Geotechnischer Bericht

zu Baugrunduntersuchungen

Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe (IPO)

Neubau Auf- und Abfahrt B 172a einschließlich Anschluss K 8771

Auftraggeber	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4 01796 Pirna
Umfang	27 Seiten, 5 Anlagen
Datum	20.06.2022
Bearbeiter	..... J. Schulze M. Sc. Hydro- & Ingenieurgeologe
Geschäftsführer	..... K. Hartig Dipl.-Geophysiker

hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4
09111 Chemnitz

Tel 0371 40 30 01 - 20
Fax 0371 40 30 01 - 29
Mail info@hartig-ingenieure.de

Inhalt

1 Allgemeines ... 4
1.1 Veranlassung und Vorhaben ... 4
1.2 Literaturverzeichnis ... 5
1.3 Allgemeine Standortbeschreibung ... 7
Lage und Umgebung ... 7
Allgemeine hydrologische Verhältnisse [14][15] ... 8
Allgemeine geologische Einordnung [12] ... 8
1.4 Sonstige Hinweise ... 8
Erosionsgefährdung ... 8
Untergrundschwächung & Hohlräume ... 9
Erdbebenzone ... 9
Frosteinwirkung ... 9
Schutzgebiete ... 9
1.5 Erkundungen und Untersuchungen ... 9
2 Ergebnisse durchgeführter Arbeiten ... 12
2.1 Aufgeschlossene Schichtenfolge ... 12
2.2 Angetroffene Wasserverhältnisse ... 14
2.3 Bodenmechanische Untersuchungen ... 15
2.4 Bautechnische Bewertung der Baugrundschichtung ... 16
2.5 Homogenbereiche nach VOB/C ... 16
2.6 Geotechnische Kennwerte der Baugrundschichtung ... 18
2.7 Ergebnisse abfallrechtlicher Untersuchungen ... 19
3 Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung ... 20
3.1 Beschreibung des Baubereichs ... 20
3.2 Dammbau ... 21
3.3 Straßenbau ... 21
3.4 Wasserhaltung ... 23
3.5 Baugrubensicherung ... 23
3.6 Umgang mit Aushubstoffen ... 24
3.7 Geotechnische Kategorie ... 25
4 Zusammenfassung ... 26

Anlagen

Anlage 1 Lagepläne

Anlage 1.1 Übersichtslageplan

Anlage 1.2 Aufschlusslageplan

Anlage 2 Geotechnische Schnittdarstellungen

Anlage 3 Aufschlussdokumentation

Anlage 4 Geotechnische Laborversuche

Anlage 4.1 Nat. Wassergehalte

Anlage 4.2 Korngrößenverteilung

Anlage 4.3 Konsistenzgrenzen

Anlage 5 Chemische Analysen

Anlage 5.1 Bewertung abfallrechtlicher Analysenergebnisse

Anlage 5.2 Prüfberichte abfallrechtlicher Untersuchungen

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung und Vorhaben

Der Zweckverband IndustriePark Oberelbe plant die Äußere und Innere Erschließung des Teil B-Plan 1.1 etwa 1 km südöstlich des Barockgarten Großsedlitz. Hierfür ist der Neu- bzw. Umbau von vorhandenen Verkehrsanlagen, inklusive des Knotenpunktes B 172a mit der K 8771, erforderlich.

Im Zuge der Planung wurde der Erkundungsumfang laufend erweitert. Dies erfordert eine Überarbeitung aller bisherigen Gutachten. Zur Wahrung der Übersichtlichkeit wird das Projekt in folgende Einheiten untergliedert.

Tabelle 1: Gliederung des Vorhabens

Trassengutachten einschließlich Entwässerung		**21055.1 B**
TP I	Neubau Auf- und Abfahrt B 172a einschließlich Anschluss K 8771	21055.11 B
TP II	Verlegung K 8771	21055.12 B
TP III	Ausbau K 8772	21055.13 B
Bauwerke		**21055.2 B**
BW I	Ersatzneubau Brücke B 172a über die K 8771	21055.21 B
BW II	Verbreiterung Wilddurchlass	21055.22 B
BW II	Neubau Faunabrücke über die B 172a	21055.23 B
Regenrückhaltebecken einschließlich Regenwasserableitung		**21055.3 B**
RRB01	Regenrückhaltebecken	21055.31 B
VF01	Versickerfläche	21055.32 B
Regenwasserableitung	K 8772 bis RRB01	21055.33 B
Regenwasserableitung	RRB01 bis Einleitstelle Seidewitz	21055.34 B

Das hier vorgelegte Gutachten umfasst ausschließlich die Verbreiterung der B 172a einschließlich der Anschlussstelle zur K 8771 (TP I). Aufgrund einer veränderten Linienführung ist der Rückbau des vorhandenen Brückenbauwerks BW I sowie der Ersatzneubau an veränderter Stelle im Bereich der Anschlussstelle zur K 8771 vorgesehen. Wir verweisen auf das separate Bauwerksgutachten [4].

Zur Zuordnung von Homogenbereichen gemäß VOB/C sind die Teile Erd- und Grundbau (DIN 18300) sowie Landschaftsbau (DIN 18320) heranzuziehen.

Das Vorhaben wird vor der Erkundung in die Geotechnische Kategorie 2 eingestuft.

In Rücksprachen mit Auftraggeber und Planern (*IB U. Karsch)* wurden die in Tabelle 2 zusammengefassten Leistungen erbracht.

Die Beauftragung zur Durchführung [11] erfolgte seitens des *Zweckverband IndustriePark Oberelbe* am 08.06.2021 auf der Grundlage des Angebots 21055 - B vom 07.05.2021 [1].

Tabelle 2: Zusammenfassung der vereinbarten Leistungen

Leistung	TP I	Technische Richtlinie / Norm
Erkundungsarbeiten		
Entnahme von Asphaltkernproben DN 150	2	--
Schurf inklusive Tieferführung	4	DIN EN ISO 22475-1
Rammkernsondierungen (Endteufe 4 m)	16	DIN EN ISO 22475-1
Bodenmechanische Untersuchungen		
Wassergehalt	21	DIN EN ISO 17892-1
Konsistenzgrenzen	9	DIN EN ISO 17892-12
Nasssiebung	9	DIN EN ISO 17892-4
Sieben- und Schlämmen	4	DIN EN ISO 17892-4
Abfallrechtliche Untersuchungen		
Asphalt	--	RuVA StB 01
Bauschutt	--	SMUL Recyclingerlass
Boden und bodenähnliche Stoffe	2	LAGA TR Boden Tab. II.1.2-1

