0 Probenahmeprotokolle

- Anlage 7.1 Prüfbericht der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg vom 13.06.2024, Ergebnisse der Untersuchungen von Asphalt hinsichtlich Teerhaltigkeit
- Anlage 7.2 Prüfbericht der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg vom 28.05.2024, Ergebnisse der Untersuchungen von natürlichen Böden nach LAGA-Richtlinie für Boden, Stand 2004
- Anlage 7.3 Prüfbericht der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg vom 06.06.2024, Ergebnisse der Untersuchungen von Auffüllungen mit > 10 % Fremdbestandteilen nach EBV (Parameterspektrum BM-F)
- Anlage 7.4 Prüfberichte der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg vom 04.06.2024 und 31.05.2024, Ergebnisse der Untersuchungen von anstehenden und umgelagerten Bodenmaterialien mit < 10 % Fremdbestandteilen nach EBV (Parameterspektrum BM-0* / BM-0)
- Anlage 7.5 Prüfberichte der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg vom 11.06.2024 und 20.06.2024, Ergebnisse der Untersuchungen von Auffüllmaterialien, anstehenden und umgelagerten Bodenmaterialien nach DepV
- Anlage 8 Schreiben der Stadtverwaltung Döbeln, Ordnungsamt: „Auskunft über Kampfmittelbelastung für die Durchführung der geplanten Baumaßnahme Gemarkung Döbeln, Flurstück 834/1, 649, 831/4, 831/3, 235/1, 241/5 und 841/2“ vom 06.12.2023
- Anlage 9 Protokolle der Geotech GmbH und der Firma Burkhard Kehring hinsichtlich der durchgeführten Kampfmittel Sondierungen vom 22.01.2024, 21.03.2024 und 09.04.2024



 GEO SERVICE GLAUCHAU GMBH		<i>Datum</i>	<i>Name</i>
	<i>gez.:</i>	05.06.2024	Werner
	<i>geprüft:</i>		
<i>Benennung:</i> Übersichtslageplan mit Eintragung der Planungsgebiete			
<i>Bauvorhaben:</i> Döbeln, Freiberger Mulde HWS Los 6 - Altstadt			
<i>Projekt-Nr.:</i> BG-23-0095			
<i>Maßstab:</i>	~ 1 : 10.000	<i>Anlage:</i>	1.1

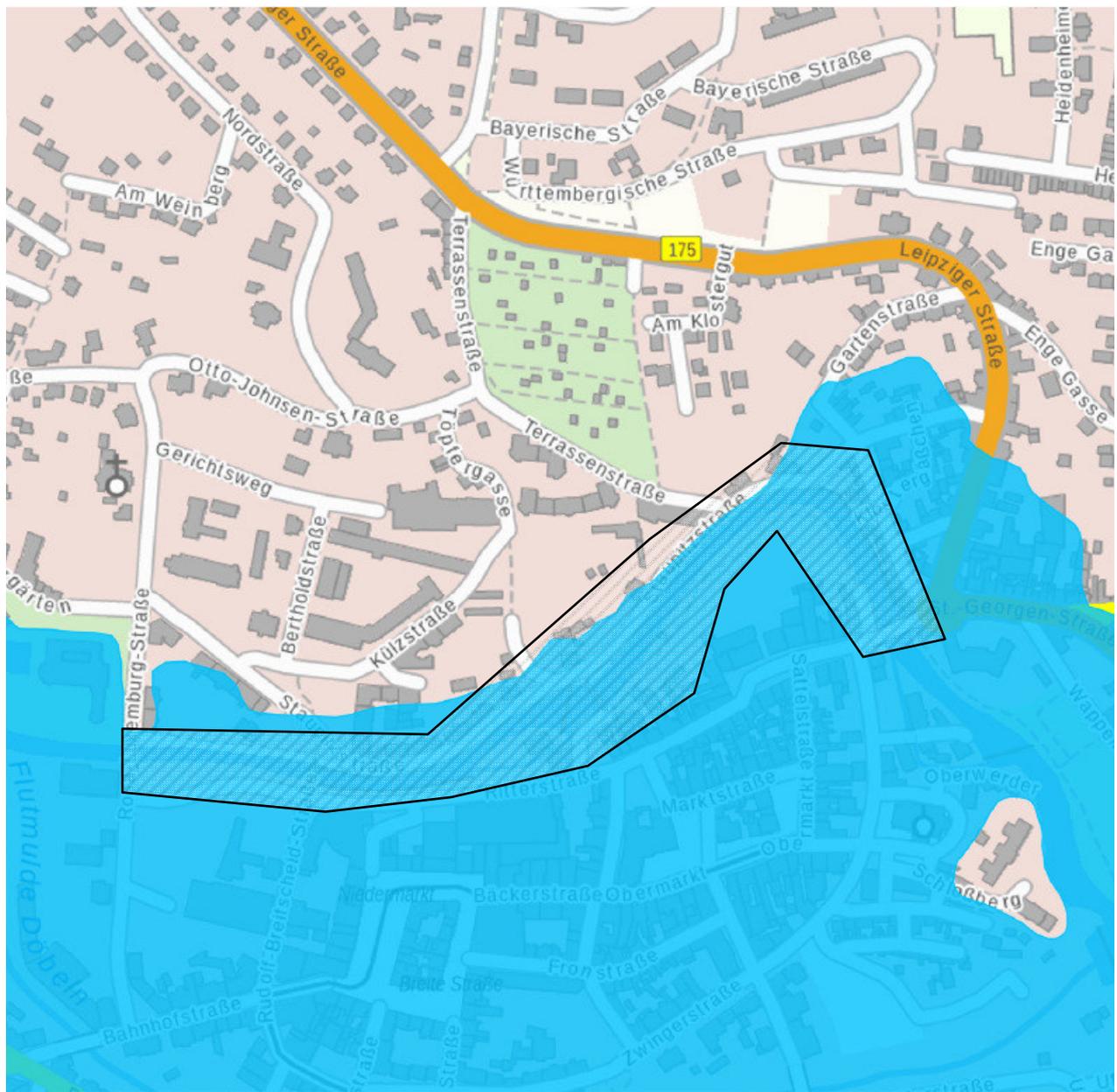


-  Gebiete mit Grubenbauen unter Bergaufsicht (nachrichtlich)
-  Gebiete mit unterirdischen Hohlräumen gemäß § 8 Sächs.HohlrvO

Legende

 Untersuchungsgebiet

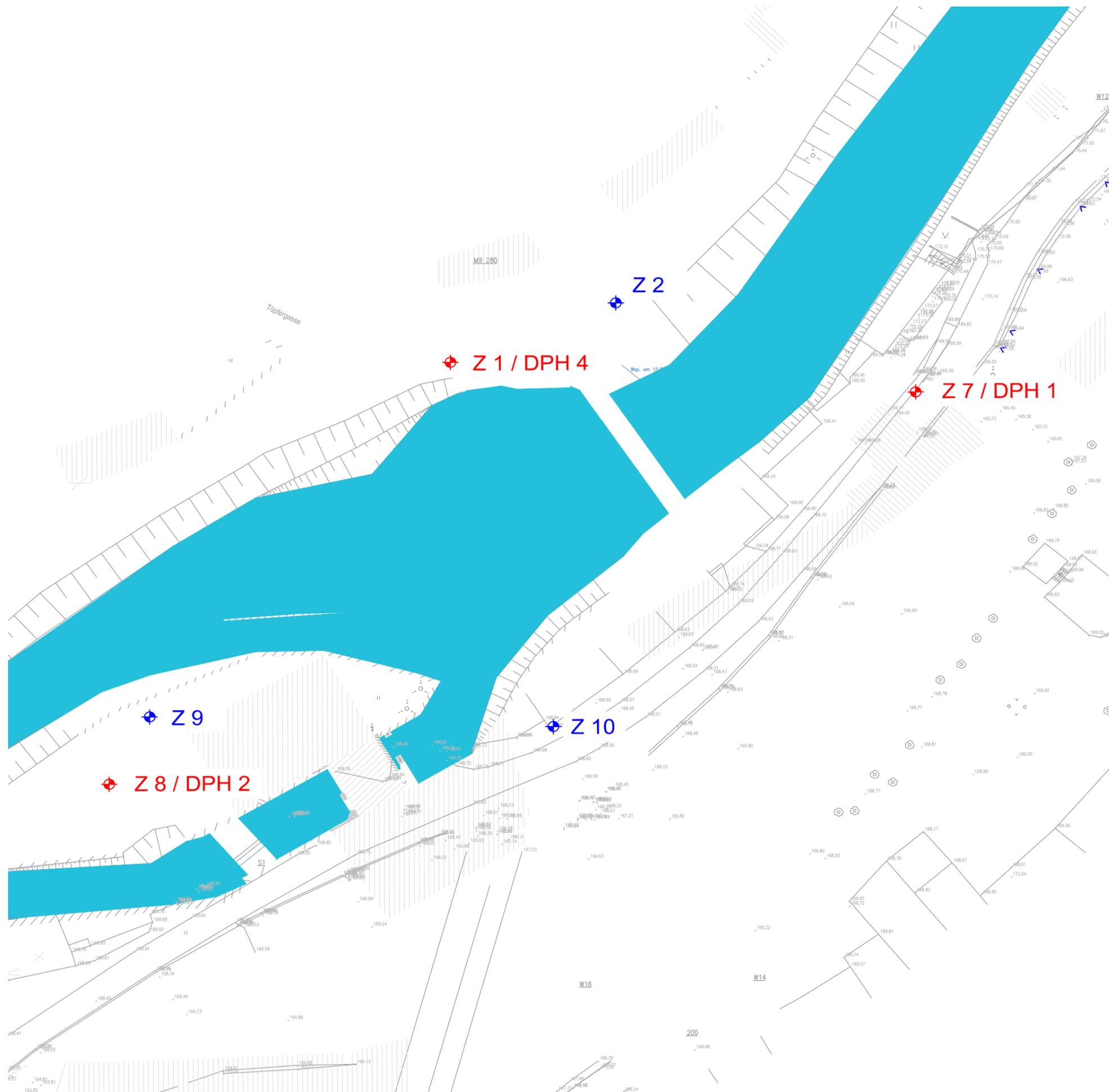
		<i>Datum</i>	<i>Name</i>
	<i>gez.:</i>	05.06.2024	Werner
	<i>geprüft:</i>		
<i>Benennung:</i> Hohlraumkarte des Sächsischen Oberbergamtes mit Eintragung des Untersuchungsgebietes			
<i>Bauvorhaben:</i> Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt			
<i>Projekt-Nr.:</i> BG-23-0095			
<i>Maßstab:</i>	~ 1 : 12.500	<i>Anlage:</i>	1.2



Legende

 Untersuchungsgebiet

		<i>Datum</i>	<i>Name</i>
	<i>gez.:</i>	06.06.2024	Werner
	<i>geprüft:</i>		
<i>Benennung:</i> Karte der festgesetzten Überschwemmungsgebiete mit Eintragung des Untersuchungsgebietes			
<i>Bauvorhaben:</i> Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt			
<i>Projekt-Nr.:</i> BG-23-0095			
<i>Maßstab:</i>	~ 1 : 5.000	<i>Anlage:</i>	1.3



Legende

- ⊕ Kernbohrung Z
- ⊕ Kernbohrung Z und schwere Rammsondierung DPH
- ⊕ Kernbohrung Z mit Grundwassermessstelle GWM

		<i>Datum</i>	<i>Name</i>
	Gez.:	22.07.2024	Werner
	Geprüft:		
	Benennung: Lageplan mit Eintragung der Aufschlusspunkte		
Bauvorhaben: Döbeln, HWS Freiberger Mulde und Altstadt, Los 6 Abschnitte I/1.5a & I/1.6a, I/2.4 und I/2.5			
Projekt-Nr.: BG-23-0095			
Maßstab: 1 : 500		Anlage: 2.1	



Legende

-  Kernbohrung Z
-  Kernbohrung Z und schwere Rammsondierung DPH
-  Kernbohrung Z mit Grundwassermessstelle GWM

		<i>Datum</i>	<i>Name</i>
	Gez.:	22.07.2024	Werner
	Geprüft:		
Benennung: Lageplan mit Eintragung der Aufschlusspunkte			
Bauvorhaben: Döbeln, HWS Freiburger Mulde und Altstadt, Los 6 Abschnitt I/1.5b			
Projekt-Nr.: BG-23-0095			
Maßstab: 1 : 500		Anlage: 2.2	

Anlage 2.3

Lageplan der Ansatzpunkte der geotechnischen Erkundung

**aus Baugrunderkundung und -begutachtung
„Hochwasserschutz Freiberger Mulde, Stadt Döbeln, Abschnitt
I/1.5 und I/1.6a“ (Bericht der Planungsgesellschaft Dr. Scholz
mbH, Stand 19.05.2004) [4]**



VERMESSUNGSGRUNDLAGE:



Legende:

- 1/1.5 Aufteilung der Planungsabschnitte für die Freiburger Mulde
- 29+925 Flussstationierung
- Neubau Ufermauer
- Bohrung (BK), Ing.-Büro J. Wilhelm GmbH, 2002
- Bohrung (B)
- Rammkernsondierung (RKS)
- Schwere Rammsondierung (DPH)

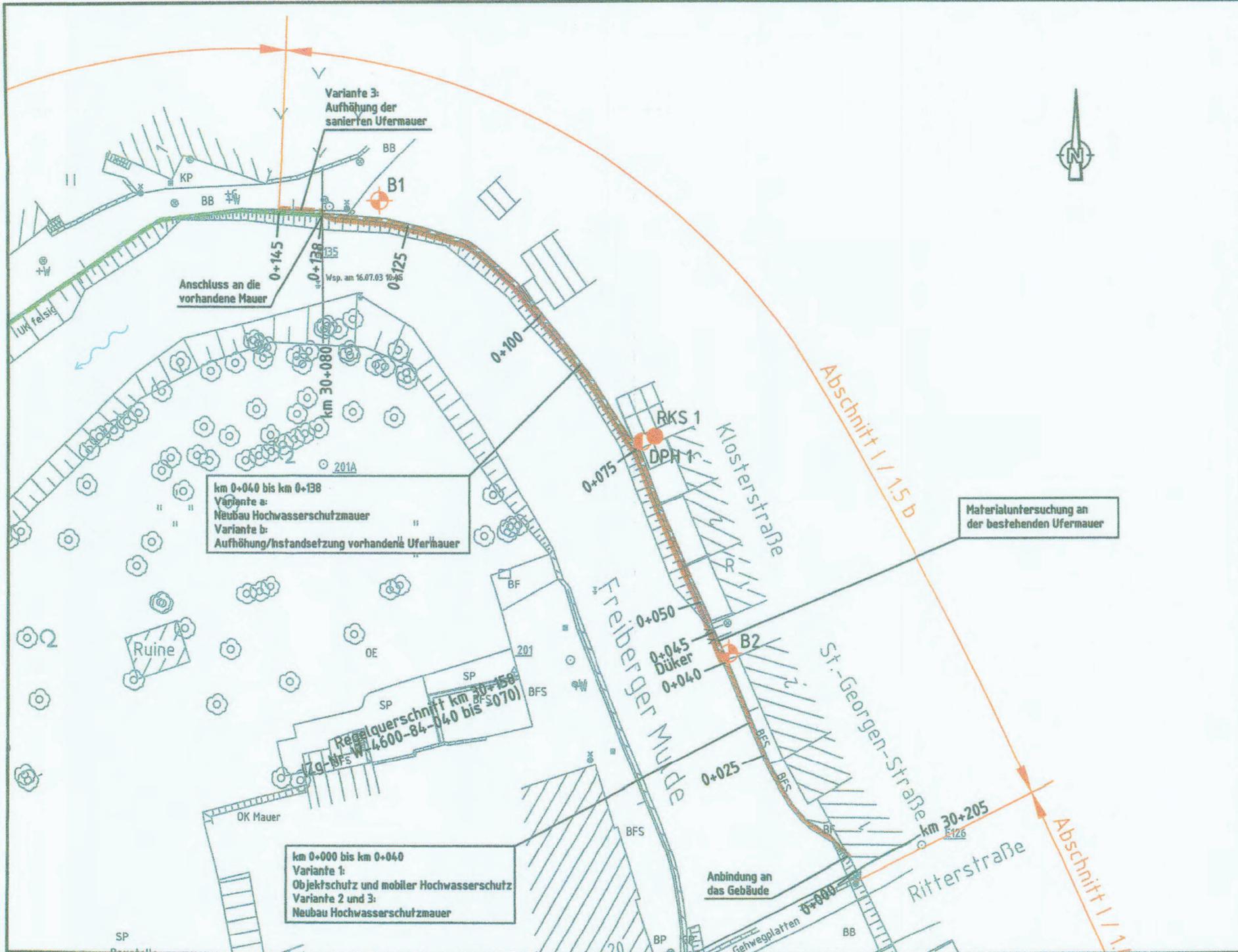
Auftraggeber Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Talsperrenmeisterei Unter Pleiße													
Auftragnehmer Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH An der Pilsardie 8, 01277 Dresden Tel. 0351/2 16 83-30 Fax 0351/2 16 83-31 e-mail: info@pgs-dresden.de													
Lagebezug: Landkreis: Döbeln Gemarkung: Döbeln Höhenbezug: m HN Gemeinde: Döbeln Flurstück:													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Datum</th> <th>Name</th> <th>Unterschrift</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gezei. 23.04.04</td> <td>Baum</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bearb. 23.04.04</td> <td>Menz</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gepr. 23.04.04</td> <td>Dr. Lewis</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Datum	Name	Unterschrift	Gezei. 23.04.04	Baum		Bearb. 23.04.04	Menz		Gepr. 23.04.04	Dr. Lewis		Hochwasserschutz Freiburger Mulde, Stadt Döbeln Baugrunderkundung Abschnitt 1/1.5 und 1/1.6a Lageplan der Ansatzpunkte der geotechnischen Erkundung
Datum	Name	Unterschrift											
Gezei. 23.04.04	Baum												
Bearb. 23.04.04	Menz												
Gepr. 23.04.04	Dr. Lewis												
Auftragsnr.: FK 1.263.6031.04-429002 Phase: Grundlagenermittlung	Plan-Nr.: Anlage 2 Ers. f.:												
Maßstab: 1:1000 Blatt: 1 Bl.													

G:\... \4600\CAD\G-4600-S-90-020.dwg

Anlage 2.4

Lageplan der Ansatzpunkte der geotechnischen Erkundung

**aus Baugrunderkundung und -begutachtung
„Hochwasserschutz Freiberger Mulde, Stadt Döbeln, Abschnitt
I/1.5b - Nachtrag“ (Bericht der Planungsgesellschaft Dr. Scholz
mbH, Stand 28.01.2005) [5]**



- Bohrung (B)
- Rammkernsondierung (RKS)
- Schwere Rammsondierung (DPH)
- km 30+205 - Flussstationierung nach hydr. Modell
- Neubau Hochwasserschutzmauer
- Aufhöhung / Instandsetzung der vorhandenen Ufermauer

Vermessungsgrundlage:

K & H Ingenieurbüro
Korn & Hensen
 GmbH Bau- und Ingenieurbüro
 Vorstand: Freiberger Mulde Ufermauern
 Maßstab: 1:1000

Genehmigt:
 Landesdirektion Chemnitz
 Heierat Oberflächenwasser, Hochwasserschutz
 Chemnitz, den 12. NOV. 2010
 Unterschrift

Auftraggeber Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen
 Talsperrenmeisterei Untere Pleiße

Auftragnehmer Planungsgesellschaft
 Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH
 An der Picardie 8, 01277 Dresden
 Tel. 0351/2 16 83-30
 Fax 0351/2 16 83-31
 e-mail: info@pgs-dresden.de

Lagebezug: RD/83 Höhenbezug: HNT6
 Landkreis: Döbeln Gemeinde: Döbeln
 Gemarkung: Döbeln Flurstück:

Datum	Name	Unterschrift
Gez. 28.01.05	Küchler	
Bearb. 28.01.05	Menz	
Gepr. 28.01.05	Dr. Lewis	

Hochwasserschutz Freiberger Mulde, Stadt Döbeln
 Baugrunderkundung Abschnitt I/1.5 b - Nachtrag

Lageplan der Ansatzpunkte der geotechnischen Erkundungen

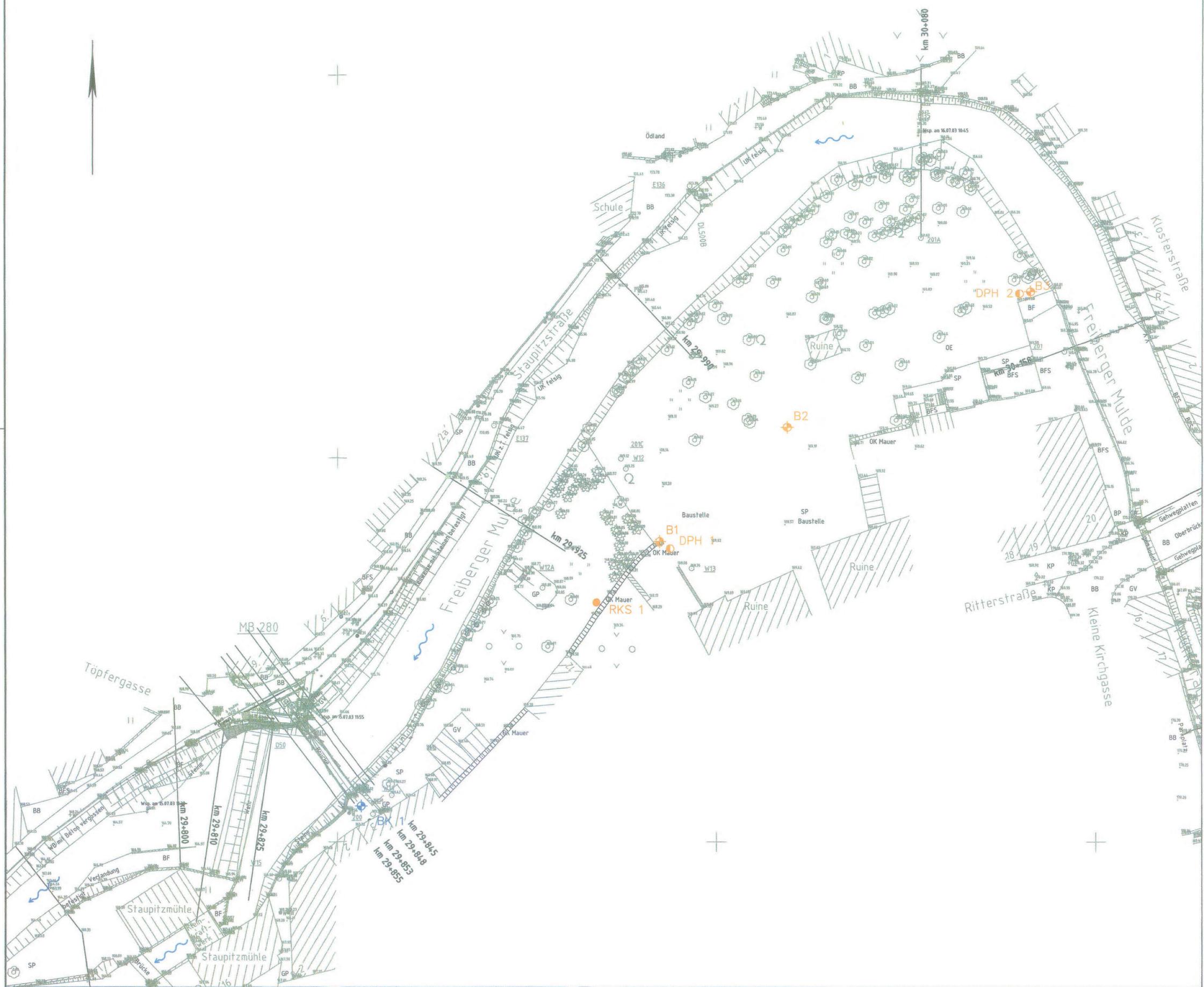
Auftragsnr.: FK 1-1.263.6031.04-429002 Plan-Nr.: Anlage 2 Maßstab: 1:500 Blatt 1
 Phase: Vorplanung Ers. f.: 1 Bl.

G:\...4600\Nachtrag\CAD\G-4600-V-90-020.dwg

Anlage 2.5

Lageplan der Ansatzpunkte der geotechnischen Erkundung

**aus Baugrunderkundung und -begutachtung
„Hochwasserschutz Freiberger Mulde, Stadt Döbeln, Abschnitt
I/2.4“ (Bericht der Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH, Stand
30.08.2004) [6]**



- Legende:**
- 29+925 Flussstationierung
 - Bohrung (BK), Ing.-Büro J. Wilhelm GmbH, 2002
 - Bohrung (B)
 - Rammkernsondierung (RKS)
 - Schwere Rammsondierung (DPH)

Vermessung:

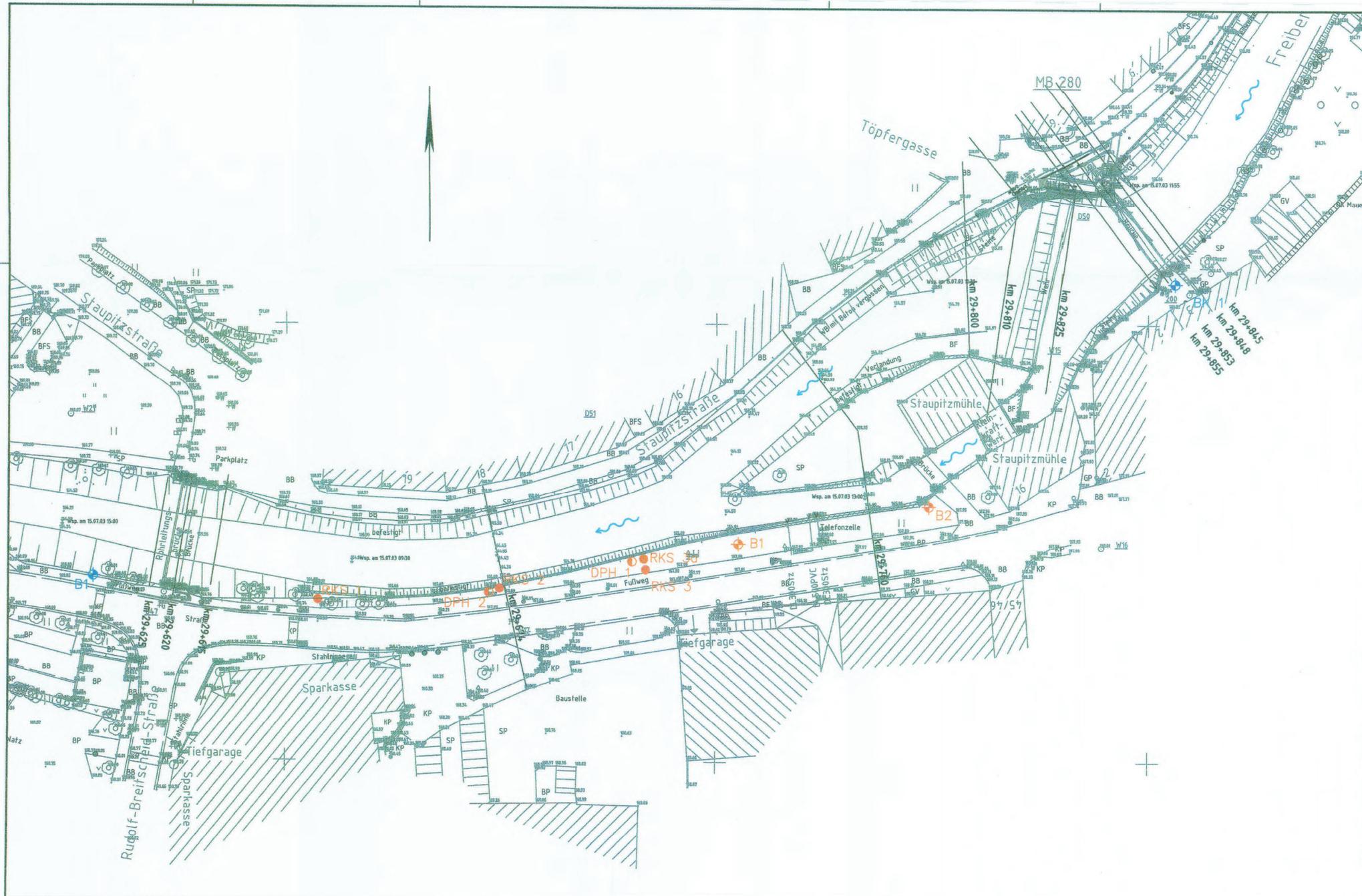
 K & H Ingenieurbüro Freiberger Mulde Ufermauern	Genehmigt: Prof. Dr. habil. Christian Chertnitz, vom 24. NOV. 2004 Unterschrift

Auftraggeber  Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Talsperrenmeisterei Untere Pleiße													
Auftragnehmer  Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH An der Pleiße 5, 01277 Dresden Tel. 0361/2 16 83-30 Fax 0361/2 16 83-31 e-mail: info@pgg-dresden.de													
Lagebezug: RD/83 Landkreis: Döbeln Gemarkung: Döbeln	Höhenbezug: HN76 Gemeinde: Döbeln Flurstück:												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Datum</th> <th>Name</th> <th>Unterschrift</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gez. 30.08.04</td> <td>Müller</td> <td><i>[Signature]</i></td> </tr> <tr> <td>Bearb. 30.08.04</td> <td>Menz</td> <td><i>[Signature]</i></td> </tr> <tr> <td>Gepr. 30.08.04</td> <td>Dr. Lewis</td> <td><i>[Signature]</i></td> </tr> </tbody> </table>	Datum	Name	Unterschrift	Gez. 30.08.04	Müller	<i>[Signature]</i>	Bearb. 30.08.04	Menz	<i>[Signature]</i>	Gepr. 30.08.04	Dr. Lewis	<i>[Signature]</i>	Hochwasserschutz Freiburger Mulde, Stadt Döbeln Baugrunderkundung Abschnitt I/2.4 Lageplan der Ansatzpunkte der geotechnischen Erkundung
Datum	Name	Unterschrift											
Gez. 30.08.04	Müller	<i>[Signature]</i>											
Bearb. 30.08.04	Menz	<i>[Signature]</i>											
Gepr. 30.08.04	Dr. Lewis	<i>[Signature]</i>											
Auftragsnr.: FK1 - 1263.603104-429002 Phase: Vorplanung	Plan-Nr.: Anlage 2 Ers. f.:												
Maßstab 1:500	Blatt 1 1 Bl.												

Anlage 2.6

Lageplan der Ansatzpunkte der geotechnischen Erkundung

**aus Baugrunderkundung und -begutachtung
„Hochwasserschutz Freiberger Mulde, Stadt Döbeln, Abschnitt
I/2.5“ (Bericht der Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH, Stand
30.08.2004) [7]**



Legende:

29+925 Flusstationierung

- Bohrung (BK), Ing.-Büro J. Wilhelm GmbH, 2002
- Bohrung (B)
- Rammkernsondierung (RKS)
- Schwere Rammsondierung (DPH)

Vermessung:



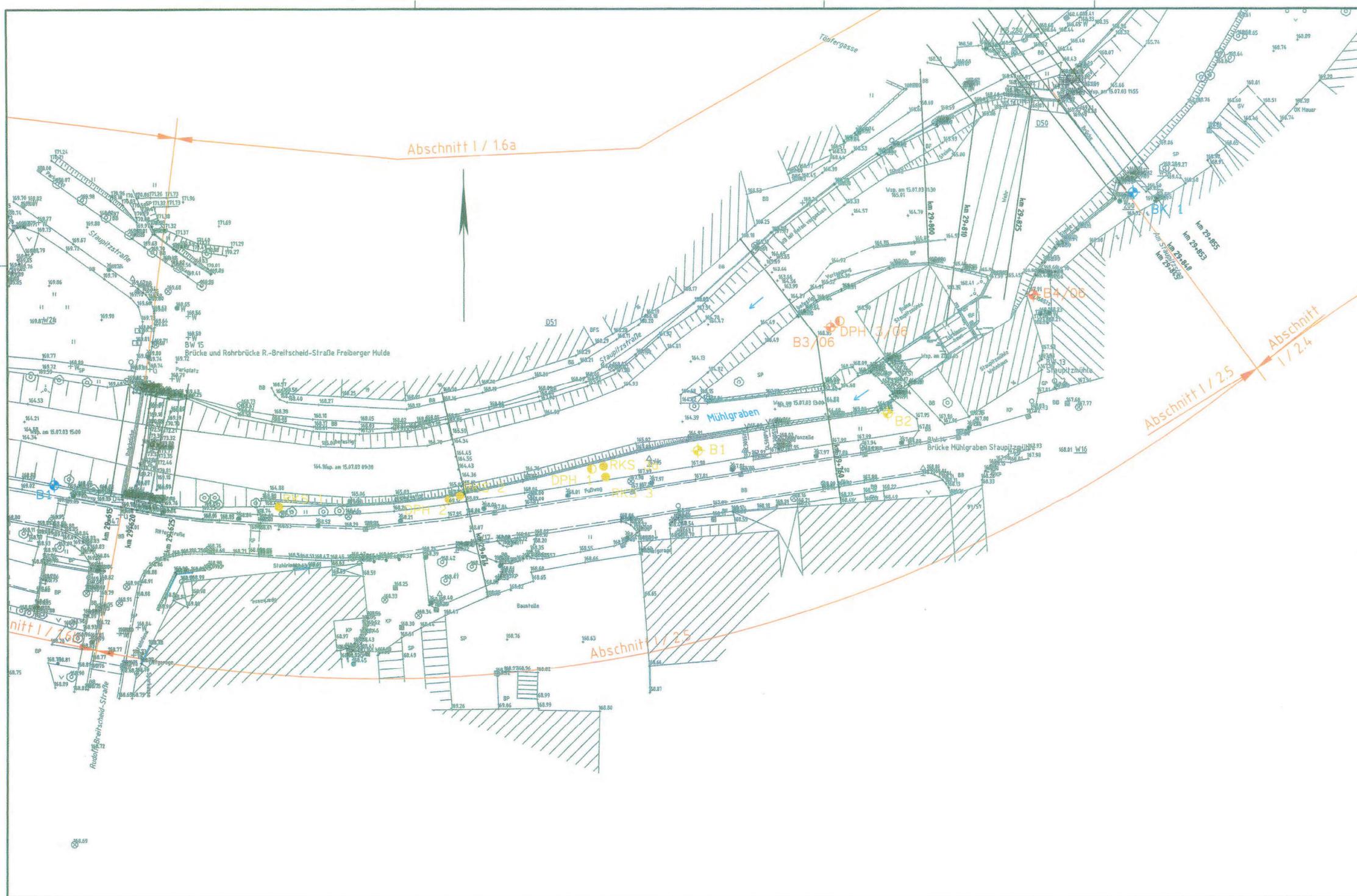
Genehmigt:
Landratsamt Chemnitz
Regional-Untersuchungswesen, Hochwasserschutz
Chemnitz, den 24. NOV. 2010
Unterschrift: *[Signature]*

Auftraggeber  Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Talsperrenmeisterei Untere Pleiße			
Auftragnehmer  Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH An der Fikardie 8, 01277 Dresden Tel. 0351/2 16 83-30 Fax 0351/2 16 83-31 e-mail: info@pog-dresden.de			
Lagebezug: RD/83 Höhenbezug: HNT6 Landkreis: Döbeln Gemeinde: Döbeln Gemarkung: Döbeln Flurstück:			
Datum 30.08.04 Gez. 30.08.04 Bearb. 30.08.04 Gepr. 30.08.04	Name Müller Menz Dr. Lewis	Unterschrift   	Hochwasserschutz Freiberger Mulde, Stadt Döbeln Baugrunderkundung Abschnitt I/2.5 Lageplan der Ansatzpunkte der geotechnischen Erkundung
Auftragsnr.: FK1 - 1.253.6031.04-4.29002 Phase: Vorplanung	Plan-Nr.: Anlage 2 Ers. P.:	Maßstab: 1:500	Blatt: 1 BL

Anlage 2.7

Lageplan der Ansatzpunkte der geotechnischen Erkundung

aus ergänzender Baugrunderkundung und -begutachtung im Rahmen der Entwurfsplanung; „Hochwasserschutz Freiburger Mulde, Stadt Döbeln, Abschnitt I/2.5“ (Bericht der Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH, Stand 15.09.2006) [8]



- Legende:**
- km 29+925 Flussstationierung
 - Bohrung (BK), Ing.-Büro J. Wilhelm GmbH, 2002
 - Bohrung (B), PGS 2004
 - Rammkernsondierung (RKS), PGS 2004
 - Schwere Rammsondierung (DPH), PGS 2004
 - Bohrung (B), PGS 2006
 - Schwere Rammsondierung (DPH), PGS 2006

Vermessung:

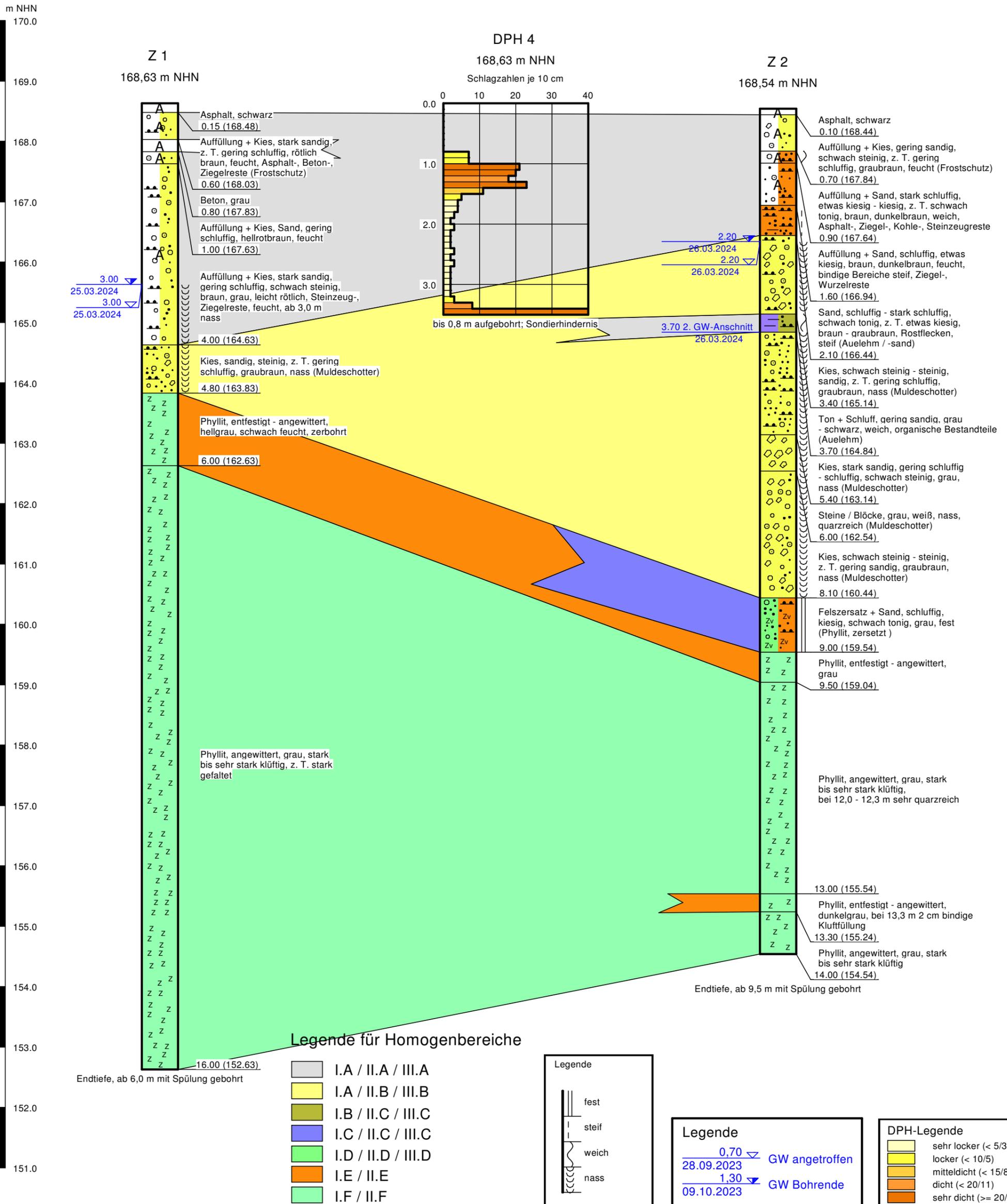
K & H Kleinert & Herberich Geodätische Ingenieurbüro	Freiberger Mulde Ufernauern	Maßstab 1:1000
---	--------------------------------	-------------------

Genehmigt:
 Landesamt für Umweltschutz, Hochwasserschutz
 Chemnitz, den 2. Oktober 2010

Entwurfsverfasser: Dresden, den 13.10.2006 Planungsgesellschaft Scholz + Lewis mbH	Vorhabenträger: Rötha, den..... Betrieb Elbaue / Mulde / Untere Weiße Elster	Genehmigungsbehörde: Leipzig, den..... Regierungspräsidium Leipzig																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Änderung</th> <th>Datum</th> <th>Name</th> <th>Bemerkung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>c</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>b</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>a</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Änderung	Datum	Name	Bemerkung	c				b				a			
Änderung	Datum	Name	Bemerkung															
c																		
b																		
a																		
Auftraggeber Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Elbaue / Mulde / Untere Weiße Elster																		
Auftragnehmer Planungsgesellschaft SCHOLZ + LEWIS mbH An der Pitzradie 8, 01277 Dresden Tel. 0351/2 16 83-30 Fax 0351/2 16 83-31 e-mail: info@pgs-dresden.de																		
Lagebezug: RD/83 Landkreis: Döbeln Gemarkung: Döbeln		Höhenbezug: HN16 Gemeinde: Döbeln Flurstück:																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Datum</th> <th>Name</th> <th>Unterschrift</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gez. 13-10-06</td> <td>Klix</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bearb. 13-10-06</td> <td>Menz</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gepr. 13-10-06</td> <td>Dr. Lewis</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Datum	Name	Unterschrift	Gez. 13-10-06	Klix		Bearb. 13-10-06	Menz		Gepr. 13-10-06	Dr. Lewis		Hochwasserschutz Freiberger Mulde Stadt Döbeln Baugrunderkundung Abschnitt I / 2.5 Lageplan der Ansatzpunkte der geotechnischen Erkundung				
Datum	Name	Unterschrift																
Gez. 13-10-06	Klix																	
Bearb. 13-10-06	Menz																	
Gepr. 13-10-06	Dr. Lewis																	
Auftragsnr.: FK 1263.603104-429002 Phase: Entwurfsplanung		Plan-Nr.: Anlage 1 Erg. F.:																
G:\VB_Geotechnik\Projekte\4831\CAD\LP\G-4831-E-90-020.dwg		Maßstab: 1:500 Blatt: 1 Bl.																

Abschnitt I/1.6a

Abschnitt I/1.5a



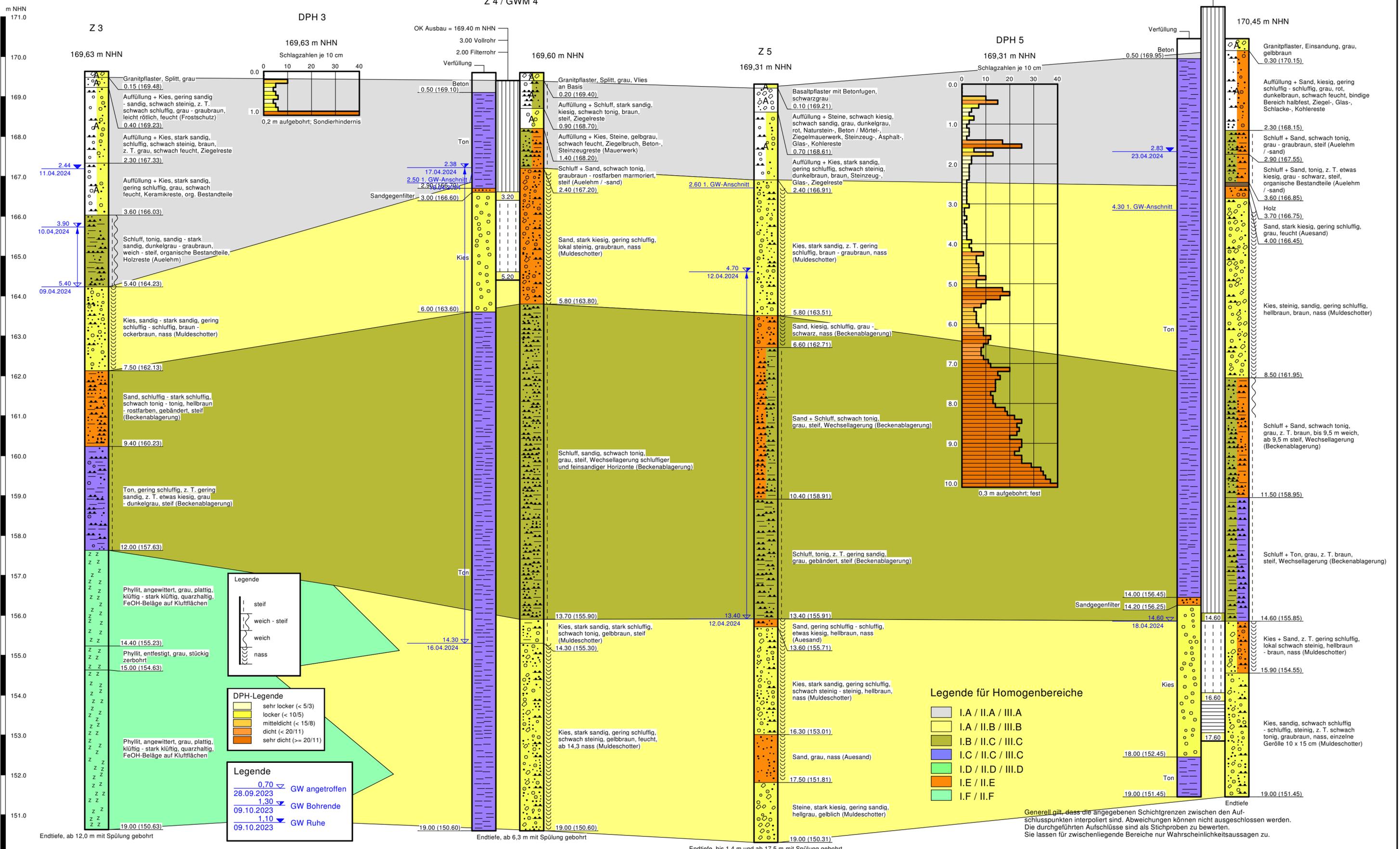
Abschnitt I/1.5b

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

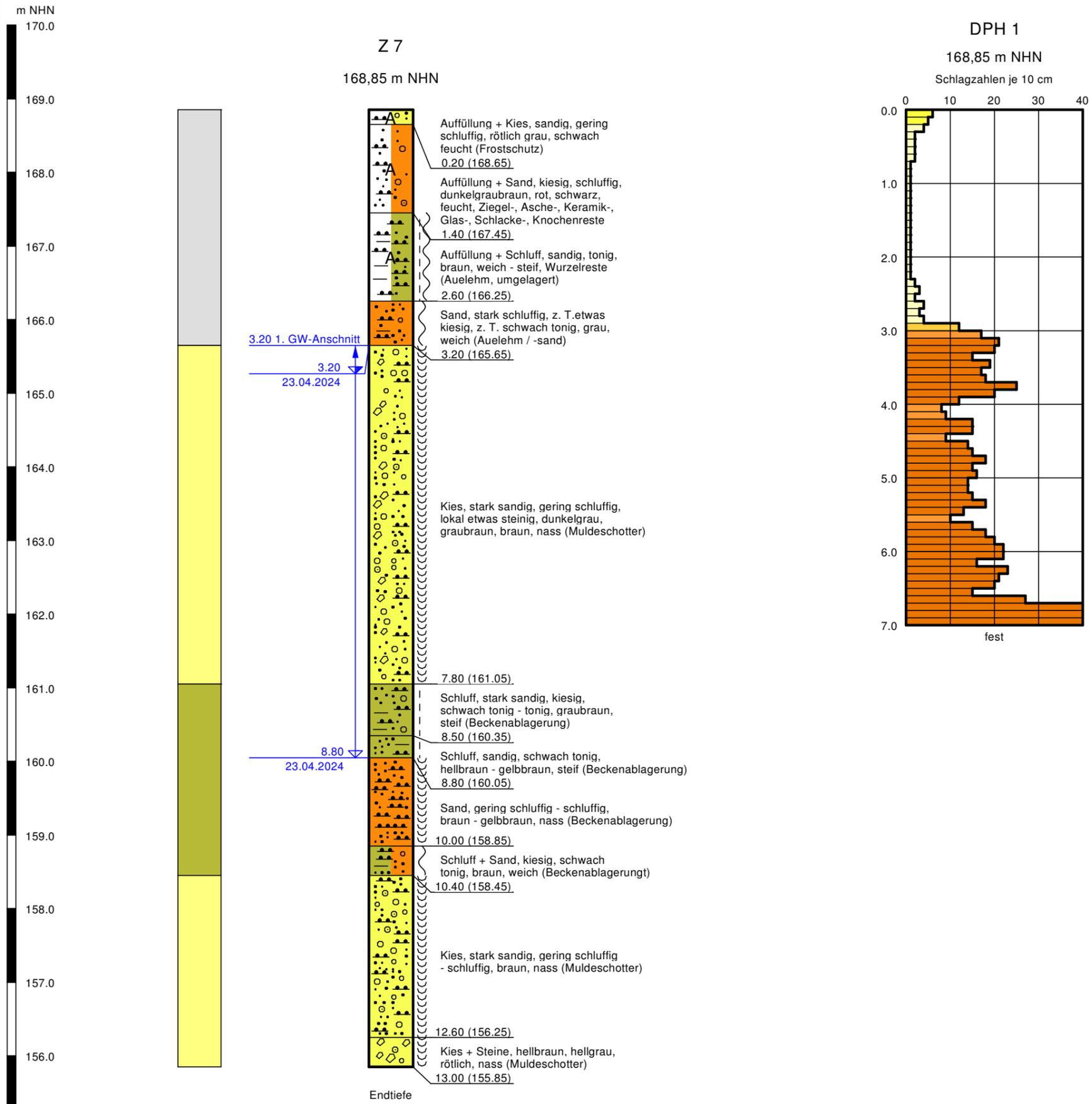
Döbeln, HWS
 Freiberger Mulde und Altstadt, Los 6

Bericht Nr. BG-23-0095
 Anlage Nr.: 3.2
 Höhenmaßstab: 1:60

Z 6 / GWM 6

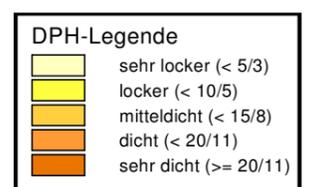
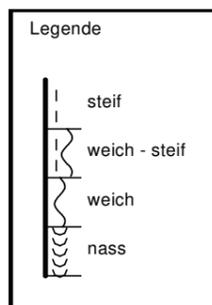


Abschnitt I/2.4

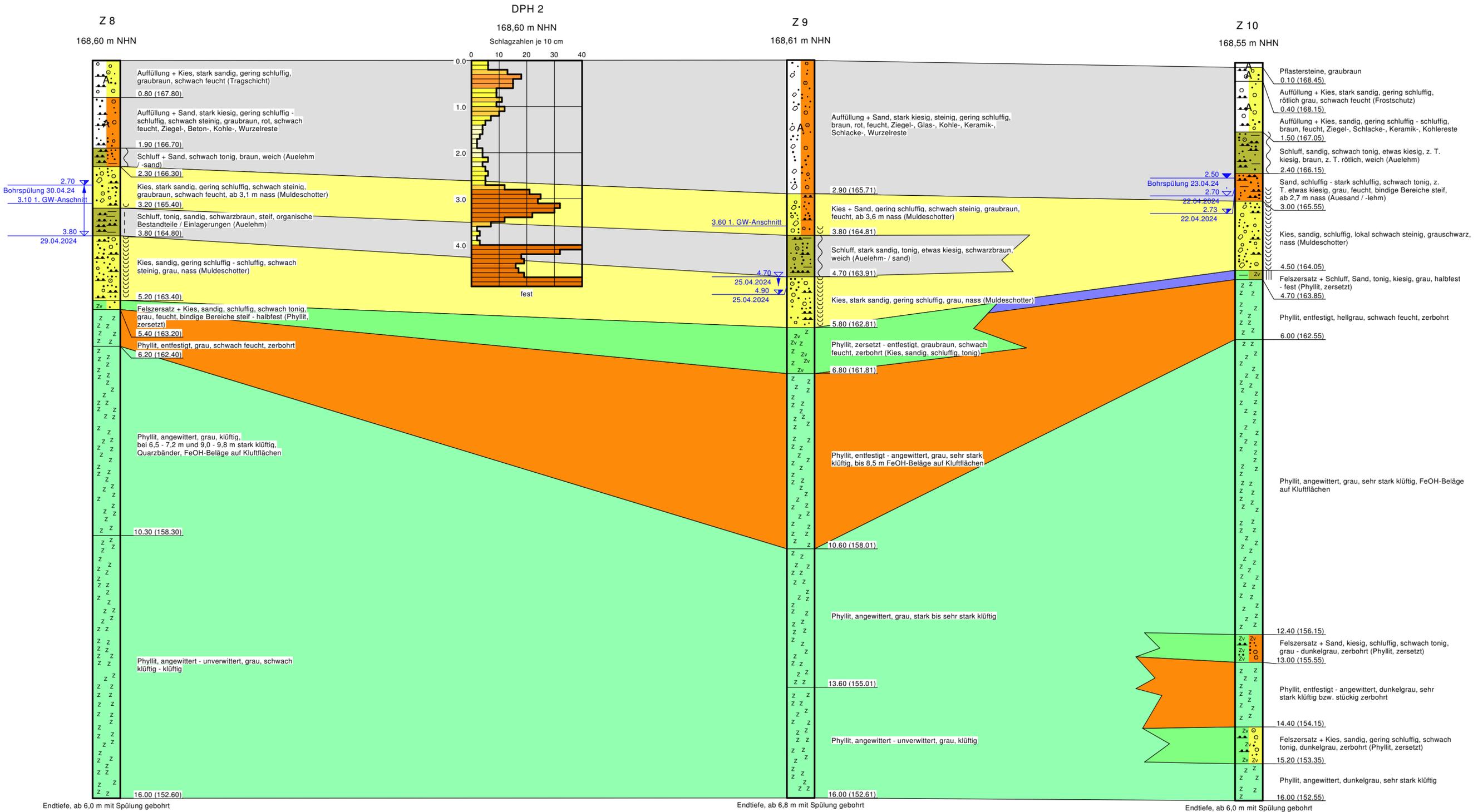


Legende für Homogenbereiche

- I.A / II.A / III.A
- I.A / II.B / III.B
- I.B / II.C / III.C
- I.C / II.C / III.C
- I.D / II.D / III.D
- I.E / II.E
- I.F / II.F

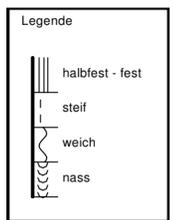


Abschnitt I/2.5



Legende

0.70	GW angetroffen
28.09.2023	GW Bohrende
1.30	GW Bohrende
09.10.2023	GW Bohrende
1.10	GW Ruhe
09.10.2023	GW Ruhe



DPH-Legende

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

Legende für Homogenbereiche

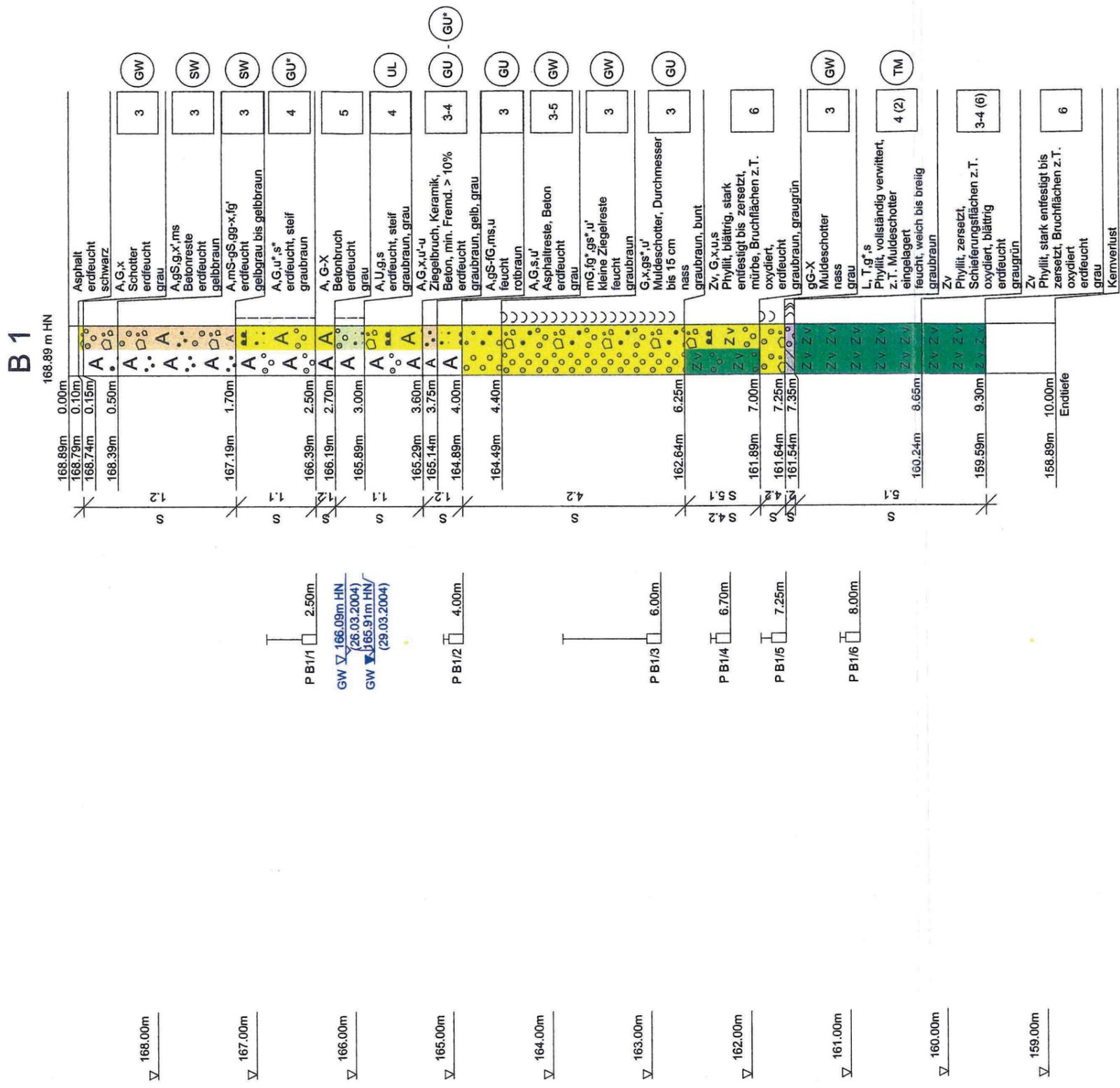
I. / II. / III.A
I. / II. / III.B
I. / II. / III.Ca
I. / II. / III.Cb
I. / II. / III.D
I. / II. / III.E

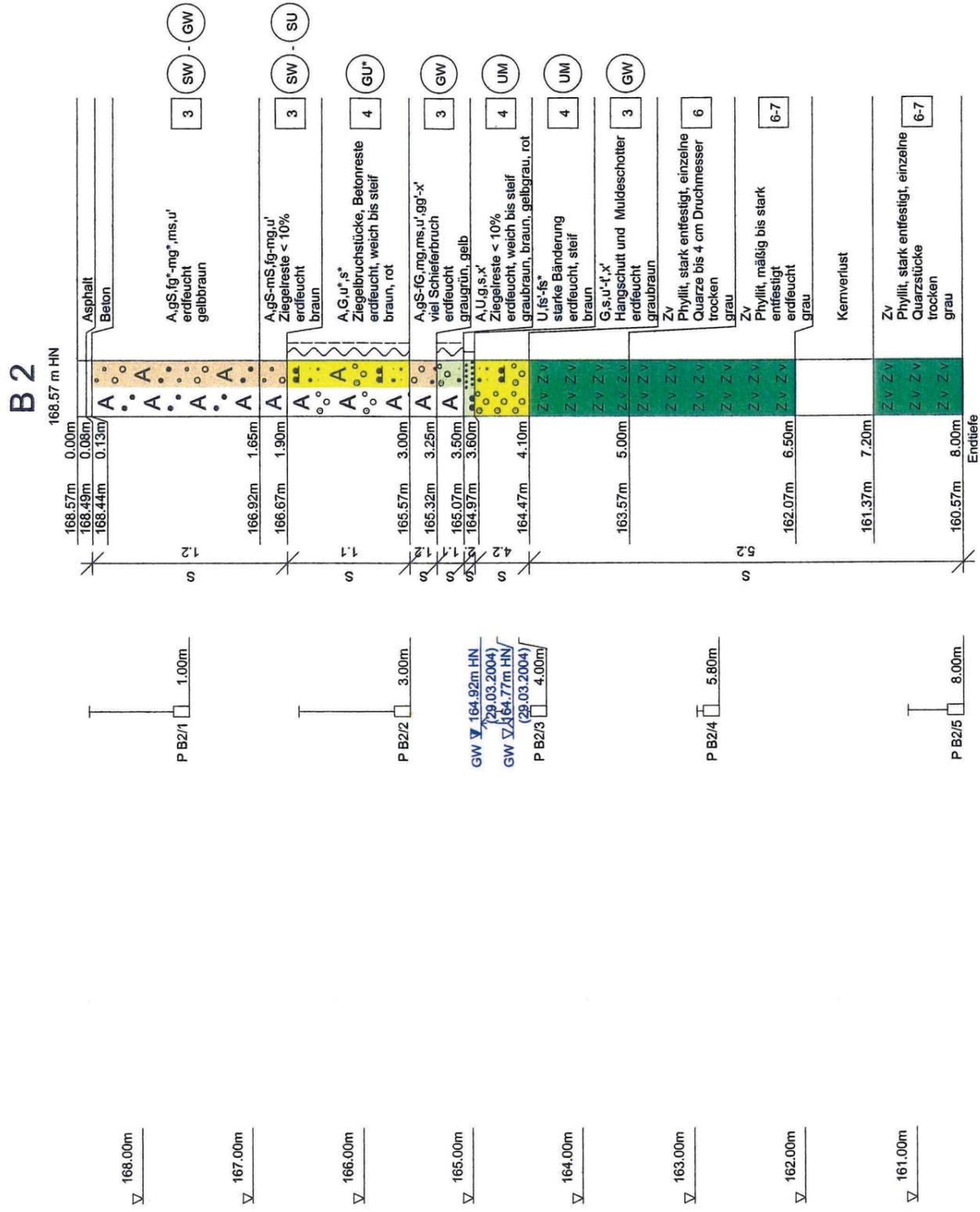
Generell gilt, dass die angegebenen Schichtgrenzen zwischen den Aufschlusspunkten interpoliert sind. Abweichungen können nicht ausgeschlossen werden. Die durchgeführten Aufschlüsse sind als Stichproben zu bewerten. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu.

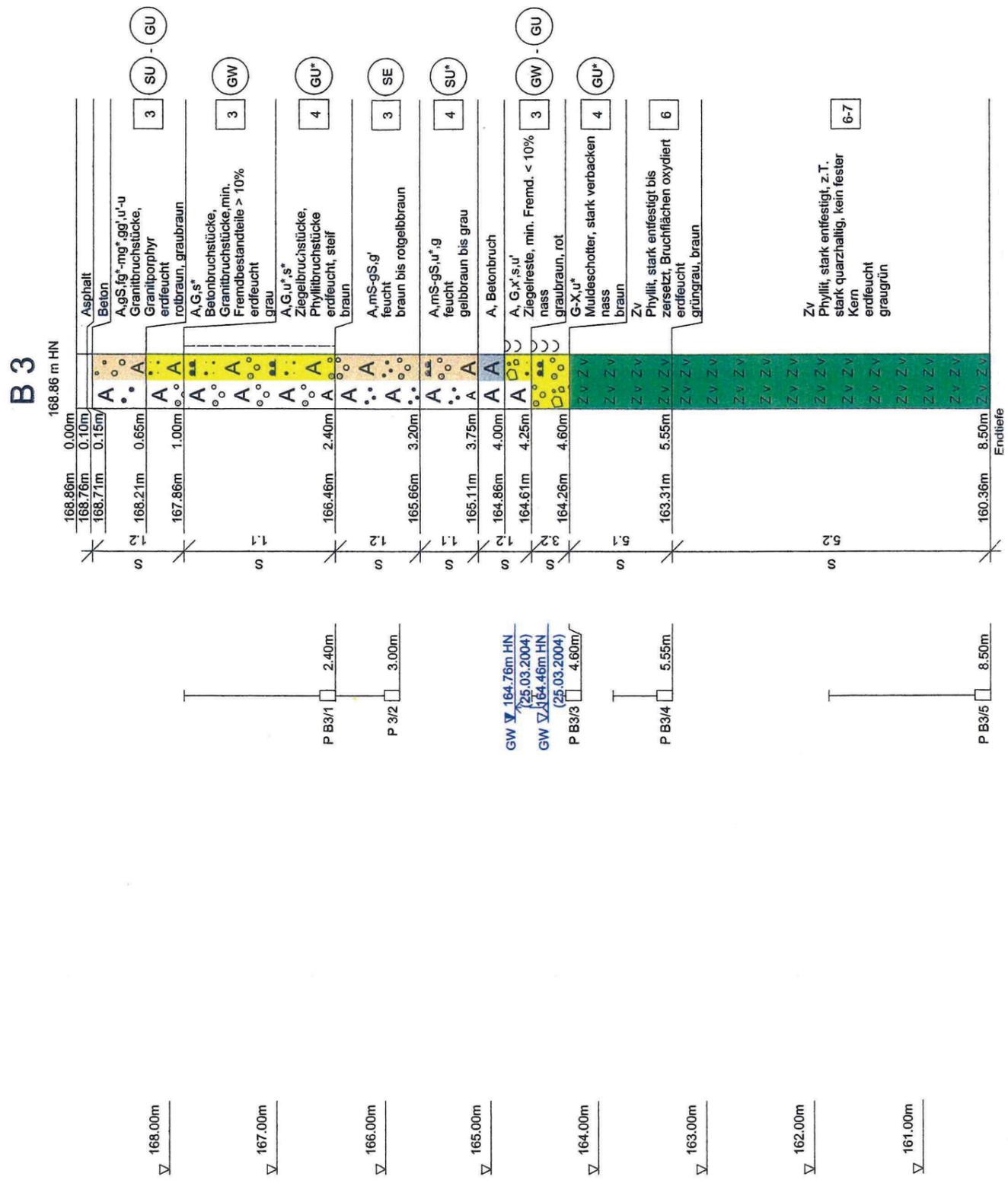
Anlage 3.5

**Schichtenprofile der Bohrungen B und Rammkernsondierungen
RKS; Rammdiagramme der schweren Rammsondierungen DPH**

**aus Baugrunderkundung und -begutachtung
„Hochwasserschutz Freiberger Mulde, Stadt Döbeln, Abschnitt
I/1.5 und I/1.6a“ (Bericht der Planungsgesellschaft Dr. Scholz
mbH, Stand 19.05.2004) [4]**





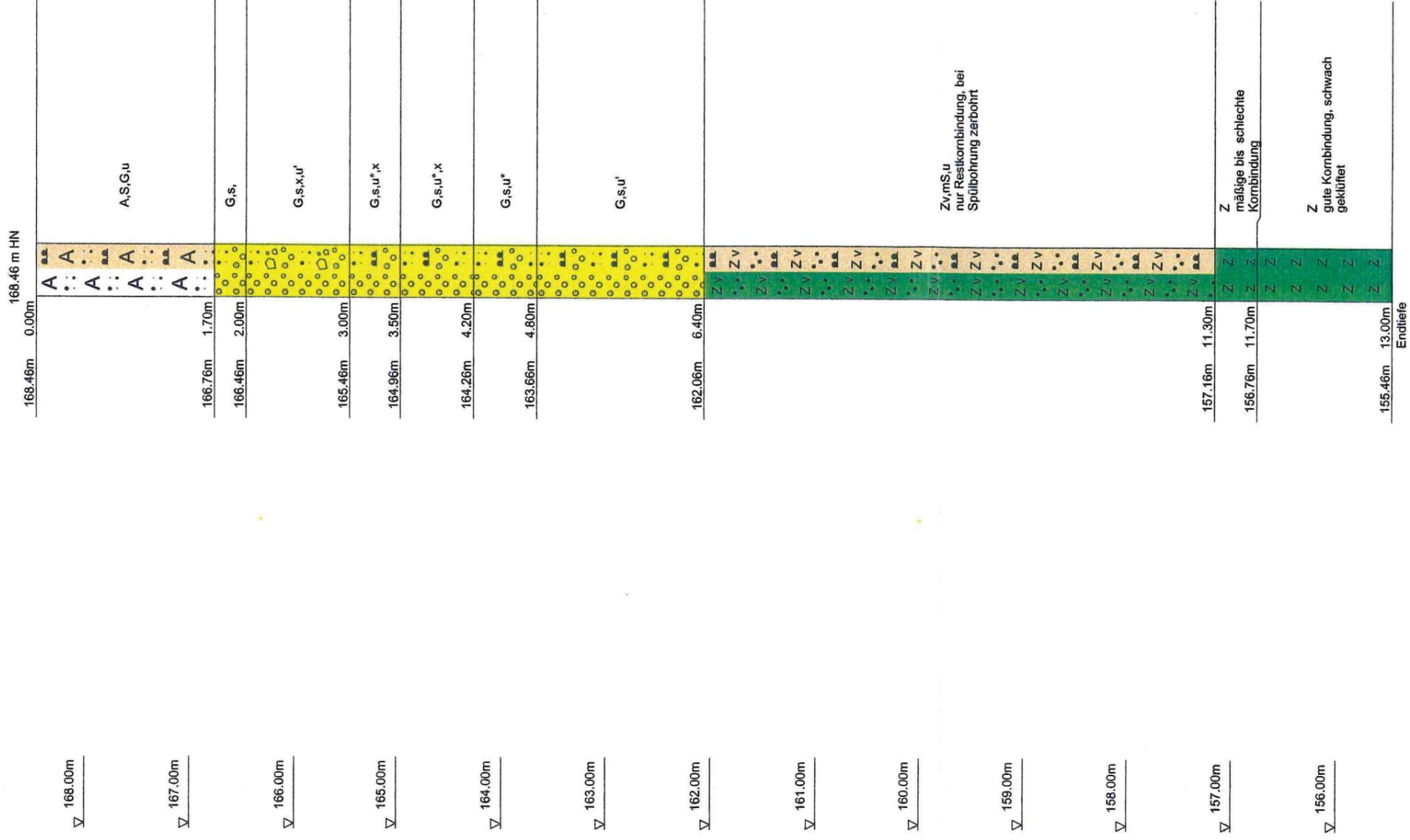


Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH
 An der Pikardie 8
 01277 Dresden
 Tel./ Fax: (0351) 21683-30/ -31

Projekt : HW-Schutz Döbeln, Abschnitte I/1.5 und I/1.6a
 Projektnr.: G_4600
 Anlage : 4
 Maßstab : 1:50

Datum : 2002
 Bearbeiter:

BK 2/2002



Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH

An der Pikardie 8

01277 Dresden

Tel./ Fax: (0351) 21683-30/ -31

Projekt : HW-Schutz Döbeln, Abschnitte I/1.5 und I/1.6a

Projektnr.: G_4600

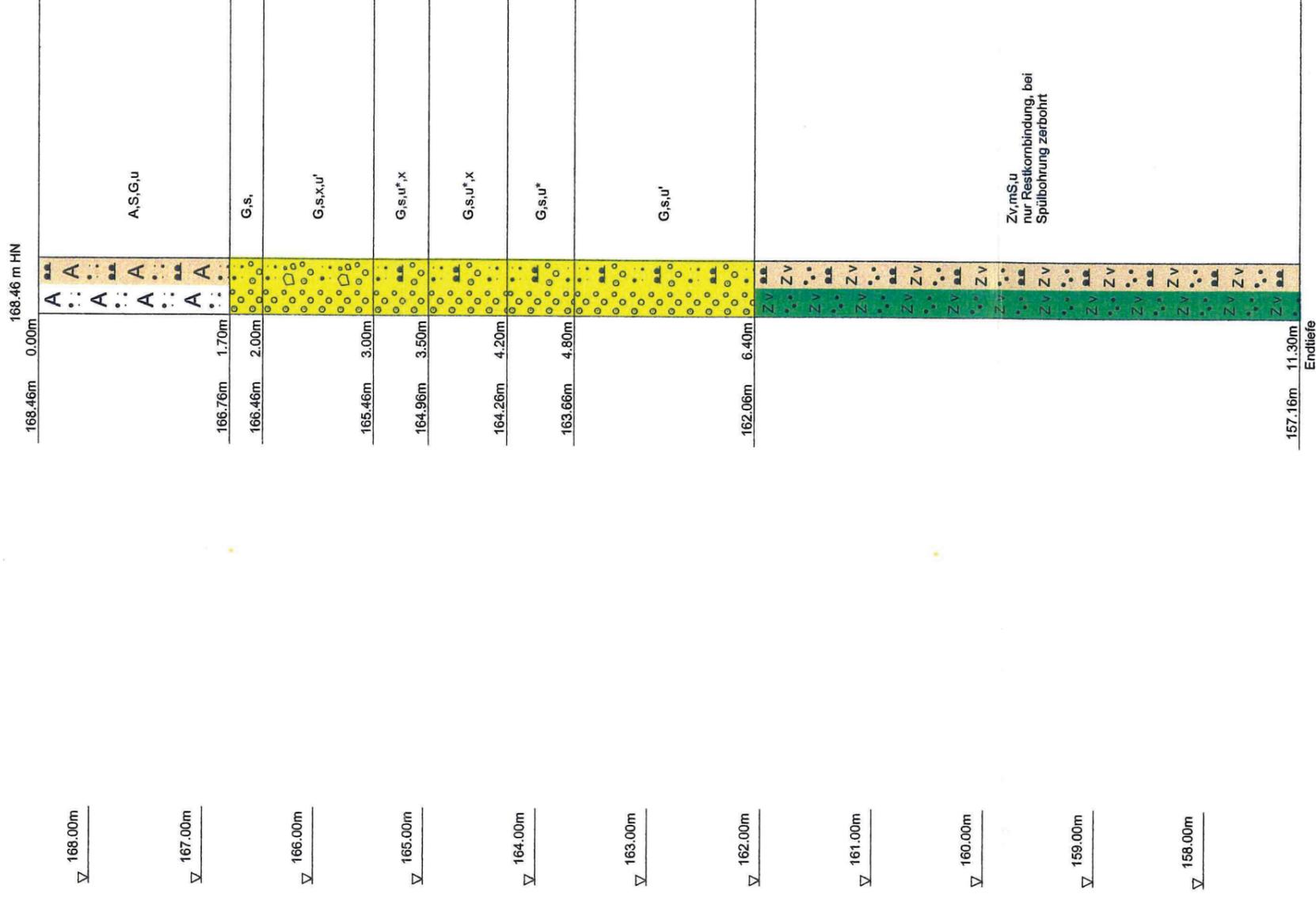
Anlage : 4

Maßstab : 1:50

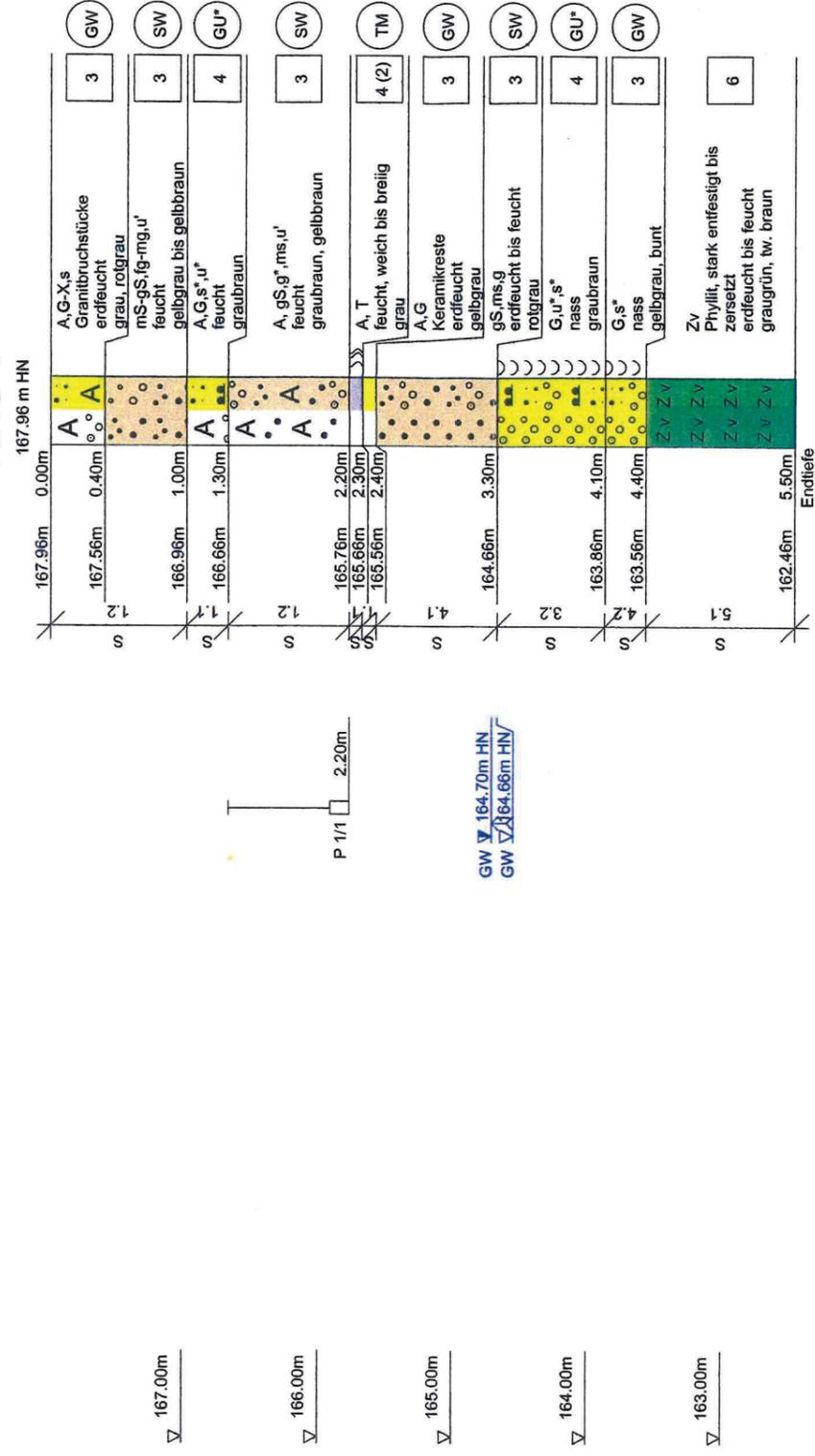
Datum : 2002

Bearbeiter:

BK 2/2002 aus /5/



RKS 1



Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH
 An der Pikardie 8
 01277 Dresden
 Tel./ Fax: (0351) 21683-30/ -31

Projekt : HW-Schutz Döbeln, Abschnitte I/1.5 und I/1.6a

Projektnr.: G_4600

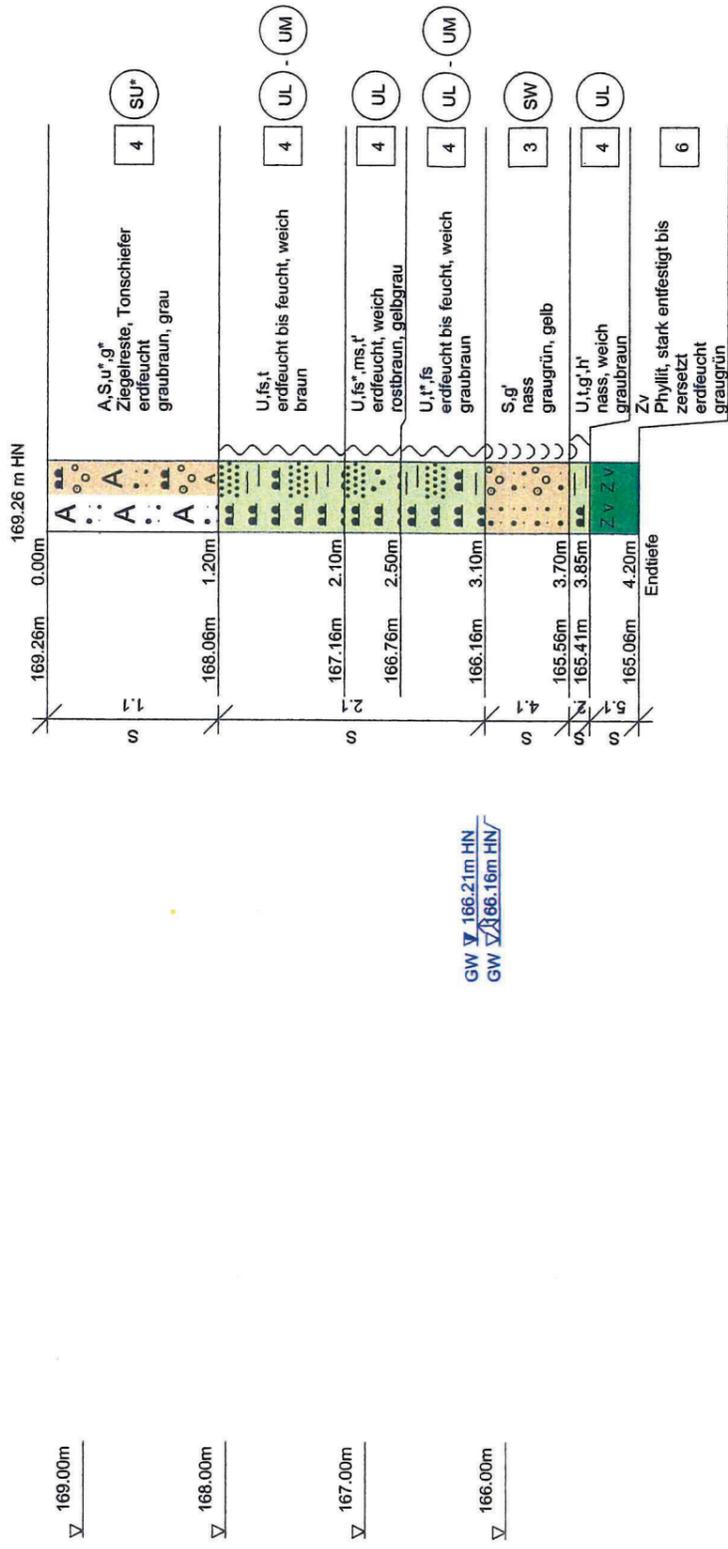
Anlage : 4

Maßstab : 1:50

Datum : 26.03.2004

Bearbeiter: Müller

RKS 2



Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH
An der Pikardie 8
01277 Dresden

Projekt : HW-Schutz Döbeln, Abschnitte I/1.5 und I/1.6a

Projektnr. : G_4600

Anlage : 4

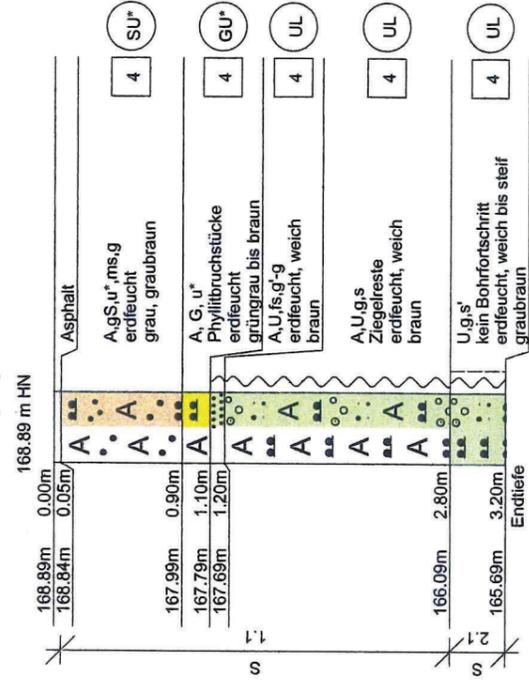
Datum : 25.03.2004

Tel./ Fax: (0351) 21683-30/ -31

Maßstab : 1:50

Bearbeiter: Müller

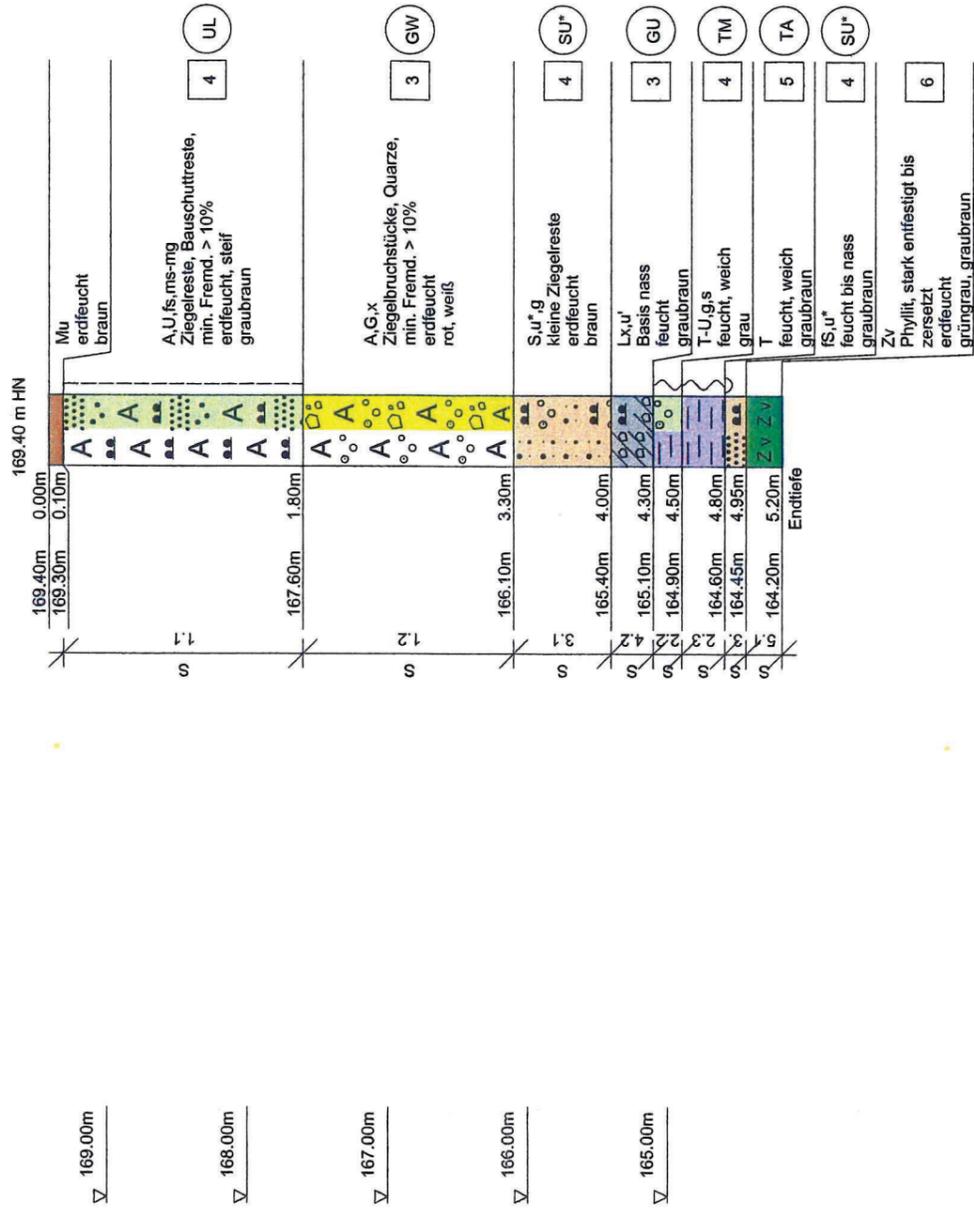
RKS 3



Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH
 An der Pirkardie 8
 01277 Dresden
 Tel./ Fax: (0351) 21683-30/ -31

Projekt : HW-Schutz Döbeln, Abschnitte I/1.5 und I/1.6a
 Projektnr.: G_4600
 Anlage : 4
 Maßstab : 1:50
 Datum : 26.03.2004
 Bearbeiter: Müller

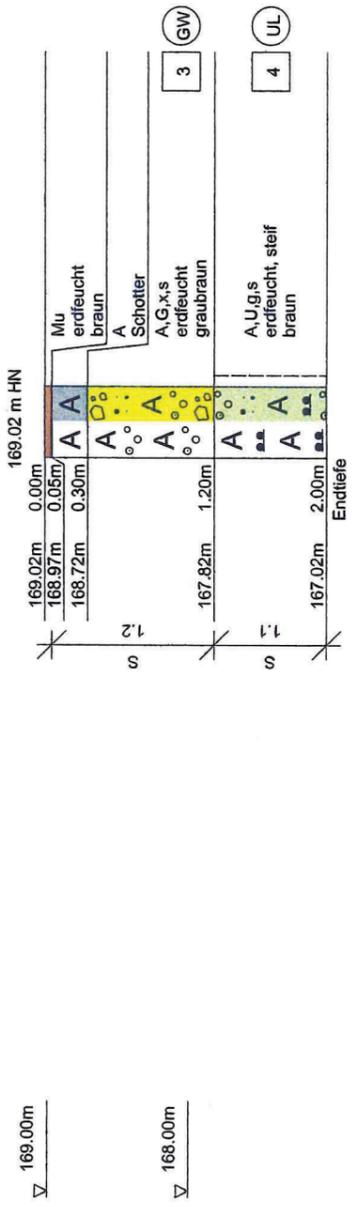
RKS 3a



Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH
An der Pikardie 8
01277 Dresden
Tel./ Fax: (0351) 21683-30/ -31

Projekt : HW-Schutz Döbeln, Abschnitte I/1.5 und I/1.6a
Projektnr.: G_4600
Anlage : 4
Maßstab : 1:50
Datum : 26.03.2004
Bearbeiter: Müller

RKS 4



Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH

Projekt : HW-Schutz Döbeln, Abschnitte I/1.5 und I/1.6a

An der Pikardie 8

Projektnr. : G_4600

01277 Dresden

Anlage : 5

Datum : 25.03.2004

Tel./ Fax: (0351) 21683 -30/ -31

Maßstab : 1: 25

Bearbeiter: Müller

Tiefe	N ₁₀
0.10	0
0.20	0
0.30	2
0.40	3
0.50	12
0.60	13
0.70	8
0.80	4
0.90	20
1.00	1
1.10	4
1.20	3
1.30	3
1.40	1
1.50	3
1.60	3
1.70	5
1.80	5
1.90	5
2.00	3
2.10	3
2.20	2
2.30	3
2.40	7
2.50	13
2.60	4
2.70	4
2.80	3
2.90	16
3.00	14
3.10	11
3.20	15
3.30	10
3.40	8
3.50	7
3.60	7
3.70	11
3.80	14
3.90	16
4.00	12
4.10	15
4.20	100

▽ 168.00m

▽ 167.00m

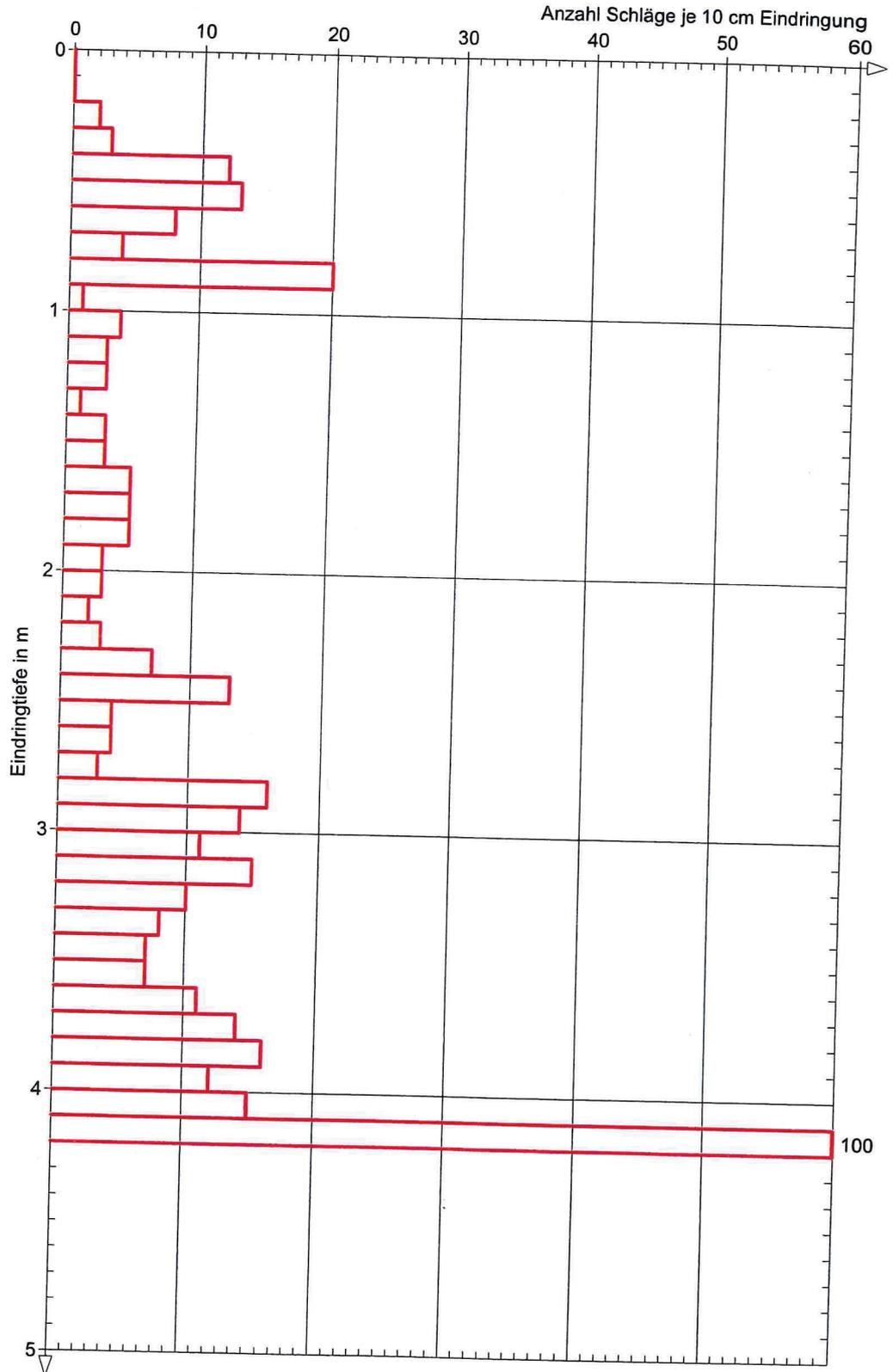
▽ 166.00m

▽ 165.00m

▽ 164.00m

DPH 1

168.53 m HN



Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH

Projekt : HW-Schutz Döbeln, Abschnitte I/1.5 und I/1.6a

An der Pikardie 8

Projektnr. : G_4600

01277 Dresden

Anlage : 5

Datum : 26.03.2004

Tel./ Fax: (0351) 21683 -30/ -31

Maßstab : 1: 25

Bearbeiter: Müller

Tiefe	N ₁₀
-------	-----------------

0.10	0
0.20	3
0.30	8
0.40	8
0.50	7
0.60	6
0.70	15
0.80	15
0.90	12
1.00	10
1.10	14
1.20	15
1.30	11
1.40	11
1.50	8
1.60	6
1.70	5
1.80	4
1.90	3
2.00	2
2.10	4
2.20	3
2.30	4
2.40	6
2.50	5
2.60	3
2.70	3
2.80	2
2.90	3
3.00	3
3.10	3
3.20	3
3.30	5
3.40	8
3.50	4
3.60	3
3.70	7
3.80	4
3.90	4
4.00	5
4.10	15
4.20	12
4.30	8
4.40	7
4.50	18
4.60	24
4.70	63
4.80	87
4.90	63
5.00	83