1.2 Literaturverzeichnis

[1] **hartig & ingenieure gmbh:** Angebot 21055 – B, Chemnitz, 07.05.2021

[2] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Verlegung K 8771 und NB Erschließungsstraße D, Projekt-Nr. 21055.12 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[3] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Ausbau K 8772, Projekt-Nr. 21055.13 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[4] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – ENB BW I, Projekt-Nr. 21055.21 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[5] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Verbreiterung Wilddurchlass, Projekt-Nr. 21055.22 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[6] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – NB Faunabrücke, Projekt-Nr. 21055.23 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[7] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – NB RRB01, Projekt-Nr. 21055.31 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[8] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – NB VF01, Projekt-Nr. 21055.32 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[9] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Regenwasserableitung K 8771 bis RRB01, Projekt-Nr. 21055.33 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[10] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Regenwasserableitung RRB01 bis Einleitstelle Seidewitz, Projekt-Nr. 21055.34 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[11] **Zweckverband IndustriePark Oberelbe:** Auftragsbestätigung, 08.06.2021

[12] **ICL Ingenieur Consult Gmbh:** Planungsstand 05.2022 Innere und Äußere Erschließung, Lagepläne und Schnittdarstellungen (pdf,dwg), per Mail vom 13.05.2022

[13] **LfULG[1]:** Geologische Übersichtskarten, GK 50-digital Erzgebirge/Vogtland, (digital, wms)

[14] **LfULG:** Hydrogeologische Übersichtskarte 1 : 200.000 (digital, wms)

[15] **LfULG:** Karte der Grundwasser-dynamik (digital, wms)

[16] **LfULG:** Erosionsgefährdungskarte (digital, wms)

[17] **LfULG:** Karte der Erosionsgefährdung (KLSR-Karte, digital, wms)

[18] **Oberbergamt:** Hohlraumkarte (digital, wms)

[19] **Deutsches GeoForschungsZentrum:** DIN EN 1998-1/NA:20011-01 Erdbebenzonenkarte Erdbebenzonenkarte, (digital)

[20] **Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST):** Karte der Frosteinwirkungszonen, 07.2012

[21] **Türke, Henner:** Statik im Erdbau, 3. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1999

[22] **Möller, Gerd: Geotechnik: Teil 2:** Grundbau, 1. Auflage, Werner, Düsseldorf 1999

[23] **Prinz, Helmut; Strauß, R.:** Ingenieurgeologie, 5. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2011

[1] Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

1.3 Allgemeine Standortbeschreibung

Lage und Umgebung

Landkreis	Sächsische Schweiz-Osterzgebirge
Gemeinde	Stadt Pirna
Gemarkung	Pirna
Gemarkungsschlüssel	146781
Lage- / Höhenbezug	ETRS89 UTM33, DHHN2016

verbale Beschreibung:

Zur besseren verkehrstechnischen Anbindung ist eine Umgestaltung im Bereich von BW I vorgesehen. der Neubau eines Knotens, einschließlich Auf- und Abfahrten von der B 172a auf die K 7881, soll eine direkte Anbindung an die A17 gewährleisten.

Die B 172a wird überwiegend in Dammlage geführt. Westlich der B 172a nähert sich die Trasse der natürlichen Geländeoberkante an, um auf Höhe des vorhandenen Regenrückhaltebeckens in eine Einschnittslage überzugehen.

Am Böschungsfuß der B 172a, welche ggf. örtlich zu verbreitern ist, wurden Aufschlüsse angeordnet (Abbildung 1, TP I).

Auch auf, und entlang der B 172a, wurden Aufschlüsse abgeteuft (Abbildung 2).

Im Bereich der Anschlussstelle wurde der Baugrund durch vier Rammkernsondierungen erkundet.

Abbildung 1: Böschungsfuß B 172a (BS 104)

Abbildung 2: B 172 a Höhe Regenrückhaltebecken Blick Richtung A17

Allgemeine hydrologische Verhältnisse [14][15]		
verbale Beschreibung	primär erfolgt die Grundwasserführung innerhalb quartärer Porengrundwasserleiter (pleistozäne Kiese und Sande)	im westlichen Trassenabschnitt der B 172a (westlich K 8771) sind bereits oberflächennah kreidezeitliche Festgesteine (Pläner) anstehend; diese fungieren als Poren-und Kluftgrundwasserleiter
Großraum / Raum / Teilraum	SE-deutsches Grundgebirge / Elbtalgraben / Elbtalkreide	
Durchlässigkeit, erfahrungsgemäß	zw. 10^{-4} m/s und 10^{-3} m/s	< 10^{-5} m/s
Grundwasserflurabstand	> 10 m	
Vorfluter	das Untersuchungsgebiet entwässert in Richtung der Seidewitz (Gewässerkennzahl 537148), welche sich in Pirna mit der Gottleuba (Gewässerkennzahl 53714) vereinigt, um schlussendlich in die Elbe (Gewässerkenzahl 537151) zu münden	
Allgemeine geologische Einordnung [12]		
Lockergesteine	Auffüllungen quartäre Sedimente: u.a. Schmelzwasserbildungen, Hanglehm (Lösslehme), Geschiebemergel, Beckensande und –tone, Terrassensande- und Kiese (Kies d. Müglitz) i. W. Sand-Schluff-Gemenge	
Festgesteinsuntergrund	Kreide, Turon Sandsteine, Mergel	

1.4 Sonstige Hinweise

Erosionsgefährdung	**Nein** im Bereich der vorhandenen Verkehrswege (u.a. B 172a) ist zunächst nicht von einem erhöhten Erosionsrisiko auszugehen; allgemein ist darauf hinzuweisen, dass die bindigen Böden insbesondere bei trockener Witterung und fehlender Vegetation bei größeren Hangneigungen ein erhöhtes Erosionspotential aufweisen

Untergrundschwächung & Hohlräume	**entfällt** gemäß aktuellem Auszug aus der Hohlraumkarte des Oberbergamtes [18] sind im Untersuchungsgebiet keine unterirdische Hohlräume gemäß §8 SächsHohlrVO anzutreffen
Erdbebenzone	**entfällt** das Untersuchungsgebiet ist gemäß DIN EN 1998-1 (DIN 4149:2005) keiner Erdbebenzone zugeordnet [19]
Frosteinwirkung	**Frosteinwirkungszone II** gemäß Karte der Frosteinwirkungszonen (BASt 2012) liegt das Untersuchungsgebiet im Bereich der Frosteinwirkungszone II [20]
Schutzgebiete	**JA** das Areal nördlich der B 172a ist dem Landschaftsschutzgebiet (LSG) Großsedlitzer Elbhänge und Hochflächen (SG Nr. d 31) zugeordnet der westlichste Bereich des Untersuchungsgebietes befindet sich zudem in der Sichtachse von Schloss Großsedlitz

1.5 Erkundungen und Untersuchungen

Die technische Erkundung wurde am 29.05.2021 begonnen. Am 07.07.2021 wurden die Arbeiten in den vorhandenen Straßenkörpern abgeschlossen.