▽ 168.00m

▽ 167.00m

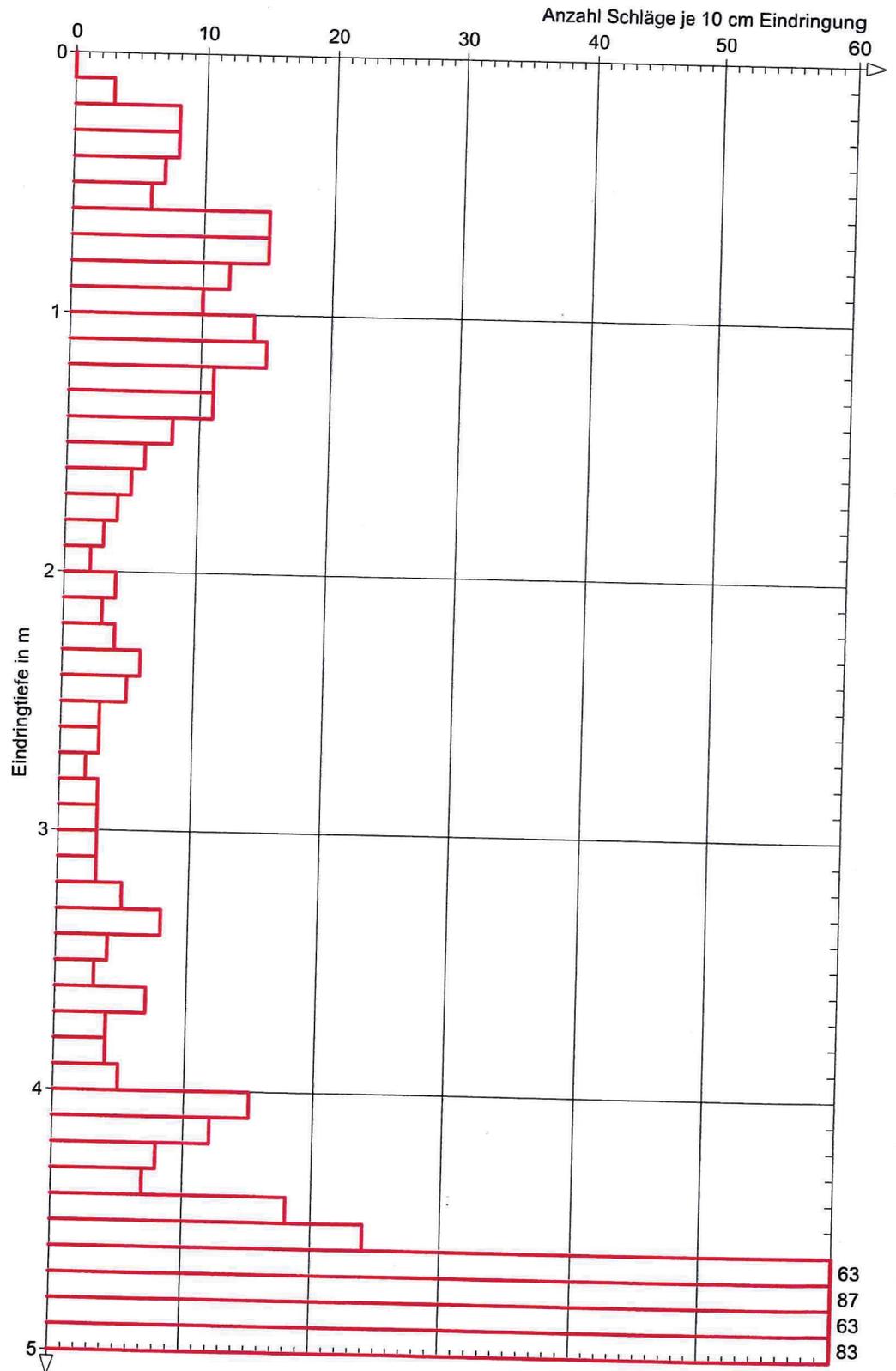
▽ 166.00m

▽ 165.00m

▽ 164.00m

DPH 3

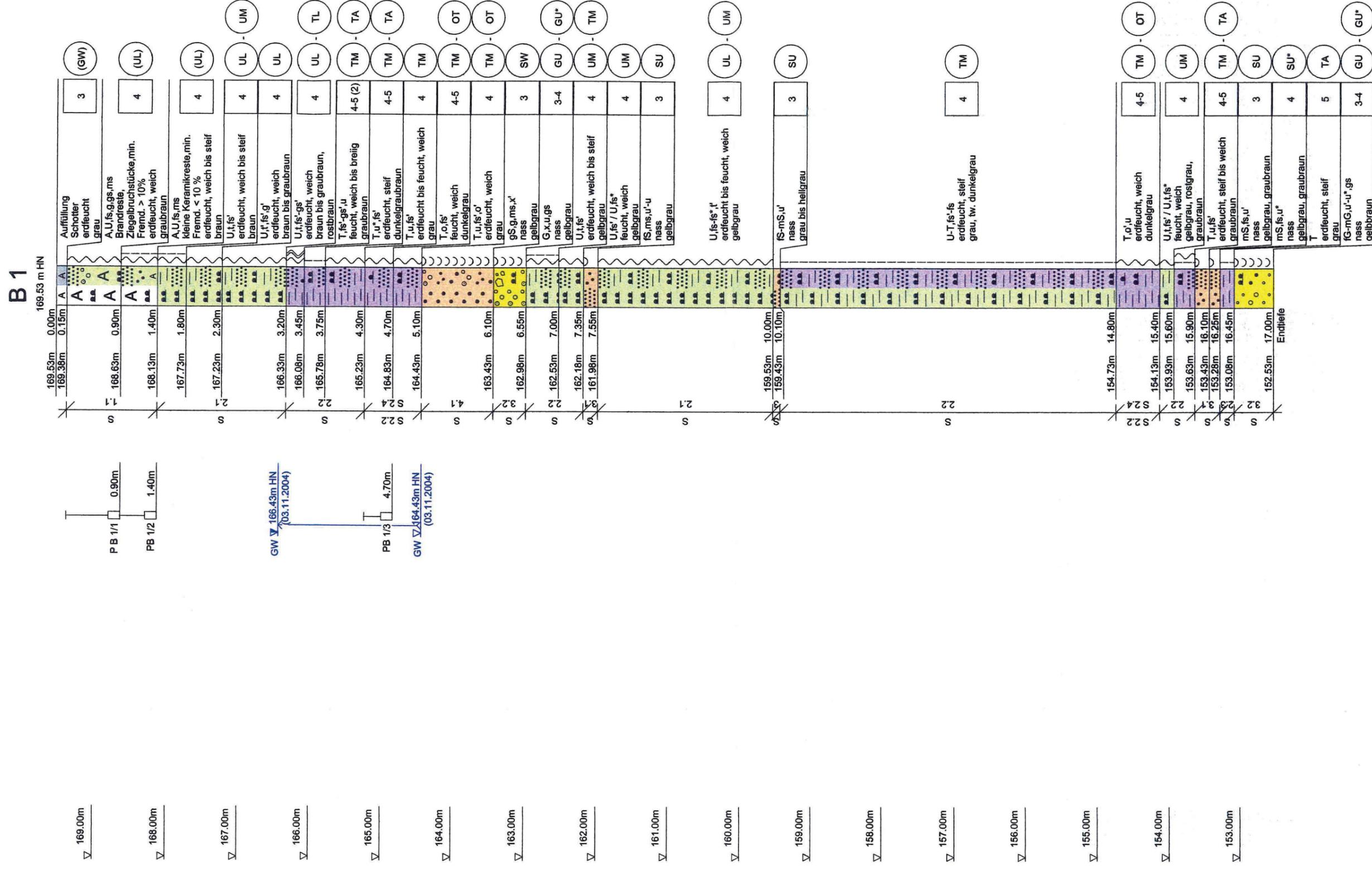
168.91 m HN

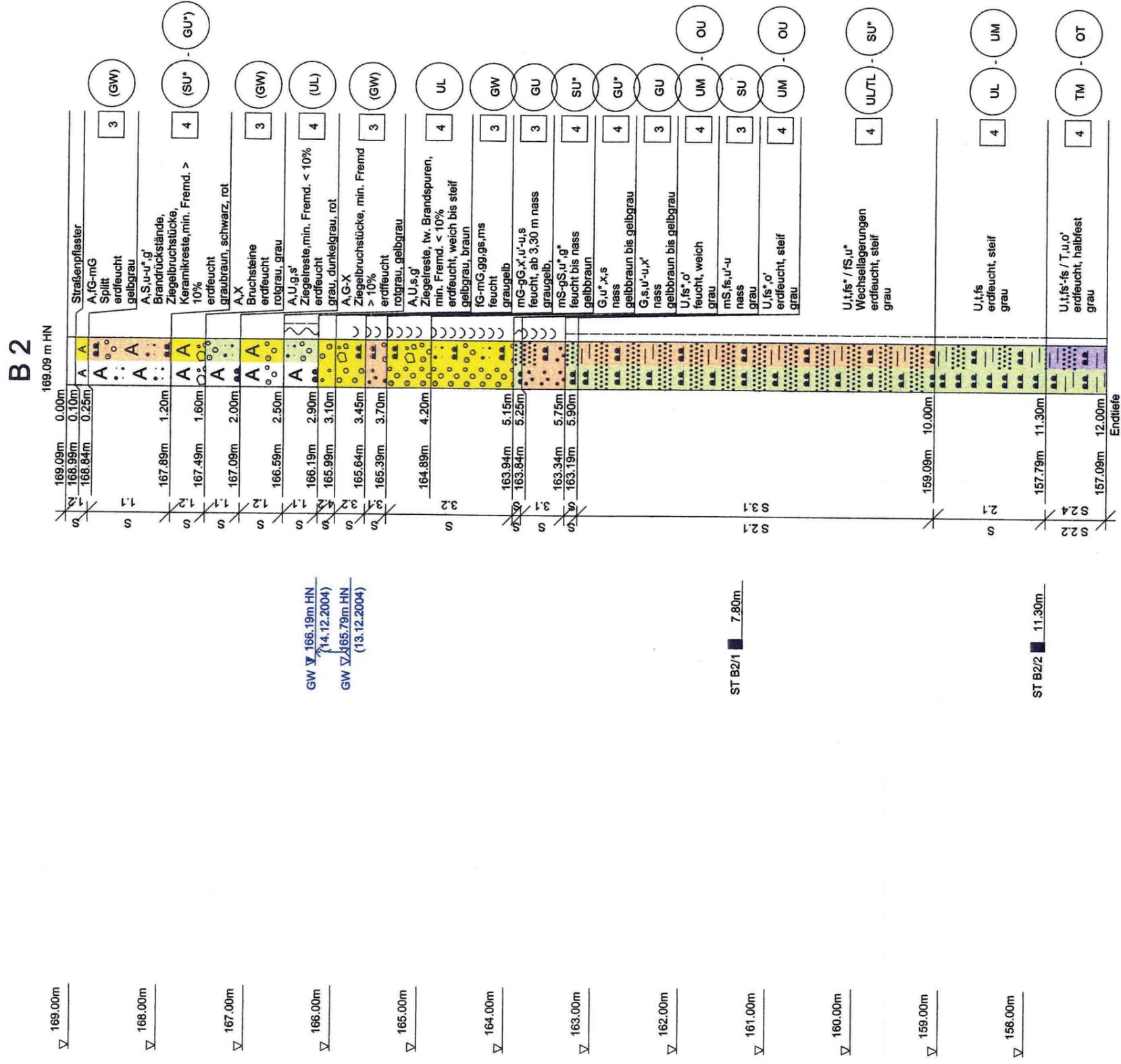


Anlage 3.6

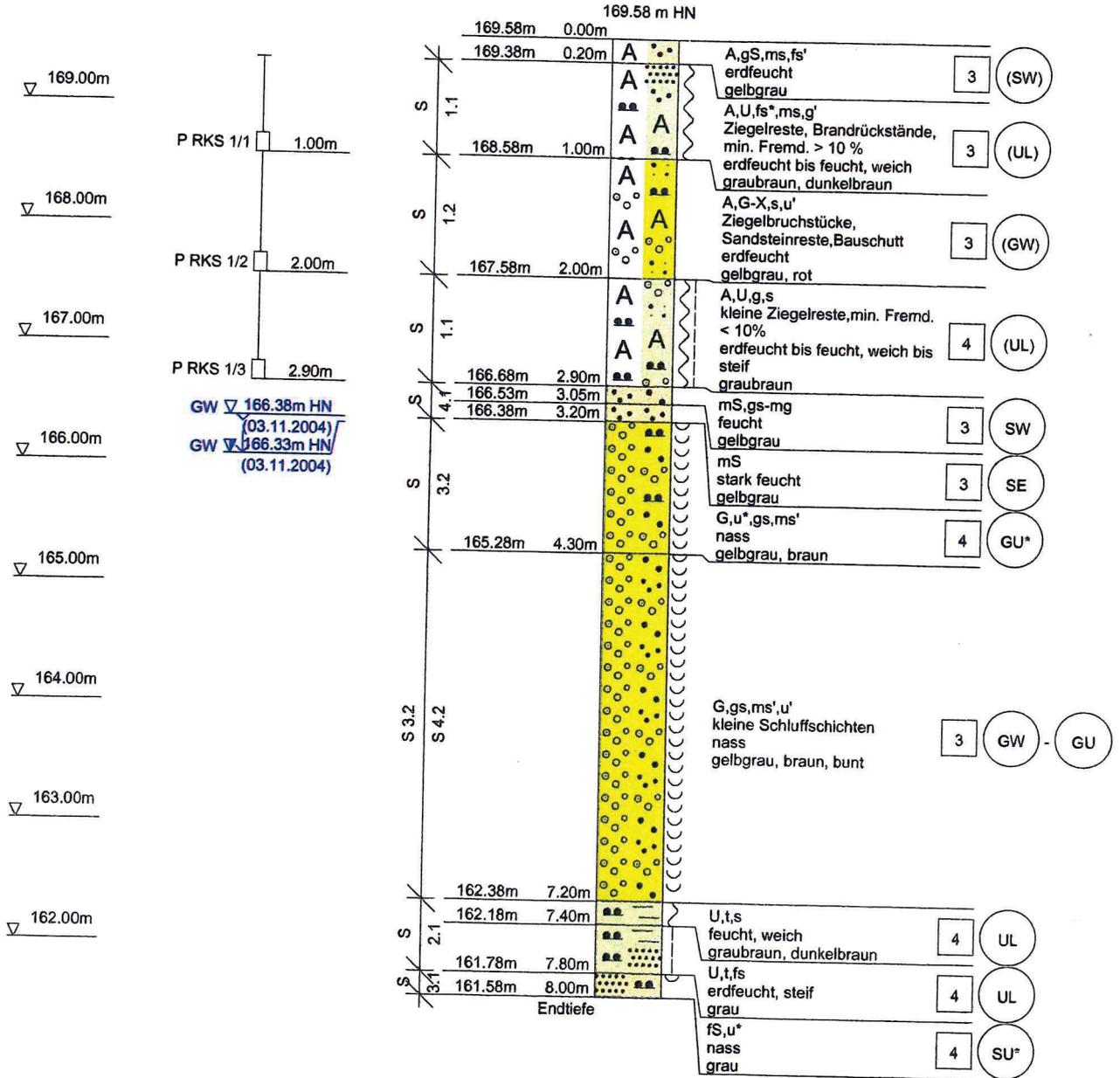
**Schichtenprofile der Bohrungen B und Rammkernsondierungen
RKS; Rammdiagramme der schweren Rammsondierungen DPH**

**aus Baugrunderkundung und -begutachtung
„Hochwasserschutz Freiberger Mulde, Stadt Döbeln, Abschnitt
I/1.5b - Nachtrag“ (Bericht der Planungsgesellschaft Dr. Scholz
mbH, Stand 28.01.2005) [5]**





RKS 1



Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH

Projekt : HWS Freiburger Mulde Döbeln, Abschnitt I / 1.5b

An der Pikardie 8

Projektnr. : 4600_G

01277 Dresden

Anlage : 5.1

Datum : 03.11.2004

Tel./ Fax: (0351) 21683 -30/ -31

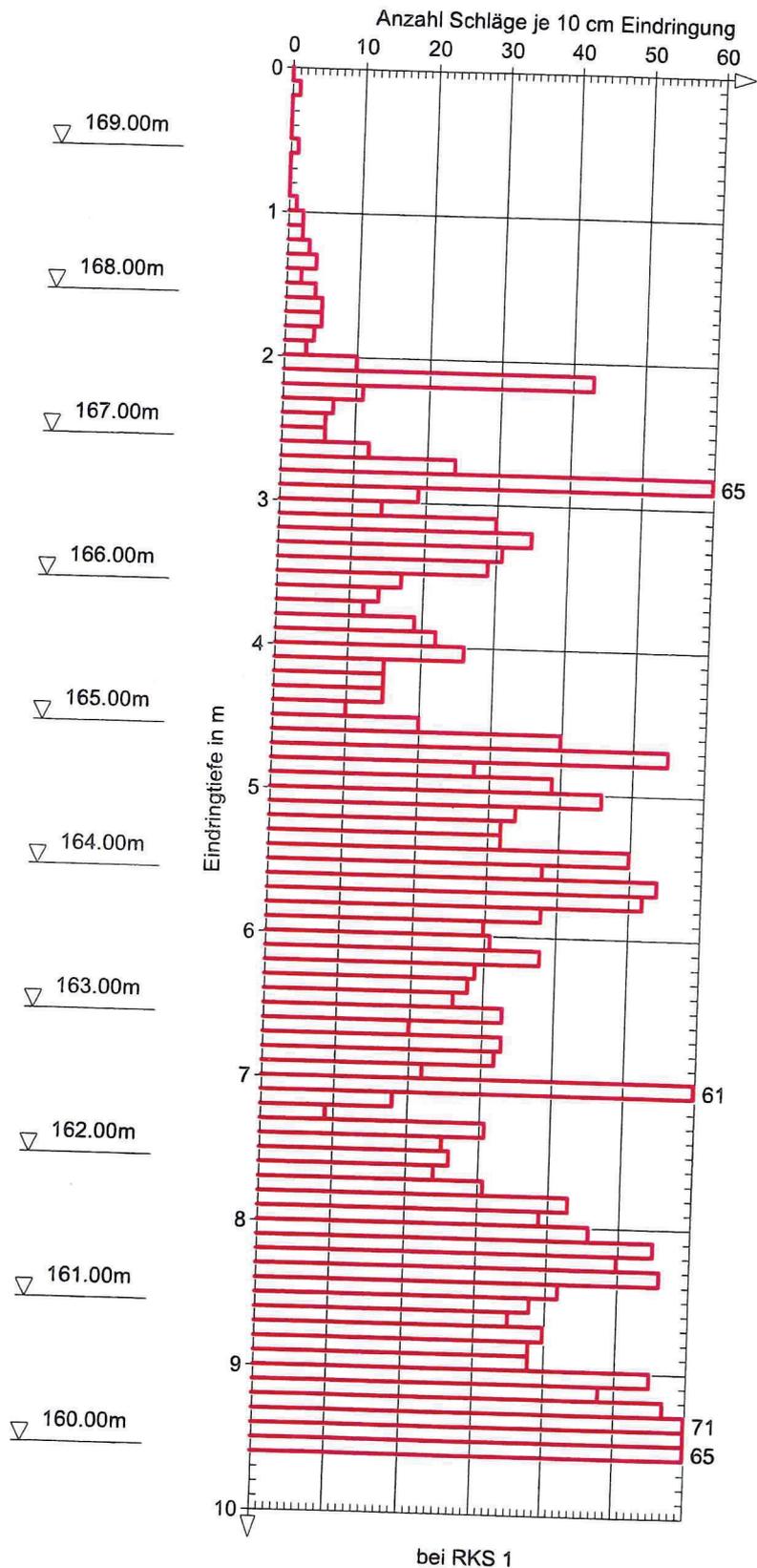
Maßstab : 1: 50

Bearbeiter: Müller

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	31
0.20	1	6.20	38
0.30	0	6.30	29
0.40	0	6.40	28
0.50	0	6.50	26
0.60	1	6.60	33
0.70	0	6.70	20
0.80	0	6.80	33
0.90	0	6.90	32
1.00	1	7.00	22
1.10	2	7.10	61
1.20	2	7.20	18
1.30	3	7.30	9
1.40	4	7.40	31
1.50	2	7.50	25
1.60	4	7.60	26
1.70	5	7.70	24
1.80	5	7.80	31
1.90	4	7.90	43
2.00	3	8.00	39
2.10	10	8.10	46
2.20	43	8.20	55
2.30	11	8.30	50
2.40	7	8.40	56
2.50	6	8.50	42
2.60	6	8.60	38
2.70	12	8.70	35
2.80	24	8.80	40
2.90	65	8.90	38
3.00	19	9.00	38
3.10	14	9.10	55
3.20	30	9.20	48
3.30	35	9.30	57
3.40	31	9.40	71
3.50	29	9.50	72
3.60	17	9.60	65
3.70	14		
3.80	12		
3.90	19		
4.00	22		
4.10	26		
4.20	15		
4.30	15		
4.40	15		
4.50	10		
4.60	20		
4.70	40		
4.80	55		
4.90	28		
5.00	39		
5.10	46		
5.20	34		
5.30	32		
5.40	32		
5.50	50		
5.60	38		
5.70	54		
5.80	52		
5.90	38		
6.00	30		

DPH 1

169.57 m HN



Ansatzpunkt: HL, s. Anlage 2

Station [km]: 0+076

Anlage 3.7

**Schichtenprofile der Bohrungen B und Rammkernsondierungen
RKS; Rammdiagramme der schweren Rammsondierungen DPH**

**aus Baugrunderkundung und -begutachtung
„Hochwasserschutz Freiburger Mulde, Stadt Döbeln, Abschnitt
I/2.4“ (Bericht der Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH, Stand
30.08.2004) [6]**

Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH

Projekt : HWS Döbeln, Abs. I / 2.4

An der Pikardie 8

Projektnr. : G_4820

01277 Dresden

Anlage : 4

Datum : 04.12.2002

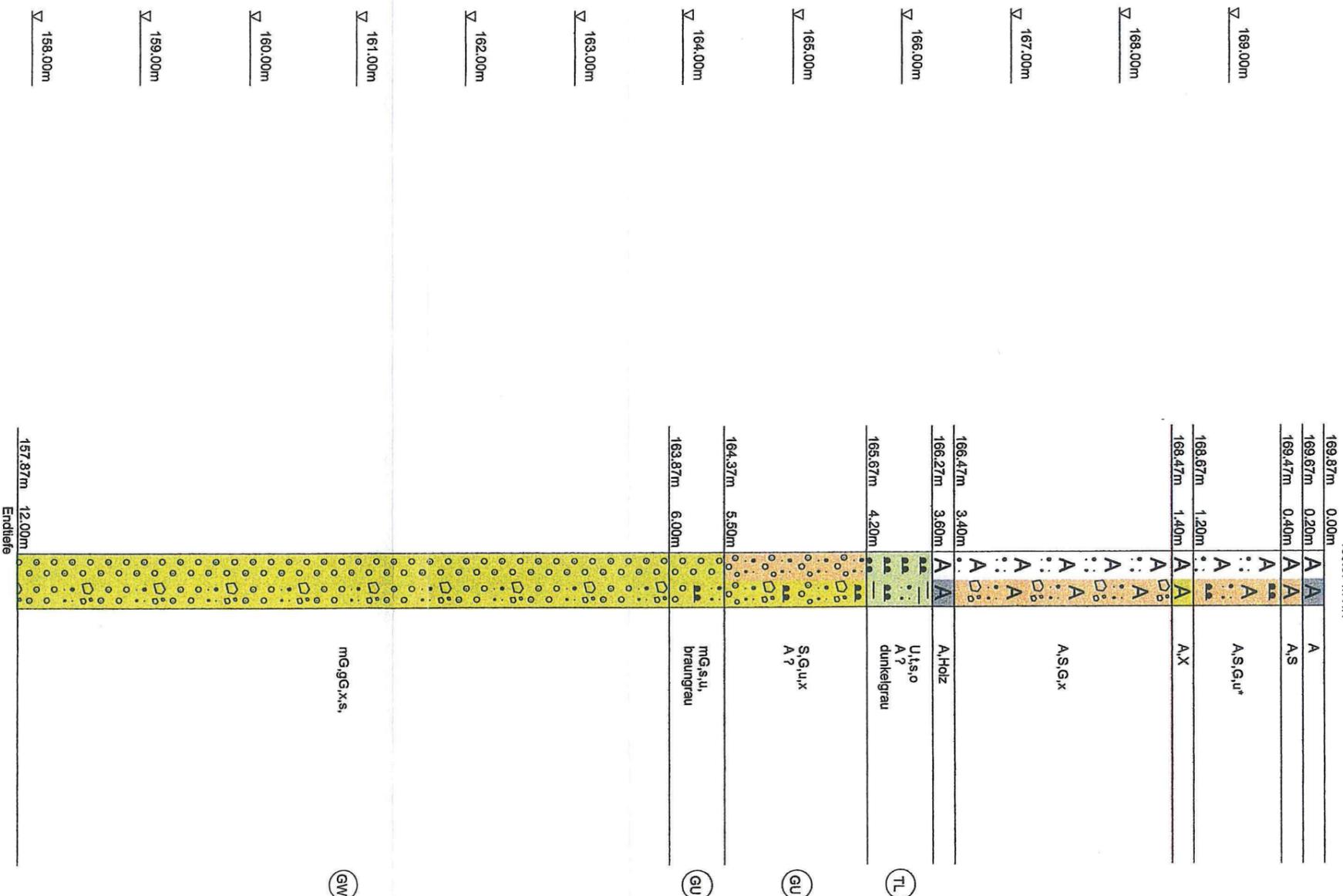
Tel./ Fax: (0351) 21683-30/-31

Maßstab : 1:50

Bearbeiter: IBW

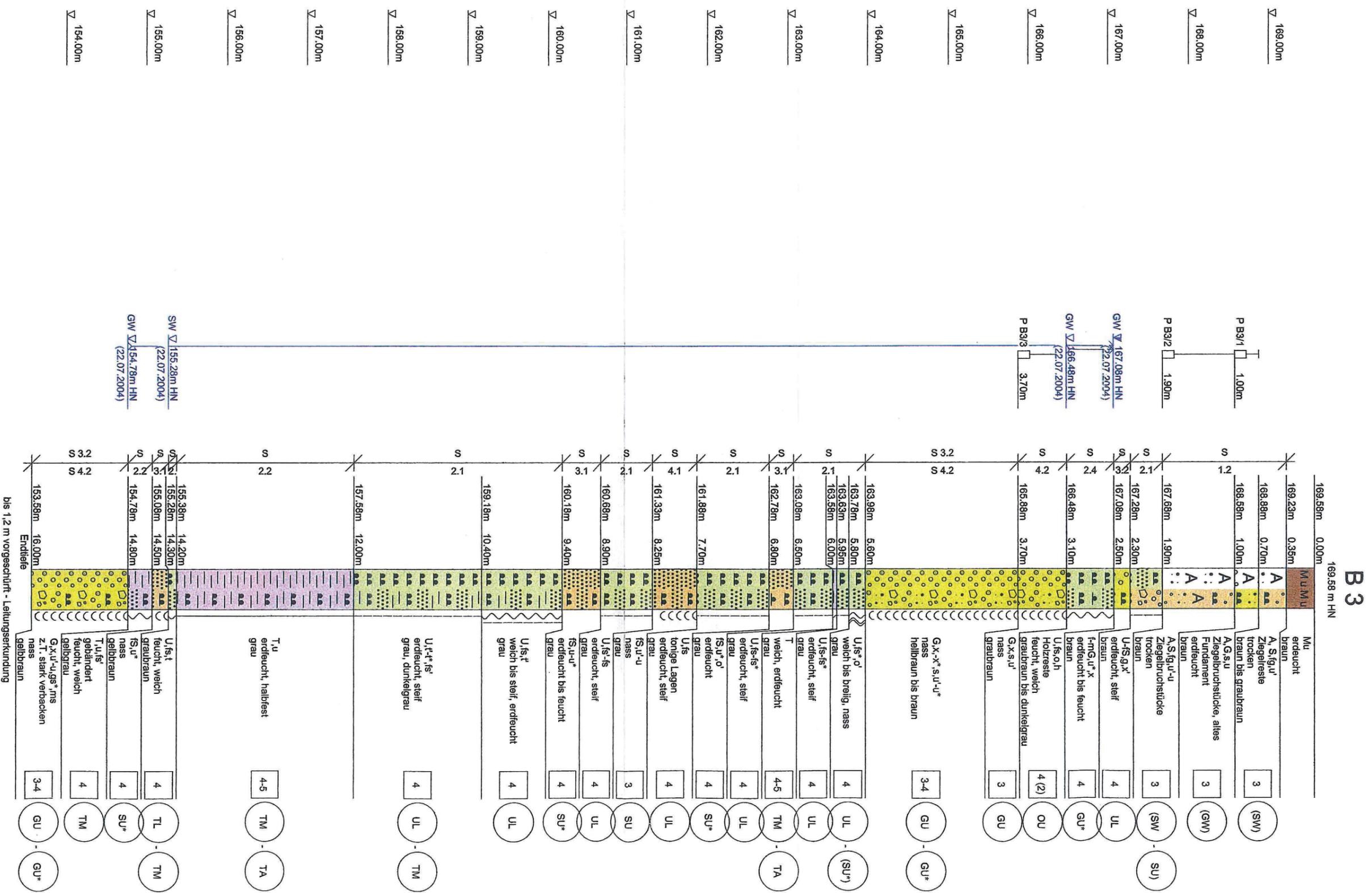
Altbohrung-BK1-IBW

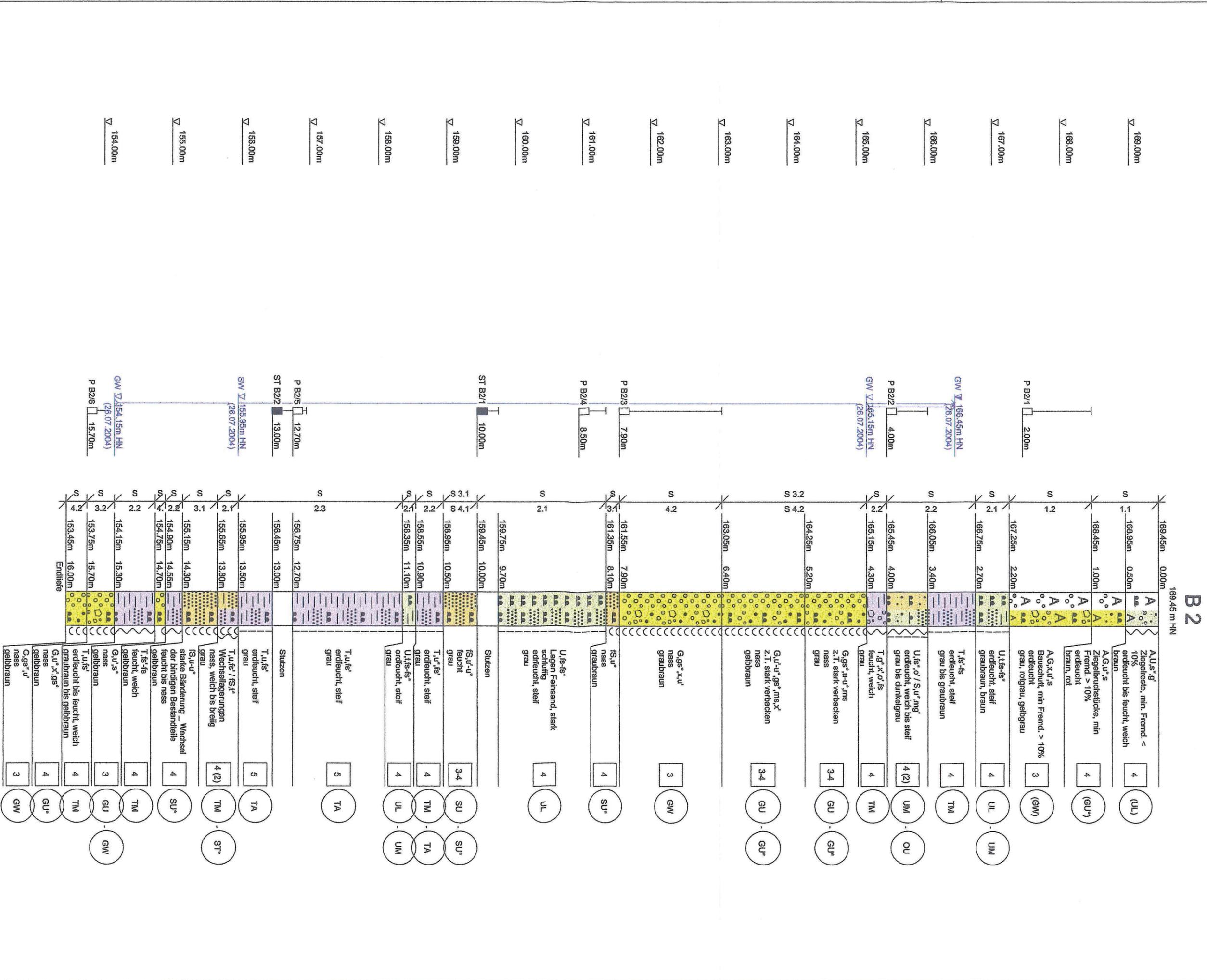
169,87 m HN



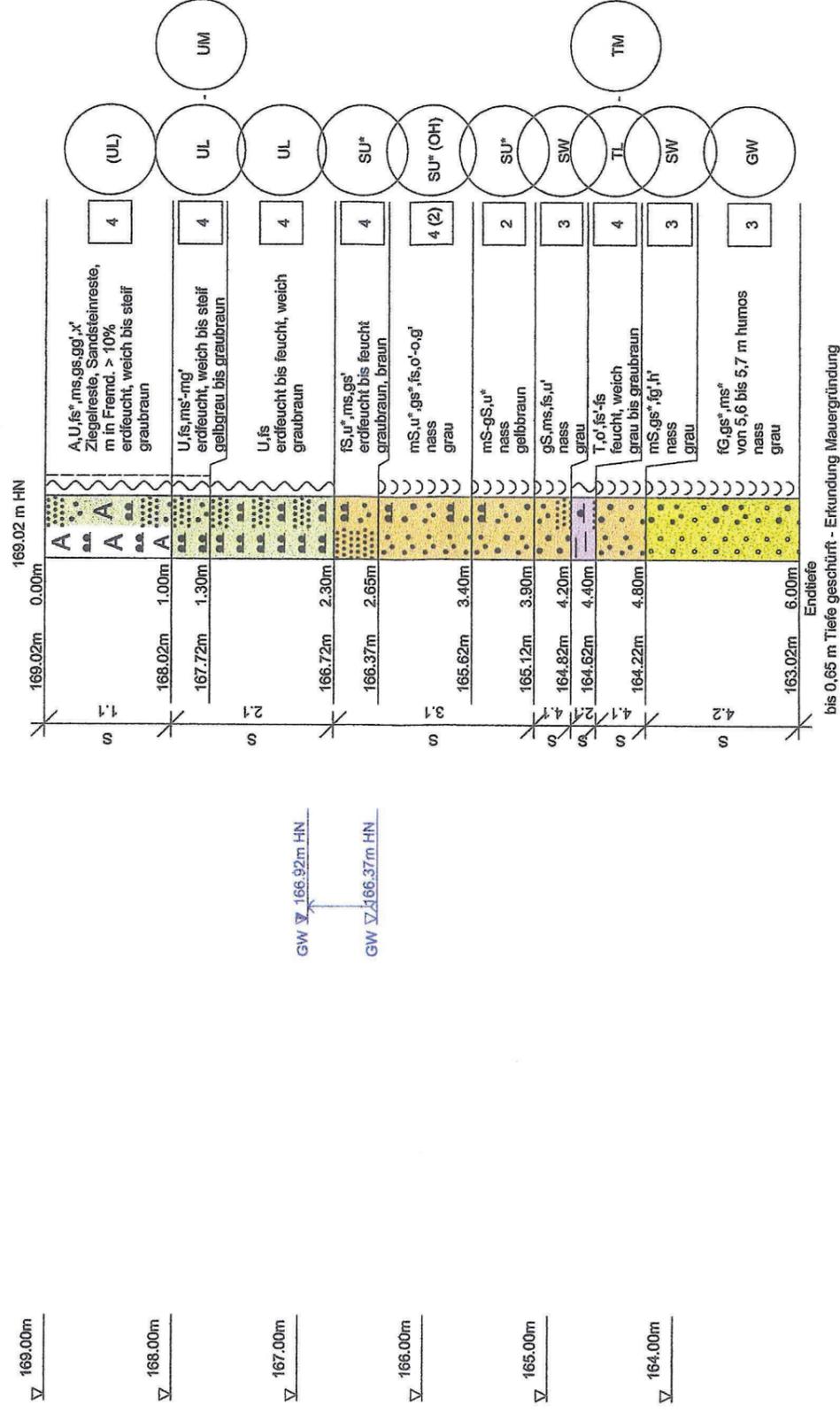
Ansatzpunkt:

Station [km]: s. Anlage 2



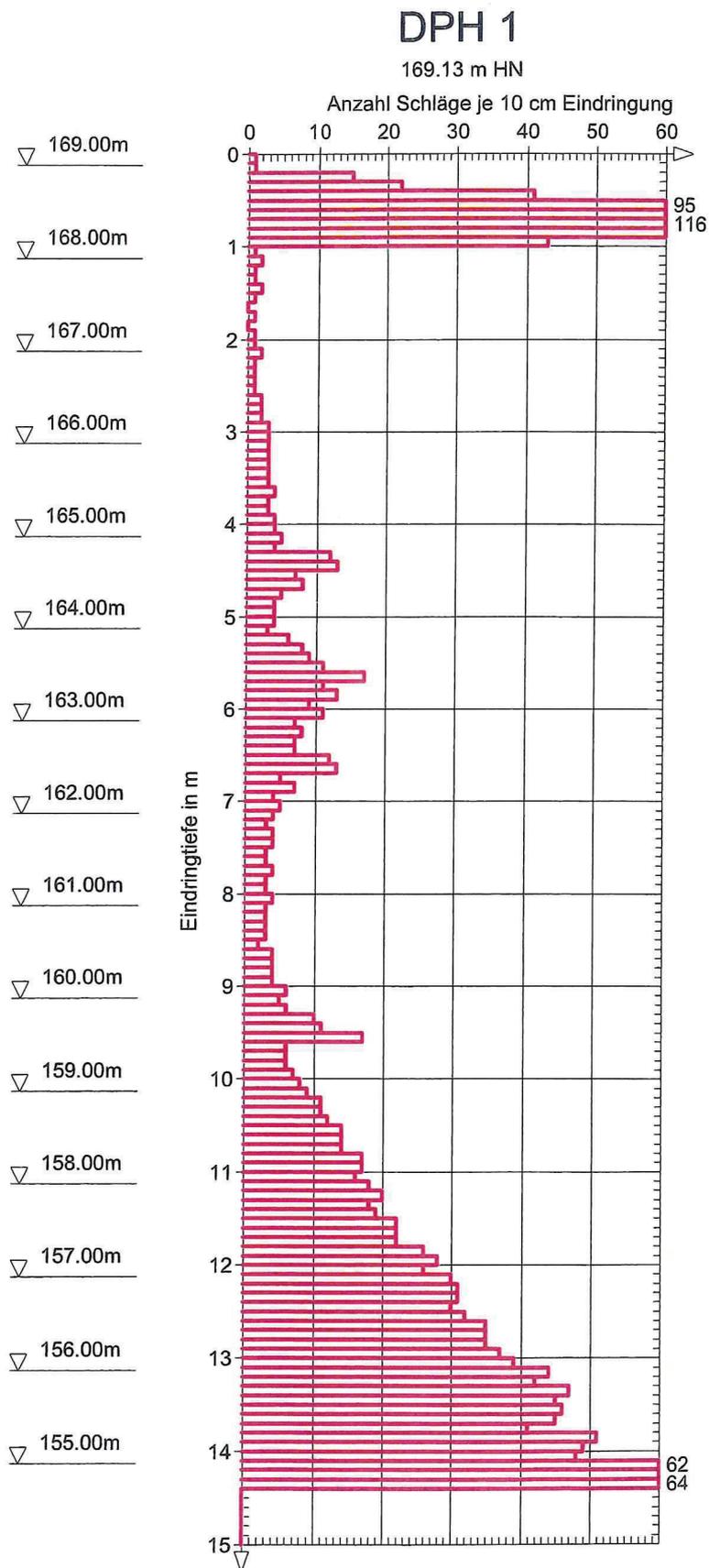


RKS 1



Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH		Projekt : HWS Döbeln Abs. I / 2.4	
An der Pikardie 8		Projektnr. : G_4820	
01277 Dresden		Anlage : 5	Datum : 28.07.2004
Tel./ Fax: (0351) 21683 -30/ -31		Maßstab : 1: 75	Bearbeiter: Müller

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	11	12.10	26
0.20	1	6.20	7	12.20	30
0.30	15	6.30	8	12.30	31
0.40	22	6.40	7	12.40	31
0.50	41	6.50	7	12.50	30
0.60	95	6.60	12	12.60	32
0.70	83	6.70	13	12.70	35
0.80	116	6.80	5	12.80	35
0.90	62	6.90	7	12.90	35
1.00	43	7.00	4	13.00	37
1.10	1	7.10	5	13.10	39
1.20	2	7.20	4	13.20	44
1.30	1	7.30	3	13.30	42
1.40	1	7.40	4	13.40	47
1.50	2	7.50	4	13.50	45
1.60	1	7.60	3	13.60	46
1.70	0	7.70	3	13.70	45
1.80	1	7.80	4	13.80	41
1.90	0	7.90	3	13.90	51
2.00	1	8.00	3	14.00	49
2.10	1	8.10	4	14.10	48
2.20	2	8.20	3	14.20	62
2.30	1	8.30	3	14.30	62
2.40	1	8.40	3	14.40	64
2.50	1	8.50	3		
2.60	1	8.60	2		
2.70	2	8.70	4		
2.80	2	8.80	4		
2.90	2	8.90	4		
3.00	3	9.00	4		
3.10	3	9.10	6		
3.20	3	9.20	5		
3.30	3	9.30	6		
3.40	3	9.40	10		
3.50	3	9.50	11		
3.60	3	9.60	17		
3.70	4	9.70	6		
3.80	3	9.80	6		
3.90	3	9.90	6		
4.00	4	10.00	7		
4.10	4	10.10	8		
4.20	5	10.20	9		
4.30	4	10.30	11		
4.40	12	10.40	11		
4.50	13	10.50	12		
4.60	7	10.60	14		
4.70	8	10.70	14		
4.80	5	10.80	14		
4.90	4	10.90	17		
5.00	4	11.00	17		
5.10	4	11.10	16		
5.20	3	11.20	18		
5.30	6	11.30	20		
5.40	8	11.40	18		
5.50	9	11.50	19		
5.60	11	11.60	22		
5.70	17	11.70	22		
5.80	11	11.80	22		
5.90	13	11.90	26		
6.00	9	12.00	28		

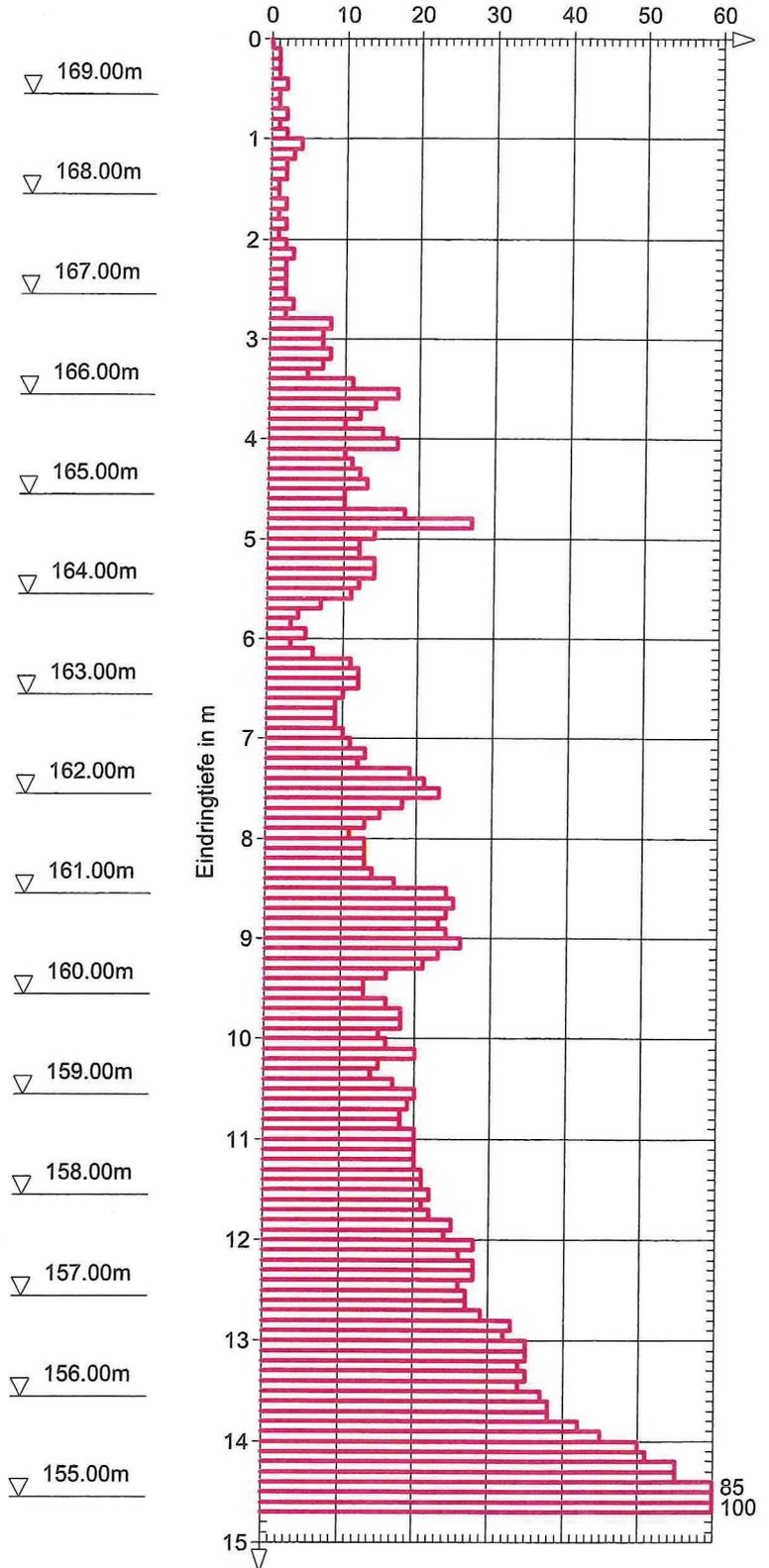


Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	3	12.10	28
0.20	1	6.20	6	12.20	26
0.30	1	6.30	11	12.30	28
0.40	1	6.40	12	12.40	28
0.50	2	6.50	12	12.50	26
0.60	1	6.60	10	12.60	27
0.70	1	6.70	9	12.70	27
0.80	2	6.80	9	12.80	29
0.90	1	6.90	9	12.90	33
1.00	2	7.00	10	13.00	32
1.10	4	7.10	11	13.10	35
1.20	3	7.20	13	13.20	35
1.30	2	7.30	12	13.30	34
1.40	2	7.40	19	13.40	35
1.50	1	7.50	21	13.50	34
1.60	1	7.60	23	13.60	37
1.70	2	7.70	18	13.70	38
1.80	1	7.80	15	13.80	38
1.90	2	7.90	13	13.90	42
2.00	1	8.00	11	14.00	45
2.10	2	8.10	13	14.10	50
2.20	3	8.20	13	14.20	51
2.30	2	8.30	13	14.30	55
2.40	2	8.40	14	14.40	55
2.50	2	8.50	17	14.50	85
2.60	2	8.60	24	14.60	86
2.70	3	8.70	25	14.70	100
2.80	2	8.80	24		
2.90	8	8.90	23		
3.00	7	9.00	24		
3.10	7	9.10	26		
3.20	8	9.20	23		
3.30	7	9.30	21		
3.40	5	9.40	16		
3.50	11	9.50	13		
3.60	17	9.60	13		
3.70	14	9.70	16		
3.80	12	9.80	18		
3.90	10	9.90	18		
4.00	15	10.00	15		
4.10	17	10.10	16		
4.20	10	10.20	20		
4.30	11	10.30	15		
4.40	12	10.40	14		
4.50	13	10.50	17		
4.60	10	10.60	20		
4.70	10	10.70	19		
4.80	18	10.80	18		
4.90	27	10.90	18		
5.00	14	11.00	20		
5.10	12	11.10	20		
5.20	12	11.20	20		
5.30	14	11.30	20		
5.40	14	11.40	21		
5.50	12	11.50	21		
5.60	11	11.60	22		
5.70	7	11.70	21		
5.80	4	11.80	22		
5.90	3	11.90	25		
6.00	5	12.00	24		

DPH 2

169.56 m HN

Anzahl Schläge je 10 cm Eindringung



Anlage 3.8

**Schichtenprofile der Bohrungen B und Rammkernsondierungen
RKS; Rammdiagramme der schweren Rammsondierungen DPH**

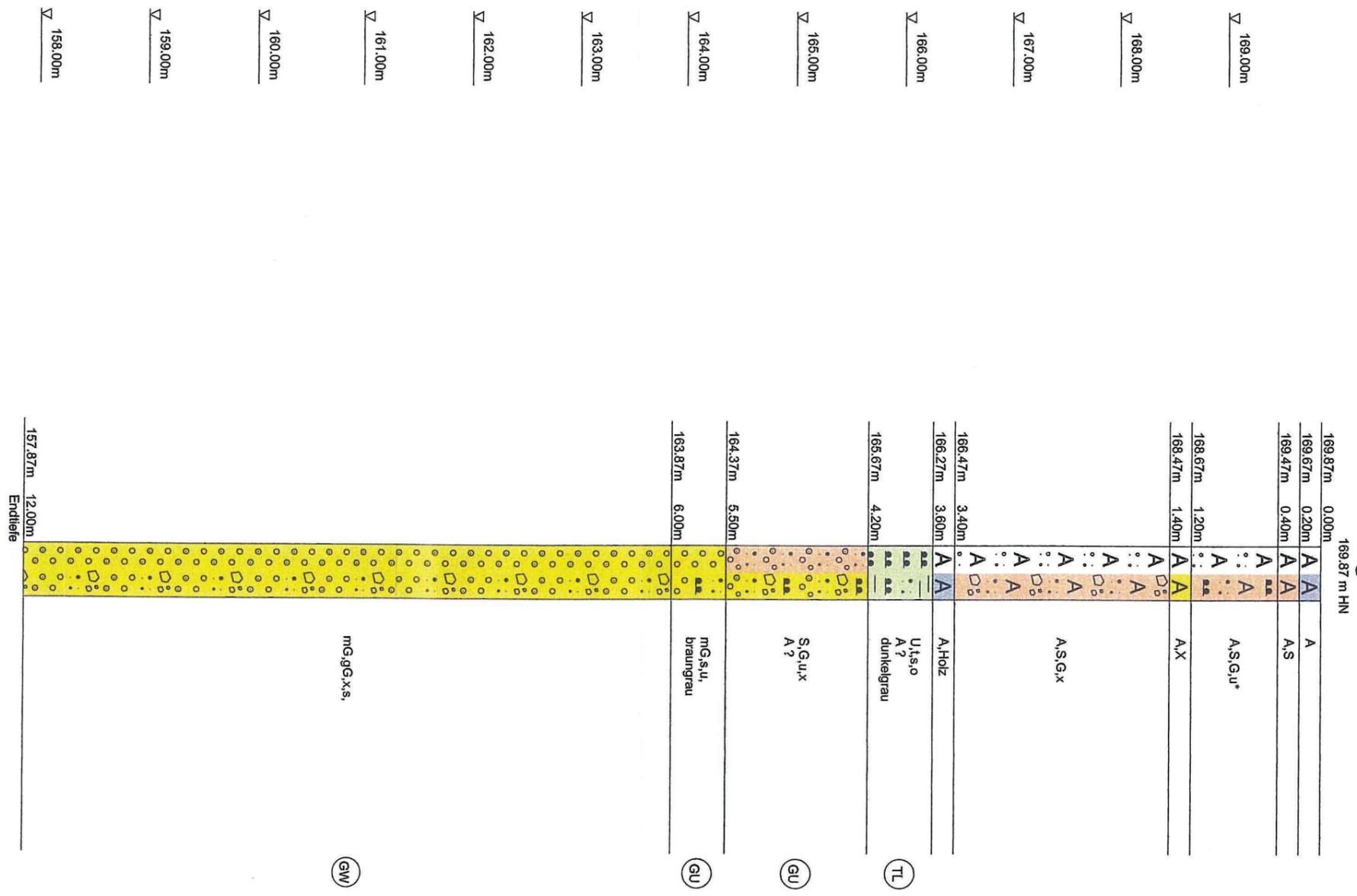
**aus Baugrunderkundung und -begutachtung
„Hochwasserschutz Freiberger Mulde, Stadt Döbeln, Abschnitt
I/2.5“ (Bericht der Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH, Stand
30.08.2004) [7]**

Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH
 An der Pikardie 8
 01277 Dresden
 Tel./Fax: (0351) 21683-30/ -31

Projekt : HWS Döbeln, Abs I, 2.5
 Projekt Nr. : G_4830
 Anlage : 4
 Maßstab : 1:50

Datum : 04.12.2002
 Bearbeiter: IBW

Altbohrung-BK1-IBW



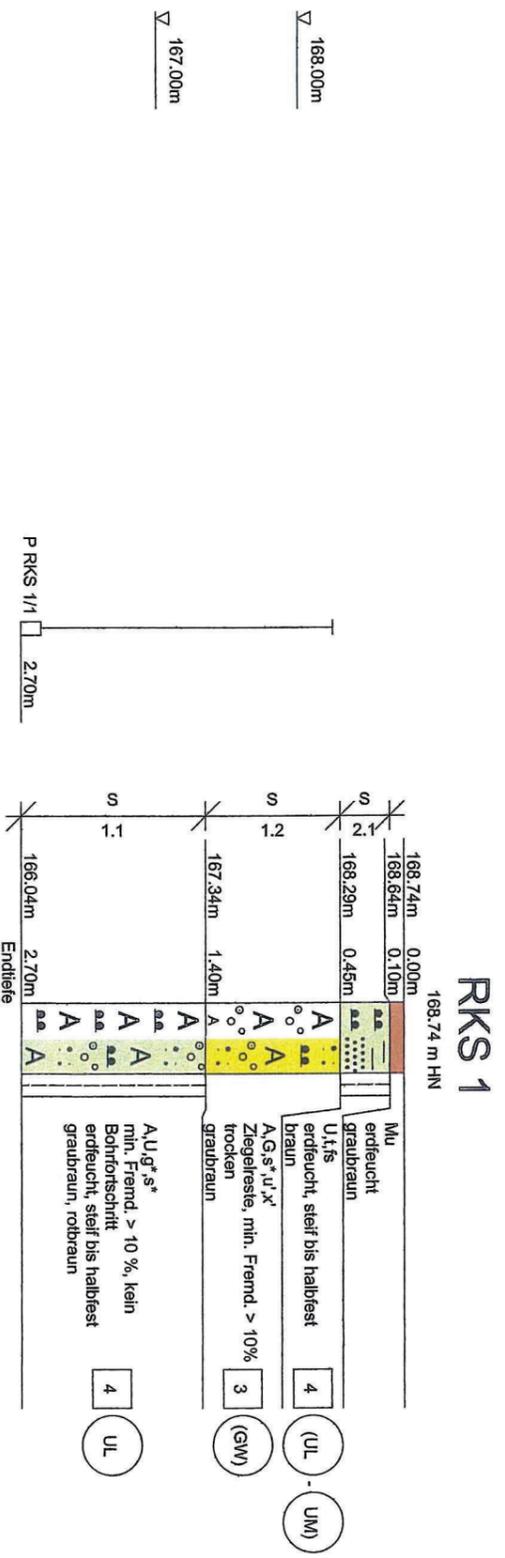
Ansatzpunkt:

Station I/rv.1

Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH
 An der Pikardie 8
 01277 Dresden
 Tel./ Fax: (0351) 21683-30/ -31

Projekt : HWS Döbeln, Abs I, 2,5
 ProjektNr. : G_4830
 Anlage : 4
 Maßstab : 1:50

Datum : 29.07.04
 Bearbeiter: Müller



Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH

Projekt : HWS Döbeln, Abs 1, 2.5

An der Pikardie 8

Projektnr. : G_4830

01277 Dresden

Anlage : 4

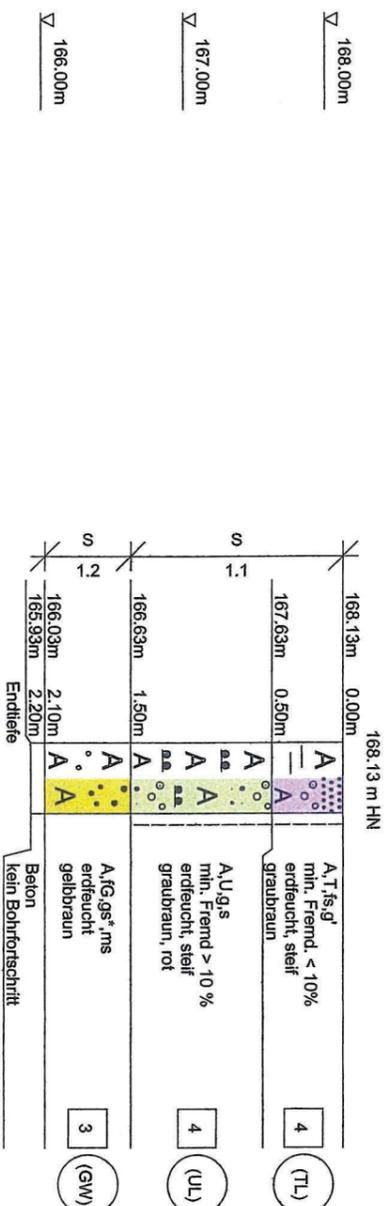
Datum : 28.07.2004

Tel./ Fax: (0351) 21683-30/-31

Maßstab : 1:50

Bearbeiter: Müller

RKS 3



▽ 168,00m

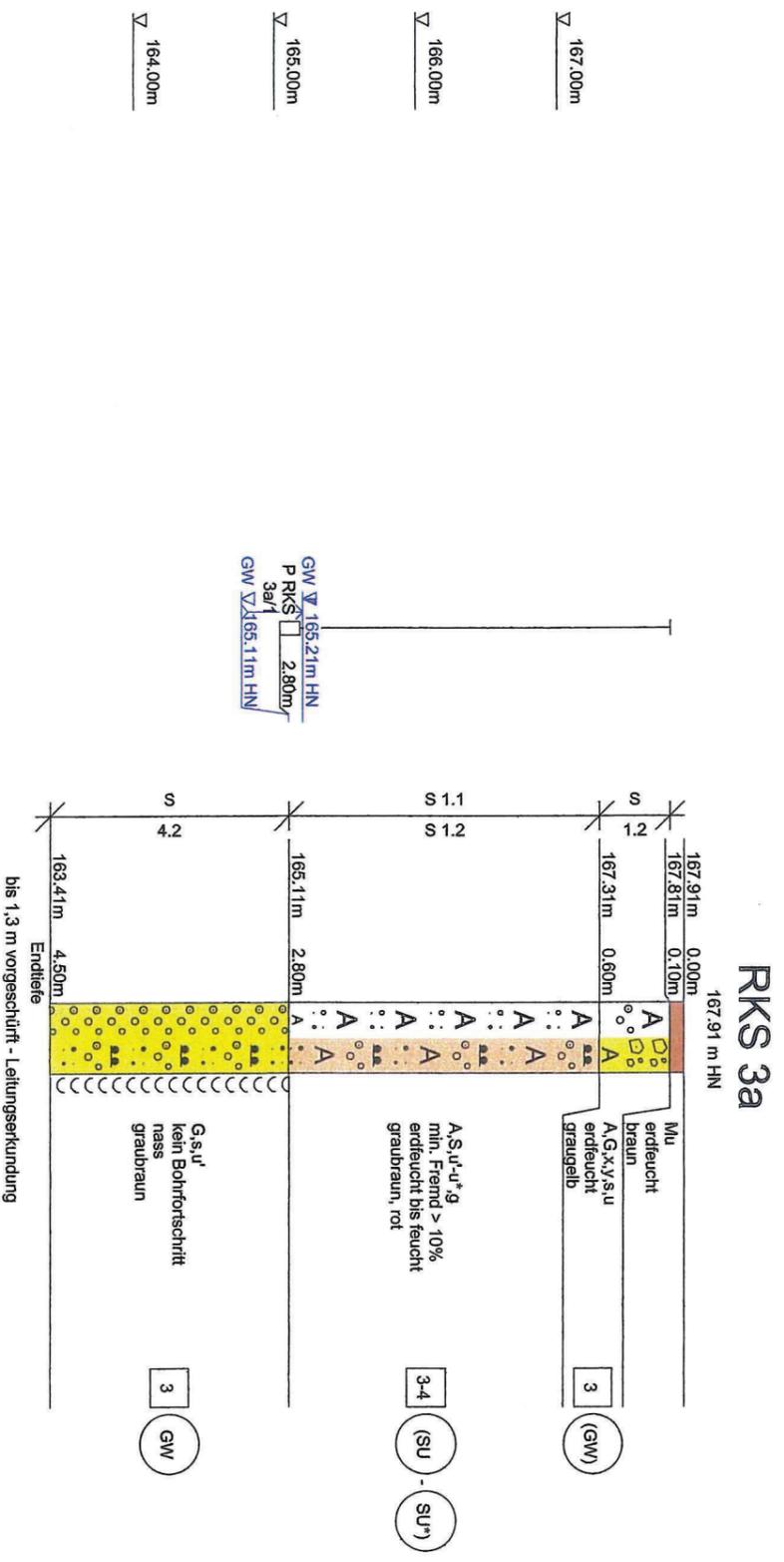
▽ 167,00m

▽ 166,00m

Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH
 An der Pikardie 8
 01277 Dresden
 Tel./ Fax: (0351) 21683-30/ -31

Projekt : HWS Döbeln, Abs 1, 2, 5
 Projektnr. : G_4830
 Anlage : 4
 Maßstab : 1:50

Datum : 29.07.2004
 Bearbeiter: Müller



Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH

An der Piktardie 8

01277 Dresden

Tel./ Fax: (0351) 21683-30/-31

Projekt : HWS Döbeln, Abs 1, 2,5

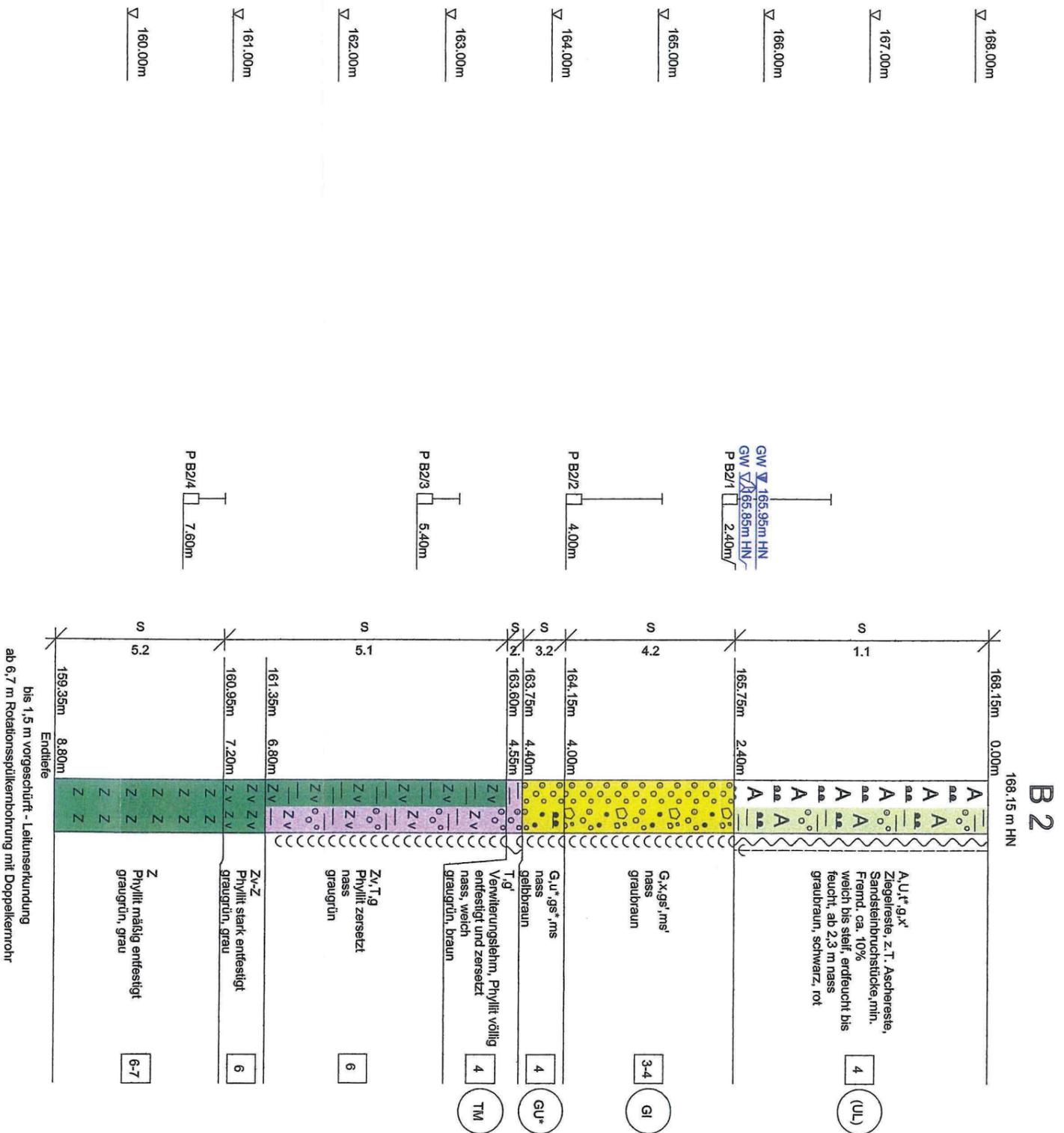
Projektnr. : G_4830

Anlage : 4

Maßstab : 1: 50

Datum : 27.07.2004

Bearbeiter: Müller

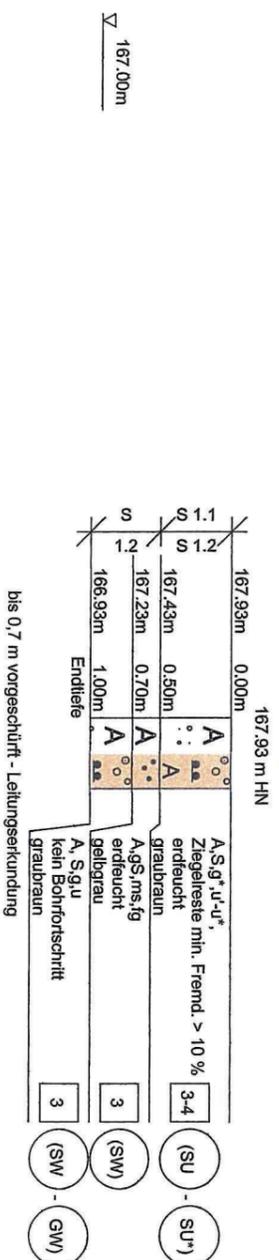


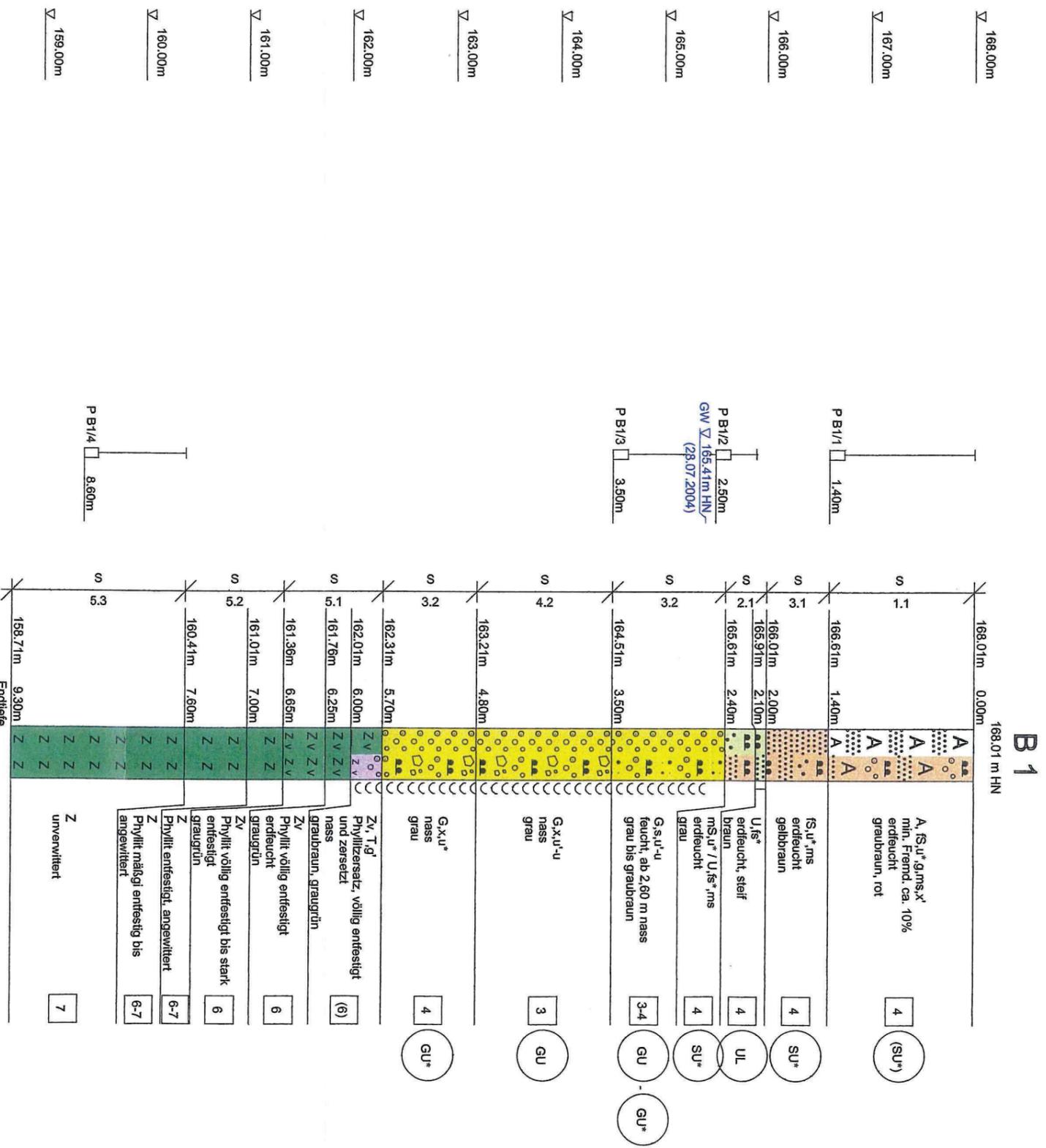
Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH
 An der Pikardie 8
 01277 Dresden
 Tel./ Fax: (0351) 21683-30/ -31

Projekt : HWS Döbeln, Abs 1, 2, 5
 Projekt nr. : G 4830
 Anlage : 4
 Maßstab : 1:50

Datum : 29.07.2004
 Bearbeiter: Müller

RKS 2

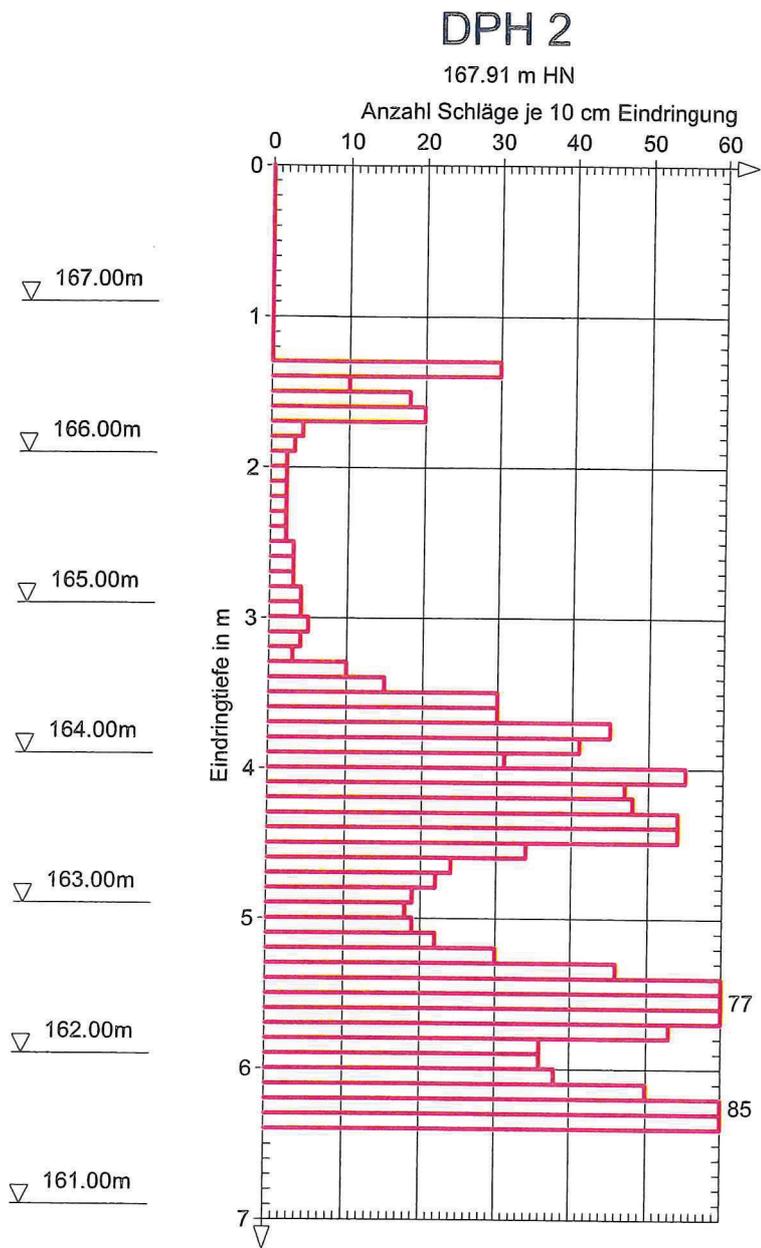




Endtiefe bis 1,2 m vorgeschürft - Leitungskundung ab 7,0 m Rotationspülkernbohrung mit Doppelkernrohr

Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH		Projekt : HWS Döbeln Abs. I / 2.5	
An der Pikardie 8		Projektnr. : G_4830	
01277 Dresden		Anlage : 5	Datum : 09.08.2004
Tel./ Fax: (0351) 21683 -30/ -31		Maßstab : 1: 50	Bearbeiter: Hoffmann

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	38
0.20	0	6.20	50
0.30	0	6.30	85
0.40	0	6.40	150
0.50	0		
0.60	0		
0.70	0		
0.80	0		
0.90	0		
1.00	0		
1.10	0		
1.20	0		
1.30	0		
1.40	30		
1.50	10		
1.60	18		
1.70	20		
1.80	4		
1.90	3		
2.00	2		
2.10	2		
2.20	2		
2.30	2		
2.40	2		
2.50	2		
2.60	3		
2.70	3		
2.80	3		
2.90	4		
3.00	4		
3.10	5		
3.20	4		
3.30	3		
3.40	10		
3.50	15		
3.60	30		
3.70	30		
3.80	45		
3.90	41		
4.00	31		
4.10	55		
4.20	47		
4.30	48		
4.40	54		
4.50	54		
4.60	34		
4.70	24		
4.80	22		
4.90	19		
5.00	18		
5.10	19		
5.20	22		
5.30	30		
5.40	46		
5.50	60		
5.60	77		
5.70	80		
5.80	53		
5.90	36		
6.00	36		



Anlage 3.9

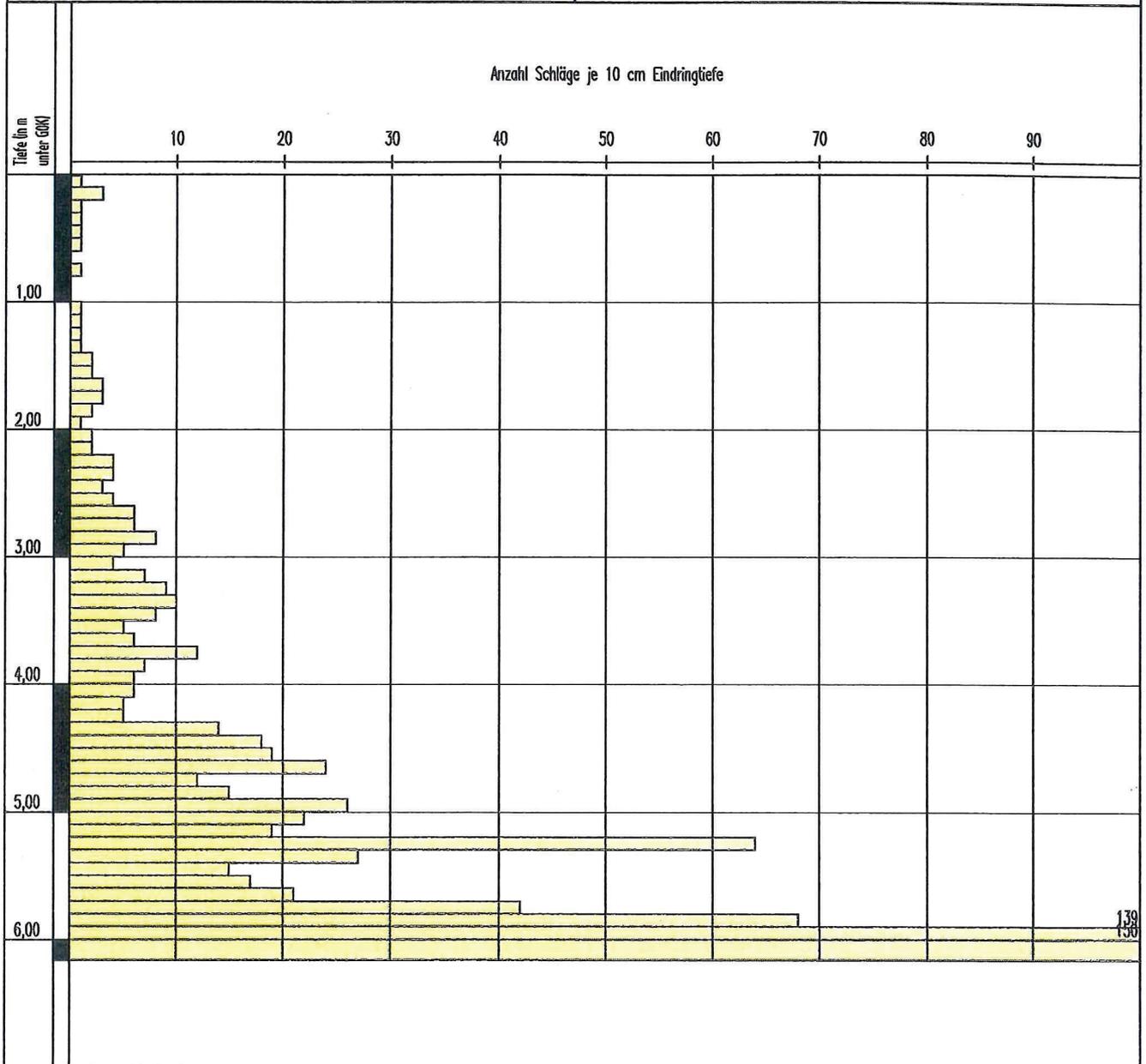
**Schichtenprofile der Bohrungen B und Rammkernsondierungen
RKS; Rammdiagramme der schweren Rammsondierungen DPH**

**aus ergänzender Baugrunderkundung und -begutachtung im
Rahmen der Entwurfsplanung; „Hochwasserschutz Freiberger
Mulde, Stadt Döbeln, Abschnitt I/2.5“ (Bericht der
Planungsgesellschaft Dr. Scholz mbH, Stand 15.09.2006) [8]**

Anlage: 2	Datum: 12.06.2006	Bearbeiter: Menz	Maßstab: 1:50
Aufschluss: B4/06	Höhensystem: HN 76 / m HN	Ansatzhöhe: 168,51	Koord.: x= 4578583,00 y= 5665885,00
Lagebeschreibung: siehe Lageplan		Stationierung:	

Proben	Grundwasserspiegel absolute Höhen	Grundwasserspiegel	Tiefe unter GOK (in m)	Schichtunterkante absolute Höhen	Profilardarstellung	Konsistenz	Bodenart	Feuchtigkeit	Farbe	Bodenklasse	Bodengruppe	Schicht	Bemerkungen
0,40 B4/06-1 □ 0,80	165,81	12.06.06	0,10	168,41	A.		A, S, g	trocken	rotbraun - graubraun	3	(SW)	S 1.2	Splitt Keramik- und Ziegelreste
			0,80	167,71	A.		A, S, u*, g	trocken	dunkelbraun - braun	4	(SU*)	S 1.1	
2,40 B4/06-2 □ 2,60	165,81	12.06.06	1,40	167,11	A.		U, fs, mg', gg'	trocken	braun - graubraun	4	UL-UM	S 2.1	Auelehm
			2,20	166,31			fS-mS, u-u*	feucht	grau - dunkelgrau	4	SU*(TL)	S 2.1 / S 3.1	
	165,81	12.06.06	2,50	165,81			fS-mS, u, g-g*, x'	nass	grau - dunkelgrau	4	SU*(TL)	S 2.1 / S 3.1	
			2,70	165,81			mS-gS, u, g-g*, x'	nass	grau - graubraun	4	SU-SU*	S 3.1	
	165,81	12.06.06	2,90	165,61			mS-gS, g-g*, u'-u	nass	braun - graubraun	3-4	SW-SU	S 4.1	
			3,60	164,91			G, S, x'	nass	graubraun	3	GW	S 4.2	
	165,81	12.06.06	4,30	164,21			Zv, G, s*, u'-u	trocken	hellgrau - hellbraun	4-6	GU	S 5.1	Phyllitstücke leicht mit Hand brechbar, zersetzt bis stark entfestigt
			4,60	163,91			Zv-Z	trocken	rostbraun-graubraun	6-7	S 5.2 / S 5.3		
	165,81	12.06.06	9,00	159,51									Bruchflächen rostbraun glänzend, Klüfte 80-90° geneigt, stückig, mit Hammer leicht brechbar

Anlage: 3	Datum: 09.05.2006	Bearbeiter: Schwienke, Jürgens	Maßstab: 1:50
Aufschluss: DPH 3/06	Höhensystem: HN 76 / m HN	Ansatzhöhe: 168,35	Koord.: x= 4578536,00 y= 5665878,00
Lagebeschreibung: siehe Lageplan		Stationierung:	



Fotodokumentation der Außenarbeiten



Abb. 1: Lage / Ansatzpunkt – Z 1



Abb. 2: Verschluss – Z 1 und Durchführung DPH 4



Abb. 3: Lage / Ansatzpunkt – Z 2



Abb. 4: Durchführung – Z 3



Abb. 5: Durchführung – DPH 3 bei Z 3



Abb. 6: Durchführung – Z 4 / GWM 4



Abb. 7: Durchführung – Z 5



Abb. 8: Durchführung – DPH 5 bei Z 5



Abb. 9: Verschluss – DPH 5



Abb. 10: Durchführung – Z 6 / GWM 6



Abb. 11: Unterflurausbau – GWM 6



Abb. 12: Lage / Ansatzpunkt – Z 7



Abb. 13: Durchführung – DPH 1 bei Z 7

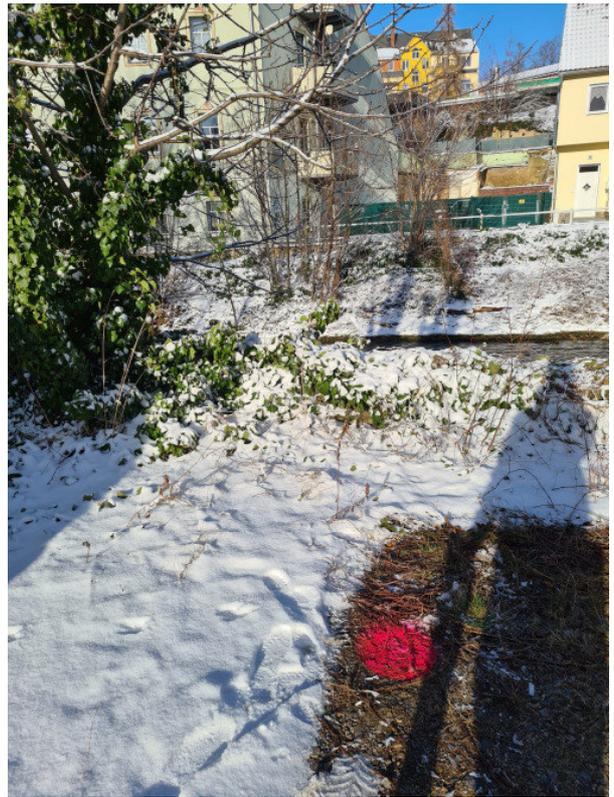


Abb. 14: Lage / Ansatzpunkt – Z 8



Abb. 15: Durchführung – DPH 2 bei Z 8



Abb. 16: Lage / Ansatzpunkt – Z 9



Abb. 17: Lage / Ansatzpunkt – Z 10

Fotodokumentation der Bohrkern

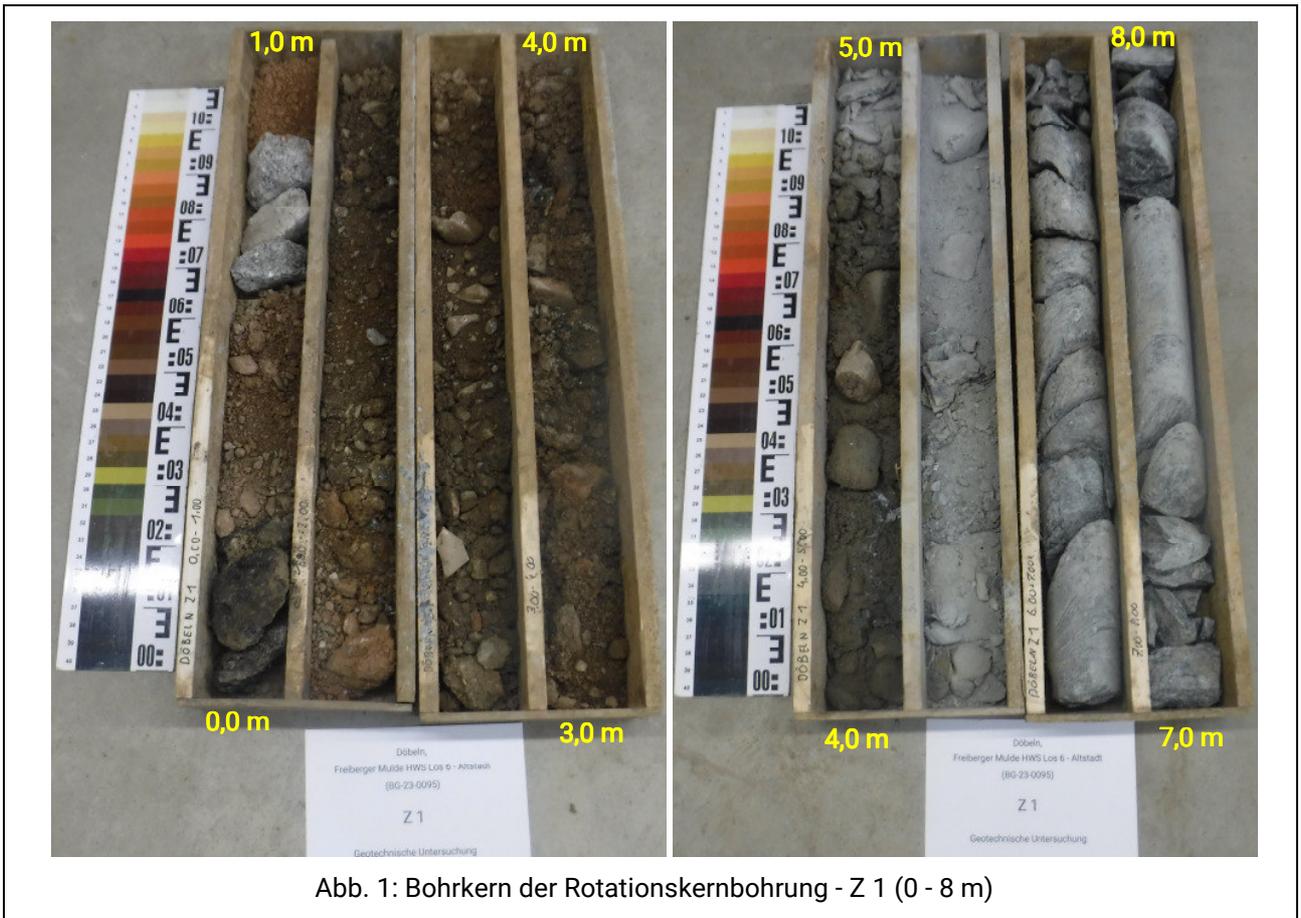


Abb. 1: Bohrkern der Rotationskernbohrung - Z 1 (0 - 8 m)



Abb. 2: Bohrkern der Rotationskernbohrung - Z 1 (8 - 16 m)

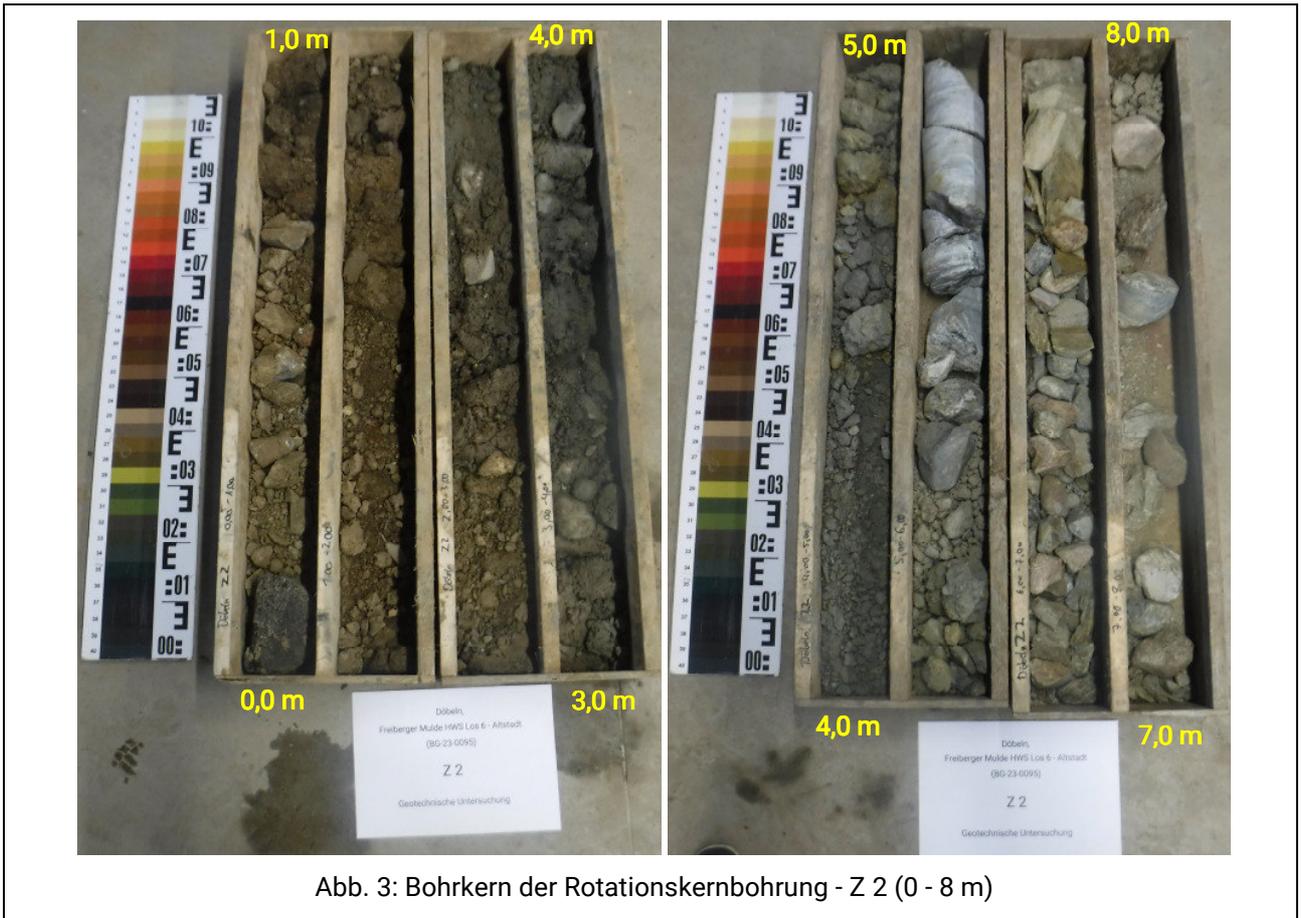


Abb. 3: Bohrkern der Rotationskernbohrung - Z 2 (0 - 8 m)

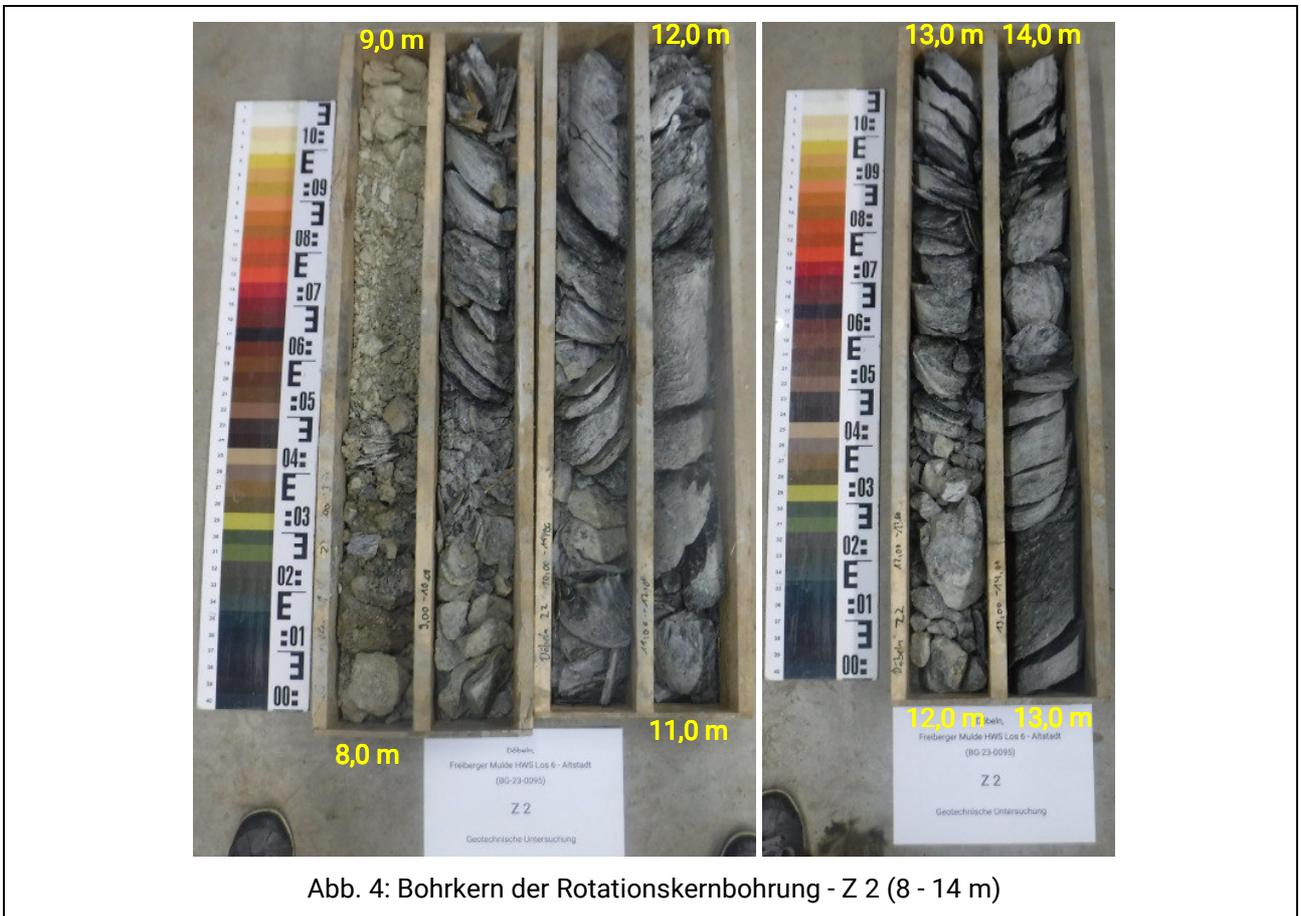


Abb. 4: Bohrkern der Rotationskernbohrung - Z 2 (8 - 14 m)

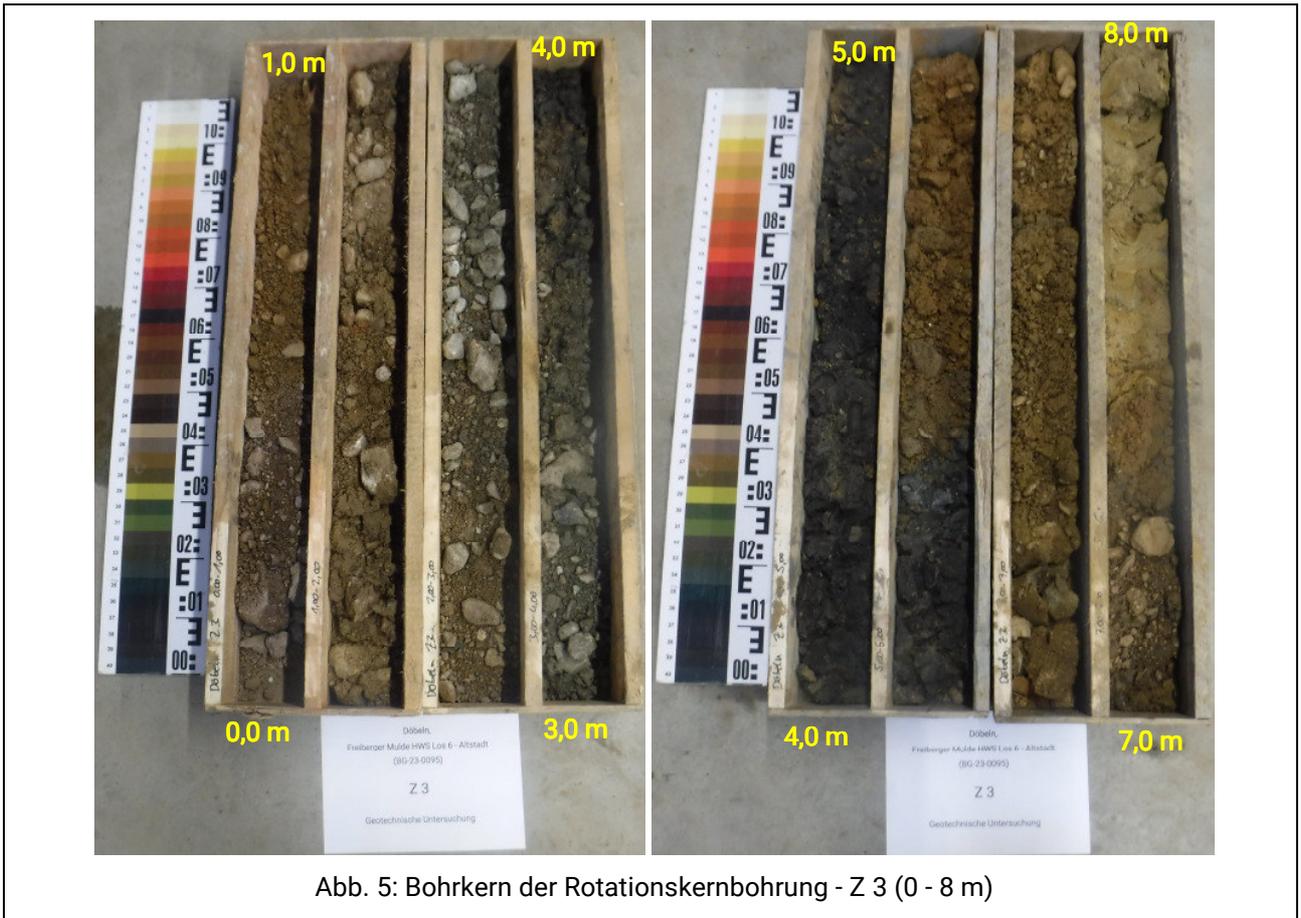


Abb. 5: Bohrkern der Rotationskernbohrung - Z 3 (0 - 8 m)

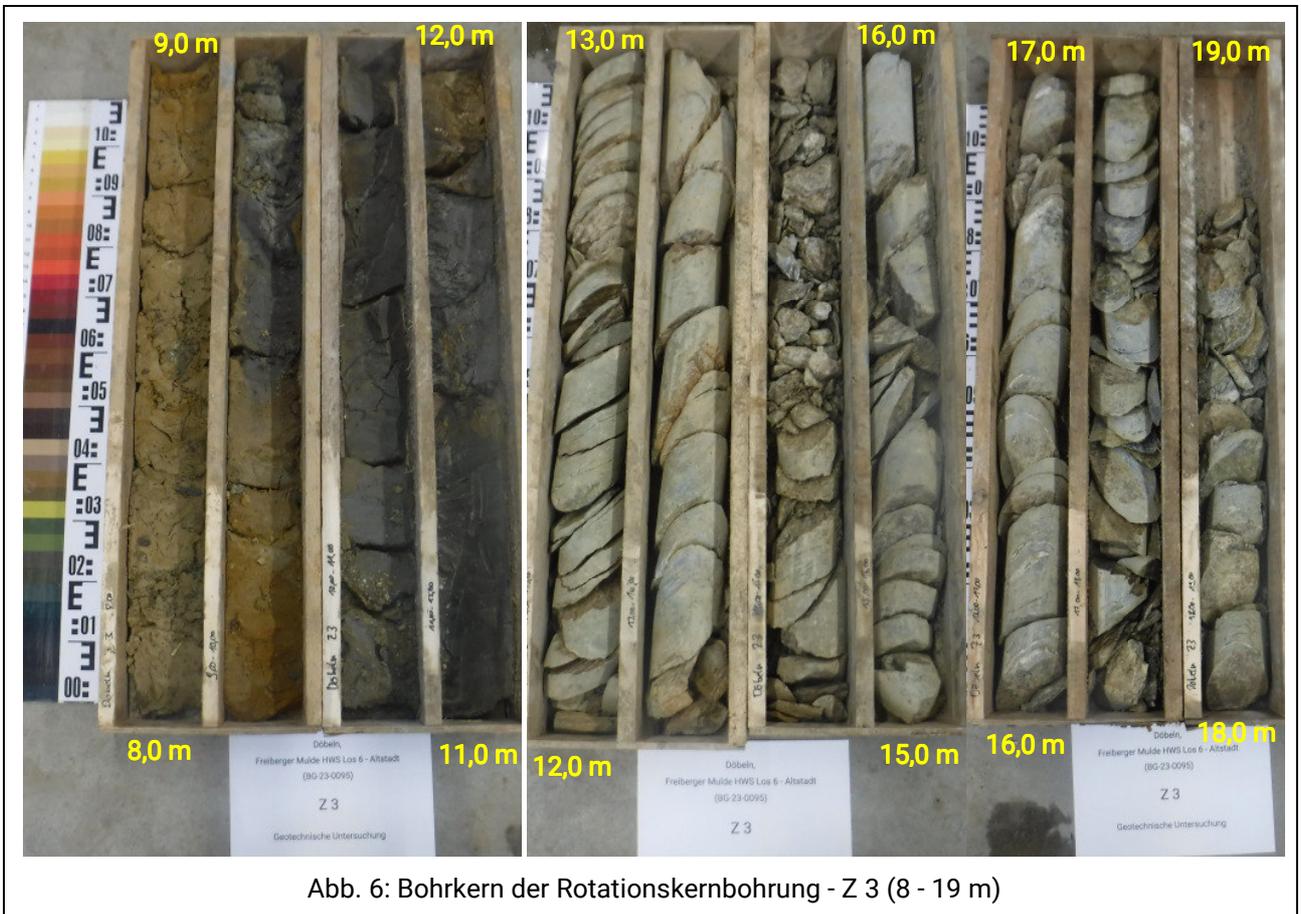


Abb. 6: Bohrkern der Rotationskernbohrung - Z 3 (8 - 19 m)