Die Aufschlüsse BS 114 bis BS 117 im Bereich der Auffahrrampen um BW I wurden am 12.04 und 13.04.2022 abgeteuft.

Die Kopfdaten der abgeteuften Aufschlüsse sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 3: TP I - Kopfdaten – Baugrundaufschlüsse

Aufschluss	Station	Versatz	Lage[2]			Endtiefe [m u GOK]	Bemerkung
			Rechtwerts	Hochwert	Höhe		
BS 101	1+402	+17,7	423768	5644525	173,99	2,8	Lagerungsdichte
BS 102	1+500	-23,6	423666	5644496	172,41	4,0	--
BS 103	1+593	+19,9	423577	5644547	177,58	4,0	--
BS 104	1+700	-21,2	423471	5644505	180,47	4,0	--
BS 105	1+801	+17,6	423366	5644531	186,58	4,0	--

[2] ETRS89 UTM33, HN76

Aufschluss	Station	Versatz	Lage[2]			Endtiefe [m u GOK]	Bemerkung
			Rechtwerts	Hochwert	Höhe		
BS 106	1+923	-21,8	423257	5644464	188,04	4,0	--
SCH 107a	2+097	+11,6	423082	5644438	196,08	0,9	Aufschluss Fahrbahn, Lagerungsdichte
SCH 107b	2+097	+11,6	423082	5644438	196,08	0,9	Aufschluss Bankett, Lagerungsdichte
BS 107c	2+097	+13,8	423082	5644440	195,83	2,4	Aufschluss Dammkörper, Lagerungsdichte
SCH 108a	2+193	-12,1	423000	5644384	196,63	1,2	Aufschluss Fahrbahn
SCH 108b	2+193	-12,1	423000	5644384	196,63	1,2	Aufschluss Bankett
BS 108c	2+193	-13,5	423000	5644382	196,11	2,1	Aufschluss Dammkörper, Lagerungsdichte
BS 109	2+390	+13,1	422802	5644367	193,60	1,9	Lagerungsdichte
BS 110	2+516	-13,1	422678	5644334	192,50	2,1	Lagerungsdichte
BS 111	2+625	+13,1	422570	5644368	191,81	1,1	Lagerungsdichte
SCH 112a	2+132	+57,1	423035	5644469	193,12	0,9	Aufschluss Fahrbahn, Sondier-hindernis
BS 112b	2+138	+57,9	423029	5644468	192,96	4,0	Aufschluss Bankett
SCH 113	2+161	-49,2	423043	5644359	189,27	3,3	Lagerungsdichte
BS 114	--	--	423132	5644486	192,81	4,0	--
BS 115	--	--	422921	5644419	194,94	4,0	--
BS 116	--	--	422936	5644335	193,46	4,0	--
BS 117	--	--	423161	5644400	190,15	4,0	--

Den Aufschlüssen wurden schichtenweise gestörte Proben entnommen.

Zur abfallrechtlichen Einstufung der angetroffenen Erdstoffe wurden Mischproben zusammengestellt und im chemischen Labor untersucht (Tabelle 4).

Tabelle 4: Untersuchungsprogramm abfallrechtliche Untersuchungen[3]

Material	Bezeich-zeich-nung	Zusammensetzung / Einzelproben (Aufschluss.Probe)	Analysenumfang
Asphalt	A 201	SCH 201 P2, **SCH 112a P2, SCH 113 P2**	RuVA StB (Teererkennung)
Auffüllung	B 201	SCH 202 P3, SCH 203 P3, **SCH 112b P1, SCH 112 P4**	LAGA TR Boden Tab.II-1.2-1
Hanglehm	L 301	SCH 301 P5, SCH 302 P3, SCH 310 P2, **BS 102 P1, BS 110 P2**	LAGA TR Boden Tab.II-1.2-1
Geschiebelehm	L 302	SCH 303 P4, SCH 304 P2, SCH 304 P3, SCH 304 P4, **BS 109 P2**	
Kies d. Müglitz	L101	**BS 101 P1**, SCH 315 P8	
Beckenbildung	L102	**BS 104 P2, BS 105 P1, SCH 112b P2, SCH 113 P4**	

[3] Prüfberichte sind den zugehörigen Gutachten (21055.12 –B bzw. 21055.13 – B) zu entnehmen

Die durchgeführten bodenmechanischen Untersuchungen sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Tabelle 5: Untersuchungsprogramm geotechnische Untersuchungen

Material	Labornr.	Probenbez.	Analysenumfang				
			Sieben[4]	Schläm-men[5]	KG[6]	w_n[7]	V_{GL}[8]
Hanglehm	BF21141	BS 102 P1			x	x	
Beckenbildung	BF21142	BS 103 P2	x			x	
Kies d. Müglitz	BF21143	BS 103 P3	x			x	
Geschiebemergel	BF21144	BS 106 P1			x	x	
Beckenbildung	BF21145	BS 106 P2		x		x	
Bankett	BF21161	SCH 112B P1	x			x	
Dammschüttung	BF21163	SCH 107c P5			x	x	
Geschiebemergel	BF21165	BS 109 P2			x	x	
Beckenbildung	BF21174	SCH 105 P2	x			x	
Verwitterungslehm	BF21175	BS 110 P3		x	x	x	
Beckenbildung	BF21176	SCH 112B P2	x			x	
Kies d. Müglitz	BF21185	BS 101 P1	x			x	
Bankett	BF21186	SCH 107 P3	x			x	
ungeb. TS	BF21187	SCH 107 P4	x			x	
Geschiebemergel	BF21188	BS 111 P2			x	x	
Zersatz	BF21189	BS 111 P3	x			x	
Dammschüttung	BF21190	SCH 108c P7			x	x	
Beckenbildung	BF22076	BS 116 P2		x		x	
Beckenbildung	BF22077	BS 117 P1		x		x	
Beckenbildung	BF22078	BS 114 P1			x	x	
Hanglehm	BF22116	BS 116 P1			x	x	
		∑	**9**	**4**	**9**	**21**	**0**

[4] Nasssiebung
[5] Sieben- und Schlämmen
[6] Konsistenzgrenzen: Atterberg-Versuch
[7] Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes
[8] Glühverlust

2 Ergebnisse durchgeführter Arbeiten

2.1 Aufgeschlossene Schichtenfolge

In Tabelle 6 wird die vor Ort aufgeschlossene Schichtenfolge idealisiert und zusammenfassend wiedergegeben.