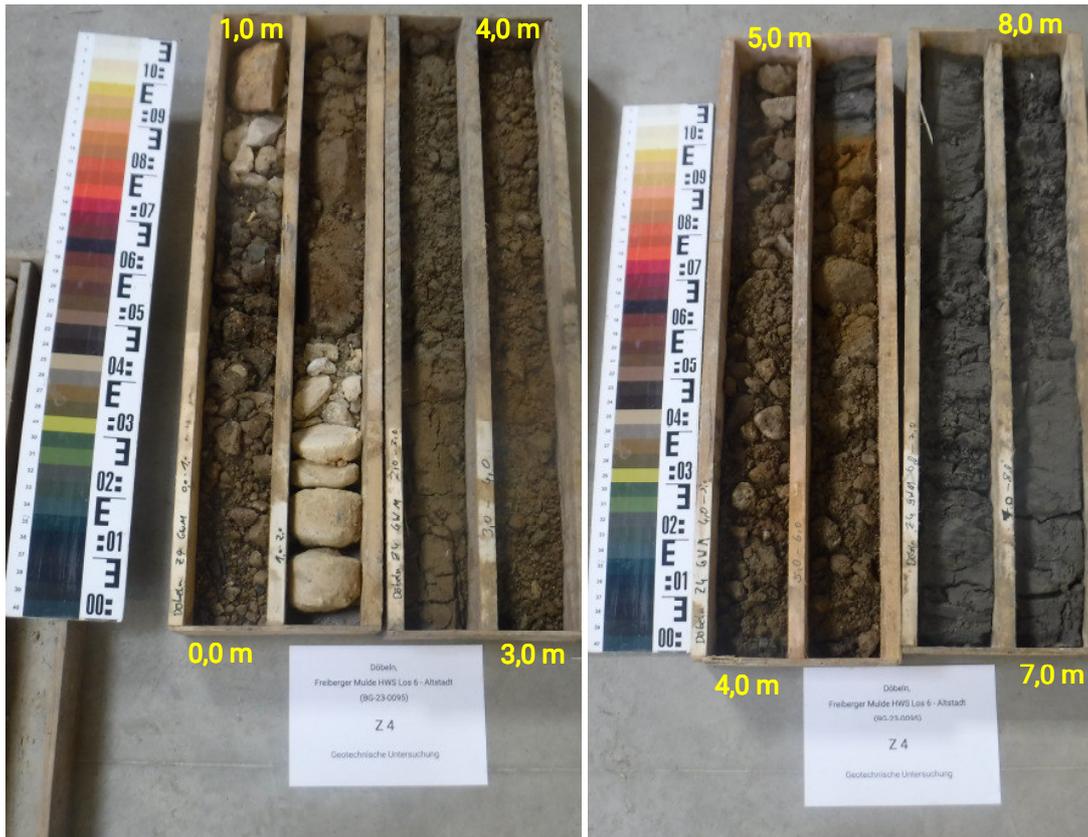


Abb. 7: Bohrkern der Rotationskernbohrung - Z 4 / GWM 4 (0 - 8 m)

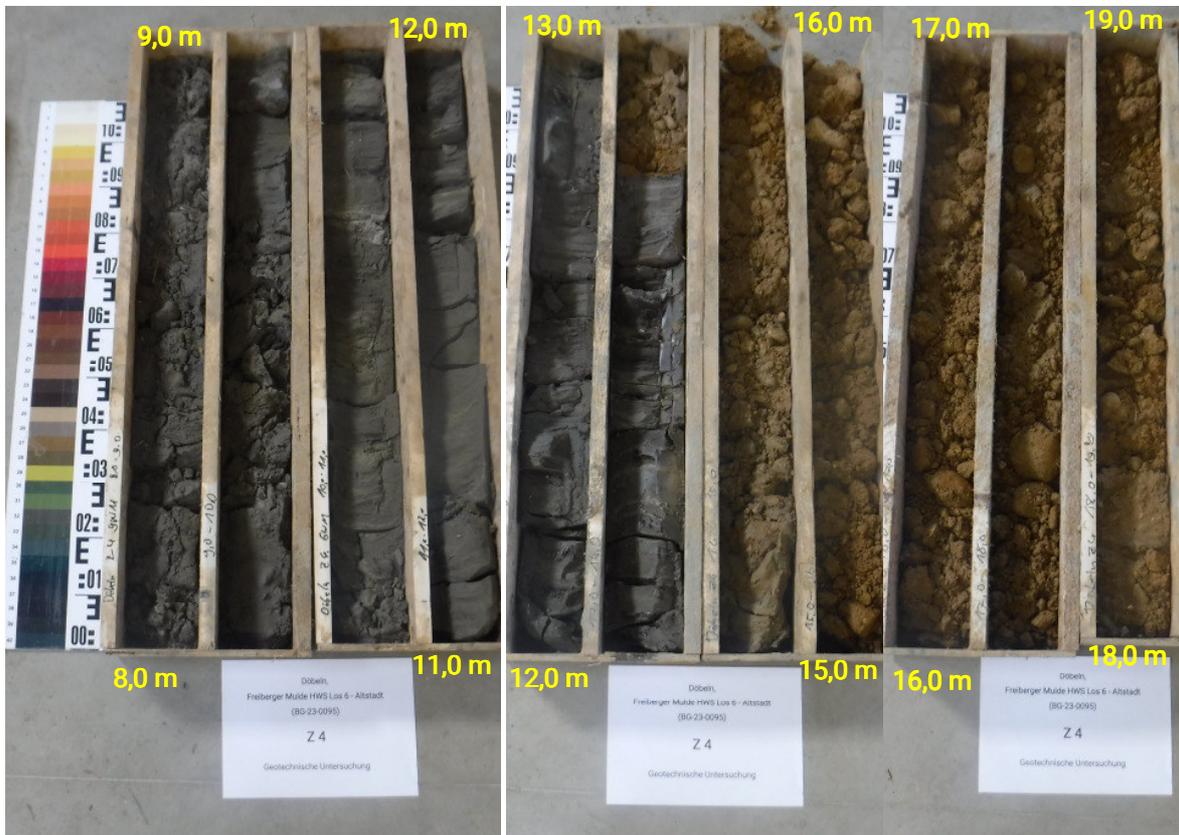


Abb. 8: Bohrkern der Rotationskernbohrung - Z 4 / GWM 4 (8 - 19 m)



Abb. 9: Bohrkern der Rotationskernbohrung - Z 5 (0 - 8 m)



Abb. 10: Bohrkern der Rotationskernbohrung - Z 5 (8 - 19 m)

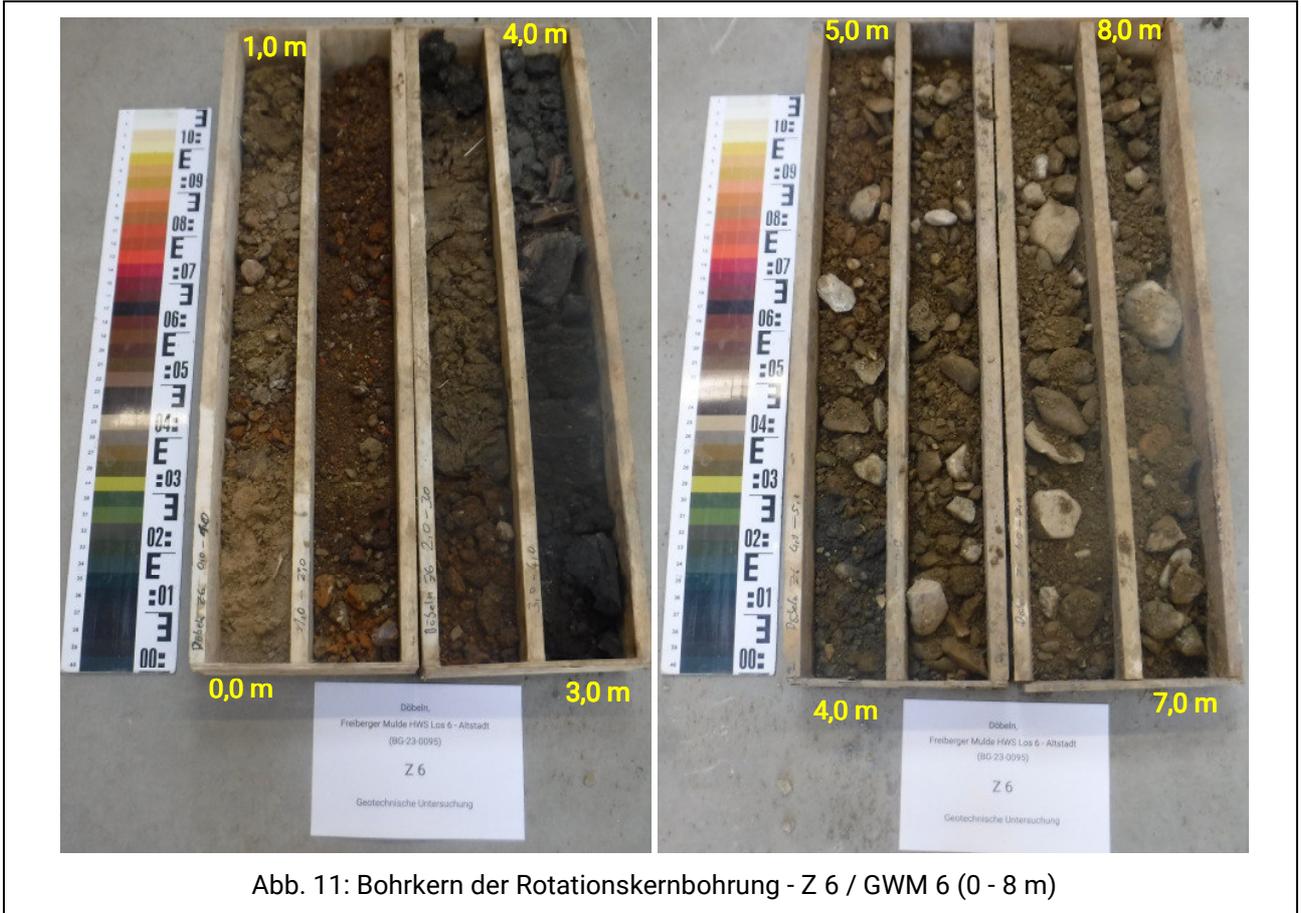


Abb. 11: Bohrkern der Rotationskernbohrung - Z 6 / GWM 6 (0 - 8 m)

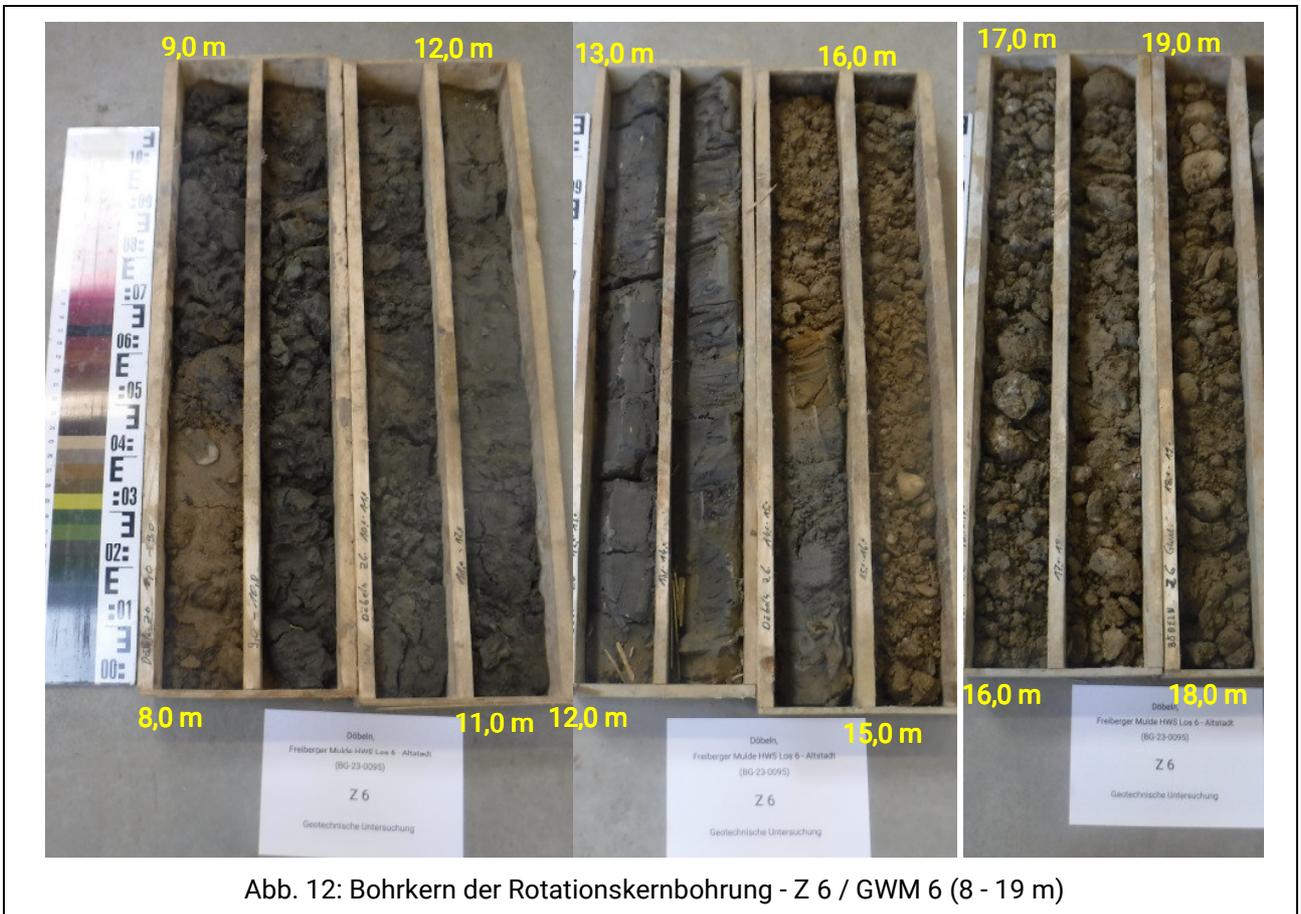


Abb. 12: Bohrkern der Rotationskernbohrung - Z 6 / GWM 6 (8 - 19 m)

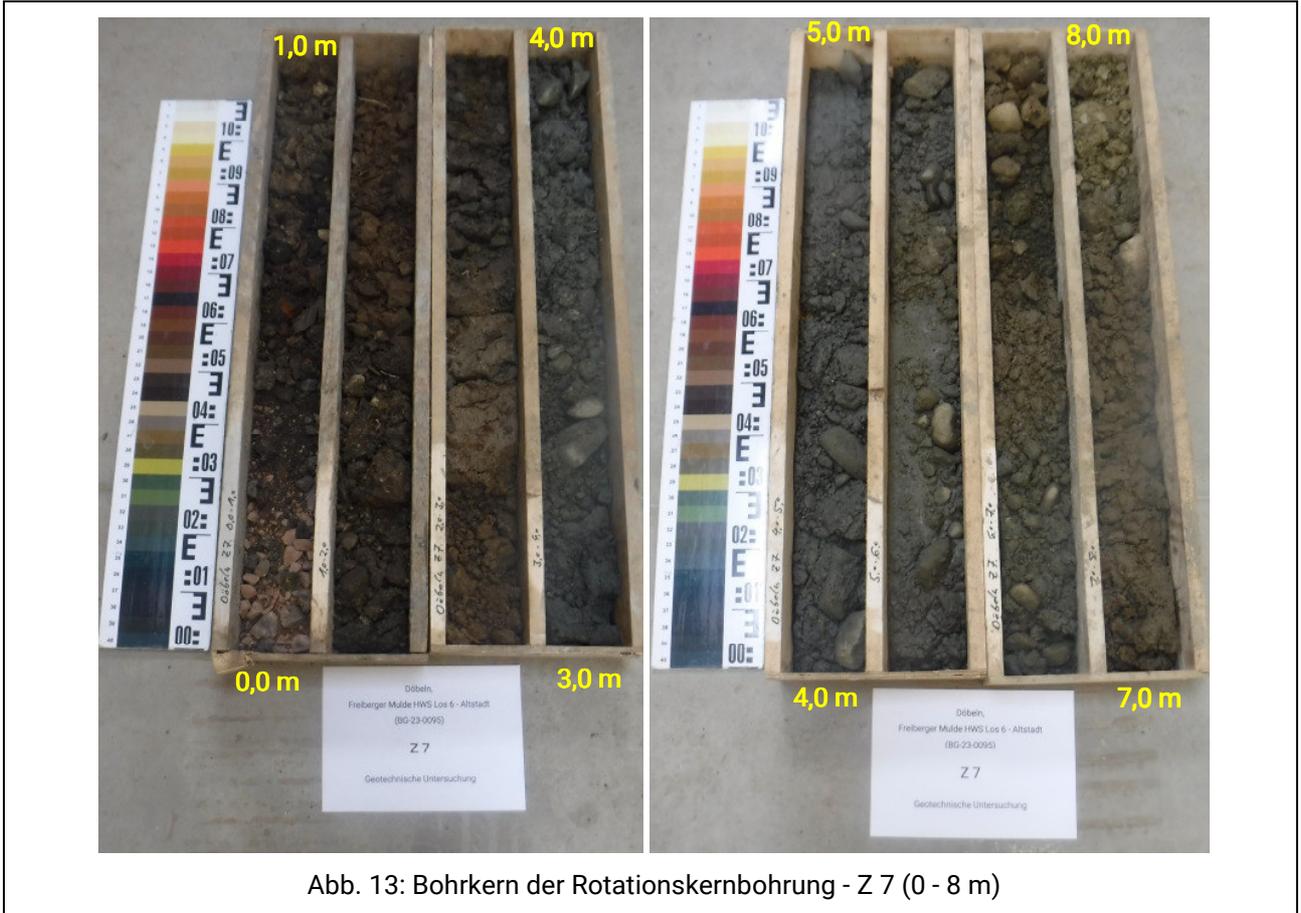


Abb. 13: Bohrkern der Rotationskernbohrung - Z 7 (0 - 8 m)

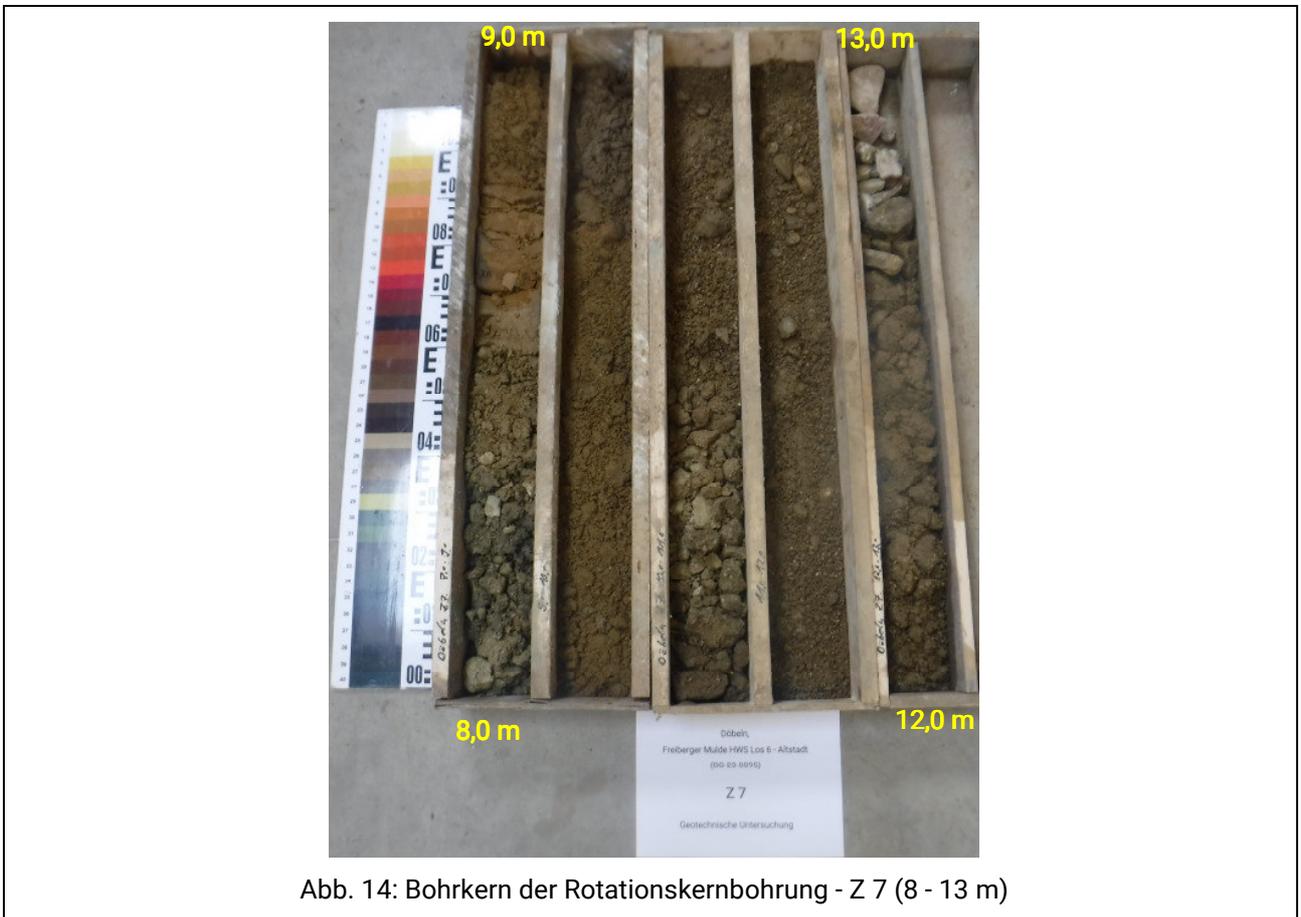


Abb. 14: Bohrkern der Rotationskernbohrung - Z 7 (8 - 13 m)

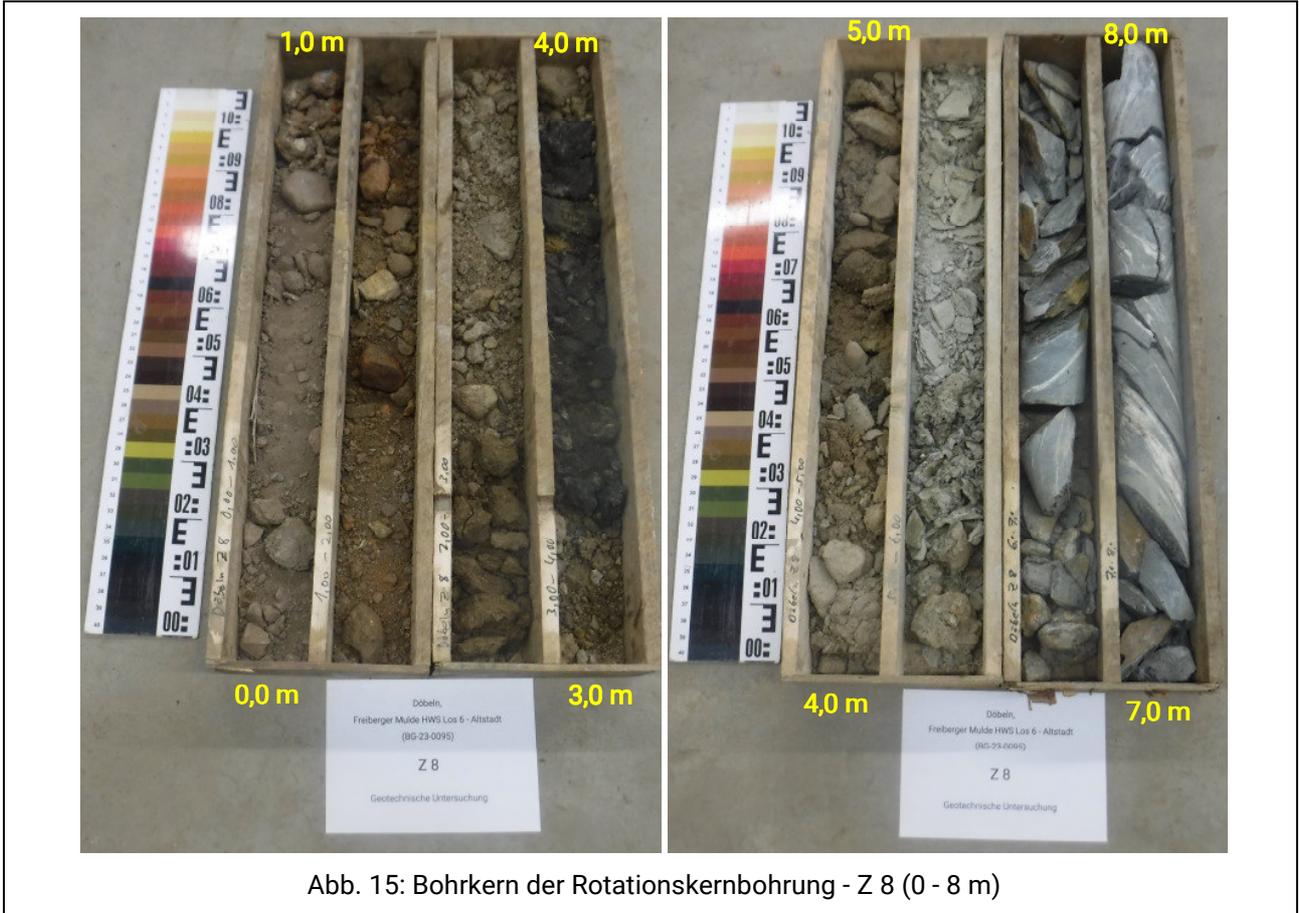


Abb. 15: Bohrkern der Rotationskernbohrung - Z 8 (0 - 8 m)



Abb. 16: Bohrkern der Rotationskernbohrung - Z 8 (8 - 16 m)

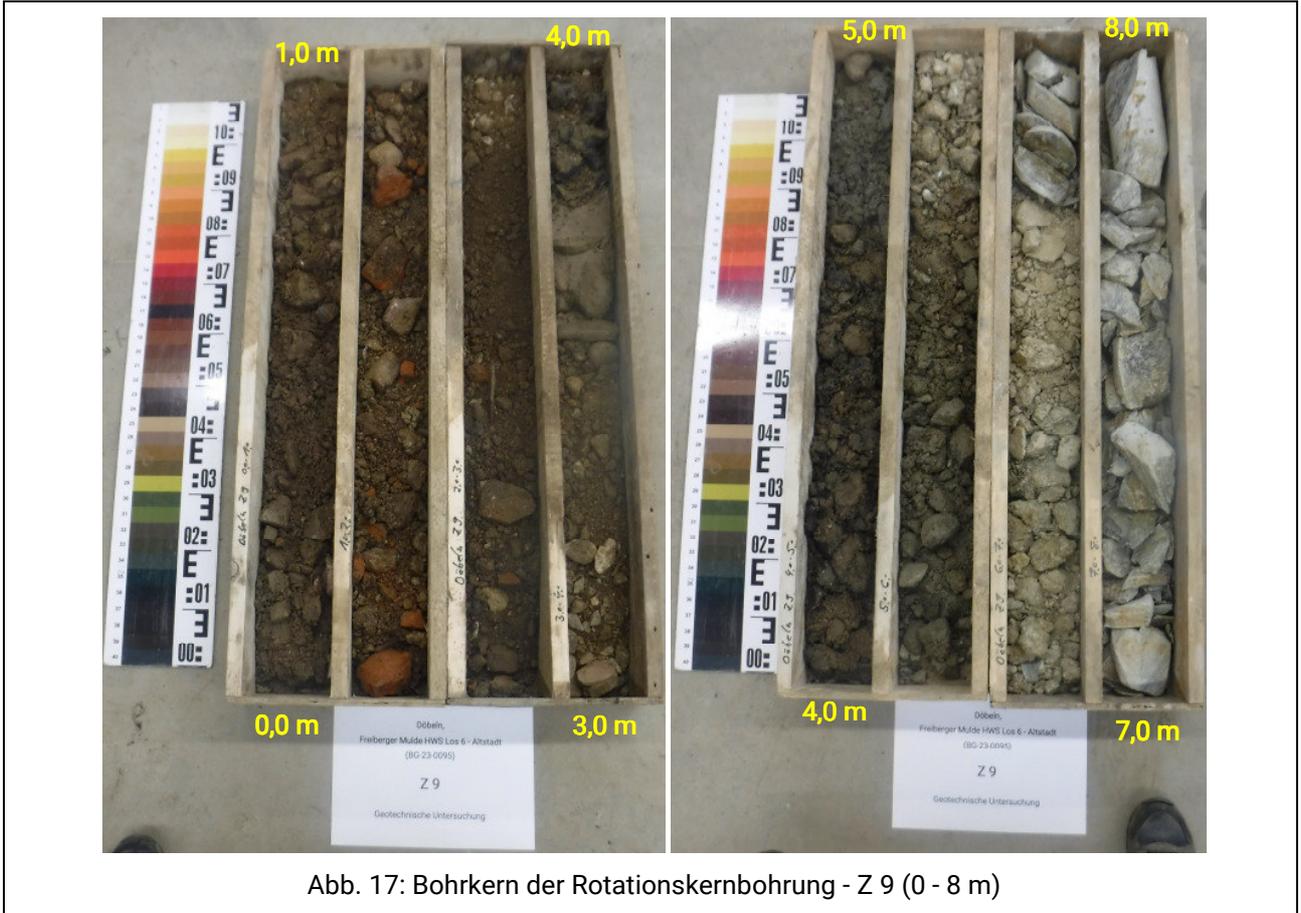


Abb. 17: Bohrkern der Rotationskernbohrung - Z 9 (0 - 8 m)



Abb. 18: Bohrkern der Rotationskernbohrung - Z 9 (8 - 16 m)

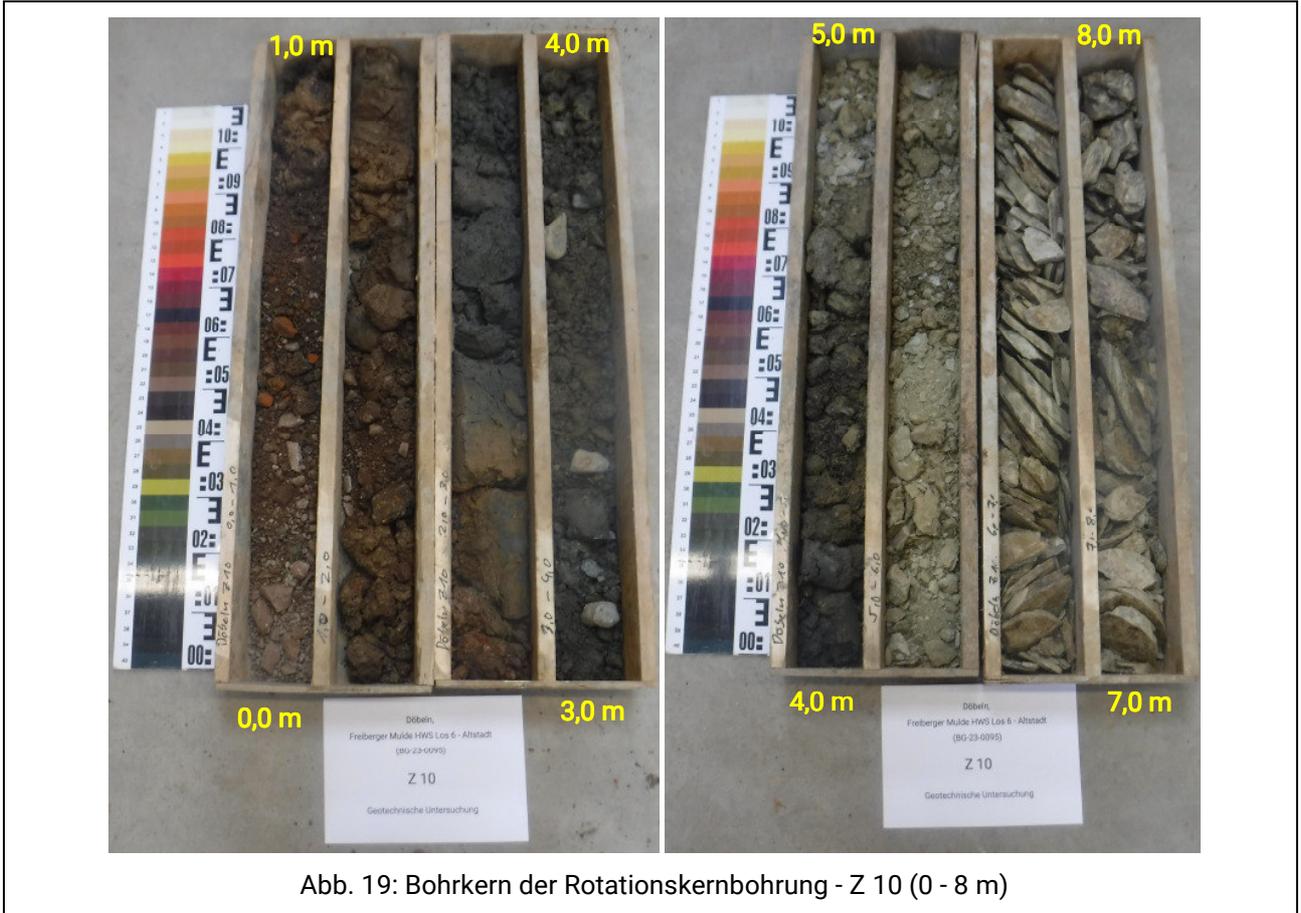


Abb. 19: Bohrkern der Rotationskernbohrung - Z 10 (0 - 8 m)

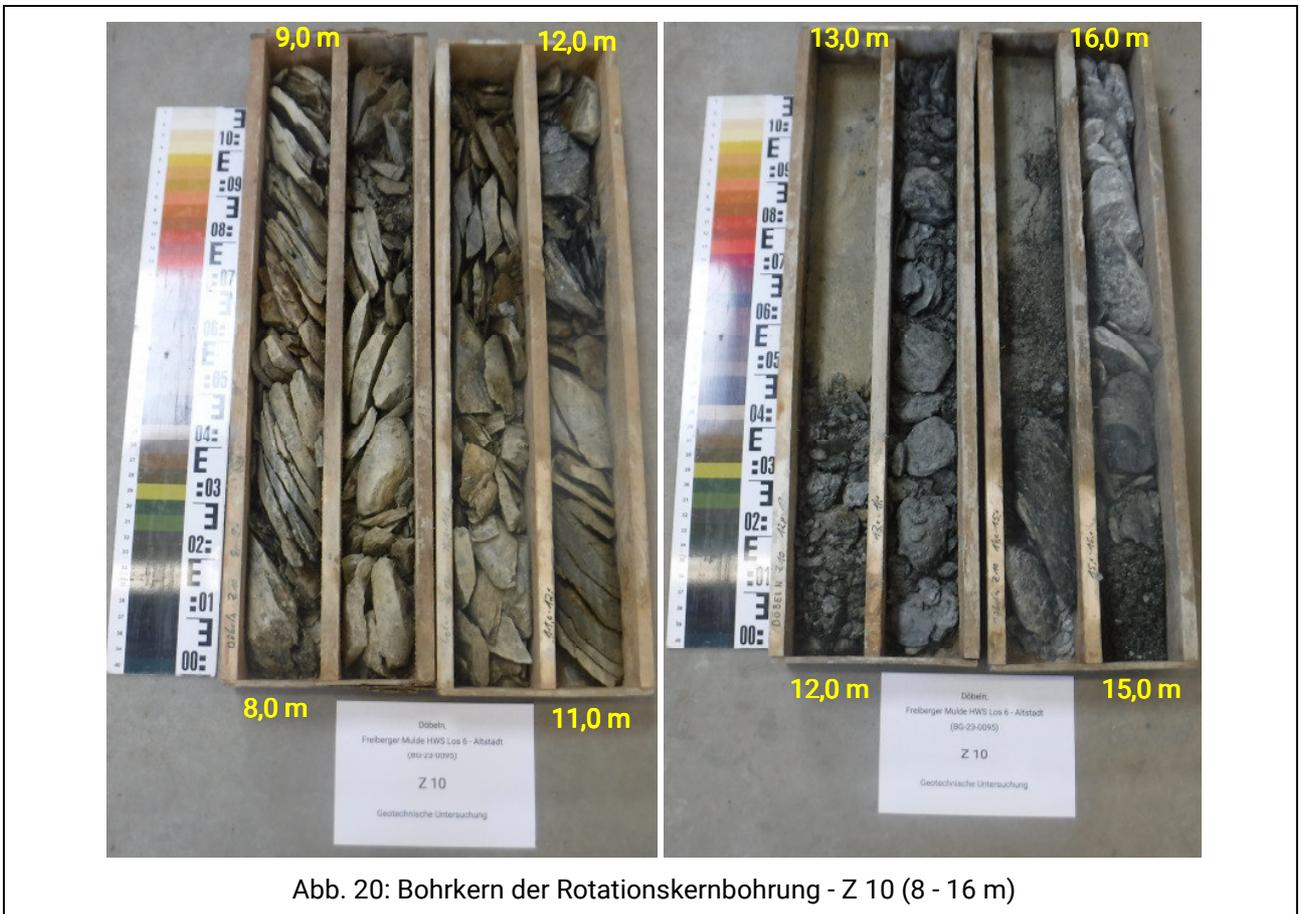


Abb. 20: Bohrkern der Rotationskernbohrung - Z 10 (8 - 16 m)

Geo Service Glauchau GmbH

Obere Muldenstraße 33

08371 Glauchau

Tel.: 0 37 63 / 77 97 60

Bearbeiter: Wiedemann

Datum: 25. / 26. KW 2024

Körnungslinie

Döbeln

Freiberger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

Prüfungsnummer: BG-23-0095

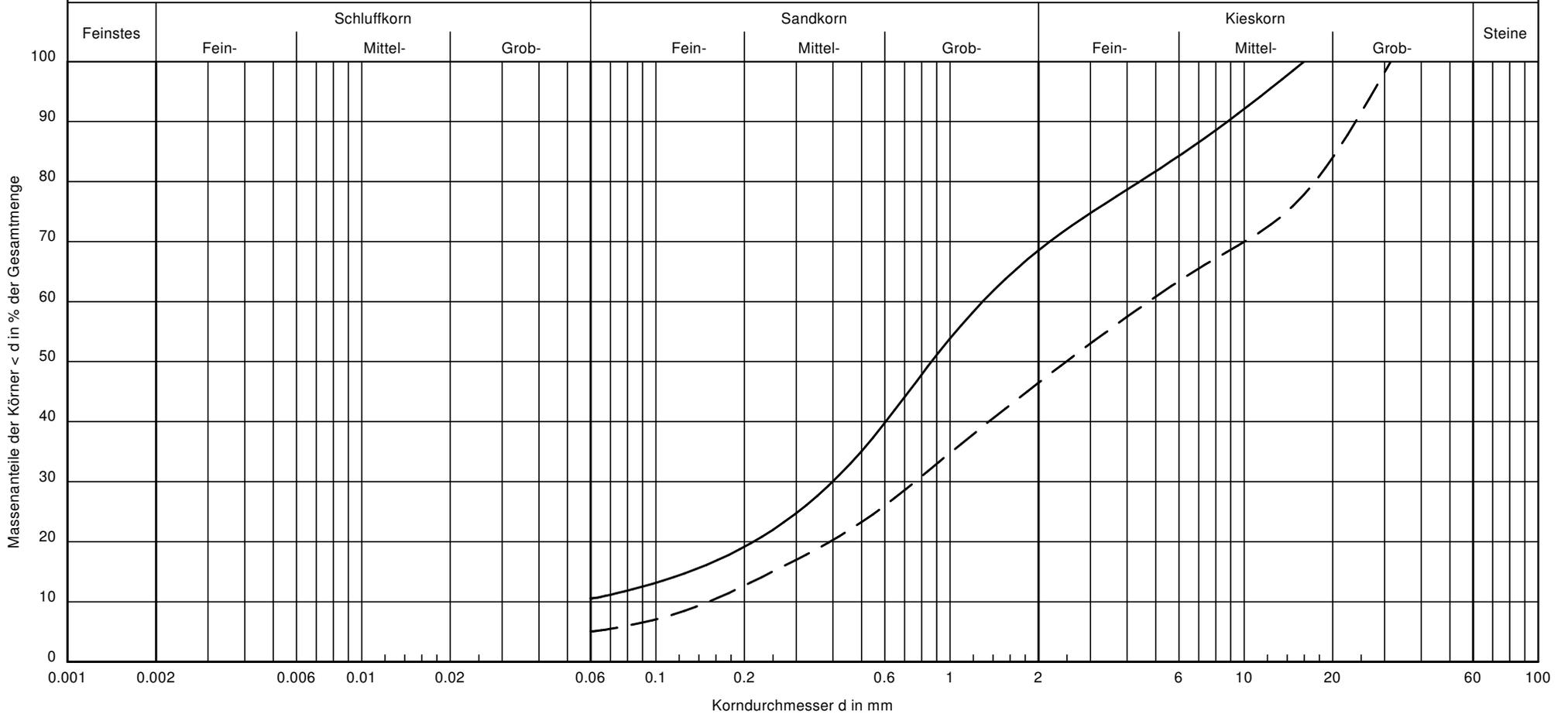
Probe entnommen am: 25.03. - 30.04.2024

Art der Entnahme: gestört

Probenehmer: Werner / Firma Grimm

Schlammkorn

Siebkorn



Bezeichnung:	Z 4/4	Z 6/7	Bemerkungen: Z 4/4: Muldeschotter Z 6/7: Muldeschotter geprüft:	Bericht: BG-23-0095 Anlage: 5.1.1
Bodenart:	S, g, u'	G / S, z. T. u'		
Tiefe:	2,4 - 5,8 m unter GOK	14,6 - 15,9 m unter GOK		
k [m/s] (USBR):	$1.0 \cdot 10^{-4}$	$4.1 \cdot 10^{-4}$		
Entnahmestelle:	Z 4	Z 6		
T/U/S/G [%]:	- /10.6/58.0/31.5	- /5.1/41.4/53.5		
Bodengruppe	SU	GU (GW)		
Signatur	_____	-----		

Geo Service Glauchau GmbH

Obere Muldenstraße 33

08371 Glauchau

Tel.: 0 37 63 / 77 97 60

Bearbeiter: Wiedemann

Datum: 25. / 26. KW 2024

Körnungslinie

Döbeln

Freiberger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

Prüfungsnummer: BG-23-0095

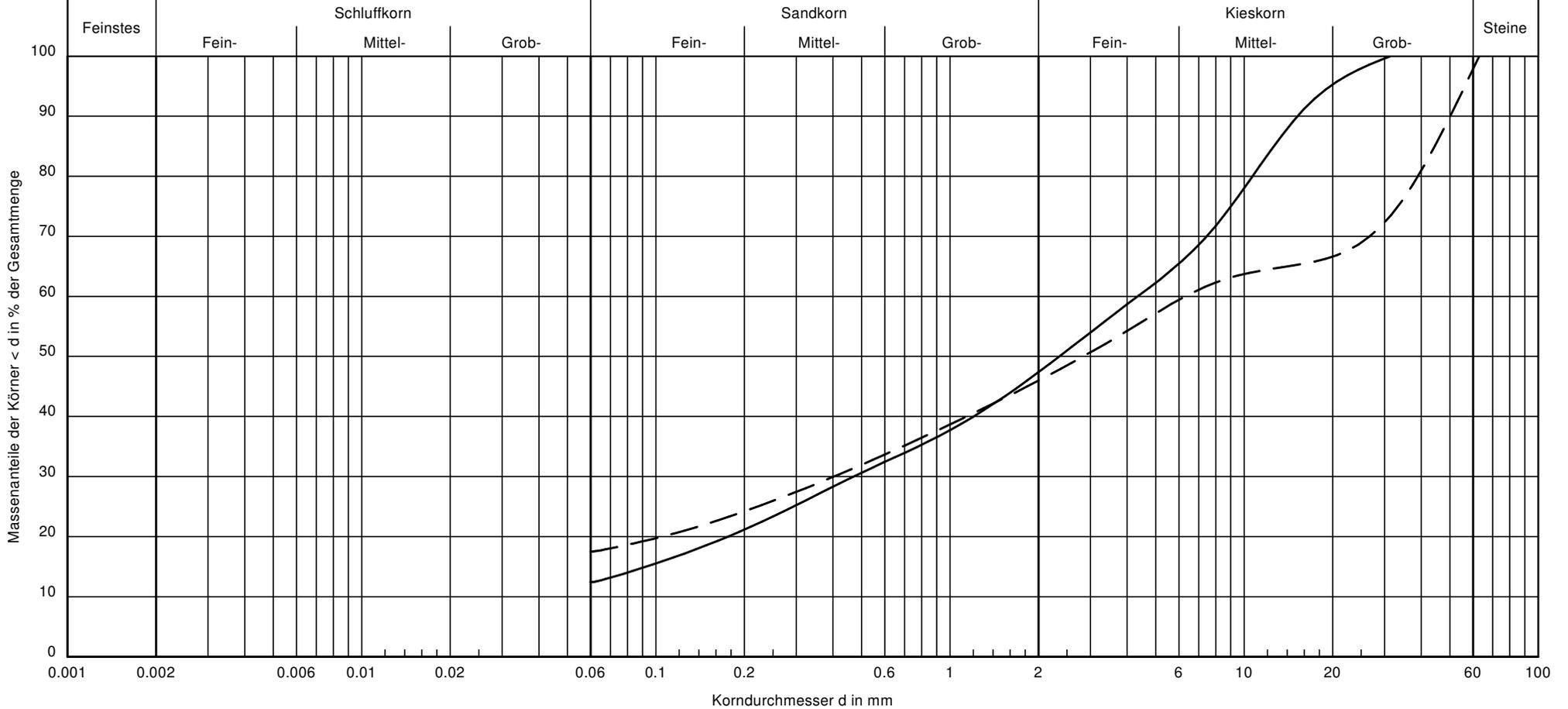
Probe entnommen am: 25.03. - 30.04.2024

Art der Entnahme: gestört

Probenehmer: Werner / Firma Grimm

Schlammkorn

Siebkorn



Bezeichnung:	Z 7/4	Z 10/4	Bemerkungen: Z 7/4: Muldeschotter Z 10/4: Muldeschotter geprüft:	Bericht: BG-23-0095 Anlage: 5.1.2
Bodenart:	G, s, u'	G, s, u		
Tiefe:	3,2 - 7,8 m unter GOK	3,0 - 4,5 m unter GOK		
k [m/s] (USBR):	$6.6 \cdot 10^{-5}$	$2.0 \cdot 10^{-5}$		
Entnahmestelle:	Z 7	Z 10		
T/U/S/G [%]:	- /12.4/35.0/52.6	- /17.5/28.5/51.8		
Bodengruppe	GU	GU*		
Signatur	<hr/>	---		

Geo Service Glauchau GmbH

Obere Muldenstraße 33

08371 Glauchau

Tel.: 0 37 63 / 77 97 60

Bearbeiter: Werner

Datum: 25. / 26. KW 2024

Körnungslinie

Döbeln

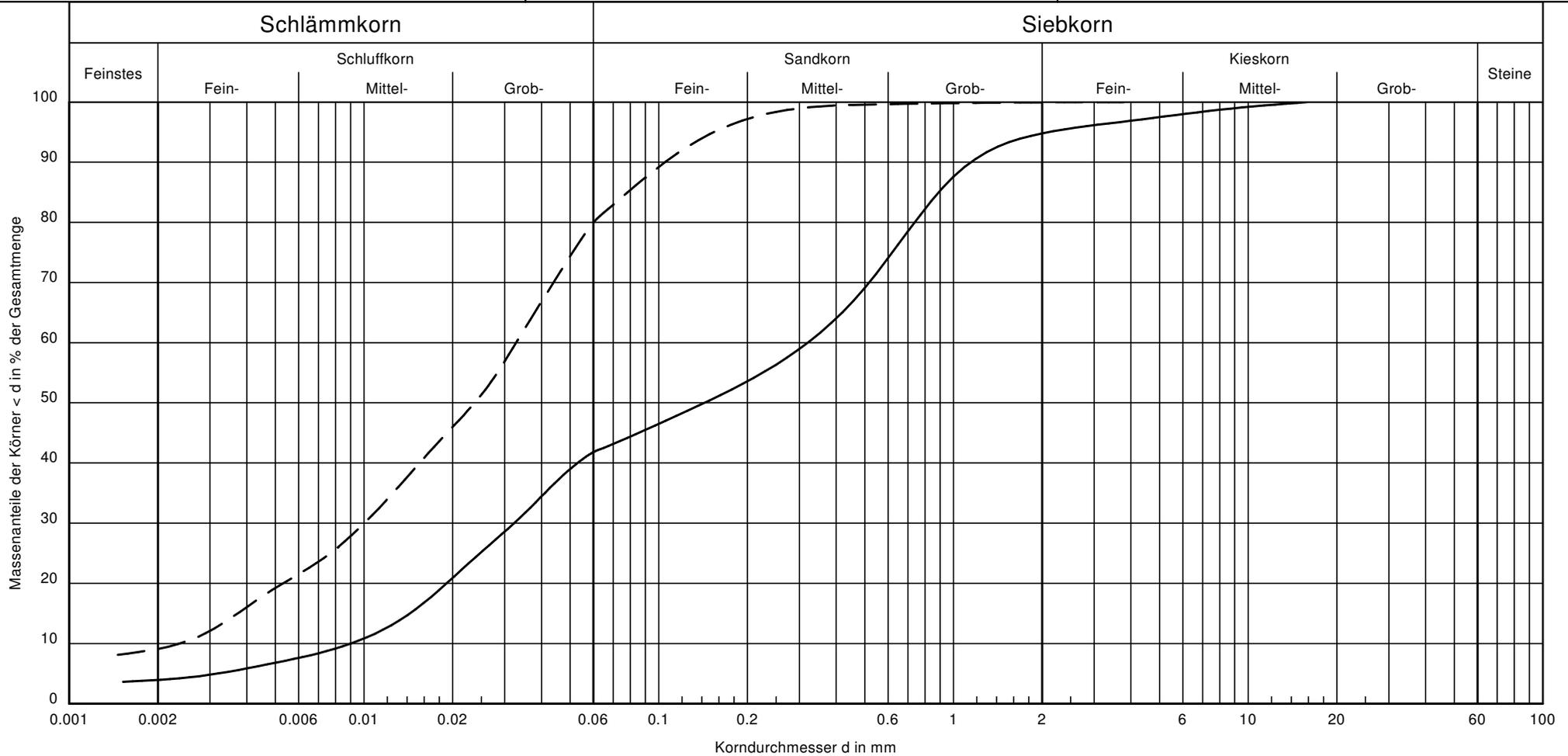
Freiberger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

Prüfungsnummer: BG-23-0095

Probe entnommen am: 25.03. - 30.04.2024

Art der Entnahme: gestört

Probenehmer: Werner / Firma Grimm



Bezeichnung:	Z 7/3	Z 4/5	Bemerkungen: Z 7/3: Auelehm / -sand Z 4/5: Beckenablagerung geprüft:	Bericht: BG-23-0095 Anlage: 5.1.3
Bodenart:	S, ū, z. T. g', z. T. t'	U, s, t'		
Tiefe:	2,6 - 3,2 m unter GOK	5,8 - 13,7 m unter GOK		
k [m/s] (USBR):	$4.0 \cdot 10^{-7}$	$2.1 \cdot 10^{-8}$		
Entnahmestelle:	Z 7	Z 4		
T/U/S/G [%]:	3.9/37.9/53.0/5.2	9.1/70.9/20.0/0.1		
Bodengruppe	TL - TM, UL - UM, SU*	TM - UM		
Signatur	_____	---		

Geo Service Glauchau GmbH

Obere Muldenstraße 33

08371 Glauchau

Tel.: 0 37 63 / 77 97 60

Bearbeiter: Werner

Datum: 25. / 26. KW 2024

Körnungslinie

Döbeln

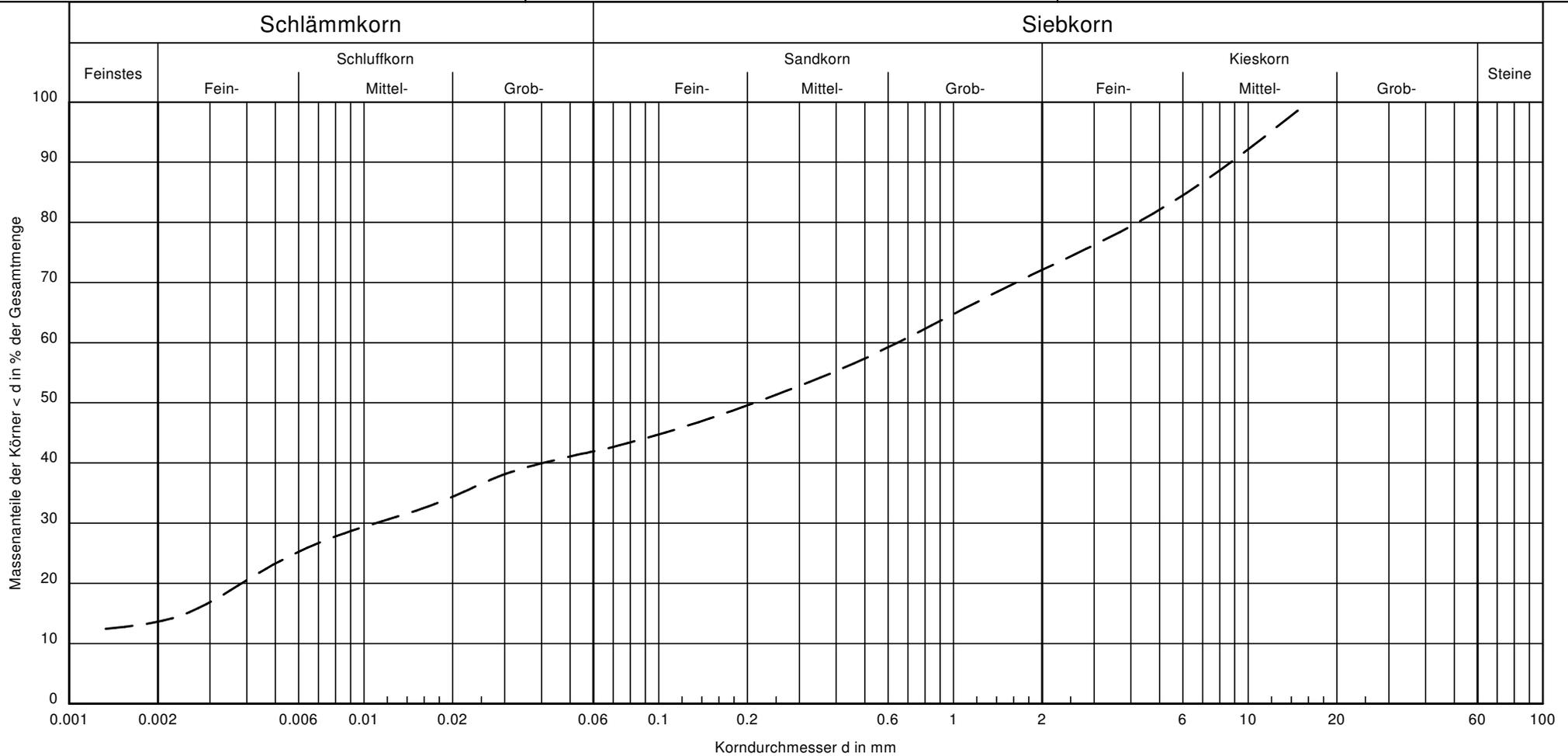
Freiberger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

Prüfungsnummer: BG-23-0095

Probe entnommen am: 25.03. - 30.04.2024

Art der Entnahme: gestört

Probenehmer: Werner / Firma Grimm



Bezeichnung:	Z 2/11	Bemerkungen: Z 2/11: Felszersatz	Bericht: BG-23-0095 Anlage: 5.1.4
Bodenart:	S, u, g, t'		
Tiefe:	8,1 - 9,0 m unter GOK		
k [m/s] (USBR):	$1.0 \cdot 10^{-8}$		
Entnahmestelle:	Z 2		
T/U/S/G [%]:	13.6/28.3/30.2/27.9		
Bodengruppe	TL - TM, UL - UM, SU*		
Signatur	---	geprüft:	

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

Projekt-Nr.:	BG-23-0095	Proben-Nr.:	Z 3/4, Z 4/5, Z 6/6b, Z 7/3
Projekt:	Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt	Entnahmetiefe:	3,6 - 5,4 m; 5,8 - 13,7 m; 11,5 - 14,6 m; 2,6 - 3,2 m
Bearbeiter:	Werner	Entnahmedatum:	25.03. - 30.04.2024
Datum:	24. / 25. KW 2024	Entnahmeart:	gestört
Bodenart:	Auelehm (Z 3/4), Beckenab- lagerung (Z 4/5, Z 6/6b), Auelehm / -sand (Z 7/3)	Probennehmer:	Werner / Firma Grimm

Proben-Nr.:	Z 3/4a	Z 3/4b	Z 3/4c	Ø
Behälter-Nr.:	A5	P1	05	
feuchte Probe + Behälter [g] (1)	199,46	154,57	215,67	
trockene Probe + Behälter [g] (2)	174,97	137,48	183,90	
Behälter [g] (3)	90,67	85,57	81,33	
Wassergehalt [g] (4) = (1 - 2)	24,49	17,09	31,77	
trockene Probe [g] (5) = (2 - 3)	84,30	51,91	102,57	
Wassergehalt [%] (6) = 4/5 x 100)	29,05	32,92	30,97	30,98

Proben-Nr.:	Z 4/5a	Z 4/5b	Z 4/45c	Ø
Behälter-Nr.:	304	A6	C7	
feuchte Probe + Behälter [g] (1)	165,70	184,91	205,44	
trockene Probe + Behälter [g] (2)	149,05	164,80	181,54	
Behälter [g] (3)	80,05	83,06	83,66	
Wassergehalt [g] (4) = (1 - 2)	16,65	20,11	23,90	
trockene Probe [g] (5) = (2 - 3)	69,00	81,74	97,88	
Wassergehalt [%] (6) = 4/5 x 100)	24,13	24,60	24,42	24,38

Proben-Nr.:	Z 6/6ba	Z 6/6bb	Z 6/6bc	Ø
Behälter-Nr.:	E4	66	C9	
feuchte Probe + Behälter [g] (1)	210,01	210,65	168,05	
trockene Probe + Behälter [g] (2)	186,17	189,07	152,50	
Behälter [g] (3)	84,20	92,12	82,18	
Wassergehalt [g] (4) = (1 - 2)	23,84	21,58	15,55	
trockene Probe [g] (5) = (2 - 3)	101,97	96,95	70,32	
Wassergehalt [%] (6) = 4/5 x 100)	23,38	22,26	22,11	22,58

Proben-Nr.:	Z 7/3a	Z 7/3b	Z 7/3c	Ø
Behälter-Nr.:	C2	C1	301	
feuchte Probe + Behälter [g] (1)	210,52	184,67	180,41	
trockene Probe + Behälter [g] (2)	182,79	162,54	157,68	
Behälter [g] (3)	85,59	84,87	78,42	
Wassergehalt [g] (4) = (1 - 2)	27,73	22,13	22,73	
trockene Probe [g] (5) = (2 - 3)	97,20	77,67	79,26	
Wassergehalt [%] (6) = 4/5 x 100)	28,53	28,49	28,68	28,57

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

Projekt:	Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt	Proben-Nr.:	Z 8/5, Z 4/4, Z 6/7, Z 7/4, Z 10/4
Projekt-Nr.:	BG-23-0095	Entnahmetiefe:	3,2 - 3,8 m; 2,4 - 5,8 m; 14,6 - 15,9 m; 3,2 - 7,8 m; 3,0 - 4,5 m
Bearbeiter:	Werner	Entnahmedatum:	25.03. - 30.04.2024
Datum:	24. / 25. KW 2024	Entnahmeart:	gestört
Bodenart:	Auelehm (Z 8/5), Muldenschotter	Probennehmer:	Werner / Firma Grimm

Proben-Nr.:	Z 8/5a	Z 8/5b	Z 8/5c	Ø
Behälter-Nr.:	83	A9	DAD	
feuchte Probe + Behälter [g] (1)	156,67	162,08	165,47	
trockene Probe + Behälter [g] (2)	128,25	129,50	133,41	
Behälter [g] (3)	87,55	83,39	89,57	
Wassergehalt [g] (4) = (1 - 2)	28,42	32,58	32,06	
trockene Probe [g] (5) = (2 - 3)	40,70	46,11	43,84	
Wassergehalt [%] (6) = 4/5 x 100)	69,83	70,66	73,13	71,20

Proben-Nr.:	Z 4/4		Z 6/7	
Behälter-Nr.:	E3		A5	
feuchte Probe + Behälter [g] (1)	296,75		316,24	
trockene Probe + Behälter [g] (2)	272,34		291,12	
Behälter [g] (3)	82,90		90,67	
Wassergehalt [g] (4) = (1 - 2)	24,41		25,12	
trockene Probe [g] (5) = (2 - 3)	189,44		200,45	
Wassergehalt [%] (6) = 4/5 x 100)	12,89		12,53	

Proben-Nr.:	Z 7/4		Z 10/4	
Behälter-Nr.:	C8		99	
feuchte Probe + Behälter [g] (1)	295,40		463,84	
trockene Probe + Behälter [g] (2)	267,33		433,78	
Behälter [g] (3)	78,43		170,97	
Wassergehalt [g] (4) = (1 - 2)	28,07		30,06	
trockene Probe [g] (5) = (2 - 3)	188,90		262,81	
Wassergehalt [%] (6) = 4/5 x 100)	14,86		11,44	

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Döbeln

Freiberger Mulde HWS Los 6

Bearbeiter: Werner

Datum: 25. / 26. KW 2024

Prüfungsnummer: BG-23-0095

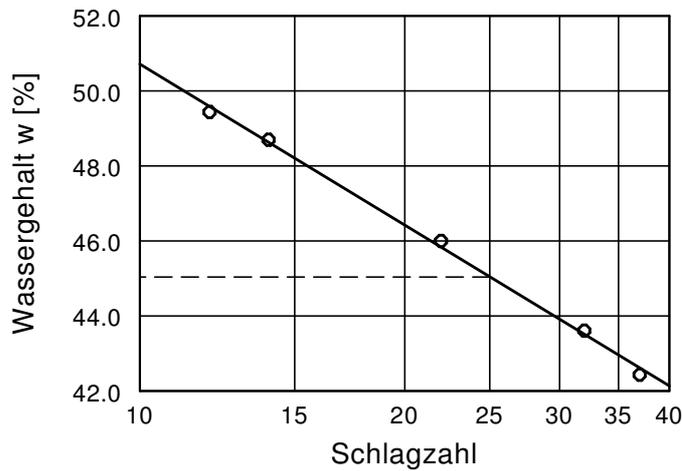
Entnahmestelle: Z 6/6 b

Tiefe: 11,5 - 14,6 m unter GOK

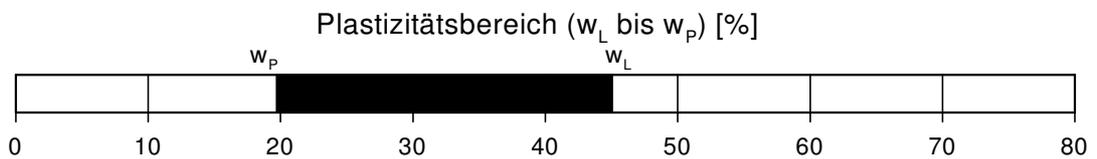
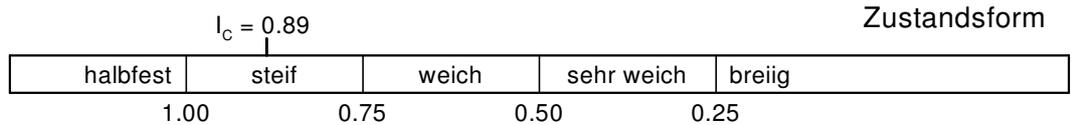
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Beckenablagerung

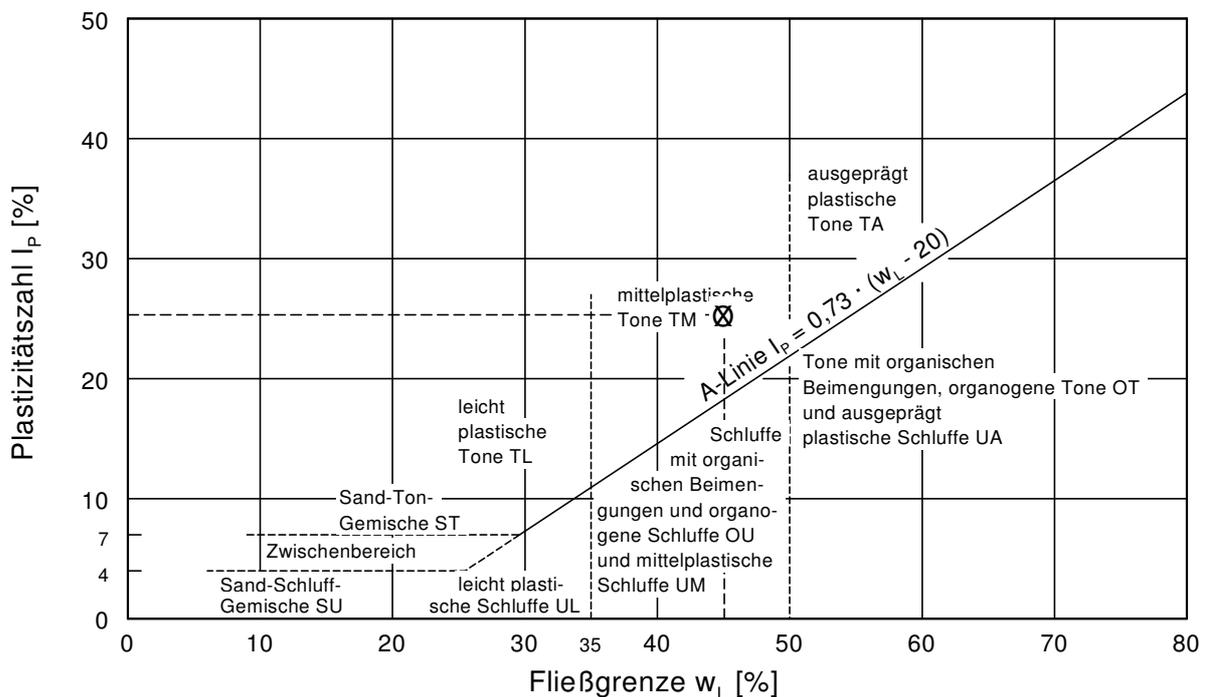
Probe entnommen am: 25.03. - 30.04.2024



Wassergehalt w =	22.6 %
Fließgrenze w_L =	45.0 %
Ausrollgrenze w_P =	19.7 %
Plastizitätszahl I_P =	25.3 %
Konsistenzzahl I_C =	0.89
Anteil Überkorn \ddot{u} =	0.1 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	11.3 %
Korr. Wassergehalt =	22.6 %



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Döbeln

Freiberger Mulde HWS Los 6

Bearbeiter: Werner

Datum: 25. / 26. KW 2024

Prüfungsnummer: BG-23-0095

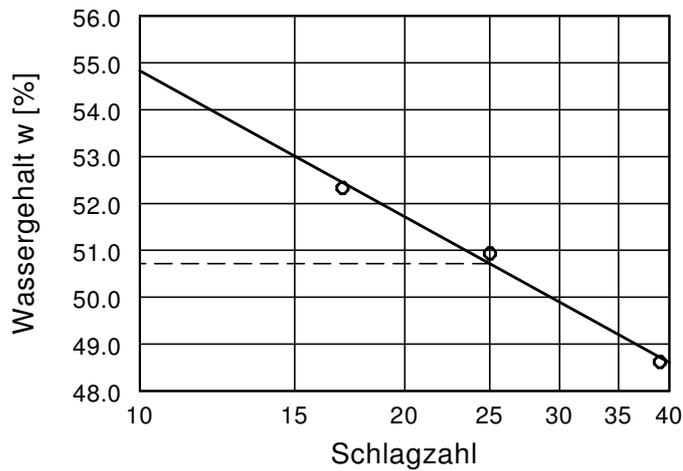
Entnahmestelle: Z 3/4

Tiefe: 3,6 - 5,4 m unter GOK

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Auelehm

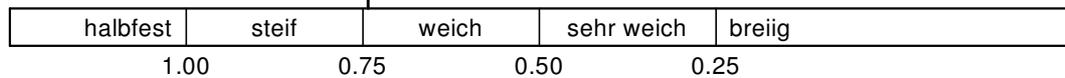
Probe entnommen am: 25.03. - 30.04.2024



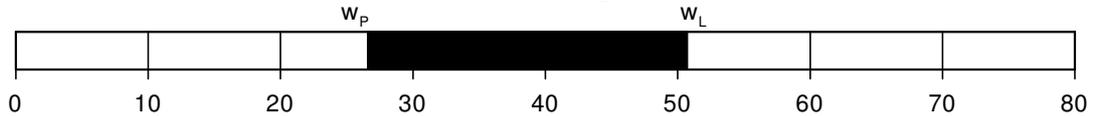
Wassergehalt $w = 31.0 \%$
 Fließgrenze $w_L = 50.7 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 26.6 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 24.1 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.74$
 Anteil Überkorn $\ddot{u} = 10.4 \%$
 Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} = 15.5 \%$
 Korr. Wassergehalt = 32.8%

Zustandsform

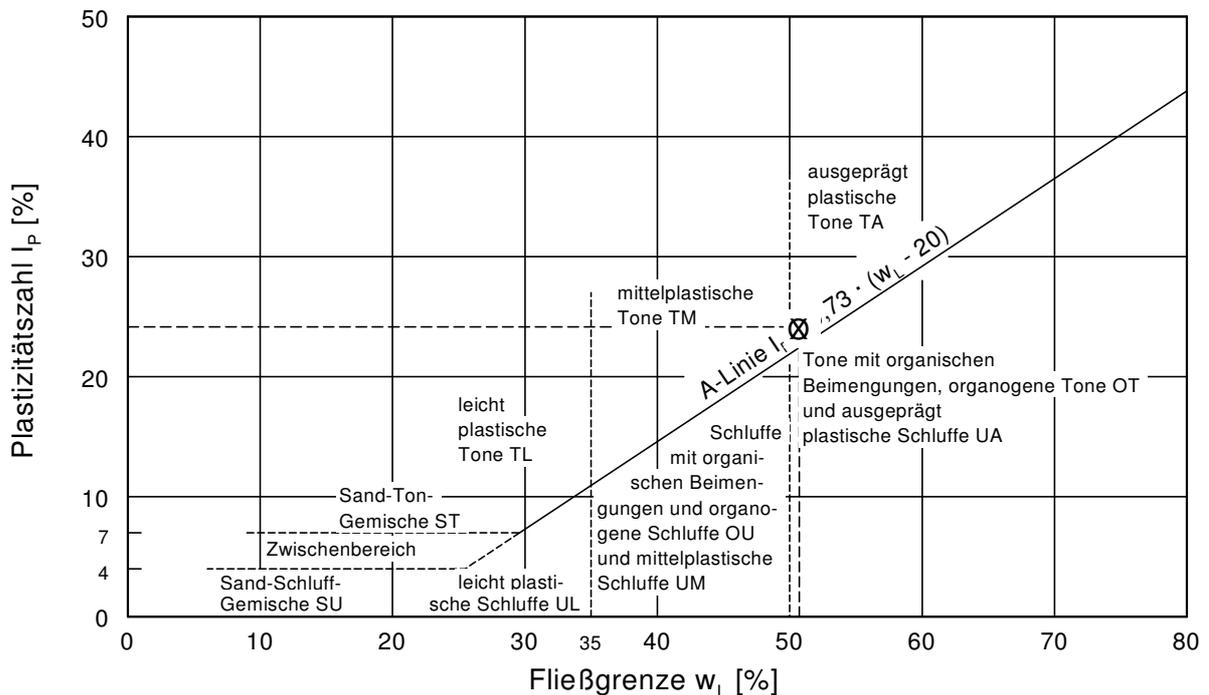
$I_C = 0.74$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Bestimmung des Glühverlustes (DIN 18128)

Projekt:	Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt	Proben-Nr.:	Z 3/4, Z 8/5
Projekt-Nr.:	BG-23-0095	Entnahmetiefe:	3,6 - 5,4 m; 3,2 - 3,8 m
Bearbeiter:	Werner	Entnahmedatum:	25.03. - 30.04.2024
Datum:	24. / 25. KW 2024	Entnahmeart:	gestört
Bodenart:	Auelehm	Probennehmer:	Werner / Firma Grimm

Probennummer:	Z 3/4a	Z 3/4b	Z 3/4c	Ø
Behälternummer:	8	7	4	
Masse Behälter: (1) [g]	17,29	17,30	17,43	
trockene Probe + Behälter: (2) [g]	32,16	31,66	35,19	
Trockenmasse Boden vor dem Glühen: (3) = 2-1 [g]	14,87	14,36	17,76	
geglühte Probe + Behälter: (4) [g]	31,39	30,86	34,18	
Masseverlust: (2)-(4) [g]	0,77	0,80	1,01	
Glühverlust [%]:	5,18	5,57	5,69	5,48

Probennummer:	Z 8/5a	Z 8/5b	Z 8/5c	Ø
Behälternummer:	11	Q	3	
Masse Behälter: (1) [g]	18,46	17,32	18,39	
trockene Probe + Behälter: (2) [g]	29,19	29,44	28,52	
Trockenmasse Boden vor dem Glühen: (3) = 2-1 [g]	10,73	12,12	10,13	
geglühte Probe + Behälter: (4) [g]	27,70	27,91	27,13	
Masseverlust: (2)-(4) [g]	1,49	1,53	1,39	
Glühverlust [%]:	13,89	12,62	13,72	13,41



Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
University of Applied Sciences
Fakultät: Bauingenieurwesen

Geotechnik Labor

Friedrich-List-Platz 1
01069 Dresden
Telefon: 0351 462 3435
Telefax: 0351 462 2165
e-mail: geotech@htw-dresden.de

Bericht Nr. 24173

Labor-Bericht: Prüfergebnisse

Projekt : Döbeln, Freiburger Mulde HWS, Los 6 - Altstadt
Projekt-Nr. : BG-23-0095

Auftrag : Freiburger Mulde HWS
Auftrags-Nr. : -
Hier: : Untersuchung Festgestein

Auftraggeber : Geo Service Glauchau GmbH
Obere Muldenstraße 33
08371 Glauchau

Bearbeiter : Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Wolter
M.Sc. Birsen Bilgili-Yüksel

Laborbericht Nr. : 24173

Datum : 28. Juni 2024

Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Wolter
Laborleiter

M.Sc. Birsen Bilgili-Yüksel
Bearbeiter/-in

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
 University of Applied Sciences
 Fakultät Bauingenieurwesen



Geotechnik Labor

Friedrich-Liess-Platz 1
 01069 Dresden
 Telefon: 0351 462 3435
 Telefax: 0351 462 2165
 e-mail: geotech@htw-dresden.de

Auftragsnr. (Labor): 24173 Projekt: Freiburger Mulde HWS

Auftragsnr. (A.geber): - Ort: Döbeln
 Anlage:

Kennwertübersicht

Labor Nr.	Bez. AG	Aufschluss	OKG [m]	UKG [m]	ρ [g/cm ³]	CAI [-]	σ_u [MN/m ²]	I_s [MN/m ²]	$\sigma_{u(2)}$ [MPa]
1	Z 1/8	Z 1/8	7.40	7.70	2.712	1.325			4.00
2	Z 2/9	Z 2/9	5.60	5.70		3.780			
3	Z 2/13a	Z 2/13a	12.00	12.30		2.426			
4	Z 2/13b	Z 2/13b	13.00	13.30	2.449				0.30
5	Z 3/8	Z 3/8	15.70	16.00			6.7	0.3	
6	Z 5/10	Z 5/10	18.90	19.00		4.947			
7	Z 8/8a	Z 8/8a	6.40	6.55		1.988	138.2	5.8	
8	Z 8/8b	Z 8/8b	12.00	12.50	2.797	1.051			7.10
9	Z 9/6	Z 9/6	14.70	15.00			28.0	1.2	



Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
 University of Applied Sciences
 Fakultät Bauingenieurwesen

Geotechnik Labor

Friedrich-List-Platz 1
 01069 Dresden
 Telefon: 0351 462 3435
 Telefax: 0351 462 2165
 e-mail: geotech@htw-dresden.de

CERCHAR-Abrasivitäts-Index (CAI)
Empfehlung Nr. 23 des Arbeitskreises 3.3

Benennung :
 Beschreibung (DIN EN ISO 14688-2) :
 Bodengruppe (DIN 18196) :

Bemerkung :

Gesteinsbeschreibung:

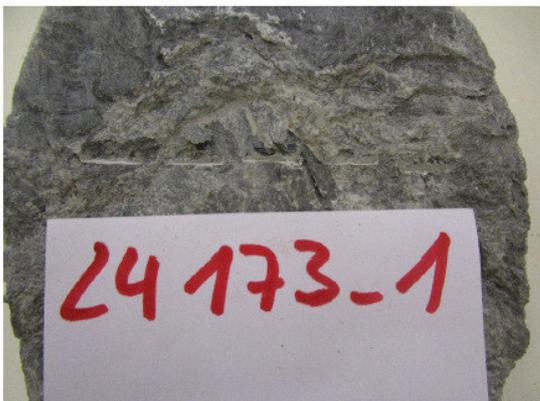
Zustand der Prüfoberfläche: rau

Schichtung/Schieferung:

Stifthärte: 54/56

Versuchsergebnisse

		1	2	3	4	5
d_1	[mm]	0.30	0.05	0.22	0.09	0.07
d_2	[mm]	0.18	0.12	0.10	0.04	0.15
d_3	[mm]	0.30	0.12	0.13	0.11	0.07
d_4	[mm]	0.29	0.07	0.20	0.06	0.10
d_5	[mm]	0.21	0.12	0.10	0.08	0.06
d_M	[mm]	0.26	0.09	0.15	0.07	0.09
Mittelwert	[mm]	0.133				
CAI	[-]	1.325				
Klassifizierung		niedrig				
s	[-]	0.749				



CERCHAR-Abrasivitäts-Index (CAI)

Probe Nr.: 1 Probenbez.: Z 1/8
 Aufschluss: Z 1/8 Entnahmedatum: 26.03.2024
 Tiefe u. Gel.: 7.40 - 7.70 m Probenqualität: 1
 Versuch Nummer: 1 geol.Bez.: Phylit, angewittert

Auftragsnr.(Labor) : 24173
 Auftragsnr.(A.geber): -
 Auftrag: Freiberger Mulde HWS
 Ort: Döbeln
 Anlage:



Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
 University of Applied Sciences
 Fakultät Bauingenieurwesen

Geotechnik Labor

Friedrich-List-Platz 1
 01069 Dresden
 Telefon: 0351 462 3435
 Telefax: 0351 462 2165
 e-mail: geotech@htw-dresden.de

CERCHAR-Abrasivitäts-Index (CAI)
Empfehlung Nr. 23 des Arbeitskreises 3.3

Benennung :
 Beschreibung (DIN EN ISO 14688-2) :
 Bodengruppe (DIN 18196) :

Bemerkung :

Gesteinsbeschreibung:

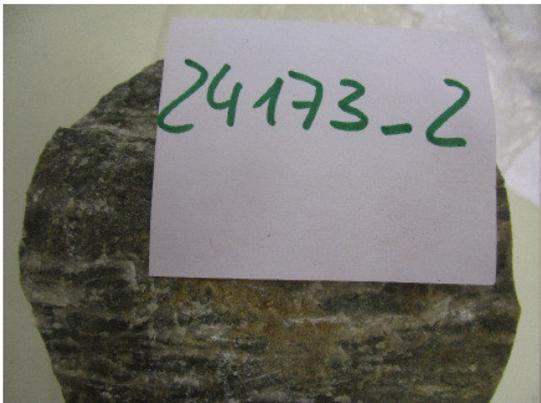
Zustand der Prüfoberfläche: rau

Schichtung/Schieferung:

Stifthärte: 54/56

Versuchsergebnisse

		1	2	3	4	5
d_1	[mm]	0.44	0.26	0.57	0.50	0.27
d_2	[mm]	0.38	0.37	0.44	0.43	0.28
d_3	[mm]	0.45	0.26	0.50	0.41	0.21
d_4	[mm]	0.39	0.30	0.49	0.46	0.28
d_5	[mm]	0.37	0.31	0.43	0.45	0.21
d_M	[mm]	0.41	0.30	0.48	0.45	0.25
Mittelwert	[mm]	0.378				
CAI	[-]	3.780				
Klassifizierung		hoch				
s	[-]	0.997				



CERCHAR-Abrasivitäts-Index (CAI)

Probe Nr.: 2 Probenbez.: Z 2/9
 Aufschluss: Z 2/9 Entnahmedatum: 27.03.2024
 Tiefe u. Gel.: 5.60 - 5.70 m Probenqualität: 1
 Versuch Nummer: 1 geol.Bez.: Granulat (Muldeschotter)

Auftragsnr.(Labor) : 24173
 Auftragsnr.(A.geber): -
 Auftrag: Freiberger Mulde HWS
 Ort: Döbeln
 Anlage:



Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
 University of Applied Sciences
 Fakultät Bauingenieurwesen

Geotechnik Labor

Friedrich-List-Platz 1
 01069 Dresden
 Telefon: 0351 462 3435
 Telefax: 0351 462 2165
 e-mail: geotech@htw-dresden.de

CERCHAR-Abrasivitäts-Index (CAI)
Empfehlung Nr. 23 des Arbeitskreises 3.3

Benennung :
 Beschreibung (DIN EN ISO 14688-2) :
 Bodengruppe (DIN 18196) :

Bemerkung :

Gesteinsbeschreibung:

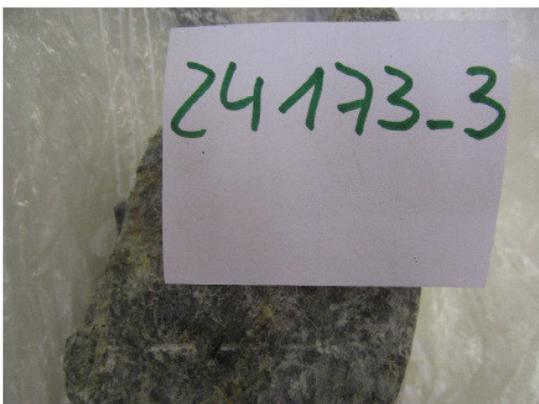
Zustand der Prüfoberfläche: rau

Schichtung/Schieferung:

Stifthärte: 54/56

Versuchsergebnisse

		1	2	3	4	5
d_1	[mm]	0.04	0.19	0.31	0.05	0.28
d_2	[mm]	0.04	0.22	0.34	0.46	0.27
d_3	[mm]	0.07	0.16	0.34	0.37	0.29
d_4	[mm]	0.05	0.25	0.33	0.41	0.30
d_5	[mm]	0.08	0.22	0.33	0.39	0.25
d_M	[mm]	0.06	0.21	0.33	0.34	0.28
Mittelwert	[mm]	0.243				
CAI	[-]	2.426				
Klassifizierung		mittel				
s	[-]	1.164				



CERCHAR-Abrasivitäts-Index (CAI)

Probe Nr.: 3 Probenbez.: Z 2/13a
 Aufschluss: Z 2/13a Entnahmedatum: 27.03.2024
 Tiefe u. Gel.: 12.00 - 12.30 m Probenqualität: 1
 Versuch Nummer: 1 geol.Bez.: Phylit, angewittert

Auftragsnr.(Labor) : 24173
 Auftragsnr.(A.geber): -
 Auftrag: Freiburger Mulde HWS
 Ort: Döbeln
 Anlage:



Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
 University of Applied Sciences
 Fakultät Bauingenieurwesen

Geotechnik Labor

Friedrich-List-Platz 1
 01069 Dresden
 Telefon: 0351 462 3435
 Telefax: 0351 462 2165
 e-mail: geotech@htw-dresden.de

Punktlastversuch
Empfehlung Nr. 5 des Arbeitskreises 3.3

Benennung :
 Beschreibung (DIN EN ISO 14688-2) :
 Bodengruppe (DIN 18196) :

Bemerkung : Längsbruch
 Gestein :
 Umrechnungsfaktor c : 24

korrigierte Punktlastfestigkeit I_s	0.28	[MN/m²]
abgeleitete einaxiale Druckfestigkeit σ_u^*	6.7	[MN/m²]

TV	Belastungsrichtung	Lastpunkt Abstand [mm]	b bzw. d [mm]	F [kN]	i_s [MN/m ²]	i_{s50} [MN/m ²]
1	Liegender Zylinder	90.20	90.20	1.45	0.227	0.280
					0.227	0.280

Der angegebene Wert der Einaxialen Druckfestigkeit σ_u^* ist aus einer Näherung abgeleitet.

$$\sigma_u^* = c \cdot I_s$$



Teilversuch: 1.1

Punktlastversuch

Probe Nr.: 5
 Aufschluss: Z 3/8
 Tiefe u. Gel.: 15.70 - 16.00 m
 Versuch Nummer: 1

Probenbez.: Z 3/8
 Entnahmedatum: 10.04.2024
 Probenqualität: 1
 geol.Bez.: Phylit, angewittert

Auftragsnr.(Labor) : 24173
 Auftragsnr.(A.geber): -
 Auftrag: Freiberger Mulde HWS
 Ort: Döbeln
 Anlage:



Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
 University of Applied Sciences
 Fakultät Bauingenieurwesen

Geotechnik Labor

Friedrich-List-Platz 1
 01069 Dresden
 Telefon: 0351 462 3435
 Telefax: 0351 462 2165
 e-mail: geotech@htw-dresden.de

CERCHAR-Abrasivitäts-Index (CAI)
Empfehlung Nr. 23 des Arbeitskreises 3.3

Benennung :
 Beschreibung (DIN EN ISO 14688-2) :
 Bodengruppe (DIN 18196) :

Bemerkung :

Gesteinsbeschreibung:

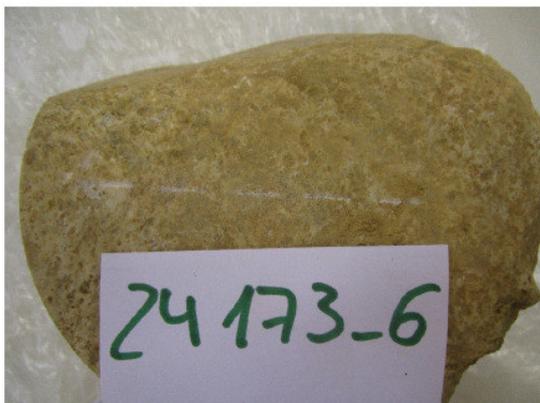
Zustand der Prüfoberfläche: rau

Schichtung/Schieferung:

Stifthärte: 54/56

Versuchsergebnisse

		1	2	3	4	5
d_1	[mm]	0.41	0.42	0.44	0.44	0.58
d_2	[mm]	0.39	0.35	0.35	0.40	0.47
d_3	[mm]	0.37	0.35	0.32	0.40	0.56
d_4	[mm]	2.43	0.39	0.40	0.37	0.47
d_5	[mm]	0.33	0.39	0.40	0.41	0.54
d_M	[mm]	0.79	0.38	0.38	0.40	0.52
Mittelwert	[mm]	0.495				
CAI	[-]	4.947				
Klassifizierung		sehr hoch				
s	[-]	1.733				



CERCHAR-Abrasivitäts-Index (CAI)

Probe Nr.: 6 Probenbez.: Z 5/10
 Aufschluss: Z 5/10 Entnahmedatum: 12.04.2024
 Tiefe u. Gel.: 18.90 - 19.00 m Probenqualität: 1
 Versuch Nummer: 1 geol.Bez.: Granulit (Muldeschotter)

Auftragsnr.(Labor) : 24173
 Auftragsnr.(A.geber): -
 Auftrag: Freiberger Mulde HWS
 Ort: Döbeln
 Anlage:



Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
 University of Applied Sciences
 Fakultät Bauingenieurwesen

Geotechnik Labor

Friedrich-List-Platz 1
 01069 Dresden
 Telefon: 0351 462 3435
 Telefax: 0351 462 2165
 e-mail: geotech@htw-dresden.de

CERCHAR-Abrasivitäts-Index (CAI)
Empfehlung Nr. 23 des Arbeitskreises 3.3

Benennung :
 Beschreibung (DIN EN ISO 14688-2) :
 Bodengruppe (DIN 18196) :

Bemerkung :

Gesteinsbeschreibung:

Zustand der Prüfoberfläche: rau

Schichtung/Schieferung:

Stifthärte: 54/56

Versuchsergebnisse

		1	2	3	4	5
d_1	[mm]	0.14	0.40	0.10	0.11	0.10
d_2	[mm]	0.13	0.45	0.12	0.18	0.16
d_3	[mm]	0.22	0.38	0.18	0.20	0.10
d_4	[mm]	0.18	0.43	0.10	0.12	0.07
d_5	[mm]	0.14	0.47	0.17	0.19	0.13
d_M	[mm]	0.16	0.43	0.13	0.16	0.11
Mittelwert	[mm]	0.199				
CAI	[-]	1.988				
Klassifizierung		niedrig				
s	[-]	1.296				



CERCHAR-Abrasivitäts-Index (CAI)

Probe Nr.: 7 Probenbez.: Z 8/8a
 Aufschluss: Z 8/8a Entnahmedatum: 29.04.2024
 Tiefe u. Gel.: 6.40 - 6.55 m Probenqualität: 1
 Versuch Nummer: 1 geol.Bez.: Phylit, angewittert

Auftragsnr.(Labor) : 24173
 Auftragsnr.(A.geber): -
 Auftrag: Freiberger Mulde HWS
 Ort: Döbeln
 Anlage:



Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
 University of Applied Sciences
 Fakultät Bauingenieurwesen

Geotechnik Labor

Friedrich-List-Platz 1
 01069 Dresden
 Telefon: 0351 462 3435
 Telefax: 0351 462 2165
 e-mail: geotech@htw-dresden.de

Punktlastversuch
Empfehlung Nr. 5 des Arbeitskreises 3.3

Benennung :
 Beschreibung (DIN EN ISO 14688-2) :
 Bodengruppe (DIN 18196) :

Bemerkung :
 Gestein :
 Umrechnungsfaktor c : 24

korrigierte Punktlastfestigkeit I_s	0.59	[MN/m²]
abgeleitete einaxiale Druckfestigkeit σ_u^*	14.1	[MN/m²]

TV	Belastungsrichtung	Lastpunktabstand [mm]	b bzw. d [mm]	F [kN]	i_s [MN/m ²]	i_{s50} [MN/m ²]
1	Handstück freie Fläche	102.30	102.60	5.80	0.393	0.586
					0.393	0.586

Der angegebene Wert der Einaxialen Druckfestigkeit σ_u^* ist aus einer Näherung abgeleitet.

$$\sigma_u^* = c \cdot I_s$$



Teilversuch: 1.1

Punktlastversuch

Probe Nr.: 7
 Aufschluss: Z 8/8a
 Tiefe u. Gel.: 6.40 - 6.55 m
 Versuch Nummer: 1

Probenbez.: Z 8/8a
 Entnahmedatum: 29.04.2024
 Probenqualität: 1
 geol.Bez.: Phylit, angewittert

Auftragsnr.(Labor) : 24173
 Auftragsnr.(A.geber): -
 Auftrag: Freiberger Mulde HWS
 Ort: Döbeln
 Anlage:



Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
 University of Applied Sciences
 Fakultät Bauingenieurwesen

Geotechnik Labor

Friedrich-List-Platz 1
 01069 Dresden
 Telefon: 0351 462 3435
 Telefax: 0351 462 2165
 e-mail: geotech@htw-dresden.de

Punktlastversuch
Empfehlung Nr. 5 des Arbeitskreises 3.3

Benennung :
 Beschreibung (DIN EN ISO 14688-2) :
 Bodengruppe (DIN 18196) :

Bemerkung :
 Gestein :
 Umrechnungsfaktor c : 24

korrigierte Punktlastfestigkeit I_s	5.76	[MN/m²]
abgeleitete einaxiale Druckfestigkeit σ_u^*	138.2	[MN/m²]

TV	Belastungsrichtung	Lastpunkt Abstand [mm]	b bzw. d [mm]	F [kN]	i_s [MN/m ²]	i_{s50} [MN/m ²]
1	Handstück freie Fläche	46.00	102.63	34.80	4.459	5.760
					4.459	5.760

Der angegebene Wert der Einaxialen Druckfestigkeit σ_u^* ist aus einer Näherung abgeleitet.

$$\sigma_u^* = c \cdot I_s$$



Teilversuch: 2.1

Punktlastversuch

Probe Nr.: 7
 Aufschluss: Z 8/8a
 Tiefe u. Gel.: 6.40 - 6.55 m
 Versuch Nummer: 2

Probenbez.: Z 8/8a
 Entnahmedatum: 29.04.2024
 Probenqualität: 1
 geol.Bez.: Phylit, angewittert

Auftragsnr.(Labor) : 24173
 Auftragsnr.(A.geber): -
 Auftrag: Freiberger Mulde HWS
 Ort: Döbeln
 Anlage:



Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
 University of Applied Sciences
 Fakultät: Bauingenieurwesen

Geotechnik Labor

Friedrich-List-Platz 1
 01069 Dresden
 Telefon: 0351 462 3435
 Telefax: 0351 462 2165
 e-mail: geotech@htw-dresden.de

CERCHAR-Abrasivitäts-Index (CAI)
Empfehlung Nr. 23 des Arbeitskreises 3.3

Benennung :
 Beschreibung (DIN EN ISO 14688-2) :
 Bodengruppe (DIN 18196) :

Bemerkung :

Gesteinsbeschreibung:

Zustand der Prüfoberfläche: rau

Schichtung/Schieferung:

Stifthärte: 54/56

Versuchsergebnisse

		1	2	3	4	5
d_1	[mm]	0.10	0.11	0.18	0.14	0.06
d_2	[mm]	0.06	0.11	0.14	0.06	0.12
d_3	[mm]	0.10	0.07	0.17	0.16	0.09
d_4	[mm]	0.09	0.11	0.13	0.08	0.08
d_5	[mm]	0.05	0.06	0.15	0.14	0.07
d_M	[mm]	0.08	0.09	0.15	0.12	0.08
Mittelwert	[mm]	0.105				
CAI	[-]	1.051				
Klassifizierung		niedrig				
s	[-]	0.301				



CERCHAR-Abrasivitäts-Index (CAI)

Probe Nr.: 8 Probenbez.: Z 8/8b
 Aufschluss: Z 8/8b Entnahmedatum: 29.04.2024
 Tiefe u. Gel.: 12.00 - 12.50 m Probenqualität: 1
 Versuch Nummer: 1 geol.Bez.: Phylit, angewittert

Auftragsnr.(Labor) : 24173
 Auftragsnr.(A.geber): -
 Auftrag: Freiberger Mulde HWS
 Ort: Döbeln
 Anlage:



Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
 University of Applied Sciences
 Fakultät Bauingenieurwesen

Geotechnik Labor

Friedrich-List-Platz 1
 01069 Dresden
 Telefon: 0351 462 3435
 Telefax: 0351 462 2165
 e-mail: geotech@htw-dresden.de

Punktlastversuch
Empfehlung Nr. 5 des Arbeitskreises 3.3

Benennung :
 Beschreibung (DIN EN ISO 14688-2) :
 Bodengruppe (DIN 18196) :

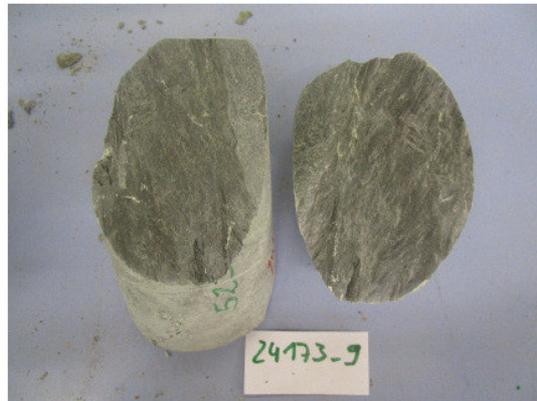
Bemerkung :
 Gestein :
 Umrechnungsfaktor *c* : 24

korrigierte Punktlastfestigkeit I_s	1.17	[MN/m²]
abgeleitete einaxiale Druckfestigkeit σ_u^*	28.0	[MN/m²]

TV	Belastungsrichtung	Lastpunkt Abstand [mm]	<i>b</i> bzw. <i>d</i> [mm]	<i>F</i> [kN]	<i>i_s</i> [MN/m ²]	<i>i_{s50}</i> [MN/m ²]
1	Liegender Zylinder	101.57	101.57	7.25	0.895	1.166
					0.895	1.166

Der angegebene Wert der Einaxialen Druckfestigkeit σ_u^* ist aus einer Näherung abgeleitet.

$$\sigma_u^* = c \cdot I_s$$



Teilversuch: 1.1

Punktlastversuch	Auftragsnr.(Labor) : 24173
Probe Nr.: 9	Auftragsnr.(A.geber): -
Aufschluss: Z 9/6	Auftrag: Freiberger Mulde HWS
Tiefe u. Gel.: 14.70 - 15.00 m	Ort: Döbeln
Versuch Nummer: 1	Anlage:
Probenbez.: Z 9/6	
Entnahmedatum: 25.04.2024	
Probenqualität: 1	
geol.Bez.: Phylit, angewittert	

Fakultät Bauingenieurwesen – Lehrgebiet Baustoffe



VMPA Betonprüfstelle (B-2012, BPW-1073-97-SN)
 "Ständige Betonprüfstelle" (DIN 1045-3, DIN 1045-4)
 Prüfstelle für die Produktionskontrolle (DIN EN 206 / DIN 1045-2)
 RAP Stra 15 Prüfstelle (Fachgebiete E, H)

Baustofflabor
 Telefon: 0351 462-3677
 baustoffe@htw-dresden.de

Hochschule für Technik und
 Wirtschaft Dresden
 University of Applied Sciences

Prüfzeugnis

HTW Dresden
 Geotechnik Labor
 Friedrich-List-Platz 1
 01069 Dresden

Prüfzeichen: 5232-DR

Datum: 2024-06-10

Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit

laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS

Material: Phylit

Probeneingang: 2024-05-29

Prüfdatum: 2024-06-06

Bemerkung: Versuche ohne Verformungsmessungen bzw. Auswertung der Längsdehnung
 grau unterlegtes Feld kennzeichnet eine Schlankheit < 1 (Druckfestigkeitswert eventuell fehlerbehaftet)

Aufschluss, Probe	Entnahmetiefe [m]	Abmessungen		Masse <i>m</i> [g]	Rohdichte <i>D</i> [kg/m³]	Druckversuch		Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie			
		Durchmesser <i>d</i> [mm]	Höhe <i>l</i> [mm]			Bruchkraft <i>F</i> [kN]	max. Druckspannung σ_u [MPa]	Schlankheit <i>l/d</i> [-]	Faktor <i>k</i> [-]	bewertete Druckfestigkeit $\sigma_{u(2)}$ [MPa]	
24173_1	7,4 - 7,7	101,7	134,0	2.952	2.712	35	4,3	1,32	0,94	4,0	
24173_1	13,0 - 13,3	93,0	98,2	1.635	2.449	3	0,4	1,06	0,90	0,3	
24173_1	15,7 - 16,0	kein Prüfkörper gewinnbar									
24173_1	6,4 - 6,6	kein Prüfkörper gewinnbar									
24173_1	12,0 - 12,5	107,1	101,3	2.552	2.797	73	8,1	0,95	0,88	7,1	
24173_1	14,7 - 15,0	kein Prüfkörper gewinnbar									
Mittelwert		2.653									3,8

Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.