Tabelle 6: idealisierte Schichtenfolge

Schicht 2a	**Bezeichnung**	**geb. Straßenoberbau (B 172 a)**
	Beschreibung	Asphaltdeck- /tragschicht
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	34… 35 cm
	Farbe	schwarz
	Aufschlüsse	SCH 107a, SCH 108a
Schicht 2b	**Bezeichnung**	**HGT (B 172 a)**
	Beschreibung	Hydraulisch geb. Tragschicht (Kies, sandig)
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	15… 16 cm
	Lagerungsdichte / Konsistenz	dicht bis sehr dicht, erdfeucht
	Farbe	grau
	Aufschlüsse	SCH 107a, SCH 107b, SCH 108a, SCH 108b
Schicht 2c	**Bezeichnung**	**geb. Straßenoberbau Typ I (K 8771)**
	Beschreibung	Asphaltdeck- /tragschicht, zweilagig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	18… 25 cm ; Deckschicht 4… 6 cm; Tragschicht 14… 19 cm
	Farbe	schwarz
	Aufschlüsse	SCH 112a, SCH 113
Schicht 3a	**Bezeichnung**	**Bankett (B 172 a)**
	Beschreibung	Kies-Sand, schwach schluffig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,3… 0,65 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht, erdfeucht bis feucht tlw. nass
	Farbe	braun, grau, gelb
	Aufschlüsse	BS 109, BS 110, SCH 107b, SCH 107c, SCH 108b
Schicht 3b	**Bezeichnung**	**ungeb. Tragschicht (B 172 a)**
	Beschreibung	Kies, stark sandig, tlw. verfestigt (Zement) tlw. Schotter
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	40 cm
	Lagerungsdichte / Konsistenz	dicht, erdfeucht bis feucht
	Farbe	grau
	Bemerkung	tlw. mit Zement verfestigt
	Aufschlüsse	SCH 107a, SCH 107b, SCH 108a, SCH 108b
Schicht 3e	**Bezeichnung**	**Bankett (K 8771)**
	Beschreibung	Kies, stark sandig, schluffig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,9 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht bis dicht, erdfeucht
	Farbe	grau, braun
	Aufschlüsse	SCH 112b

Schicht 3f	**Bezeichnung**	**ungeb. Tragschicht (K 8771) einschließlich Straßenunterbau**
	Beschreibung	Kies, sandig, schwach schluffig, schluffig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	> 0,84… 1,3 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht bis dicht, erdfeucht
	Farbe	grau, braun
	Aufschlüsse	SCH 112a, SCH 113
Schicht 4a	**Bezeichnung**	**Dammschüttung**
	Beschreibung	Schluff, tonig, schwach sandig bis sandig, kiesig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	> 1,7 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	halbfest bis fest, erdfeucht
	Farbe	braun, grau
	Bemerkung	kalkhaltig, verfestigt, umgelagerter Geschiebe- / Hanglehm
	Aufschlüsse	SCH 107a, SCH 107b, SCH 107c, SCH 108a, SCH 108b, SCH 108c
Schicht 1a	**Bezeichnung**	**Oberboden**
	Beschreibung	Schluff, kiesig, schwach sandig, tlw. schwach tonig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,1… 0,7 m (im Mittel 0,4 m)
	Lagerungsdichte / Konsistenz	stark witterungsabhängig halbfest/trocken, weich/nass
	Farbe	braun, grau, dunkelbraun
	Aufschlüsse	BS 101, BS 102, BS 103, BS 104, BS 105, BS 106, BS 109, BS 114, BS 115, BS 116, BS 117
Schicht 5a	**Bezeichnung**	**Schmelzwasserbildung**
	Beschreibung	Schluff, tonig tlw. schwach kiesig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	> 3,4 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	weich bis steif, erdfeucht bis feucht
	Farbe	braun, grau
	Bemerkung	kalkfrei
	Aufschlüsse	BS 114, BS 115
Schicht 5b	**Bezeichnung**	**Geschiebemergel**
	Beschreibung	Schluff, tonig, schwach sandig bis sandig, kiesig, kalkhaltig Ton, schluffig, kalkhaltig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,2… > 3,5 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	steif bis halbfest (bis fest), erdfeucht bis trocken
	Farbe	braun, grau, grünlich
	Aufschlüsse	BS 103, BS 104, BS 106, BS 109, BS 111, BS 115
Schicht 5c	**Bezeichnung**	**Beckenbildung**
	Beschreibung	Sand, schluffig bis stark schluffig, tlw. schwach kiesig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	2,2 m… > 3,5 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	locker bis mitteldicht, erdfeucht tlw. feucht
	Farbe	braun, gelb
	Bemerkung	eingeschaltete Ton- und Schlufflinsen, örtlich Steine
	Aufschlüsse	BS 103, BS 104, BS 105, BS 106, SCH 112b, SCH 113, BS 114, BS 115, B 117
Schicht 5d	**Bezeichnung**	**Kies der Müglitz**
	Beschreibung	Kies – Sand, schluffig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	> 3,7 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht bis dicht, erdfeucht
	Farbe	braun, grau
	Aufschlüsse	BS 101, BS 103

Schicht 5e	**Bezeichnung**	**Hanglehm**
	Beschreibung	Schluff, sandig, feinkiesig, schwach tonig bis tonig, sehr schwach kiesig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	1,2… >3,7 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	steif bis halbfest, erdfeucht
	Farbe	braun, grau, hellbraun
	Aufschlüsse	BS 102, BS 116
Schicht 6a	**Bezeichnung**	**Verwitterungslehm**
	Beschreibung	Schluff, tonig, schwach feinsandig bis feinsandig tlw. kiesig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,65… > 1,5 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	halbfest bis fest / mitteldicht bis dicht, erdfeucht
	Farbe	braun, grau
	Aufschlüsse	BS 110
Schicht 6b	**Bezeichnung**	**Zersatz**
	Beschreibung	Sand, feinkiesig, schwach schluffig bis stark schluffig, tonig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	> 0,5… > 1,6 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	dicht bis sehr dicht, erdfeucht
	Farbe	braun, grünlich, gelb
	Bemerkung	kalkhaltig
	Aufschlüsse	BS 111

Bei den als Schicht 5c zusammengefassten Schüttungen handelt es sich primär um Sand-Schluff-Gemische (SU-SU*). Örtlich sind diese durch Ton- und Schlufflinsen von wenigen Dezimeter Schichtstärke durchsetzt.

2.2 Angetroffene Wasserverhältnisse

Im Zuge der Erkundung wurde kein Grundwasser in für das Vorhaben relevanten Teufen aufgeschlossen. Gemäß Karte der Grundwasserdynamik [15] (siehe auch Kapitel 1.3) ist ein Grundwasseraufschluss erst in Teufen > 10 m u. GOK zu erwarten.