Dr.-Ing. Thomas Thiel
 Leiter der VMPA-Betonprüfstelle



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

Geo Service Glauchau GmbH
Frau Werner

Obere Muldenstraße 33

08371 Glauchau



Prüfbericht-Nr.: 2024P41882 / 1

Auftraggeber	Geo Service Glauchau GmbH
Eingangsdatum	12.04.2024
Projekt	Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt
Material	Grundwasser
Auftrag	BG-23-0095
Verpackung	PE-Flaschen
Probenmenge	je Probe ca. 2 L
unsere Auftragsnummer	2440959
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	12.04.2024 - 18.04.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Freiberg, 18.04.2024

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

i. A. Dr. K. Rosenbaum
Standortleitung

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 6
Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P41882 / 1

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

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

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P41882 / 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2440959
Probe-Nummer		001
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		Z 2
Probeneingang		12.04.2024
Analyseergebnisse	Einheit	
Beton- und Stahlaggressivität		
Interpretation von Analyseergebnissen, je Auftrag		
Aussehen		trübe, braun
Geruch		unauffällig
Geruch (angesäuerte Probe)		ohne
pH-Wert		8,0
Gesamthärte	°dH	10
Calcium	mg/L	59
Calcium	mmol/L	1,5
Magnesium	mg/L	9,5
Härtehydrogencarbonat	°dH	8,6
Chlorid	mmol/L	1,7
Chlorid	mg/L	62
Sulfat	mmol/L	0,89
Sulfat	mg/L	86
Neutralsalze [c(Cl) + 2c(SO4)]	mmol/L	3,5
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	15
Ammonium	mg/L	0,22
Sulfid, l. freis.	mg/L	<0,040
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	3,1

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Beton- und Stahlaggressivität			
Interpretation von Analyseergebnissen, je Auftrag			
Aussehen			visuell 4
Geruch			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 ⁴ 4
Geruch (angesäuerte Probe)			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 ⁴ 4
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ⁴ 4
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 ⁵ 5
Calcium	0,020		DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ⁵ 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ⁵ 5
Härtehydrogencarbonat	0,050	°dH	DIN 38409-7: 2005-12/DEV D8: 1971 ⁵ 5
Chlorid		mmol/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ⁵ 5

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P41882 / 1

Parameter	BG	Einheit	Methode
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₅
Sulfat		mmol/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₅
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₅
Neutralsalze [c(Cl) + 2c (SO ₄)]		mmol/L	berechnet ₅
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06 ^a ₄
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO ₄ /L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a ₅
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a ₅
Sulfid, l. freis.	0,040	mg/L	DIN 38405-27: 2017-10 ^a ₅
Saurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a ₄

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

Untersuchungslabor: ₄GBA Freiberg ₅GBA Pinneberg

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

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



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

Geo Service Glauchau GmbH
Frau Werner

Obere Muldenstraße 33

08371 Glauchau



Prüfbericht-Nr.: 2024P42226 / 1

Auftraggeber	Geo Service Glauchau GmbH
Eingangsdatum	26.04.2024
Projekt	Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt
Material	Grundwasser
Auftrag	BG-23-0095
Verpackung	PE-Flaschen
Probenmenge	je Probe ca. 2 L
unsere Auftragsnummer	2441121
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	26.04.2024 - 08.05.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Freiberg, 08.05.2024

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

i. A. Dr. K. Rosenbaum
Standortleitung

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 6
Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P42226 / 1

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

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

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42226 / 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441121	2441121
Probe-Nummer		001	002
Material		Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		Z 6	Z 7
Probeneingang		26.04.2024	26.04.2024
Analysenergebnisse	Einheit		
Beton- und Stahlaggressivität			
Interpretation von Analyseergebnissen, je Auftrag			
Aussehen		trübe	trübe
Geruch		schwach erdig	schwach erdig
Geruch (angesäuerte Probe)		ohne	ohne
pH-Wert		7,9	7,9
Gesamthärte	°dH	33	8,3
Calcium	mg/L	123	41
Calcium	mmol/L	3,1	1,0
Magnesium	mg/L	69	11
Härtehydrogencarbonat	°dH	26	5,2
Chlorid	mmol/L	13	2,2
Chlorid	mg/L	452	78
Sulfat	mmol/L	1,8	0,71
Sulfat	mg/L	170	68
Neutralsalze [c(Cl) + 2c (SO4)]	mmol/L	16	3,6
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	163
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	20	9,2
Ammonium	mg/L	4,1	1,6
Sulfid, l. freis.	mg/L	<0,040	<0,040
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	9,4	1,9

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Beton- und Stahlaggressivität			
Interpretation von Analyseergebnissen, je Auftrag			
Aussehen			visuell 4
Geruch			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 ³ 4
Geruch (angesäuerte Probe)			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 ³ 4
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ⁴ 4
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 ⁵ 5
Calcium	0,020		DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ⁵ 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ⁵ 5
Härtehydrogencarbonat	0,050	°dH	DIN 38409-7: 2005-12/DEV D8: 1971 ⁵ 5
Chlorid		mmol/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ⁵ 5

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42226 / 1

Parameter	BG	Einheit	Methode
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₅
Sulfat		mmol/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₅
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₅
Neutralsalze [c(Cl) + 2c(SO ₄)]		mmol/L	berechnet ₄
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06 ^a ₄
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO ₄ /L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a ₅
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a ₅
Sulfid, l. freis.	0,040	mg/L	DIN 38405-27: 2017-10 ^a ₅
Saurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a ₄

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

Untersuchungslabor: ₄GBA Freiberg ₅GBA Pinneberg

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

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



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

Geo Service Glauchau GmbH
Frau Werner

Obere Muldenstraße 33

08371 Glauchau



Prüfbericht-Nr.: 2024P42266 / 1

Auftraggeber	Geo Service Glauchau GmbH
Eingangsdatum	02.05.2024
Projekt	Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt
Material	Grundwasser
Auftrag	BG-23-0095
Verpackung	PE-Flaschen
Probenmenge	je Probe ca. 2L
unsere Auftragsnummer	2441150
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	02.05.2024 - 13.05.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Freiberg, 13.05.2024

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

i. A. Dr. K. Rosenbaum
Standortleitung

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 6
Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P42266 / 1

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

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

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42266 / 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441150
Probe-Nummer		001
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		Z 9
Probeneingang		02.05.2024
Analysenergebnisse	Einheit	
Beton- und Stahlaggressivität		
Interpretation von Analyseergebnissen, je Auftrag		
Aussehen		trübe
Geruch		schwach erdig
Geruch (angesäuerte Probe)		schwach nach H ₂ S
pH-Wert		8,3
Gesamthärte	°dH	13
Calcium	mg/L	67
Calcium	mmol/L	1,7
Magnesium	mg/L	14
Härtehydrogencarbonat	°dH	8,4
Chlorid	mmol/L	2,0
Chlorid	mg/L	71
Sulfat	mmol/L	0,94
Sulfat	mg/L	90
Neutralsalze [c(Cl) + 2c (SO ₄)]	mmol/L	3,9
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /L	18
Ammonium	mg/L	0,90
Sulfid, l. freis.	mg/L	<0,040
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	3,0

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Beton- und Stahlaggressivität			
Interpretation von Analyseergebnissen, je Auftrag			
Aussehen			visuell 4
Geruch			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 ⁴ 4
Geruch (angesäuerte Probe)			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 ⁴ 4
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ⁴ 4
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 ⁵ 5
Calcium	0,020		DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ⁵ 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ⁵ 5
Härtehydrogencarbonat	0,050	°dH	DIN 38409-7: 2005-12/DEV D8: 1971 ⁵ 5

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42266 / 1

Parameter	BG	Einheit	Methode
Chlorid		mmol/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₅
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₅
Sulfat		mmol/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₅
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₅
Neutralsalze [c(Cl) + 2c (SO ₄)]		mmol/L	berechnet ₄
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06 ^a ₄
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO ₄ /L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a ₅
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a ₅
Sulfid, l. freis.	0,040	mg/L	DIN 38405-27: 2017-10 ^a ₅
Saurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a ₄

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

Untersuchungslabor: ₄GBA Freiberg ₅GBA Pinneberg

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

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

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

1. Allgemeine Angaben	
Auftraggeber:	IPP HYDRO CONSULT GmbH, Leipzig
Bauvorhaben:	Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt
Projekt-Nr.:	BG-23-0095
Art des Wassers:	Grundwasser
Probenbezeichnung:	Z 2
Entnahmestelle:	Z 2 im Abschnitt I/1.5a & I/1.6a
Entnahmetiefe:	~ 2,2 m unter GOK
Entnahmedatum:	26.03.2024

2. Angaben zur Beurteilung von Wässern						
Nr.	Merkmal und Dimension	Analysergebnis [mol/m ³]	Bewertungsziffer für		Ergebnis	
			unlegiertes Eisen	verzinkten Stahl	unlegiertes Eisen	verzinkten Stahl
1.	Wasserart		N1	M1	N1	M1
	fließende Gewässer	x	0	-2	0	-2
	stehende Gewässer		-1	1		
	Küste von Binnenseen		-3	-3		
	anaerob. Moor, Meeresküste		-5	-5		
2.	Lage des Objektes		N2	M2	N2	M2
	Unterwasserbereich		0	0		
	Wasser / Luft-Bereich	x	1	-6	1	-6
	Spritzwasserbereich		0,3	-2		
3.	c (Chlorid) + 2c (Sulfat)		N3	M3	N3	M3
	≤ 1		0	0		
	> 1 – 5	3,5	-2	0	-2	0
	> 5 – 25		-4	-1		
	> 25 – 100		-6	-2		
	> 100 – 300		-7	-3		
	> 300		-8	-4		
4.	Säurekapazität bis pH 4,3		N4	M4	N4	M4
	≤ 1		1	-1		
	> 1 – 2		2	1		
	> 2 – 4	3,1	3	1	3	1
	> 4 – 6		4	0		
	> 6		5	-1		
5.	c (Ca²⁺)		N5	M5	N5	M5
	≤ 0,5		-1	0		
	> 0,5 – 2	1,5	0	2	0	2
	> 2 – 8		1	3		
	> 8		2	4		
6.	pH-Wert		N6	M6	N6	M6
	≤ 5,5		-3	-6		
	> 5,5 – 6,5		-2	-4		
	> 6,5 – 7		-1	-1		
	> 7 – 7,5		0	1		
	> 7,5	8,0	1	1	1	1

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

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

$WD = M1 + M3 + M4 + M5 + M6$ $WL = WD + M2$
 (WD = freie Korrosion um Unterwasserbereich) (WL = Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze)

Aus den Analyseergebnissen der Grundwasserprobe „Z 2“ können folgende WD- bzw. WL-Werte ermittelt werden:

$WD = 2$
 $WL = -4$

WD- bzw. WL-Werte	Güte der Deckschichten
≥ 0	sehr gut
-1 bis -4	gut
-5 bis -8	befriedigend
< -8	nicht ausreichend

Die Güte der Deckschichten ist im Unterwasserbereich als sehr gut, im Bereich der Wasser/Luft-Grenze als gut einzuschätzen.

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern nach DIN 50929, Tab. 7

$W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4$ $W1 = W0 - N1 + N2 * N3$
 (W0 = freie Korrosion um Unterwasserbereich) (W1 = Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze)

Aus den Analyseergebnissen der Grundwasserprobe „Z 2“ können folgende W0- bzw. W1-Werte ermittelt werden:

$W0 = 1,33$
 $W1 = -0,66$

W0- bzw. W1-Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
≥ 0	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
-5 bis -8	mittel	gering
< -8	hoch	mittel

Im Unterwasserbereich ist die Wahrscheinlichkeit sowohl für Mulden- und Lochkorrosion als auch für Flächenkorrosion sehr gering.

Im Bereich der Wasser/Luft-Grenze ist die Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion als gering und für Flächenkorrosion als sehr gering einzuschätzen.

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

1. Allgemeine Angaben	
Auftraggeber:	IPP HYDRO CONSULT GmbH, Leipzig
Bauvorhaben:	Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt
Projekt-Nr.:	BG-23-0095
Art des Wassers:	Grundwasser
Probenbezeichnung:	Z 6
Entnahmestelle:	Z 6 im Abschnitt I/1.5b
Entnahmetiefe:	~ 4,5 m unter GOK
Entnahmedatum:	18.04.2024

2. Angaben zur Beurteilung von Wässern						
Nr.	Merkmal und Dimension	Analysergebnis [mol/m ³]	Bewertungsziffer für		Ergebnis	
			unlegiertes Eisen	verzinkten Stahl	unlegiertes Eisen	verzinkten Stahl
1.	Wasserart		N1	M1	N1	M1
	fließende Gewässer	x	0	-2	0	-2
	stehende Gewässer		-1	1		
	Küste von Binnenseen		-3	-3		
	anaerob. Moor, Meeresküste		-5	-5		
2.	Lage des Objektes		N2	M2	N2	M2
	Unterwasserbereich		0	0		
	Wasser / Luft-Bereich	x	1	-6	1	-6
	Spritzwasserbereich		0,3	-2		
3.	c (Chlorid) + 2c (Sulfat)		N3	M3	N3	M3
	≤ 1		0	0		
	> 1 – 5		-2	0		
	> 5 – 25	16	-4	-1	-4	-1
	> 25 – 100		-6	-2		
	> 100 – 300		-7	-3		
	> 300		-8	-4		
4.	Säurekapazität bis pH 4,3		N4	M4	N4	M4
	≤ 1		1	-1		
	> 1 – 2		2	1		
	> 2 – 4		3	1		
	> 4 – 6		4	0		
	> 6	9,4	5	-1	5	-1
5.	c (Ca²⁺)		N5	M5	N5	M5
	≤ 0,5		-1	0		
	> 0,5 – 2		0	2		
	> 2 – 8	3,1	1	3	1	3
	> 8		2	4		
6.	pH-Wert		N6	M6	N6	M6
	≤ 5,5		-3	-6		
	> 5,5 – 6,5		-2	-4		
	> 6,5 – 7		-1	-1		
	> 7 – 7,5		0	1		
	> 7,5	7,9	1	1	1	1

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

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

$$WD = M1 + M3 + M4 + M5 + M6$$

(WD = freie Korrosion um Unterwasserbereich)

$$WL = WD + M2$$

(WL = Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze)

Aus den Analyseergebnissen der Grundwasserprobe „Z 6“ können folgende WD- bzw. WL-Werte ermittelt werden:

$$WD = 0$$

$$WL = -6$$

WD- bzw. WL-Werte	Güte der Deckschichten
≥ 0	sehr gut
-1 bis -4	gut
-5 bis -8	befriedigend
< -8	nicht ausreichend

Die Güte der Deckschichten ist im Unterwasserbereich als sehr gut, im Bereich der Wasser/Luft-Grenze als befriedigend einzuschätzen.

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern nach DIN 50929, Tab. 7

$$W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4$$

(W0 = freie Korrosion um Unterwasserbereich)

$$W1 = W0 - N1 + N2 * N3$$

(W1 = Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze)

Aus den Analyseergebnissen der Grundwasserprobe „Z 6“ können folgende W0- bzw. W1-Werte ermittelt werden:

$$W0 = 2,2$$

$$W1 = -1,8$$

W0- bzw. W1-Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
≥ 0	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
-5 bis -8	mittel	gering
< -8	hoch	mittel

Im Unterwasserbereich ist die Wahrscheinlichkeit sowohl für Mulden- und Lochkorrosion als auch für Flächenkorrosion sehr gering.

Im Bereich der Wasser/Luft-Grenze ist die Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion als gering und für Flächenkorrosion als sehr gering einzuschätzen.

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

1. Allgemeine Angaben	
Auftraggeber:	IPP HYDRO CONSULT GmbH, Leipzig
Bauvorhaben:	Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt
Projekt-Nr.:	BG-23-0095
Art des Wassers:	Grundwasser
Probenbezeichnung:	Z 7
Entnahmestelle:	Z 7 im Abschnitt I/2.4
Entnahmetiefe:	~ 3,2 m unter GOK
Entnahmedatum:	23.04.2024

2. Angaben zur Beurteilung von Wässern						
Nr.	Merkmal und Dimension	Analysergebnis [mol/m ³]	Bewertungsziffer für		Ergebnis	
			unlegiertes Eisen	verzinkten Stahl	unlegiertes Eisen	verzinkten Stahl
1.	Wasserart		N1	M1	N1	M1
	fließende Gewässer	x	0	-2	0	-2
	stehende Gewässer		-1	1		
	Küste von Binnenseen		-3	-3		
	anaerob. Moor, Meeresküste		-5	-5		
2.	Lage des Objektes		N2	M2	N2	M2
	Unterwasserbereich		0	0		
	Wasser / Luft-Bereich	x	1	-6	1	-6
	Spritzwasserbereich		0,3	-2		
3.	c (Chlorid) + 2c (Sulfat)		N3	M3	N3	M3
	≤ 1		0	0		
	> 1 – 5	3,6	-2	0	-2	0
	> 5 – 25		-4	-1		
	> 25 – 100		-6	-2		
	> 100 – 300		-7	-3		
	> 300		-8	-4		
4.	Säurekapazität bis pH 4,3		N4	M4	N4	M4
	≤ 1		1	-1		
	> 1 – 2	1,9	2	1	2	1
	> 2 – 4		3	1		
	> 4 – 6		4	0		
	> 6		5	-1		
5.	c (Ca²⁺)		N5	M5	N5	M5
	≤ 0,5		-1	0		
	> 0,5 – 2	1,0	0	2	0	2
	> 2 – 8		1	3		
	> 8		2	4		
6.	pH-Wert		N6	M6	N6	M6
	≤ 5,5		-3	-6		
	> 5,5 – 6,5		-2	-4		
	> 6,5 – 7		-1	-1		
	> 7 – 7,5		0	1		
	> 7,5	7,9	1	1	1	1

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

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

$$WD = M1 + M3 + M4 + M5 + M6$$

(WD = freie Korrosion im Unterwasserbereich)

$$WL = WD + M2$$

(WL = Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze)

Aus den Analyseergebnissen der Grundwasserprobe „Z 7“ können folgende WD- bzw. WL-Werte ermittelt werden:

$$WD = 2$$

$$WL = -4$$

WD- bzw. WL-Werte	Güte der Deckschichten
≥ 0	sehr gut
-1 bis -4	gut
-5 bis -8	befriedigend
< -8	nicht ausreichend

Die Güte der Deckschichten ist im Unterwasserbereich als sehr gut, im Bereich der Wasser/Luft-Grenze als gut einzuschätzen.

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern nach DIN 50929, Tab. 7

$$W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4$$

(W0 = freie Korrosion im Unterwasserbereich)

$$W1 = W0 - N1 + N2 * N3$$

(W1 = Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze)

Aus den Analyseergebnissen der Grundwasserprobe „Z 7“ können folgende W0- bzw. W1-Werte ermittelt werden:

$$W0 = 0$$

$$W1 = -2$$

W0- bzw. W1-Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
≥ 0	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
-5 bis -8	mittel	gering
< -8	hoch	mittel

Im Unterwasserbereich ist die Wahrscheinlichkeit sowohl für Mulden- und Lochkorrosion als auch für Flächenkorrosion sehr gering.

Im Bereich der Wasser/Luft-Grenze ist die Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion als gering und für Flächenkorrosion als sehr gering einzuschätzen.

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

1. Allgemeine Angaben	
Auftraggeber:	IPP HYDRO CONSULT GmbH, Leipzig
Bauvorhaben:	Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt
Projekt-Nr.:	BG-23-0095
Art des Wassers:	Grundwasser
Probenbezeichnung:	Z 9
Entnahmestelle:	Z 9 im Abschnitt I/2.5
Entnahmetiefe:	~ 4,9 m unter GOK
Entnahmedatum:	25.04.2024

2. Angaben zur Beurteilung von Wässern						
Nr.	Merkmal und Dimension	Analysergebnis [mol/m ³]	Bewertungsziffer für		Ergebnis	
			unlegiertes Eisen	verzinkten Stahl	unlegiertes Eisen	verzinkten Stahl
1.	Wasserart		N1	M1	N1	M1
	fließende Gewässer	x	0	-2	0	-2
	stehende Gewässer		-1	1		
	Küste von Binnenseen		-3	-3		
	anaerob. Moor, Meeresküste		-5	-5		
2.	Lage des Objektes		N2	M2	N2	M2
	Unterwasserbereich		0	0		
	Wasser / Luft-Bereich	x	1	-6	1	-6
	Spritzwasserbereich		0,3	-2		
3.	c (Chlorid) + 2c (Sulfat)		N3	M3	N3	M3
	≤ 1		0	0		
	> 1 – 5	3,9	-2	0	-2	0
	> 5 – 25		-4	-1		
	> 25 – 100		-6	-2		
	> 100 – 300		-7	-3		
	> 300		-8	-4		
4.	Säurekapazität bis pH 4,3		N4	M4	N4	M4
	≤ 1		1	-1		
	> 1 – 2		2	1		
	> 2 – 4	3,0	3	1	3	1
	> 4 – 6		4	0		
	> 6		5	-1		
5.	c (Ca²⁺)		N5	M5	N5	M5
	≤ 0,5		-1	0		
	> 0,5 – 2	1,7	0	2	0	2
	> 2 – 8		1	3		
	> 8		2	4		
6.	pH-Wert		N6	M6	N6	M6
	≤ 5,5		-3	-6		
	> 5,5 – 6,5		-2	-4		
	> 6,5 – 7		-1	-1		
	> 7 – 7,5		0	1		
	> 7,5	8,3	1	1	1	1

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

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

$$WD = M1 + M3 + M4 + M5 + M6$$

(WD = freie Korrosion um Unterwasserbereich)

$$WL = WD + M2$$

(WL = Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze)

Aus den Analyseergebnissen der Grundwasserprobe „Z 9“ können folgende WD- bzw. WL-Werte ermittelt werden:

$$WD = 2$$

$$WL = -4$$

WD- bzw. WL-Werte	Güte der Deckschichten
≥ 0	sehr gut
-1 bis -4	gut
-5 bis -8	befriedigend
< -8	nicht ausreichend

Die Güte der Deckschichten ist im Unterwasserbereich als sehr gut, im Bereich der Wasser/Luft-Grenze als gut einzuschätzen.

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern nach DIN 50929, Tab. 7

$$W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4$$

(W0 = freie Korrosion um Unterwasserbereich)

$$W1 = W0 - N1 + N2 * N3$$

(W1 = Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze)

Aus den Analyseergebnissen der Grundwasserprobe „Z 9“ können folgende W0- bzw. W1-Werte ermittelt werden:

$$W0 = 1,33$$

$$W1 = -0,66$$

W0- bzw. W1-Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
≥ 0	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
-5 bis -8	mittel	gering
< -8	hoch	mittel

Im Unterwasserbereich ist die Wahrscheinlichkeit sowohl für Mulden- und Lochkorrosion als auch für Flächenkorrosion sehr gering.

Im Bereich der Wasser/Luft-Grenze ist die Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion als gering und für Flächenkorrosion als sehr gering einzuschätzen.

Probenahmeprotokoll Grundwasser Z 2**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kronfeld (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich Betonaggressivität (DIN 4030) und
Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929)

Probenahmestelle: Z 2

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/1.5a & I/1.6a

Zeitpunkt der Probenahme: 26.03.2024

Art der Probe: Grundwasser

Entnahmemethode: Schöpfer

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: -

Konsistenz: flüssig

Farbe: braun

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: -

Probemenge: ca. 2 l

Probebehälter: Plastikflaschen

Probenkonservierung / Probenlagerung: Marmorpulver / dunkel, kühl

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 27.03.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Grundwasser Z 6**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kurth (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich Betonaggressivität (DIN 4030) und
Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929)

Probenahmestelle: Z 6

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/1.5b

Zeitpunkt der Probenahme: 18.04.2024

Art der Probe: Grundwasser

Entnahmemethode: Schöpfer

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: -

Konsistenz: flüssig

Farbe: trüb

Geruch: schwach erdig

Fremdbestandteile: -

Probemenge: ca. 2 l

Probebehälter: Plastikflaschen

Probenkonservierung / Probenlagerung: Marmorpulver / dunkel, kühl

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 22.04.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Grundwasser Z 7**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kronfeld (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich Betonaggressivität (DIN 4030) und
Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929)

Probenahmestelle: Z 7

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/2.4

Zeitpunkt der Probenahme: 23.04.2024

Art der Probe: Grundwasser

Entnahmemethode: Schöpfer

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: -

Konsistenz: flüssig

Farbe: trüb

Geruch: schwach erdig

Fremdbestandteile: -

Probemenge: ca. 2 l

Probebehälter: Plastikflaschen

Probenkonservierung / Probenlagerung: Marmorpulver / dunkel, kühl

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 24.04.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Grundwasser Z 9**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kronfeld (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich Betonaggressivität (DIN 4030) und
Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929)

Probenahmestelle: Z 9

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/2.5

Zeitpunkt der Probenahme: 25.04.2024

Art der Probe: Grundwasser

Entnahmemethode: Schöpfer

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: -

Konsistenz: flüssig

Farbe: trüb

Geruch: schwach erdig

Fremdbestandteile: -

Probemenge: ca. 2 l

Probebehälter: Plastikflaschen

Probenkonservierung / Probenlagerung: Marmorpulver / dunkel, kühl

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 26.04.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Asphalt Z 1/1**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kronfeld (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik), Frau Werner (Firma Geo Service Glauchau GmbH)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich Teerhaltigkeit nach RuVa-StB 01 (PAK im Feststoff, Phenolindex im Eluat)

Probenahmestelle: Z 1; 0,0 - 0,15 m u. GOK

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/1.5a & I/1.6a

Zeitpunkt der Probenahme: 25.03.2024

Art der Probe: Asphalt

Entnahmemethode: Rotationstrockenkernbohrung

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: zerbohrt

Konsistenz: fest

Farbe: schwarz

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: -

Probemenge: ca. 1,3 kg

Probebehälter: Plastikbeutel

Probenkonservierung / Probenlagerung: - / -

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 26.03.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Asphalt Z 2/1**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kronfeld (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik), Frau Werner (Firma Geo Service Glauchau GmbH)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich Teerhaltigkeit nach RuVa-StB 01 (PAK im Feststoff, Phenolindex im Eluat)

Probenahmestelle: Z 2; 0,0 - 0,1 m u. GOK

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/1.5a & I/1.6a

Zeitpunkt der Probenahme: 26.03.2024

Art der Probe: Asphalt

Entnahmemethode: Rotationstrockenkernbohrung

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: zerbohrt

Konsistenz: fest

Farbe: schwarz

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: -

Probemenge: ca. 1,0 kg

Probebehälter: Plastikbeutel

Probenkonservierung / Probenlagerung: - / -

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 27.03.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Boden P 1**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kronfeld (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik), Frau Werner (Firma Geo Service Glauchau GmbH)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich EBV Anl. 1 Tab. 3 BM-F
(2:1 Schütteleluat)

Probenahmestelle: Z 1; 0,15 - 0,6 m u. GOK; 0,8 - 4,0 m u. GOK

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/1.5a & I/1.6a

Zeitpunkt der Probenahme: 25.03.2024

Art der Probe: Frostschutz und kiesige Auffüllung

Entnahmemethode: Rotationstrockenkernbohrung

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: Kies, stark sandig, z. T. schwach schluffig, z.T. schwach steinig

Konsistenz: -

Farbe: rötlich braun, grau, hellrotbraun

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: Asphalt-, Beton-, Ziegel-, Steinzeugreste

Probemenge: ca. 6,0 kg

Probebehälter: Plastikbeutel

Probenkonservierung / Probenlagerung: - / -

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 26.03.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Boden P 2**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kronfeld (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik), Frau Werner (Firma Geo Service Glauchau GmbH)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich EBV Anl. 1 Tab. 3 BM-F
(2:1 Schütteleluat)

Probenahmestelle: Z 2; 0,7 - 1,6 m u. GOK

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/1.5a & I/1.6a

Zeitpunkt der Probenahme: 26.03.2024

Art der Probe: sandige Auffüllung

Entnahmemethode: Rotationstrockenkernbohrung

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: Sand, schluffig - stark schluffig, schwach kiesig - kiesig

Konsistenz: weich, steif

Farbe: braun, dunkelbraun

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: Asphalt-, Ziegel-, Kohle-, Steinzeug-, Wurzelreste

Probemenge: ca. 3,9 kg

Probebehälter: Plastikbeutel

Probenkonservierung / Probenlagerung: - / -

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 27.03.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Boden P 3**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kurth (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik), Frau Werner (Firma Geo Service Glauchau GmbH)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich EBV Anl. 1 Tab. 3 BM-F
(2:1 Schütteleluat)

Probenahmestelle: Z 3; 0,4 - 2,3 m u. GOK

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/1.5b

Zeitpunkt der Probenahme: 09.04.2024

Art der Probe: kiesige Auffüllung

Entnahmemethode: Rotationstrockenkernbohrung

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: Kies, stark sandig, schluffig, schwach steinig

Konsistenz: -

Farbe: braun, z. T. grau

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: Ziegelreste

Probemenge: ca. 5,0 kg

Probebehälter: Plastikbeutel

Probenkonservierung / Probenlagerung: - / -

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 11.04.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Boden P 4**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kurth (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik), Frau Werner (Firma Geo Service Glauchau GmbH)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich EBV Anl. 1 Tab. 3 BM-F
(2:1 Schütteleluat)

Probenahmestelle: Z 5; 0,7 - 2,4 m u. GOK

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/1.5b

Zeitpunkt der Probenahme: 11.04.2024

Art der Probe: kiesige Auffüllung

Entnahmemethode: Rotationstrockenkernbohrung

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: Kies, stark sandig, schwach schluffig, schwach steinig

Konsistenz: -

Farbe: dunkelbraun, braun

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: Steinzeug-, Glas-, Ziegelreste

Probemenge: ca. 6,0 kg

Probebehälter: Plastikbeutel

Probenkonservierung / Probenlagerung: - / -

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 13.04.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Boden P 5**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kronfeld (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik), Frau Werner (Firma Geo Service Glauchau GmbH)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich EBV Anl. 1 Tab. 3 BM-F
(2:1 Schütteleluat)

Probenahmestelle: Z 7; 0,2 - 1,4 m u. GOK

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/2.4

Zeitpunkt der Probenahme: 23.04.2024

Art der Probe: sandige Auffüllung

Entnahmemethode: Rotationstrockenkernbohrung

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: Sand, kiesig, schluffig

Konsistenz: -

Farbe: dunkelgraubraun, rot, schwarz

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: Asche-, Keramik-, Glas-, Schlacke-, Knochen-, Ziegelreste

Probemenge: ca. 2,9 kg

Probebehälter: Plastikbeutel

Probenkonservierung / Probenlagerung: - / -

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 25.04.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Boden P 6**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kronfeld (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik), Frau Werner (Firma Geo Service Glauchau GmbH)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich EBV Anl. 1 Tab. 3 BM-F
(2:1 Schütteleluat)

Probenahmestelle: Z 8; 0,8 - 1,9 m u. GOK

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/2.5

Zeitpunkt der Probenahme: 29.04.2024

Art der Probe: sandige Auffüllung

Entnahmemethode: Rotationstrockenkernbohrung

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: Sand, stark kiesig, schwach schluffig - schluffig, schwach steinig

Konsistenz: -

Farbe: graubraun, rot

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: Beton-, Kohle-, Wurzel-, Ziegelreste

Probemenge: ca. 3,2 kg

Probebehälter: Plastikbeutel

Probenkonservierung / Probenlagerung: - / -

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 02.05.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Boden P 7**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kronfeld (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik), Frau Werner (Firma Geo Service Glauchau GmbH)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich EBV Anl. 1 Tab. 3 BM-F
(2:1 Schütteleluat)

Probenahmestelle: Z 9; 0,0 - 2,9 m u. GOK

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/2.5

Zeitpunkt der Probenahme: 25.04.2024

Art der Probe: sandige Auffüllung

Entnahmemethode: Rotationstrockenkernbohrung

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: Sand, stark kiesig, steinig, schwach schluffig

Konsistenz: -

Farbe: braun, rot

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: Glas-, Keramik-, Schlacke-, Kohle-, Wurzel-, Ziegelreste

Probemenge: ca. 3,5 kg

Probebehälter: Plastikbeutel

Probenkonservierung / Probenlagerung: - / -

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 26.04.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Boden P 8**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kronfeld (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik), Frau Werner (Firma Geo Service Glauchau GmbH)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich EBV Anl. 1 Tab. 3 BM-F
(2:1 Schütteleluat)

Probenahmestelle: Z 10; 0,4 - 1,5 m u. GOK

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/2.5

Zeitpunkt der Probenahme: 22.04.2024

Art der Probe: kiesige Auffüllung

Entnahmemethode: Rotationstrockenkernbohrung

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: Kies, sandig, schwach schluffig - schluffig

Konsistenz: -

Farbe: braun

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: Schlacke-, Kohle-, Keramik-, Ziegelreste

Probemenge: ca. 3,2 kg

Probebehälter: Plastikbeutel

Probenkonservierung / Probenlagerung: - / -

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 24.04.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Boden P 9**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kronfeld (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik), Frau Werner (Firma Geo Service Glauchau GmbH)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich EBV Anl. 1 Tab. 3 BM-0*
(2:1 Schütteleluat)

Probenahmestelle: Z 1: 4,0 - 4,8 m u. GOK; Z 2: 2,1 - 3,4 m u. GOK; 3,7 - 5,4 m u. GOK

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/1.5a & I/1.6a

Zeitpunkt der Probenahme: 25. - 26.03.2024

Art der Probe: Muldeschotter

Entnahmemethode: Rotationstrockenkernbohrung

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: Kies, sandig - stark sandig, schwach steinig - steinig, z. T. schwach

Konsistenz: - schluffig - schluffig

Farbe: graubraun, grau

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: -

Probemenge: ca. 7,0 kg

Probebehälter: Plastikbeutel

Probenkonservierung / Probenlagerung: - / -

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 27.03.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Boden P 10**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kronfeld (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik), Frau Werner (Firma Geo Service Glauchau GmbH)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich EBV Anl. 1 Tab. 3 BM-0*
(2:1 Schütteleluat)

Probenahmestelle: Z 2: 1,6 - 2,1 m u. GOK; 3,4 - 3,7 m u. GOK

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/1.5a & I/1.6a

Zeitpunkt der Probenahme: 26.03.2024

Art der Probe: Auelehm, Auelehm / -sand

Entnahmemethode: Rotationstrockenkernbohrung

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: Sand, Ton, Schluff, z. T. schwach kiesig

Konsistenz: steif, weich

Farbe: braun - graubraun, grau - schwarz

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: organische Bestandteile

Probemenge: ca. 2,8 kg

Probebehälter: Plastikbeutel

Probenkonservierung / Probenlagerung: - / -

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 27.03.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Boden P 11**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kurth (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik), Frau Werner (Firma Geo Service Glauchau GmbH)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich EBV Anl. 1 Tab. 3 BM-0*
(2:1 Schütteleluat)

Probenahmestelle: Z 3; 2,3 - 3,6 m u. GOK

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/1.5b

Zeitpunkt der Probenahme: 09.04.2024

Art der Probe: kiesige Auffüllung

Entnahmemethode: Rotationstrockenkernbohrung

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: Kies, stark sandig, schwach schluffig

Konsistenz: -

Farbe: grau

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: organische Bestandteile, Keramikreste

Probemenge: ca. 1,8 kg

Probebehälter: Plastikbeutel

Probenkonservierung / Probenlagerung: - / -

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 11.04.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Boden P 12**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kurth (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik), Frau Werner (Firma Geo Service Glauchau GmbH)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich EBV Anl. 1 Tab. 3 BM-0*
(2:1 Schütteleluat)

Probenahmestelle: Z 5; 5,8 - 6,6 m u. GOK

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/1.5b

Zeitpunkt der Probenahme: 11.04.2024

Art der Probe: sandige Beckenablagerung

Entnahmemethode: Rotationstrockenkernbohrung

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: Sand, kiesig, schluffig

Konsistenz: -

Farbe: grau - schwarz

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: -

Probemenge: ca. 2,0 kg

Probebehälter: Plastikbeutel

Probenkonservierung / Probenlagerung: - / -

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 13.04.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Boden P 13**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kronfeld (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik), Frau Werner (Firma Geo Service Glauchau GmbH)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich EBV Anl. 1 Tab. 3 BM-0*
(2:1 Schütteleluat)

Probenahmestelle: Z 7; 1,4 - 2,6 m u. GOK

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/2.4

Zeitpunkt der Probenahme: 23.04.2024

Art der Probe: Auelehm, umgelagert

Entnahmemethode: Rotationstrockenkernbohrung

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: Schluff, sandig, tonig

Konsistenz: weich - steif

Farbe: braun

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: Wurzelreste

Probemenge: ca. 1,0 kg

Probebehälter: Plastikbeutel

Probenkonservierung / Probenlagerung: - / -

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 25.04.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Boden P 14**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kronfeld (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik), Frau Werner (Firma Geo Service Glauchau GmbH)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich EBV Anl. 1 Tab. 3 BM-0*
(2:1 Schütteleluat)

Probenahmestelle: Z 8: 2,3 - 3,2 m u. GOK; Z 9: 2,9 - 3,8 m u. GOK

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/2.5

Zeitpunkt der Probenahme: 25. - 29.04.2024

Art der Probe: Muldeschotter

Entnahmemethode: Rotationstrockenkernbohrung

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: Kies, Sand, schwach schluffig, schwach steinig

Konsistenz: -

Farbe: graubraun

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: -

Probemenge: ca. 6,0 kg

Probebehälter: Plastikbeutel

Probenkonservierung / Probenlagerung: - / -

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 02.05.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Boden P 15**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kronfeld (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik), Frau Werner (Firma Geo Service Glauchau GmbH)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich EBV Anl. 1 Tab. 3 BM-0*
(2:1 Schütteleluat)

Probenahmestelle: Z 8: 1,9 - 2,3 m u. GOK; 3,2 - 3,8 m u. GOK; Z 9: 3,8 - 4,7 m u. GOK;
Z10: 1,5 - 2,4 m u. GOK

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/2.5

Zeitpunkt der Probenahme: 22. - 29.04.2024

Art der Probe: Auelehm, Auelehm / -sand

Entnahmemethode: Rotationstrockenkernbohrung

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: Schluff, sandig - stark sandig, schwach tonig - tonig, z. T. schwach kiesig

Konsistenz: weich, steif - kiesig

Farbe: braun, schwarzbraun, z. T. rötlich

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: -

Probemenge: ca. 2,3 kg

Probebehälter: Plastikbeutel

Probenkonservierung / Probenlagerung: - / -

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 02.05.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Boden P 16**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kurth (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik), Frau Werner (Firma Geo Service Glauchau GmbH)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich LAGA-Boden 2004
Mindestuntersuchungsprogramm (10:1 Eluat)

Probenahmestelle: Z 4: 1,4 - 2,4 m u. GOK; Z 6: 2,3 - 4,0 m u. GOK

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/1.5b

Zeitpunkt der Probenahme: 16. - 18.04.2024

Art der Probe: Auelehm / -sand

Entnahmemethode: Rotationstrockenkernbohrung

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: Schluff, Sand, z. T. schwach - stark kiesig, z. T. schwach tonig - tonig

Konsistenz: steif

Farbe: graubraun, rostfarben, grau, schwarz

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: organische Bestandteile, Holzreste

Probemenge: ca. 3,7 kg

Probebehälter: Plastikbeutel

Probenkonservierung / Probenlagerung: - / -

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 20.04.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Boden P 17**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kurth (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik), Frau Werner (Firma Geo Service Glauchau GmbH)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich EBV Anl. 1 Tab. 3 BM-0*
(2:1 Schütteleluat)

Probenahmestelle: Z 4: 2,4 - 5,8 m u. GOK; Z 6: 4,0 - 8,5 m u. GOK

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/1.5b

Zeitpunkt der Probenahme: 16. - 18.04.2024

Art der Probe: Muldeschotter

Entnahmemethode: Rotationstrockenkernbohrung

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: Kies, Sand, z. T. schwach steinig - steinig, schwach schluffig

Konsistenz: -

Farbe: graubraun, hellbraun, braun

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: -

Probemenge: ca. 6,0 kg

Probebehälter: Plastikbeutel

Probenkonservierung / Probenlagerung: - / -

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 20.04.2024

Ort / Datum

Probenehmer

Probenahmeprotokoll Boden P 18**Bauvorhaben: Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt**

Anwesende: Herr Kurth (Firma Tobias Grimm Geotestbohrtechnik), Frau Werner (Firma Geo Service Glauchau GmbH)

Zweck der Probenahme: Analyse hinsichtlich EBV Anl. 1 Tab. 3 BM-0
(2:1 Schütteleluat)

Probenahmestelle: Z 4: 5,8 - 13,7 m u. GOK; Z 6: 8,5 - 14,6 m u. GOK

Lage der Probenahmestelle: Abschnitt I/1.5b

Zeitpunkt der Probenahme: 16. - 18.04.2024

Art der Probe: Beckenablagerung

Entnahmemethode: Rotationstrockenkernbohrung

Visuelle Beschreibung der Probe:

Korngröße: Schluff, Sand, Ton

Konsistenz: weich, steif

Farbe: grau, z. T. braun

Geruch: unauffällig

Fremdbestandteile: -

Probemenge: ca. 5,0 kg

Probebehälter: Plastikbeutel

Probenkonservierung / Probenlagerung: - / -

Untersuchungslabor: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg

Bemerkung / Begleitinformation:

Glauchau, 20.04.2024

Ort / Datum

Probenehmer



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

Geo Service Glauchau GmbH
Frau Werner

Obere Muldenstraße 33

08371 Glauchau

Prüfbericht-Nr.: 2024P42488/ 2

Auftraggeber	Geo Service Glauchau GmbH
Eingangsdatum	21.05.2024
Projekt	Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt
Material	Asphalt
Auftrag	BG-23-0095
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	siehe Tabelle
unsere Auftragsnummer	2441285
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	21.05.2024 - 28.05.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	PB v2 ersetzt v1

Freiberg, 13.06.2024

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

i. A. S. Stopp
Kundenbetreuung

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 6
Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P42488/ 2

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

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42488/ 2

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285	2441285
Probe-Nummer		001	002
Material		Asphalt	Asphalt
Probenbezeichnung		Z 1/1 (RuVa)	Z 2/1 (RuVa)
Probemenge		1,3 kg	1 kg
Probeneingang		21.05.2024	21.05.2024
Analysenergebnisse	Einheit		
RuVA-StB 01			
Backenbrechen			
PAK			
Naphthalin	mg/kg TM	<0,5	<0,5
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,5	<0,5
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,5	<0,5
Fluoren	mg/kg TM	<0,5	<0,5
Phenanthren	mg/kg TM	<0,5	<0,5
Anthracen	mg/kg TM	<0,5	<0,5
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,5	<0,5
Pyren	mg/kg TM	<0,5	<0,5
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,5	<0,5
Chrysen	mg/kg TM	<0,5	<0,5
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,5	<0,5
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,5	<0,5
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,5	<0,5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,5	<0,5
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,5	<0,5
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,5	<0,5
Summe PAK (16)	mg/kg TM	n.n.	n.n.
Eluat			
Phenolindex	µg/L	<10	<10

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
RuVA-StB 01			- st
Backenbrechen			DIN 19747: 2009-07 ^a st
PAK			
Naphthalin	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a st
Acenaphthylen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a st
Acenaphthen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a st
Fluoren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a st
Phenanthren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a st
Anthracen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a st
Fluoranthren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a st

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42488/ 2

Parameter	BG	Einheit	Methode
Pyren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Benz(a)anthracen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Chrysen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Benzo(b)fluoranthen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Benzo(k)fluoranthen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Benzo(a)pyren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Dibenz(a,h)anthracen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Benzo(g,h,i)perylen	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Summe PAK (16)		mg/kg TM	berechnet ₀₁
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a ₀₁
Phenolindex	10	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a ₀₁

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

Untersuchungslabor: ₀₁Thulnst Krauthausen

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

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



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

Geo Service Glauchau GmbH
Frau Werner

Obere Muldenstraße 33

08371 Glauchau

Prüfbericht-Nr.: 2024P42491 / 1

Auftraggeber	Geo Service Glauchau GmbH
Eingangsdatum	21.05.2024
Projekt	Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt
Material	Boden
Auftrag	BG-23-0095
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	je Probe 3,7 kg
unsere Auftragsnummer	2441285
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	21.05.2024 - 28.05.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Freiberg, 28.05.2024

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

i. A. S. Stopp
Kundenbetreuung

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 6
Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P42491 / 1

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

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

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42491 / 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285
Probe-Nummer		020
Material		Boden
Probenbezeichnung		P16 (LAGA MU)
Probeneingang		21.05.2024
Analysenergebnisse	Einheit	
Aussehen		sandig, schluffig, kiesig, steinig
Geruch		ohne
Trockenrückstand	Masse-%	88,1
TOC	Masse-% TM	2,8
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<50
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50
EOX	mg/kg TM	<0,33
PAK	mg/kg TM	
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05
Fluoren	mg/kg TM	<0,05
Phenanthren	mg/kg TM	<0,05
Anthracen	mg/kg TM	<0,05
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,05
Pyren	mg/kg TM	<0,05
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,05
Chrysen	mg/kg TM	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,05
Summe PAK (16)	mg/kg TM	n.n.
Aufschluss mit Königswasser		
Arsen	mg/kg TM	6,8
Blei	mg/kg TM	14,9
Cadmium	mg/kg TM	<0,20
Chrom ges.	mg/kg TM	14,0
Kupfer	mg/kg TM	33,1
Nickel	mg/kg TM	19,4
Quecksilber	mg/kg TM	<0,05
Zink	mg/kg TM	54,1
Eluat 10:1		
pH-Wert		7,92
Leitfähigkeit	µS/cm	81,5
Arsen	µg/L	5
Blei	µg/L	3
Cadmium	µg/L	<0,5

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42491 / 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285
Probe-Nummer		020
Material		Boden
Probenbezeichnung		P16 (LAGA MU)
Probeneingang		21.05.2024
Chrom ges.	µg/L	2
Kupfer	µg/L	<2
Nickel	µg/L	2
Quecksilber (AFS)	µg/L	<0,10
Zink	µg/L	2
Chlorid	mg/L	6,6
Sulfat	mg/L	6,7

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Aussehen			visuell ₀₁
Geruch			olfaktorisch ₀₁
Trockenrückstand	1,0	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a ₀₁
TOC	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ^a ₀₁
Kohlenwasserstoffe	50	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a ₀₁
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a ₀₁
EOX	0,33	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 ^a ₀₁
PAK		mg/kg TM	
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Benzo(b)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Benzo(k)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₀₁
Summe PAK (16)		mg/kg TM	berechnet ₀₁
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a ₀₁

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42491 / 1

Parameter	BG	Einheit	Methode
Arsen	2,5	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 ^a 01
Blei	2,5	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 ^a 01
Cadmium	0,20	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 ^a 01
Chrom ges.	2,5	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 ^a 01
Kupfer	2,5	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 ^a 01
Nickel	2,5	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 ^a 01
Quecksilber	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 16772: 2005-06 ^a 01
Zink	2,5	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 ^a 01
Eluat 10:1			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 01
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 01
Leitfähigkeit	0,10	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 01
Arsen	3,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 01
Blei	3,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 01
Cadmium	0,50	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 01
Chrom ges.	2,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 01
Kupfer	2,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 01
Nickel	2,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 01
Quecksilber (AFS)	0,10	µg/L	DIN EN ISO 17852: 2008-04 ^a 01
Zink	2,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 01
Chlorid	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 01
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 01

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

Untersuchungslabor: 01 Thulnst Krauthausen

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

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



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

Geo Service Glauchau GmbH
Frau Werner

Obere Muldenstraße 33

08371 Glauchau



Prüfbericht-Nr.: 2024P42646 / 1

Auftraggeber	Geo Service Glauchau GmbH
Eingangsdatum	21.05.2024
Projekt	Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt
Material	Auffüllung
Auftrag	BG-23-0095
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	siehe Tabelle
unsere Auftragsnummer	2441285
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	21.05.2024 - 06.06.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Freiberg, 06.06.2024

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

i. A. S. Stopp
Kundenbetreuung

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

Dok.-Nr.: ML 50-02 # 6
Seite 1 von 9 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P42646 / 1

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

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42646 / 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285	2441285	2441285
Probe-Nummer		003	004	005
Material		Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung
Probenbezeichnung		P1 (EBV BM-F)	P2 (EBV BM-F)	P3 (EBV BM-F)
Probemenge		6 kg	3,9 kg	5 kg
Probeneingang		21.05.2024	21.05.2024	21.05.2024
Analysenergebnisse	Einheit			
Probenvorbereitung		+	+	+
Trockenrückstand	Masse-%	94,8	88,2	94,4
Trockenrückstand	Masse-%	94,8	88,2	94,4
Aufschluss mit Königswasser				
Arsen	mg/kg TM	70	200	54
Blei	mg/kg TM	167	1050	193
Cadmium	mg/kg TM	1,3	2,6	0,52
Chrom ges.	mg/kg TM	19	27	16
Kupfer	mg/kg TM	33	149	38
Nickel	mg/kg TM	13	22	11
Quecksilber	mg/kg TM	0,32	1,0	0,10
Thallium	mg/kg TM	0,23	0,53	0,13
Zink	mg/kg TM	218	497	118
TOC	Masse-% TM	0,27	0,76	0,18
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	<100	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50	<50
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	1,046	n.n.	0,304
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Fluoren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Phenanthren	mg/kg TM	0,076	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Anthracen	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Fluoranthren	mg/kg TM	0,17	<0,050 (n.n.)	0,071
Pyren	mg/kg TM	0,15	<0,050 (n.n.)	0,058
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,097	<0,050 (n.n.)	<0,050 (ngw.)
Chrysen	mg/kg TM	0,11	<0,050 (n.n.)	<0,050 (ngw.)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,10	<0,050 (n.n.)	<0,050 (ngw.)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,068	<0,050 (n.n.)	<0,050 (ngw.)
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,096	<0,050 (n.n.)	<0,050 (ngw.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,070	<0,050 (n.n.)	<0,050 (ngw.)
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,059	<0,050 (n.n.)	<0,050 (ngw.)
Eluat 2:1				
Eluat 2:1				
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	FNU	<2,0	180	<2,0
Trübung (quantitativ) - anorganisches Eluat	FNU	<2,0	X	<2,0
pH-Wert		9,1	8,2	8,4

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

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



unsere Auftragsnummer		2441285	2441285	2441285
Probe-Nummer		003	004	005
Material		Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung
Probenbezeichnung		P1 (EBV BM-F)	P2 (EBV BM-F)	P3 (EBV BM-F)
Probemenge		6 kg	3,9 kg	5 kg
Probeneingang		21.05.2024	21.05.2024	21.05.2024
Leitfähigkeit	µS/cm	330	300	240
Sulfat	mg/L	55	15	28
Arsen	µg/L	440	1500	130
Blei	µg/L	15	8400	30
Cadmium	µg/L	<0,30	23	<0,30
Chrom ges.	µg/L	4,2	36	3,7
Kupfer	µg/L	19	1400	23
Nickel	µg/L	2,7	60	3,0
Quecksilber	µg/L	<0,030	0,30	0,039
Thallium	µg/L	<0,050	1,1	0,055
Zink	µg/L	22	3300	37
Extraktion PAK PCB				
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,119	0,021	0,09
Naphthalin	µg/L	0,007	0,017	0,013
Acenaphthylen	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (ngw.)	<0,004 (n.n.)
Acenaphthen	µg/L	0,080	0,007	0,057
Fluoren	µg/L	0,021	<0,004 (ngw.)	0,027
Phenanthren	µg/L	<0,004 (ngw.)	<0,004 (ngw.)	<0,004 (ngw.)
Anthracen	µg/L	<0,004 (ngw.)	<0,004 (ngw.)	<0,004 (ngw.)
Fluoranthren	µg/L	0,004	<0,004 (ngw.)	<0,004 (ngw.)
Pyren	µg/L	0,004	<0,004 (ngw.)	<0,004 (ngw.)
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,004 (ngw.)	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
Chrysen	µg/L	<0,004 (ngw.)	<0,004 (ngw.)	<0,004 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,004 (ngw.)	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010 (ngw.)	0,048	0,039
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010 (ngw.)	0,013	0,031
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,017	0,078	0,083
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	45,4	94,9	12,7
Untersuchte Fraktion		Gesamtfraktion		Gesamtfraktion