Wir weisen jedoch explizit darauf hin, dass stets mit witterungsbedingt entlang von Schichtgrenzen abfließendem Sickerwasser (Schichtenwasser) zu rechnen ist.

Unter anderem in den Aufschlüssen BS 109, BS 111 und Sch 107c wurde Sickerwasser angetroffen.

2.3 Bodenmechanische Untersuchungen

In Tabelle 7 und Tabelle 8 sind die Ergebnisse der durchgeführten bodenmechanischen Untersuchung zusammengefasst.

Tabelle 7: Konsistenzgrenzen bindiger Materialien

Probe		Material		Konsis-tenz	I_c	w_n	w_l	w_p	I_p	Boden-gruppe
Labornr.	**Probenbez**	**Schicht**	***Nr.***		**[-]**	**[%]**	**[%]**	**[%]**	**[%]**	
BF21163	SCH 107c P5	Dammschüttung	4a	halbfest	1,14	12,7	33,4	15,3	18,1	[TL]
BF21190	SCH 108c P7	Dammschüttung	4a	halbfest	1,00	14,2	31,3	14,2	17,1	[TL]
BF21141	BS 102 P1	Hanglehm	5e	steif	0,78	14,3	25,2	11,2	14,0	TL
BF22116	BS 116 P1	Hanglehm	5e	steif	0,83	18,3	46,0	14,6	21,4	TM/TL
BF22114	BS 114 P1	Schmelzwasserbil-dung	5a	weich	0,73	20,1	30,4	16,2	14,2	TL
BF21144	BS 106 P1	Geschiebemergel	5b	steif	0,98	14,4	31,7	14,0	17,7	TL
BF21165	BS 109 P2	Geschiebemergel	5b	steif	0,80	20,8	42,1	15,6	26,5	TM
BF21188	BS 111 P2	Geschiebemergel	5b	halbfest	1,02	18,5	23,7	18,6	5,1	SU*/ST*
BF21175	BS 110 P3	Verwitterungslehm	6a	steif	0,93	14,9	25,7	14,1	11,6	TL

Tabelle 8: Korngrößenverteilung

Probe		Material		Anteil (Kornfraktion [mm])					Bodengruppe	k_f
				Ton < 0,002	Schluff < 0,063	Sand < 2,0	Kies < 63	Steine >63		
Labornr.	**Probenbez.**	***Schicht***	***Nr.***	***Ma.%***	***Ma.%***	***Ma.%***	***Ma.%***	***Ma.%***	***DIN 18196***	***m/s***
BF21186	SCH 107 P3	Bankett	3a	--	8,1	47,7	44,2	0	[GU]	$9{,}0 \times 10^{-5}$
BF21161	SCH 112B P1		3e	--	13,1	34,4	52,6	0	[GU]	$8{,}5 \times 10^{-6}$
BF21187	SCH 107 P4	ungeb. TS	3b	--	5,4	16,8	77,8	0	[GU]	n.b.
BF22076	BS 116 P2	Schmelz-wasser-bildung	5a	0,3	61,5	37,3	0,9	0	UL	--
BF21142	BS 103 P2	Beckenbil-dung	5c	--	19,6	79,9	0,5	0	SU*	$1{,}8 \times 10^{-6}$
BF21145	BS 106 P2		5c	23,5	15,9	53,5	7,0	0	ST*	$2{,}9 \times 10^{-8}$
BF21174	BS 105 P2		5c	--	18,9	80,4	0,7	0	SU*	$2{,}1 \times 10^{-6}$
BF21176	SCH 112B P2		5c	--	10,3	87,0	2,7	0	SU	$1{,}7 \times 10^{-5}$
BF22077	BS 117 P1		5c	0,3	14,1	84,5	1,0	0	SU	$6{,}1 \times 10^{-6}$
BF21185	BS 101 P1	Kies d. Müg-litz	5d	--	9,6	45,3	45,0	0	GU	n.b.
BF21143	BS 103 P3		5d	--	9,6	44,4	46,0	0	GU	n.b.
BF21175	BS 110 P3	Verwitte-rungslehm	6a	26,9	43,5	30,4	0	0	TL	n.b.
BF21189	BS 111 P3	Zersatz	6b	--	12,6	35,8	51,7	0	GU	$9{,}6 \times 10^{-6}$

2.4 Bautechnische Bewertung der Baugrundschichtung

Auf der Grundlage der makroskopischen Schichtansprache anstehender Böden sowie durchgeführter Feld- und Laborversuche sind in Bezug auf entsprechende Vorschriften und Regelwerke die folgenden bautechnischen Zuordnungen zu empfehlen.

Tabelle 9: Boden- und Materialklassifikation

Schicht		Gruppensymbol	Bodenklasse	Frostempfindlichkeitsklasse	Verdichtungsfähigkeit
		DIN 18196	DIN 18300 (alt)	ZTVE-StB 09	ZTV A-StB 12
1a	Oberboden	OU, OH		--	--
2a	geb. Straßenoberbau (B 172a)	--	--	--	--
2b	HGT (B 172a)	--	--	--	--
2c	geb. Straßenoberbau (K8771)	--	--	--	--
3a	Bankett (B 172a)	[GU], [SI]	3 – 4	F2	V1
3b	ungeb. Tragschicht (B 172a)	[GU], [GI], [SI]	3 – 4	F1	V1
3e	Bankett (K 8771)	[GU]	3 - 4	F2	V1
3f	ungeb. Tragschicht (K 8771) einschließlich Straßenunterbau	[GW],[SI], [GU]	3 – 4	F1 – F2	V1
4a	Dammschüttung	[TL], [TM]	4	F3	V3
5a	Schmelzwasserbildung	UL, TL, SU*	4	F3	V3
5b	Geschiebemergel	TL, TM, ST*	4	F3	V3
5c	Beckenbildung	SU, SU*, ST*	3 – 4	F3	V2
	Beckenbildung – Tonlinsen	TL, TM	4	F3	V3
5d	Kies d. Müglitz	GU, SU	3 – 4	F2	V1
5e	Hanglehm	TL, TM	4	F3	V3
6a	Verwitterungslehm	TL, ST*	4	F3	V3
6b	Zersatz	GU	3 – 5	F2	V2

2.5 Homogenbereiche nach VOB/C

Die angegebenen Homogenbereichsparameter beziehen sich auf die Teile DIN 18302 (Landschaftsbau) und DIN 18300 (Erd- und Grundbau) der VOB/C. Die Wertebereiche sind dabei im Wesentlichen Tabellenwerken (u.a. [21], [23]) entnommen. Kennwerte für andere Gewerke sind gegebenenfalls gesondert anzugeben.

Im Zuge der Verbreiterung ist zunächst am Fuß des vorhandenen Dammbauwerkes der Oberboden abzutragen (EA11.1).

Die Materialien des vorhandenen ungebundenen Straßenoberbaus werden als Homogenbereich EA11.2 zusammengefasst.

Bei der Verbreiterung des vorhandenen Dammkörpers ist auf eine ausreichende Verzahnung mit dem Bestandserdbauwerk zu achten. Hierzu sind in einer Höhe von ca. 60… 100 cm Stufen auszubilden. Der vorhandene Dammkörper wird als Homogenbereich EA11.3 aufgeführt.

Örtlich, Bereich um BW I, ist die Dammaufstandsfläche bzw. im Bereich der Rampen das Erdplanum zu verbessern. Die anstehenden Lehme sind als Homogenbereich EA11.4 aufgeführt.

Die Zusammensetzung der Homogenbereiche wird in Tabelle 10 zusammengefasst.

Innerhalb von Schicht 5c (Beckenbildung) sind Ton- und Schlufflinsen zwischengeschaltet. Bei geringer Schichtdicke werden diese der Schicht 5c zugeordnet.

Schicht 5d (Kies der Müglitz) wird nur am Bauanfang und in geringem Umfang angetroffen. Ein Erdaushub erscheint nicht erforderlich, aufgrund er Zusammensetzung wäre die Zuordnung von Homogenbereich EA11.2 möglich.

Tabelle 10: Homogenbereiche

Schichten		**Homogenbereiche**			
Nummer	**Bezeichnung**	**EA11.1**	**EA11.2**	**EA11.3**	**EA11.4**
1a	Oberboden	x			
3a	Bankett (B 172a)		x		
3b	ungeb. Tragschicht (B 172a)		x		
3e	Bankett (K 8771)		x		
3f	ungeb. Tragschicht (K 8771) einschließlich Straßenunterbau		x		
4a	Dammschüttung			x	
5a	Schmelzwasserbildung				x
5b	Geschiebemergel				x
5c	Beckenbildung				
	Beckenbildung – Tonlinsen				x
5d	Kies d. Müglitz		(x)		
5e	Hanglehm				x
6a	Verwitterungslehm				x
6b	Zersatz				
Bodengruppenspektrum gemäß DIN 18196		**OU, OH**	**[GU], [GW], [GI], [SI]**	**[TL], [TM]**	**TL, TM, UL, ST***

Wir weisen explizit darauf hin, dass es sich insbesondere bei den abseits von Straßenkörpern gelegenen Ackerböden um ein Schutzgut handelt.

Tabelle 11: Kennwerte Homogenbereiche nach DIN 18320

Kennwert	**Einheit**	**Homogenbereich EA 11.1**
ortsübl. Bezeichnung	--	Oberboden
Massenanteil Steine / Blöcke / gr. Blöcke	Ma.-%	0 – 5 / 0 / 0
Bodengruppe DIN 18196	--	OU, OH
Bodengruppe DIN 18915	--	3, 4, 5

Tabelle 12: Kennwerte Homogenbereich nach DIN 18300

Kennwert	Einheit	EA 11.2	EA 11.3	EA 11.4
ortsübl. Bezeichnung	--	Auffüllungen	Boden-verbesserung	Lehme
F / S / G	Ma.-%	5 -20 / 10 – 60 / 30 – 90	30 – 80 / 40 – 70 / 0 – 30	15 – 80 / 20 – 50 / 0 – 20
Massenanteil Steine / Blöcke / gr. Blöcke	Ma.-%	< 30 / 0 / 0	< 10 / 0 / 0	< 10 / 0 / 0
Dichte	g/cm³	1,9 – 2,2	2,0 – 2,1	1,8 – 2,1
Kohäsion	kN/m²	< 5	15 – 30	15 – 40
undrainierte Scherfes-tigkeit	kN/m²	< 10	10 – 75	10 – 75
Wassergehalt	Ma.-%	2 – 15	10 – 15	10 – 30
Organischer Anteil	Ma.-%	0 – 3	0 – 3	0 – 5
Plastizitätzahl	%	--	15 – 25	5 – 35
Konsistenzzahl	%	--	0,75 – > 1,0	0,5 - > 1
bezogene Lagerungs-dichte I_D	%	15 – 85	--	--
Bodengruppe DIN 18196	--	[GU], [SW], [GI], [SI]	[TL], [TM]	TL, TM, UL, ST*

2.6 Geotechnische Kennwerte der Baugrundschichtung

Die geotechnischen charakteristischen Kennwerte sind als vorsichtige mittlere Werte in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Angegeben werden bautechnisch relevante Schichten.

Tabelle 13: Geotechnische Kennwerte

Schicht		Bodengruppe	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m²]	$E_{s,k}$[9] [MN/m²]	k_f [m/s]
3a	Bankett (B 172a)	[GU]	21	12	35	0	40	$5x\ 10^{-5}$
3b	ungeb. Tragschicht (B 172a)	[GU], [GI], [SI]	22	13	37,5	0	60	$5x\ 10^{-4}$
3e	Bankett (K 8771)	[GU], [SU], [SI]	21	12	35	0	40	$5x\ 10^{-5}$
3f	ungeb. Tragschicht (K 8771)	[GW], [GU], [GU*], [SI]	21	12	35	0	40	$5x\ 10^{-4}$
4a	Dammschüttung	[TL], [TM]	21	11	27,5	25	10	$5x\ 10^{-8}$
5a	Schmelzwasserbildung	TL, SU*	20	10	27,5	5	5	$5\ x\ 10^{-8}$
5b	Geschiebemergel	TL, TM	19	9	25	15	4	10^{-9}
5c	Beckenbildung	SU*, ST*, SU	20	10	30	0	20	$5x\ 10^{-6}$
	– Tonlinsen	TL, TM	19	9	25	20	4	$5x\ 10^{-9}$
5d	Kies d. Müglitz	GU, SU	22	13	35	0	60	$5x\ 10^{-4}$
5e	Hanglehm	TL, TM, UL, SU*	20	10	27,5	15	5	$5x\ 10^{-8}$
6a	Verwitterungslehm	TL, UL, SU*, ST*, GU*	20	10	30	0	10	10^{-7}
6b	Zersatz	GU, GU*, SU*	22	12	35	0	50	10^{-6}

[9] Angabe der mittleren Steifigkeitsziffer zur Berechnung der wahrscheinlichen Setzungen für den Lastbereich 100 – 250 kN/m²

Die in Tabelle 13 angegebenen Zuordnungen und Kennwerte für die aufgeschlossene Schichtenfolge basieren auf der makroskopischen Schichtansprache des Bohrgutes, den Ergebnissen durchgeführter Feld- und Laborversuche, sowie Erfahrungswerten. Berücksichtigt wurden die in der DIN 1055:2002 und in Fachliteratur angegebenen Kennwerte.