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42646 / 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285	2441285	2441285
Probe-Nummer		006	007	008
Material		Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung
Probenbezeichnung		P4 (EBV BM-F)	P5 (EBV BM-F)	P6 (EBV BM-F)
Probemenge		6 kg	2,9 kg	3,2 kg
Probeneingang		21.05.2024	21.05.2024	21.05.2024
Analysenergebnisse	Einheit			
Probenvorbereitung		+	+	+
Trockenrückstand	Masse-%	91,0	85,4	95,4
Trockenrückstand	Masse-%	91,0	85,4	95,4
Aufschluss mit Königswasser				
Arsen	mg/kg TM	52	131	453
Blei	mg/kg TM	147	381	663
Cadmium	mg/kg TM	1,3	4,5	9,2
Chrom ges.	mg/kg TM	16	26	38
Kupfer	mg/kg TM	89	89	177
Nickel	mg/kg TM	11	32	30
Quecksilber	mg/kg TM	0,18	0,55	1,0
Thallium	mg/kg TM	0,12	0,28	0,54
Zink	mg/kg TM	201	612	1310
TOC	Masse-% TM	0,31	4,6	0,74
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	120	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50	<50
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	0,225	25,97	1,317
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	0,16	<0,050 (ngw.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	0,13	<0,050 (n.n.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	0,11	<0,050 (n.n.)
Fluoren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	0,12	<0,050 (n.n.)
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)	2,7	0,10
Anthracen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	0,46	<0,050 (ngw.)
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)	6,3	0,23
Pyren	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)	5,2	0,21
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)	1,9	0,13
Chrysen	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)	2,0	0,14
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)	1,5	0,10
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)	1,4	0,088
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)	1,6	0,099
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)	1,1	0,072
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	0,29	<0,050 (ngw.)
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	1,0	0,073
Eluat 2:1				
Eluat 2:1				
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	FNU	<2,0	7,0	<2,0
Trübung (quantitativ) - anorganisches Eluat	FNU	<2,0	6,0	<2,0
pH-Wert		8,6	8,1	8,3

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

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 6

Seite 4 von 9 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P42646 / 1



unsere Auftragsnummer		2441285	2441285	2441285
Probe-Nummer		006	007	008
Material		Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung
Probenbezeichnung		P4 (EBV BM-F)	P5 (EBV BM-F)	P6 (EBV BM-F)
Probemenge		6 kg	2,9 kg	3,2 kg
Probeneingang		21.05.2024	21.05.2024	21.05.2024
Leitfähigkeit	µS/cm	310	230	290
Sulfat	mg/L	50	8,1	31
Arsen	µg/L	110	100	400
Blei	µg/L	3,8	35	7,7
Cadmium	µg/L	<0,30	0,49	<0,30
Chrom ges.	µg/L	3,2	2,6	2,0
Kupfer	µg/L	16	18	27
Nickel	µg/L	3,4	2,7	2,3
Quecksilber	µg/L	<0,030	0,047	<0,030
Thallium	µg/L	<0,050	0,053	0,13
Zink	µg/L	<10	92	41
Extraktion PAK PCB				
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,058	0,306	0,164
Naphthalin	µg/L	0,069	0,028	0,019
Acenaphthylen	µg/L	<0,004 (n.n.)	0,020	<0,004 (n.n.)
Acenaphthen	µg/L	0,037	0,092	0,12
Fluoren	µg/L	0,015	0,12	0,021
Phenanthren	µg/L	<0,004 (ngw.)	0,014	0,006
Anthracen	µg/L	<0,004 (n.n.)	0,007	<0,004 (ngw.)
Fluoranthren	µg/L	<0,004 (ngw.)	0,013	0,005
Pyren	µg/L	<0,004 (ngw.)	0,013	0,004
Benzo(a)anthracen	µg/L	<0,004 (n.n.)	0,008	<0,004 (ngw.)
Chrysen	µg/L	<0,004 (n.n.)	0,007	<0,004 (ngw.)
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,004 (n.n.)	0,006	<0,004 (ngw.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (ngw.)	<0,004 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,004 (n.n.)	0,006	<0,004 (n.n.)
1-Methylnaphthalin	µg/L	0,039	0,043	0,015
2-Methylnaphthalin	µg/L	0,027	0,073	0,013
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,135	0,144	0,047
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	51,7	40,0	31,4
Untersuchte Fraktion		Gesamtfraktion	Gesamtfraktion	Gesamtfraktion

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

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 6

Seite 5 von 9 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P42646 / 1



Prüfbericht-Nr.: 2024P42646 / 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285	2441285
Probe-Nummer		009	010
Material		Auffüllung	Auffüllung
Probenbezeichnung		P7 (EBV BM-F)	P8 (EBV BM-F)
Probemenge		3,5 kg	3,2 kg
Probeneingang		21.05.2024	21.05.2024
Analysenergebnisse	Einheit		
Probenvorbereitung		+	+
Trockenrückstand	Masse-%	88,9	88,6
Trockenrückstand	Masse-%	88,9	88,6
Aufschluss mit Königswasser			
Arsen	mg/kg TM	677	125
Blei	mg/kg TM	812	1840
Cadmium	mg/kg TM	10	2,8
Chrom ges.	mg/kg TM	25	26
Kupfer	mg/kg TM	160	169
Nickel	mg/kg TM	23	21
Quecksilber	mg/kg TM	2,0	0,40
Thallium	mg/kg TM	0,58	0,24
Zink	mg/kg TM	1430	452
TOC	Masse-% TM	1,4	1,0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	0,527	0,348
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)	<0,050 (ngw.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Fluoren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Phenanthren	mg/kg TM	0,057	<0,050 (ngw.)
Anthracen	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)	<0,050 (n.n.)
Fluoranthren	mg/kg TM	0,099	0,063
Pyren	mg/kg TM	0,091	0,060
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,051	<0,050 (ngw.)
Chrysen	mg/kg TM	0,054	<0,050 (ngw.)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)	<0,050 (ngw.)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)	<0,050 (ngw.)
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)	<0,050 (ngw.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)	<0,050 (ngw.)
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)	<0,050 (ngw.)
Eluat 2:1			
Eluat 2:1			
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	FNU	8,0	5,0
Trübung (quantitativ) - anorganisches Eluat	FNU	6,0	3,0
pH-Wert		8,2	8,3

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

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



unsere Auftragsnummer		2441285	2441285
Probe-Nummer		009	010
Material		Auffüllung	Auffüllung
Probenbezeichnung		P7 (EBV BM-F)	P8 (EBV BM-F)
Probemenge		3,5 kg	3,2 kg
Probeneingang		21.05.2024	21.05.2024
Leitfähigkeit	µS/cm	310	190
Sulfat	mg/L	35	6,1
Arsen	µg/L	310	260
Blei	µg/L	9,6	6,6
Cadmium	µg/L	0,32	<0,30
Chrom ges.	µg/L	2,6	3,9
Kupfer	µg/L	17	10
Nickel	µg/L	2,3	1,5
Quecksilber	µg/L	0,076	<0,030
Thallium	µg/L	0,17	<0,050
Zink	µg/L	37	28
Extraktion PAK PCB			
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,1	0,02
Naphthalin	µg/L	0,021	0,022
Acenaphthylen	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,010 (n.n.)
Acenaphthen	µg/L	0,084	<0,010
Fluoren	µg/L	0,009	<0,010 (n.n.)
Phenanthren	µg/L	<0,004 (ngw.)	<0,010 (ngw.)
Anthracen	µg/L	0,005	<0,010 (n.n.)
Fluoranthren	µg/L	<0,004 (ngw.)	<0,010 (ngw.)
Pyren	µg/L	<0,004 (ngw.)	<0,010 (ngw.)
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,010 (n.n.)
Chrysen	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,010 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,010	<0,010 (n.n.)
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,010	<0,010 (n.n.)
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,010 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,010 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,010 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,010 (n.n.)
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010 (ngw.)	
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010 (ngw.)	
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,031	
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	32,4	10,8
Untersuchte Fraktion		Gesamtfraktion	Gesamtfraktion

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Probenvorbereitung			DIN 19747: 2009-07* 4
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12* 4
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03* 4

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

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



Parameter	BG	Einheit	Methode
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ⁵
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ⁵
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ⁵
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ⁵
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ⁵
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ⁵
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ⁵
Quecksilber	0,050	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ⁵
Thallium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ⁵
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ⁵
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ⁵
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ⁵
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ⁵
Summe PAK (16) (EBV)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Benzo(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Eluat 2f			DIN 19529: 2015-12 ⁴
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	2,0	FNU	DIN EN ISO 7027-1: 2016-11 ⁴
Trübung (quantitativ) - anorganisches Eluat	2,0	FNU	DIN EN ISO 7027-1: 2016-11 ⁴
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ⁴
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ⁴
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ⁵
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42646 / 1

Parameter	BG	Einheit	Methode
Quecksilber	0,030	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01* 5
Thallium	0,050	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01* 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01* 5
Extraktion PAK PCB			DIN 38407-39:2011-09 / DIN EN ISO 6468:1997-02* 4
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)		µg/L	berechnet 2
Naphthalin	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09*
Acenaphthylen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09*
Acenaphthen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09*
Fluoren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09*
Phenanthren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09*
Anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09*
Fluoranthren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09*
Pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09*
Benz(a)anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09*
Chrysen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09*
Benzo(b)fluoranthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09*
Benzo(k)fluoranthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09*
Benzo(a)pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09*
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09*
Dibenz(a,h)anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09*
Benzo(g,h,i)perylene	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09*
1-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09* 2
2-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09* 2
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)		µg/L	berechnet 2
Siebfraktion < 2 mm		Masse-%	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04* 4
Untersuchte Fraktion			
Extraktion PAK PCB			
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)		µg/L	DIN 38407-39: 2011-09* 5

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

Untersuchungslabor: 1GBA Freiberg 2GBA Pinneberg 3GBA Gelsenkirchen

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

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



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

Geo Service Glauchau GmbH
Frau Werner

Obere Muldenstraße 33

08371 Glauchau



Prüfbericht-Nr.: 2024P42577 / 1

Auftraggeber	Geo Service Glauchau GmbH
Eingangsdatum	21.05.2024
Projekt	Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt
Material	Boden
Auftrag	BG-23-0095
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	siehe Tabelle
unsere Auftragsnummer	2441285
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	21.05.2024 - 03.06.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Freiberg, 04.06.2024

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

i. A. S. Stopp
Kundenbetreuung

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 6
Seite 1 von 12 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P42577 / 1

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

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42577 / 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285	2441285	2441285
Probe-Nummer		011	012	013
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		P9 (EBV BM-0*)	P10 (EBV BM-0*)	P11 (EBV BM-0*)
Probemenge		7 kg	2,8 kg	1,8 kg
Probeneingang		21.05.2024	21.05.2024	21.05.2024
Analysenergebnisse	Einheit			
Bodenart LAGA 2004		Sand	Lehm/Schluff	Sand
Trockenrückstand	Masse-%	93,5	77,8	92,7
TOC	Masse-% TM	0,19	1,1	0,52
Aufschluss mit Königswasser				
Arsen	mg/kg TM	57	72	40
Blei	mg/kg TM	161	863	370
Cadmium	mg/kg TM	1,6	1,6	0,85
Chrom ges.	mg/kg TM	24	39	23
Kupfer	mg/kg TM	35	110	76
Nickel	mg/kg TM	24	29	21
Quecksilber	mg/kg TM	0,11	0,083	0,19
Thallium	mg/kg TM	0,12	0,22	0,23
Zink	mg/kg TM	264	513	175
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	<100	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50	<50
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	0,025	n.n.	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Fluoren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Anthracen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Pyren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Chrysen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Summe PCB (7) (EBV)	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 118	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)

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

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 6

Seite 2 von 12 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P42577 / 1



Prüfbericht-Nr.: 2024P42577 / 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285	2441285	2441285
Probe-Nummer		011	012	013
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		P9 (EBV BM-0*)	P10 (EBV BM-0*)	P11 (EBV BM-0*)
Probemenge		7 kg	2,8 kg	1,8 kg
Probeneingang		21.05.2024	21.05.2024	21.05.2024
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
EOX	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0
Eluat 2:1				
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	FNU	<2,0	240	<2,0
pH-Wert		7,5	7,6	7,9
Leitfähigkeit	µS/cm	1200	440	520
Sulfat	mg/L	600	87	150
Arsen	µg/L	6,5	170	12
Blei	µg/L	2,0	3600	12
Cadmium	µg/L	5,2	5,5	<0,30
Chrom ges.	µg/L	<1,0	47	<1,0
Kupfer	µg/L	9,7	480	21
Nickel	µg/L	25	41	3,1
Quecksilber	µg/L	<0,030	<0,030	<0,030
Thallium	µg/L	0,089	0,16	0,10
Zink	µg/L	180	650	19
Extraktion PAK PCB				
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,011	0,049	0,034
Naphthalin	µg/L	0,004	0,032	0,010
Acenaphthylen	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
Acenaphthen	µg/L	0,007	0,016	0,010
Fluoren	µg/L	<0,004 (n.n.)	0,006	<0,004 (ngw.)
Phenanthren	µg/L	<0,004 (n.n.)	0,007	0,004
Anthracen	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (ngw.)	<0,004 (n.n.)
Fluoranthren	µg/L	<0,004 (n.n.)	0,009	0,009
Pyren	µg/L	0,004	0,007	0,007
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
Chrysen	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (ngw.)	<0,004 (ngw.)
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010 (n.n.)	0,036	<0,010 (ngw.)
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010 (n.n.)	0,014	<0,010 (ngw.)
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,004	0,082	0,015

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42577 / 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285	2441285	2441285
Probe-Nummer		011	012	013
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		P9 (EBV BM-0*)	P10 (EBV BM-0*)	P11 (EBV BM-0*)
Probemenge		7 kg	2,8 kg	1,8 kg
Probeneingang		21.05.2024	21.05.2024	21.05.2024
Summe PCB (7) (EBV)	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.
Summe PCB	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.
PCB 28	µg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 52	µg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 101	µg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 118	µg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 153	µg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 138	µg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 180	µg/L	<0,005	<0,005	<0,005
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	25,5	99,5	33,7

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

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 6

Seite 4 von 12 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P42577 / 1



Prüfbericht-Nr.: 2024P42577 / 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285	2441285	2441285
Probe-Nummer		014	015	016
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		P12 (EBV BM-0*)	P13 (EBV BM-0*)	P14 (EBV BM-0*)
Probemenge		2 kg	1 kg	6 kg
Probeneingang		21.05.2024	21.05.2024	21.05.2024
Analysenergebnisse		Einheit		
Bodenart LAGA 2004		Sand	Lehm/Schluff	Sand
Trockenrückstand	Masse-%	85,2	74,5	95,9
TOC	Masse-% TM	1,5	1,2	0,18
Aufschluss mit Königswasser				
Arsen	mg/kg TM	9,2	92	74
Blei	mg/kg TM	19	569	164
Cadmium	mg/kg TM	0,19	2,5	2,9
Chrom ges.	mg/kg TM	15	38	19
Kupfer	mg/kg TM	14	93	44
Nickel	mg/kg TM	15	31	22
Quecksilber	mg/kg TM	<0,050	0,13	0,16
Thallium	mg/kg TM	0,13	0,24	<0,10
Zink	mg/kg TM	46	573	388
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	130	<100	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50	<50
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Fluoren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Anthracen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Pyren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Chrysen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Summe PCB (7) (EBV)	mg/kg TM	0,0015	n.n.	n.n.
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 118	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)

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

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 6

Seite 5 von 12 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P42577 / 1



Prüfbericht-Nr.: 2024P42577 / 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285	2441285	2441285
Probe-Nummer		014	015	016
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		P12 (EBV BM-0*)	P13 (EBV BM-0*)	P14 (EBV BM-0*)
Probemenge		2 kg	1 kg	6 kg
Probeneingang		21.05.2024	21.05.2024	21.05.2024
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
EOX	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0
Eluat 21				
Eluat 21				
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	FNU	110	16	5,0
pH-Wert		7,7	7,6	8,0
Leitfähigkeit	µS/cm	340	370	160
Sulfat	mg/L	71	95	16
Arsen	µg/L	15	30	72
Blei	µg/L	41	81	43
Cadmium	µg/L	0,30	0,33	0,41
Chrom ges.	µg/L	5,6	2,8	3,3
Kupfer	µg/L	52	40	20
Nickel	µg/L	12	5,1	2,7
Quecksilber	µg/L	<0,030	<0,030	<0,030
Thallium	µg/L	0,095	<0,050	<0,050
Zink	µg/L	51	70	71
Extraktion PAK PCB				
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,028	0,027	0,014
Naphthalin	µg/L	0,009	0,028	0,008
Acenaphthylen	µg/L	<0,004 (ngw.)	<0,004 (ngw.)	<0,004 (n.n.)
Acenaphthen	µg/L	0,007	0,006	0,008
Fluoren	µg/L	<0,004 (ngw.)	<0,004 (ngw.)	<0,004 (ngw.)
Phenanthren	µg/L	0,006	0,005	<0,004 (ngw.)
Anthracen	µg/L	<0,004 (ngw.)	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
Fluoranthren	µg/L	0,005	0,006	<0,004 (ngw.)
Pyren	µg/L	0,006	0,004	<0,004 (ngw.)
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
Chrysen	µg/L	<0,004 (ngw.)	<0,004 (ngw.)	<0,004 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010 (ngw.)	0,015	<0,010 (n.n.)
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010 (ngw.)	0,013	<0,010 (n.n.)
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,014	0,056	0,008

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42577 / 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285	2441285	2441285
Probe-Nummer		014	015	016
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		P12 (EBV BM-0*)	P13 (EBV BM-0*)	P14 (EBV BM-0*)
Probemenge		2 kg	1 kg	6 kg
Probeneingang		21.05.2024	21.05.2024	21.05.2024
Summe PCB (7) (EBV)	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.
Summe PCB	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.
PCB 28	µg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 52	µg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 101	µg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 118	µg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 153	µg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 136	µg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 180	µg/L	<0,005	<0,005	<0,005
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	93,4	98,3	49,1

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42577 / 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285	2441285
Probe-Nummer		017	018
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		P15 (EBV BM-0*)	P17 (EBV BM-0*)
Probemenge		2,3 kg	6 kg
Probeneingang		21.05.2024	21.05.2024
Analysenergebnisse	Einheit		
Bodenart LAGA 2004		Sand	Sand
Trockenrückstand	Masse-%	74,7	92,3
TOC	Masse-% TM	2,6	0,069
Aufschluss mit Königswasser			
Arsen	mg/kg TM	304	11
Blei	mg/kg TM	413	12
Cadmium	mg/kg TM	5,5	0,15
Chrom ges.	mg/kg TM	29	26
Kupfer	mg/kg TM	63	891
Nickel	mg/kg TM	29	37
Quecksilber	mg/kg TM	0,78	<0,050
Thallium	mg/kg TM	0,32	<0,10
Zink	mg/kg TM	813	519
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	100	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	n.n.	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Fluoren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Anthracen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Pyren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Chrysen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)	<0,050 (n.n.)
Summe PCB (7) (EBV)	mg/kg TM	n.n.	n.n.
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n.	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 118	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42577 / 1

Döbeln, Freiberger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285	2441285
Probe-Nummer		017	018
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		P15 (EBV BM-0*)	P17 (EBV BM-0*)
Probemenge		2,3 kg	6 kg
Probeneingang		21.05.2024	21.05.2024
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)	<0,0030 (n.n.)
EOX	mg/kg TM	<1,0	<1,0
Eluat 21			
Eluat 21			
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	FNU	7,0	44
pH-Wert		7,9	8,1
Leitfähigkeit	µS/cm	350	160
Sulfat	mg/L	55	16
Arsen	µg/L	140	16
Blei	µg/L	20	29
Cadmium	µg/L	1,1	0,46
Chrom ges.	µg/L	1,2	30
Kupfer	µg/L	16	99
Nickel	µg/L	2,0	27
Quecksilber	µg/L	0,15	<0,030
Thallium	µg/L	0,31	<0,050
Zink	µg/L	63	89
Extraktion PAK PCB			
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,05	0,012
Naphthalin	µg/L	0,021	0,007
Acenaphthylen	µg/L	<0,004 (ngw.)	<0,004 (n.n.)
Acenaphthen	µg/L	0,009	0,008
Fluoren	µg/L	<0,004 (ngw.)	<0,004 (ngw.)
Phenanthren	µg/L	0,004	<0,004 (ngw.)
Anthracen	µg/L	<0,004 (ngw.)	<0,004 (n.n.)
Fluoranthren	µg/L	0,008	<0,004 (ngw.)
Pyren	µg/L	0,007	<0,004 (n.n.)
Benz(a)anthracen	µg/L	0,004	<0,004 (n.n.)
Chrysen	µg/L	0,004	<0,004 (ngw.)
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,010	<0,010
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,004 (n.n.)	<0,004 (n.n.)
1-Methylnaphthalin	µg/L	0,015	<0,010 (ngw.)
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010 (ngw.)	<0,010 (ngw.)
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,041	0,012

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42577 / 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285	2441285
Probe-Nummer		017	018
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		P15 (EBV BM-0*)	P17 (EBV BM-0*)
Probemenge		2,3 kg	6 kg
Probeneingang		21.05.2024	21.05.2024
Summe PCB (7) (EBV)	µg/L	n.n.	n.n.
Summe PCB	µg/L	n.n.	n.n.
PCB 28	µg/L	<0,0050	<0,0050
PCB 52	µg/L	<0,0050	<0,0050
PCB 101	µg/L	<0,0050	<0,0050
PCB 118	µg/L	<0,0010	<0,0010
PCB 153	µg/L	<0,0050	<0,0050
PCB 138	µg/L	<0,0050	<0,0050
PCB 180	µg/L	<0,005	<0,005
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	97,8	46,1

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Bodenart LAGA 2004			
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ^s
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^s
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^s
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^s
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^s
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^s
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^s
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^s
Quecksilber	0,050	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^s
Thallium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^s
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^s
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^s
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^s
Summe PAK (16) (EBV)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^s
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^s
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^s
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^s
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^s
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^s

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

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



Parameter	BG	Einheit	Methode
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Summe PCB (7) (EBV)		mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ⁵
Summe PCB (7)		mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ⁵
PCB 28	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ⁵
PCB 52	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ⁵
PCB 101	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ⁵
PCB 118	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ⁵
PCB 153	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ⁵
PCB 138	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ⁵
PCB 180	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ⁵
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 ⁵
Eluat 21			DIN 19529: 2015-12 ⁴
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	2,0	FNU	DIN EN ISO 7027-1: 2016-11 ⁴
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ⁴
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ⁴
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ⁵
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Quecksilber	0,030	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Thallium	0,050	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Extraktion PAK PCB			DIN 38407-39:2011-09 / DIN EN ISO 6468:1997-02 ²
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)		µg/L	berechnet ²
Naphthalin	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ²
Acenaphthylen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ²
Acenaphthen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ²
Fluoren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ²
Phenanthren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ²

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42577 / 1

Parameter	BG	Einheit	Methode
Anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ¹ 2
Fluoranthen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ¹ 2
Pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ¹ 2
Benzo(a)anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ¹ 2
Chrysen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ¹ 2
Benzo(b)fluoranthen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ¹ 2
Benzo(k)fluoranthen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ¹ 2
Benzo(a)pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ¹ 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ¹ 2
Dibenz(a,h)anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ¹ 2
Benzo(g,h,i)perylene	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ¹ 2
1-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ¹ 2
2-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ¹ 2
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)		µg/L	berechnet 2
Summe PCB (7) (EBV)		µg/L	berechnet 2
Summe PCB	0,030	µg/L	berechnet 2
PCB 28	0,0050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ¹ 2
PCB 52	0,0050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ¹ 2
PCB 101	0,0050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ¹ 2
PCB 118	0,0010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ¹ 2
PCB 153	0,0050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ¹ 2
PCB 138	0,0050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ¹ 2
PCB 180	0,0050	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ¹ 2
Siebfraktion < 2 mm		Masse-%	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 ¹ 4

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

Untersuchungslabor: 4GBA Freiberg 5GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen

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

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



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

Geo Service Glauchau GmbH
Frau Werner

Obere Muldenstraße 33

08371 Glauchau



Prüfbericht-Nr.: 2024P42548 / 1

Auftraggeber	Geo Service Glauchau GmbH
Eingangsdatum	21.05.2024
Projekt	Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt
Material	Boden
Auftrag	BG-23-0095
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	je Probe 5 kg
unsere Auftragsnummer	2441285
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	21.05.2024 - 31.05.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Freiberg, 31.05.2024

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

i. A. S. Stopp
Kundenbetreuung

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

Dok.-Nr.: ML 910-02 # 6
Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P42548 / 1

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

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42548 / 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285
Probe-Nummer		019
Material		Boden
Probenbezeichnung		P18 (EBV BM-0)
Probeneingang		21.05.2024
Analysenergebnisse	Einheit	
Trockenrückstand	Masse-%	80,8
Trockenrückstand	Masse-%	80,8
Aufschluss mit Königswasser		
Arsen	mg/kg TM	11
Blei	mg/kg TM	14
Cadmium	mg/kg TM	<0,10
Chrom ges.	mg/kg TM	23
Kupfer	mg/kg TM	14
Nickel	mg/kg TM	18
Quecksilber	mg/kg TM	<0,050
Thallium	mg/kg TM	0,15
Zink	mg/kg TM	55
TOC	Masse-% TM	1,7
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Fluoren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Anthracen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Pyren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Chrysen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Summe PCB (7) (EBV)	mg/kg TM	n.n.
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)
PCB 118	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)
EOX	mg/kg TM	<1,0
Eluat 2:1		

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42548 / 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285
Probe-Nummer		019
Material		Boden
Probenbezeichnung		P18 (EBV BM-0)
Probeneingang		21.05.2024
Trübung (quantitativ) - anorganisches Eluat	FNU	48
pH-Wert		8,0
Leitfähigkeit	µS/cm	490
Sulfat	mg/L	140
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	99,5

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ⁴
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN EN 14348: 2007-03 ⁴
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ⁵
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 1617: 2017-01 ⁵
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 1617: 2017-01 ⁵
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 1617: 2017-01 ⁵
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 1617: 2017-01 ⁵
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 1617: 2017-01 ⁵
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 1617: 2017-01 ⁵
Quecksilber	0,050	mg/kg TM	DIN EN 1617: 2017-01 ⁵
Thallium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 1617: 2017-01 ⁵
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 1617: 2017-01 ⁵
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ⁵
Summe PAK (16) (EBV)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P42548 / 1

Parameter	BG	Einheit	Methode
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Benzo(g,h)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ⁵
Summe PCB (7) (EBV)		mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ⁵
Summe PCB (7)		mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ⁵
PCB 28	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ⁵
PCB 52	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ⁵
PCB 101	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ⁵
PCB 118	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ⁵
PCB 153	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ⁵
PCB 138	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ⁵
PCB 180	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ⁵
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 ⁵
Eluat 21			DIN 19529: 2015-12 ⁴
Tribung (quantitativ) - anorganisches Eluat	2,0	FNU	DIN EN ISO 7027-1: 2016-11 ⁴
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ⁴
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ⁴
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ⁵
Siebfraction < 2 mm		Masse-%	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 ⁴

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

Untersuchungslabor: ⁴GBA Freiberg ⁵GBA Pinneberg

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

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



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

Geo Service Glauchau GmbH
Frau Werner

Obere Muldenstraße 33

08371 Glauchau



Prüfbericht-Nr.: 2024P402727 / 1

Auftraggeber	Geo Service Glauchau GmbH
Eingangsdatum	21.05.2024
Projekt	Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt
Material	Boden
Auftrag	BG-23-0095
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	je Probe 2,8 kg
unsere Auftragsnummer	2441285
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	21.05.2024 - 11.06.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Freiberg, 11.06.2024

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

i. A. S. Stopp
Kundenbetreuung

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 6
Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P402727 / 1

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

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P402727 / 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285
Probe-Nummer		021
Material		Boden
Probenbezeichnung		P10 (Erw. DepV)
Probeneingang		21.05.2024
Analysenergebnisse	Einheit	
Probenbegleitprotokoll		
Trockenrückstand	Masse-%	100,0
Glühverlust	Masse-% TM	4,7
TOC	Masse-% TM	1,2
extrahierbare lipophile Stoffe	Masse-% TM	<0,010
Eluat		
pH-Wert		8,4
Leitfähigkeit	µS/cm	141
DOC	mg/L	5,4
Phenolindex	mg/L	<0,0050
Cyanid I. freis. (CFA)	mg/L	<0,010
Fluorid	mg/L	0,72
Chlorid	mg/L	5,5
Sulfat	mg/L	20
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	1270
Arsen	mg/L	0,092
Blei	mg/L	1,4
Cadmium	mg/L	0,0028
Chrom ges.	mg/L	0,026
Kupfer	mg/L	0,18
Nickel	mg/L	0,024
Quecksilber	mg/L	<0,00020
Zink	mg/L	0,30
Barium	mg/L	0,82
Molybdän	mg/L	0,0027
Antimon	mg/L	0,015
Selen	mg/L	0,0023

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Probenbegleitprotokoll			* 4
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03* 4
Glühverlust	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15169: 2007-05* 4
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11* 5
extrahierbare lipophile Stoffe	0,010	Masse-% TM	LAGA KW/04: 2019-09* 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01* 4

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P402727 / 1

Parameter	BG	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ⁴
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ⁴
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 2019-04 ⁵
Phenolindex	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ⁵
Cyanid I. freis. (CFA)	0,010	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ⁵
Fluorid	0,15	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ⁵
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ⁵
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ⁵
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	100	mg/L	DIN EN 15216: 2021-12 ⁴
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 12846: 2012-08 ⁵
Zink	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Barium	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Molybdän	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Antimon	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵
Selen	0,0020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ⁵

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

Untersuchungslabor: 4GBA Freiberg 5GBA Pinneberg

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

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



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

Geo Service Glauchau GmbH
Frau Werner

Obere Muldenstraße 33

08371 Glauchau



Prüfbericht-Nr.: 2024P402921/ 1

Auftraggeber	Geo Service Glauchau GmbH
Eingangsdatum	21.05.2024
Projekt	Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt
Material	Boden
Auftrag	BG-23-0095
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	siehe Tabelle
unsere Auftragsnummer	2441285
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	21.05.2024 - 20.06.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Freiberg, 20.06.2024

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

i. A. S. Stopp
Kundenbetreuung

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 6
Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P402921/ 1

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

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P402921/ 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285	2441285	2441285
Probe-Nummer		022	023	024
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		P1 (Erw. DepV)	P2 (Erw. DepV)	P3 (Erw. DepV)
Probemenge		6 kg	3,9 kg	5 kg
Probeneingang		21.05.2024	21.05.2024	21.05.2024
Analysenergebnisse	Einheit			
Probenbegleitprotokoll		+	+	+
Trockenrückstand	Masse-%	100,0	100,0	100,0
Glühverlust	Masse-% TM	1,6	2,9	1,4
TOC	Masse-% TM	0,27	0,76	0,18
extrahierbare lipophile Stoffe	Masse-% TM	0,022	0,014	<0,010
Eluat				
pH-Wert		8,6	8,0	8,0
Leitfähigkeit	µS/cm	120	112	101
DOC	mg/L	3,3	4,7	3,5
Phenolindex	mg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Cyanid I. freis. (CFA)	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Fluorid	mg/L	0,59	0,78	0,53
Chlorid	mg/L	3,4	5,8	1,8
Sulfat	mg/L	13	5,7	8,7
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	<100	<100	117
Arsen	mg/L	0,18	0,26	0,062
Blei	mg/L	0,0041	0,44	0,0046
Cadmium	mg/L	<0,00030	0,0011	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0026	0,0039	0,0033
Kupfer	mg/L	0,0061	0,069	0,0085
Nickel	mg/L	0,0015	0,0057	0,0026
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Zink	mg/L	<0,010	0,16	<0,010
Barium	mg/L	0,0076	0,18	0,011
Molybdän	mg/L	0,0050	0,0045	0,0042
Antimon	mg/L	0,0036	0,025	0,0036
Selen	mg/L	<0,0020	<0,0020	<0,0020
Untersuchte Fraktion		Gesamtfraktion	X	Gesamtfraktion

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P402921/ 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285	2441285	2441285
Probe-Nummer		025	026	027
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		P4 (Erw. DepV)	P6 (Erw. DepV)	P7 (Erw. DepV)
Probemenge		6 kg	3,2 kg	3,5 kg
Probeneingang		21.05.2024	21.05.2024	21.05.2024
Analysenergebnisse	Einheit			
Probenbegleitprotokoll		+	+	+
Trockenrückstand	Masse-%	100,0	100,0	100,0
Glühverlust	Masse-% TM	1,6	2,7	3,5
TOC	Masse-% TM	0,31	0,74	1,4
extrahierbare lipophile Stoffe	Masse-% TM	<0,010	<0,010	<0,010
Eluat				
pH-Wert		8,3	8,5	8,3
Leitfähigkeit	µS/cm	119	192	132
DOC	mg/L	2,7	2,8	3,2
Phenolindex	mg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Cyanid l. freis. (CFA)	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Fluorid	mg/L	0,55	1,0	1,4
Chlorid	mg/L	3,4	1,1	2,5
Sulfat	mg/L	15	9,3	9,7
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	108	144	107
Arsen	mg/L	0,12	0,36	0,32
Blei	mg/L	0,0036	0,0046	0,0033
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0017	0,0019	0,0030
Kupfer	mg/L	0,0063	0,0084	0,0080
Nickel	mg/L	<0,0010	0,0015	0,0023
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Zink	mg/L	<0,010	0,011	<0,010
Barium	mg/L	0,011	0,015	0,030
Molybdän	mg/L	0,0022	0,0093	0,014
Antimon	mg/L	0,0027	0,0063	0,0080
Selen	mg/L	<0,0020	<0,0020	<0,0020
Untersuchte Fraktion		Gesamtfraktion	Gesamtfraktion	Gesamtfraktion

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P402921/ 1

Döbeln, Freiburger Mulde HWS Los 6 - Altstadt

unsere Auftragsnummer		2441285	2441285	2441285
Probe-Nummer		028	029	030
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		P8 (Erw. DepV)	P15 (Erw. DepV)	P17 (Erw. DepV)
Probemenge		3,2 kg	2,3 kg	6 kg
Probeneingang		21.05.2024	21.05.2024	21.05.2024
Analysenergebnisse	Einheit			
Probenbegleitprotokoll		+	+	
Trockenrückstand	Masse-%	100,0	100,0	93,8
Glühverlust	Masse-% TM	2,8	6,9	1,1
TOC	Masse-% TM	1,0	2,6	0,052
extrahierbare lipophile Stoffe	Masse-% TM	<0,010	<0,010	<0,010
Eluat				
pH-Wert		8,2	8,0	7,3
Leitfähigkeit	µS/cm	94	205	43
DOC	mg/L	2,5	3,6	2,6
Phenolindex	mg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Cyanid l. freis. (CFA)	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Fluorid	mg/L	0,68	0,67	0,20
Chlorid	mg/L	1,8	2,8	1,5
Sulfat	mg/L	1,8	28	2,4
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	<100	<100	<100
Arsen	mg/L	0,20	0,13	0,0048
Blei	mg/L	0,0030	0,0024	0,0014
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0035	0,0025	0,0018
Kupfer	mg/L	0,0056	0,0068	0,0055
Nickel	mg/L	0,0016	0,0020	0,0016
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Zink	mg/L	0,010	0,028	<0,010
Barium	mg/L	0,0092	0,053	0,0045
Molybdän	mg/L	0,0026	0,0086	0,0015
Antimon	mg/L	0,0035	0,0088	<0,0010
Selen	mg/L	<0,0020	0,0024	<0,0020
Untersuchte Fraktion		Gesamtfraktion		Gesamtfraktion

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Probenbegleitprotokoll			- 4
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ⁴
Glühverlust	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15169: 2007-05 ⁴
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ⁵

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

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



Prüfbericht-Nr.: 2024P402921/ 1

Parameter	BG	Einheit	Methode
extrahierbare lipophile Stoffe	0,010	Masse-% TM	LAGA KW/04: 2019-09 ^a ₅
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a ₄
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a ₄
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a ₄
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 2019-04 ^a ₅
Phenolindex	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a ₅
Cyanid I. freis. (CFA)	0,010	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a ₅
Fluorid	0,15	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₅
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₅
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₅
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	100	mg/L	DIN EN 15216: 2021-12 ^a ₄
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₅
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₅
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₅
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₅
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₅
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₅
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 12846: 2012-08 ^a ₅
Zink	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₅
Barium	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₅
Molybdän	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₅
Antimon	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₅
Selen	0,0020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₅
Untersuchte Fraktion			

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

Untersuchungslabor: ₄GBA Freiberg ₅GBA Pinneberg

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

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

Große Kreisstadt Döbeln



Stadtverwaltung • Technischer Bereich

Ordnungsamt

Stadtverwaltung Döbeln • Obermarkt 1 • 04720 Döbeln
Ordnungsamt

Postanschrift: Stadtverwaltung Döbeln • PSF 2363 •
04713 Döbeln

Geo Service Glauchau GmbH
Obere Muldenstraße 33
08371 Glauchau

Döbeln, 06.12.2023
Aktenzeichen:
Ansprechpartner: Frau Mann
Telefon: [0 34 31] 579 229
Telefax: [0 34 31] 579 221
E-Mail: Manuela.Mann@doebeln.de
Internet: www.doebeln.de
Ihre Zeichen:
Ihre Nachricht vom:

vorab per E-Mail: junghanns@gs-glauchau.de

Auskunft über Kampfmittelbelastung für die Durchführung der geplanten Baumaßnahme Gemarkung Döbeln, Flurstück 834/1, 649, 831/4, 831/3, 235/1, 241/5 und 841/2

Sehr geehrte Damen und Herren,
sehr geehrte Frau Junghanns,

in vorbezeichneter Angelegenheit nehmen wir auf den per E-Mail gestellten Antrag vom 05.12.2023 Bezug.

Dazu teilen wir Folgendes mit:

Bei den benannten Grundstücken liegen bisher **keine** Erkenntnisse vor, die im konkret angegebenen Vorhabenbereich für eine Belastung mit Kampfmitteln sprechen, siehe Anlage 1. Lediglich hinter den Grundstücken Staupitzstraße 9 und 11 befanden sich Militärobjecte. Dabei handelte es sich beispielsweise um Bunker, Kaserne, Militärisches Übungsgelände, Militärflugplatz, Munitionslager, Schussbahn, Sprengplatz, Stellungen/Stellungssysteme, Waffen-Feldzeugdepot, Munitionslager oder Suchscheinwerfer. Dort könnten Munitionsfunde aller Art auftreten, siehe Anlage 2.

Bitte beachten Sie, dass es sich bei den Anlagen um interne Arbeitspapiere handelt, welche lediglich eine grobe Orientierung hinsichtlich Lage und Größe bzw. Ausdehnung der Flächen darstellen und auch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, d. h. weitere Kampfmittelvorkommen können grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden.

Diese Auskunft stellt keine „Kampfmittelfreigabe“ im wörtlichen Sinne dar, da die Prüfung ausschließlich auf der Grundlage bisher bekannt gewordener Kampfmittelfunde bzw. auf durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst im Jahr 2020 zur Verfügung gestelltem Datenmaterial erfolgt und keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.



Bankverbindungen:

Kreissparkasse Döbeln	IBAN DE33 8605 5462 0035 9600 05	BIC SOLADES1DLN
VR-Bank Mittelsachsen eG	IBAN DE06 8606 5468 0331 0968 06	BIC GENODEF1DL1
Commerzbank ehem. Dresdner Bank	IBAN DE32 8508 0000 0240 1204 00	BIC DRESDEFF850
Deutsche Kreditbank	IBAN DE96 1203 0000 0001 3081 96	BIC BYLADEM1001

Diese Information bedeutet daher nicht, dass eine Belastung mit Kampfmitteln der Grundstücke gänzlich ausgeschlossen ist.

Kampfmittelvorkommen können grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden und es obliegt dem Bauausführenden, im Zuge geplanter Bauvorhaben eine Bodenuntersuchung zur Gefahrenvorsorge auf eigene Kosten durch eine Fachfirma durchführen zu lassen oder aber auch Vorkehrmaßnahmen zu treffen z. B. in Form von

- a) visueller Beobachtung des Erdaushubes (bei Trümmergelände, verfülltem Gelände, baulichen Anlagen in unmittelbarer Nähe etc.),
- b) Bohrlochsondierung auf Achsen oder im Raster (bei Einzug von Baugrubenverbau, Pfahlgründung, Durchörterung, Rammkernsondierung etc.).

Inwieweit in der Vergangenheit bereits im Zuge von Baumaßnahmen Vorsorgeuntersuchungen in Bezug auf Kampfmittel im Gebiet durchgeführt worden sind, ist hier nicht bekannt.

Sollten bei der Bauausführung Kampfmittel oder andere Gegenstände militärischer Herkunft gefunden werden, wird vorsorglich auf die Anzeigepflicht entsprechend der Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums des Innern über die Beseitigung von Kampfmitteln (VwV Kampfmittelbeseitigung) vom 07. März 2000 (Sächs. ABI. S. 836) sowie auf die Polizeiverordnung des Sächsischen Staatsministeriums des Innern zur Verhütung von Schäden durch Kampfmittel (Kampfmittelverordnung) vom 02.03.2009 verwiesen. Hiernach ist die nächste zuständige Polizeidienststelle sofort zu benachrichtigen, welche den Kampfmittelbeseitigungsdienst Sachsen informiert.

Für die Erteilung der Auskunft fallen Verwaltungsgebühren gemäß § 3 Abs. 2 Verwaltungskostensatzung der Stadt Döbeln vom 11.12.2003 i.V.m. KV lfd. Nr. 2.3. an. Diese werden wir mit gesondertem Gebührenbescheid gegenüber der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen in Ansatz bringen.

Mit freundlichen Grüßen



Bennemann
Amtsleiter

Anlage 7



Internes Arbeitsexemplar

Herausgeber: Landkreis Mittelsachsen
Auskunftssystem: WebGIS
Datum: 2023-12-05
Maßstab: 1:2.500

Kartentitel:



Es sind immer die aktuellen Lizenzbestimmungen für georeferenzierte Karten, Kartendaten und sonstige Daten zu beachten.

GEOTECH GmbH

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

**GEOTECH GmbH**

Delitzsch, 22.01.2024

PROTOKOLL**zur Kampfmittelsondierung / Kampfmittelberäumung**Gesamtprotokoll Zwischenbericht Nr. _____zum Auftrag: Kampfmittelüberprüfung vom: 11.01.2024Auftraggeber: Geo Service Glauchau GmbHObere Muldenstraße 33, 08371 GlauchauEinsatzort: Döbeln, Bereich StaupitzstraßeAusführungszeit: 19.01.2024Auftragsinhalt: Flächensondierung zur Überprüfung von 10 Stück Bohransatzpunkten mit GeomagnetikVermutete Objekte: Munition WK IISondierungsart: Flächensondierung Tiefensondierung Bohrlochmessung Sondenart: Eisendetektoren Typ: Magnex L 120, Ferex 4.021Sondennummern: 2924 DLM-Nummern: _____Luftbildauswertung: keine

Umfang der Arbeiten: Einmessung Handsondierung Bohrung
 Schrägbohrung Bohrlochsondierung
 Bohrpunktfreigabe Kampfmittelbergung
 Baubegleitung Kontrollsondierung
 Baufeldfreimachung Auswertung am PC

Ergebnisse: Der Verdacht auf Kampfmittel kann **ausgeschlossen** werden. Vorgefundene Kampfmittel wurden beräumt Kampfmittel wurden nicht / nicht vollständig beräumt, weil

Blatt 2 zum Protokoll vom: 22.01.2024

**Die 10 Stück Bohransatzpunkte
werden,
wie vor Ort gekennzeichnet in Größe von 0,50m x 0,50m,
für weitere Arbeiten freigegeben.**

Einschränkungen:

Es erfolgt keine Freigabe von Versorgungsleitungen jeglicher Art.

Es ist ausschließlich innerhalb der gekennzeichneten Bereiche zu bohren.

Bemerkungen zur Durchführbarkeit der Arbeiten:

Sehr gute Zusammenarbeit mit AG.

- Anlagen:
- Foto-Dokumentation 5 Blatt
 - Lageplan
 - Zusätze zum Protokolltext
 - Auflistung geborgener Kampfmittel
 - sprengstoffrechtliche Zulassungen

Gesamt: 2 Blatt

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

Im Auftrag



Feuerwerker der Firma: Herr Kröber

Die Firma: Herr Spreemann

Kampfmittelerkundung
Burkhard Kehring
Schulstraße 1
36269 Philippsthal (Werra)
Mobil +491727952091
Philippsthal, den 02.04.2024

Bestätigung der Kampfmittelfreiheit

nach ATV DIN 18299 Abschnitt 0.1.17 VOB/C

Hiermit wird bestätigt, dass die Bohransatzpunkte für das Projekt

in Döbeln, Klosterstraße

Projekt Freiburger Mulde HWS Los 6, Punkt Z 4

nach den gesetzlichen Vorgaben vom Bundesland **Sachsen**
hinsichtlich einer Belastung mit Kampfmitteln, ordnungsgemäß am 21.03.2024
untersucht wurden.

Hinweise auf Kampfmittel bis 5,00 m uGOK liegen nicht vor.
Gegen die Ausführung der Bodenuntersuchungsarbeiten
bestehen keine Bedenken.

Es wird darauf hingewiesen, dass trotz fachgerechter Untersuchung und Beräumung nach dem aktuellen Stand der Technik und den gesetzlichen Vorgaben nicht auszuschließen ist, dass sich auf den untersuchten Grundstücken möglicherweise Kampfmittel befinden. Bei jeglichem Verdacht des Antreffens von Kampfmitteln ist deshalb die zuständige Polizeibehörde zu benachrichtigen und die Bauarbeiten in diesem Bereich sind sofort einzustellen.

Folgende Unterlagen bildeten die Grundlage für die Untersuchungen:

- Markierung der vorgesehenen Untersuchungspunkte im Gelände mit örtlicher Einweisung

Folgende Untersuchungsverfahren wurden angewandt:

- Sondentechnik

Bemerkungen und Hinweise:

- Es wurden keine Hinweise auf das Vorhandensein von Blindgängern im Umfeld der Bohrlöcher festgestellt
- Vier mögliche Untersuchungsbereiche wurden markiert

Kehring
Kampfmittelerkundung
Schulstraße 1
36269 Philippsthal (Werra)
kehring.kampfmittelerkundung@web.de
Mobil: 01-72-7 95 20 91

Burkhard Kehring
Kampfmittelerkundung

Kampfmittelerkundung Burkhard Kehring

Befähigungsscheininhaber §20 SprengG
Schulstraße 1, 36269 Philippsthal

Mobil 0049 1727952091
Kehring-Kampfmittelerkundung@web.de

Büro:
Schulstraße 1
36269 Philippsthal

Bau-Tagesbericht

Nr. 01103124

Datum: 21.03.2024

Bauvorhaben/Bauteil

Projekt Freiburger Mühle HWS Los 6
Döbeln, Klosterstraße Parz. 24

Kampfmittelerkundung

Arbeitszeit von/bis gemäß Auforderung

Leistungsergebnisse

Für die Mutesuchung im Bereich 24 in Döbeln Klosterstraße
wurden 4 (vier) mögliche Mutesuchungsbereiche in der
Örtlichkeit markiert.
Diese können für die Mutesuchungen verwendet werden.

Behinderungen/Erschwernisse/Besonderheiten hohe Lärmschicht

Festlegungen keine

Döbeln
Ort/Datum

21.03.2024

Döbeln
Ort/Datum

21.03.2024

Unterschrift Auftraggeber

Unterschrift Auftragnehmer

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



GEOTECH GmbH

Delitzsch, 09.04.2024

PROTOKOLL

zur Kampfmittelsondierung / Kampfmittelberäumung

Gesamtprotokoll Zwischenbericht Nr. _____

zum Auftrag: Kampfmittelüberprüfung vom: 04.04.2024

Auftraggeber: Geo Service Glauchau GmbH

Obere Muldenstraße 33, 08371 Glauchau

Einsatzort: Döbeln, Bereich Staupitzstraße

Ausführungszeit: 09.04.2024

Auftragsinhalt: Flächensondierung zur Überprüfung von 4 Stück Bohransatzpunkten mit Georadar

Vermutete Objekte: Munition WK II

Sondierungsart: Flächensondierung Tiefensondierung Bohrlochmessung

Sondenart: Eisendetektoren Typ: Magnex L 120, Leica DS2000

Sondennummern: 2924 DLM-Nummern: _____

Luftbilddauswertung: keine

Umfang der Arbeiten: Einmessung Handsondierung Bohrung
 Schrägbohrung Bohrlochsondierung
 Bohrpunktfreigabe Kampfmittelbergung
 Baubegleitung Kontrollsondierung
 Baufeldfreimachung Auswertung am PC

Ergebnisse: Der Verdacht auf Kampfmittel kann **ausgeschlossen** werden.

Vorgefundene Kampfmittel wurden beräumt

Kampfmittel wurden nicht / nicht vollständig beräumt, weil

Blatt 2 zum Protokoll vom: 09.04.2024

**Die 4 Stück Bohransatzpunkte (Z4, Z10, Z6, Z3)
werden,
wie vor Ort gekennzeichnet,
für weitere Arbeiten freigegeben.**

Einschränkungen:

Es erfolgt keine Freigabe von Versorgungsleitungen jeglicher Art.

Es ist ausschließlich innerhalb der gekennzeichneten Bereiche zu bohren.

Bemerkungen zur Durchführbarkeit der Arbeiten:

Sehr gute Zusammenarbeit mit AG.

- Anlagen:
- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Foto-Dokumentation 5 Blatt | <input type="checkbox"/> Auflistung geborgener Kampfmittel |
| <input type="checkbox"/> Lageplan | <input type="checkbox"/> sprengstoffrechtliche Zulassungen |
| <input type="checkbox"/> Zusätze zum Protokolltext | |

Gesamt: 2 Blatt

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

Im Auftrag



Feuerwerker der Firma: Herr Kröber

Die Firma: Herr Spreemann