2.7 Ergebnisse abfallrechtlicher Untersuchungen

Die Ergebnisse der abfallrechtlichen Untersuchungen sind in Tabelle 14 zusammengefasst.

Tabelle 14: Abfallrechtliche Bewertung entnommener Materialproben

Bezeichnung			bewertungsrelevante Auffälligkeiten	Zuordnungswerte	Bemerkung
Asphalt	A 201	SCH 201 P2, SCH 112a P2, SCH 113 P2	PAK 1,91 mg/kg	A	--
ungeb. Tragschicht	T 201	SCH 201 P3, SCH 202 P2, SCH 204 P2, SCH 112 P3, SCH 113 P3	PAK 5,9 mg/kg	**Z2**	--
Auffüllung	B 201	SCH 202 P3, SCH 203 P3, SCH 112b P1, SCH 112 P4	pH 10,2 Arsen 15 µg/l	**Z1.2**	--
Kies d. Müglitz	L101	BS 101 P1, SCH 315 P8	Chrom 25 µg/l	**Z1.2**	--
Beckenbildung	L102	BS 104 P2, BS 105 P1, SCH 112b P2, SCH 113 P4	--	Z0	--
Hanglehm	L 301	SCH 301 P5, SCH 302 P3, SCH 310 P2, BS 102 P1, BS 110 P2	--	Z0	--
Geschiebemergel	L 302	SCH 303 P4, SCH 304 P2, SCH 304 P3, SCH 304 P4, BS 109 P2	--	Z0	--

3 Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung

3.1 Beschreibung des Baubereichs

Das Teilprojekt TP I umfasst die B 172a. Untersucht wurde der Bereich zwischen Stat. 1+400 und Stat. 2+650. Hierfür wurden neun Rammkernsondierungen (BS 101 bis BS 111) am Böschungsfuß bzw. am Straßenrand angeordnet. Im Areal um BW I wurden zudem zwei Schürfe im Randbereich der B 172a (SCH 107, SCH 108) sowie zwei Schürfe im Bereich der K 8771 (SCH 112, SCH 113) angelegt.

In Anlage 2 wird die geotechnische Situation in einer idealisierten geotechnische Schnittdarstellung visualisiert. Generell steigt das Gelände von Bauanfang zum Bauende an. Die Schürfe SCH 107 und SCH 108 befinden sich auf dem vorhandenen Straßendamm der B 172a. Dieser wird durch örtliche, bodenverbesserte Materialien aufgebaut. Der Straßenoberbau besteht aus ca. 34… 35 cm starkem Asphalt. Der Straßenoberbau ist zudem durch eine etwa 15 cm starke hydraulisch gebundene Tragschicht verstärkt. Bis etwa 0,9 m u. SOK wurde eine Schottertragschicht eingebracht. Diese ist teilweise zusätzlich mit Zement verfestigt.

Nördlich der B 172a werden am Bauanfang Kiese und Sande der Müglitz (Schicht 5d) aufgeschlossen. Nach vorliegenden abfallrechtlichen Untersuchungen sind diese der Einbauklasse Z1.2 zuzuordnen. Die B 172a schließt annähernd eben an das umliegende Gelände an.

In Richtung Westen nimmt die Dammhöhe zu.

Südlich der B 172a wird der Untergrund durch Hanglehme (Schicht 5e, Einbauklasse Z0) aufgebaut.

Zwischen Stat. 1+590 und Stat. 2+100 stehen im Liegenden Sand-Schluff-Gemenge (Beckensedimente, Schicht 5c, Einbauklasse Z0) an. Teilweise werden diese von geringmächtigen Geschiebemergeln (Schicht 5b, Einbauklasse Z0) überlagert.

Nördliche der K 8771 passt sich die B 172a der umliegenden Geländehöhe an und wird teilweise im Anschnitt geführt.

Die Mächtigkeit der Geschiebemergel nimmt zu (BS 109). Aufgrund der vorhandenen Konsistenz ist bereits nach etwa 2,5 m das Ende der Sondierbarkeit erreicht.

Im weiteren Trassenverlauf (Stat. 2+500 bis Bauende) sind unmittelbar unterhalb der im Straßenrandbereich (Bankett) aufgeschlossenen Auffüllungen die Verwitterungshorizonte des kreidezeitlichen Festgesteins anstehend.

Diese sind teils bindig (Verwitterungslehm, Schicht 6a) bzw. gemischtkörnig (Zersatz, Schicht 6b) ausgeprägt. Am Bauende wurde das Ende der Sondierbarkeit bereits in einer Teufe von 1,1 m erreicht.

Die K 7881 (SCH 112, SCH 113) ist vollständig rückzubauen, abfallfachliche Hinweise sind in Kapitel 3.6 zusammengefasst.

Im Bereich des geplanten Knoten um BW I wurden zusätzlich vier Rammkernsondierungen abgeteuft.

3.2 Dammbau

Das vorhandene Dammbauwerk wurde durch bodenverbesserte bindige Materialien hergestellt. Verwendet wurde vermutlich örtlicher Aushub (5b, 5e).

Wir schlagen vor, dass vorhandenen Dammbauwerk wie vorgefunden zu verbreitern. Als Materialien können im Zuge der Geländeregulierung gewonnene fein- und gemischtkörnige Böden verwendet werden. Als Bemessungsgrundlage schlagen wir 4 Ma. % Weißfeinkalk vor.

Die Bodenverbesserung hat als qualifizierte Bodenverbesserung nach M BMB 2021 zu erfolgen. Hierdurch kann die Frostunempfindlichkeitsklasse der verwendeten Böden von F3 zu F2 verringert werden.

Das Dammbauwerk ist gemäß ZTV E-StB17 fachgerecht herzustellen. Nachfolgend werden exemplarisch einige der zu beachtenden Vorgaben wiedergegeben.

Oberboden und pflanzliche Bestandteile sind zu entfernen. Zur Gewährleistung eines ausreichenden Verbundes sind Stufen in einer Höhe von 0,6… 1,0 m als Verzahnung auszubilden. Eine ausreichende Entwässerung des Verzahnungsbereiches ist sicherzustellen.

Der Damm sollte mindestens 1 m über das Sollprofil hinaus geschüttet und lagenweise verdichtet werden. Einbau- und Verdichtungsarbeiten sind der Witterung anzupassen und ggf. vorübergehend einzustellen.

Beim Einbau von witterungsempfindlichen Baustoffen sind die Schüttflächen mit einem Quergefälle von mindestens 6 % anzulegen. Jede Lage ist unmittelbar nach dem Schütten zu verdichten. Sind Niederschläge zu erwarten, ist die verdichtete Schüttfläche glattzuwalzen.

Der Einbau hat lagenweise und mit wenigstens D_{Pr} = 97 % zu erfolgen.

3.3 Straßenbau

In den zwei im Bereich BW I angeordneten Probeschürfen B 172a (Bestand) wurde eine Schichtstärke des gebundenen Straßenoberbaus von ca. 34 cm auf einer Frostschutz- bzw. hydraulisch gebundenen Tragschicht (HGT) nachgewiesen. Dies entspricht der Belastungsklasse Bk100.

Empfohlen wird die Verbreiterung des vorhandenen Dammbauwerkes mit qualifizierten bindigen Erdstoffen. Das Erdplanum wird demnach durch Materialien der Frostempfindlichkeitsklasse F2 (Qualifizierte Bodenverbesserung) bzw. F3 gebildet.

Nach RStO 12 ist auf dem Planum ein Verformungsmodul (bei qualifizierter Bodenverbesserung) von

$$E_{v2} \geq 70 \text{ MN/m}^2$$

und auf der ungebundenen Tragschicht ein Verformungsmodul von

$$E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$$

nachzuweisen.

Am Bauanfang (Stat. 1+400) verläuft die B 172a etwa auf Geländehöhe. Das Erdplanum bilden kiesig-sandige Materialien (5d). Wir empfehlen eine Nachverdichtung. Auf weitere bodenverbessernde Maßnahmen kann bei Nachweis von

$$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$$

verzichtet werden.

Die vorhandenen Tragschichten weisen i.d.R. einen erhöhten Feinkornanteil auf. Sie sind nicht als Frostschutzschicht heranzuziehen, könnten jedoch als Straßenunterbau verwendet werden.

Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus beträgt 70 cm (Tabelle 15).

Tabelle 15: Dicke des frostsicheren Oberbaus

Kriterium	Örtliche Begebenheit	Bk10 / Bk100		
Mindestdicke	*F3*		65	cm
Frosteinwirkung	*Zone II*	+	5	cm
Kleinräumige Klimaunterschiede	*keine besonderen Klimaeinflüsse*	±	0	cm
Wasserverhältnisse	*Kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m u. Planum*	±	0	cm
Lage der Gradiente	*Geländehöhe bis Damm ≤ 2 m*	±	0	cm
Entwässerung der Fahrbahn	*Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen*	±	0	cm
			70	**cm**

Im Anschnitt ist die Mindestdicke um 5 cm zu erhöhen, während in Dammlage > 2 m eine Reduzierung um 5 cm möglich ist.

Wir empfehlen generell, den vor Ort vorgefundenen Schichtenaufbau fortzuführen. Im Bereich um BW I betrug die Schichtstärke des frostsicheren Oberbaus 90 cm.

Im Bereich der Anschlussstelle wird das Erdplanum durch bindige teils nicht ausreichend tragfähige Böden (5a, 5e) gebildet. Wir schlagen eine qualifizierte Bodenverbesserung vor. Diese sollte in einer Schichtdicke von wenigstens 30 cm ausgeführt werden. Als Bemessungsgrundlage sind 4 Ma. % Weißfeinkalk anzusetzen.

Wir schlagen eine Bemessung gemäß Bk10 vor. Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus beträgt nach Tabelle 15 ebenfalls 70 cm.

3.4 Wasserhaltung

Im Zuge des Ausbauvorhabens ist nicht mit dem Antreffen von Grundwasser zu rechnen.

Bei der Erkundung wurde örtlich Sicker- bzw. Schichtenwasser angetroffen. Wir weisen darauf hin, dass insbesondere an Schichtgrenzen stets mit ablaufendem Sickerwasser zurechnen ist. Zudem ist bauzeitlich anfallendes Niederschlagswasser zu fassen und abzuführen.

Die Durchlässigkeit auf dem Erdplanum ist örtlich als gering anzusehen. Zudem weisen wir nochmals auf die Wasser- und Witterungsempfindlichkeit der Materialien (u.a. Schichten 5a, 5b, 5e) hin.

Es ist eine Tagwasserhaltung vorzusehen.

Der Platzbedarf für Sumpfpumpen und Rohrleitungen ortsüblicher Größe ist einzukalkulieren (offene Wasserhaltung).

Eine Versickerung gefasster Wässer über die belebte Bodenzone in angrenzenden Flächen ist zu prüfen.

3.5 Baugrubensicherung

Gemäß DIN 4124 können Baugruben und Gräben bis 1,25 m Tiefe ohne Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden.

Baugruben und Gräben mit einer Sohltiefe von > 1,25 m bzw. > 1,75 m sind geböscht anzulegen. Bei bindigen Erdstoffen von wenigstens steifer Konsistenz darf der Böschungswinkel

$$\beta = 60°$$

nicht überschreiten.

Sollten Böden weicher Konsistenz oder rollige Materialien angeschnitten werden, ist der Böschungwinkel auf

$$\beta = 45°$$

abzuflachen.

Die in DIN 4124 gegebenen Mindestabstände zwischen Baufahrzeugen und der Böschungskante zu berücksichtigen. Unter Einhaltung der aufgeführten Voraussetzungen ist ein rechnerischer Nachweis der Standsicherheit für geböschte Baugruben nicht erforderlich.

3.6 Umgang mit Aushubstoffen

Gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz ist eine Verwertung vor Ort einer Entsorgung vorzuziehen.

Oberboden ist nach BBodSchV und BBodSchG als Schutzgut zu begreifen. Entsprechend ist dieser zu Beginn der Maßnahme sorgsam abzutragen und vor schädlichen Einflüssen (Verunreinigung, Verdichtung…) zu schützen. Oberboden ist stets getrennt von übrigen Aushubstoffen zu lagern.

Die vor Ort anstehenden natürlichen Böden (5b, 5c, 5e) sind chemisch unauffällig und gemäß LAGA TR Boden der Einbauklasse Z0 zuzuordnen.

In der Mischproben L101 sind erhöhte Chromgehalte im Eluat nachgewiesen worden. Die Nachgewiesene Konzentration entspricht der Zuordnungsgrenze Z1.2 / Z2.

In den Schmelzwasserbildungen wurden signifikant erhöhte Zink- (untergeordnet auch Kupfer-) Gehalte nachgewiesen. Die Materialien liegen teilweise aufgeweicht vor und lassen sich ohne bodenverbessernde Maßnahmen (Trocknen, Bindemittelzugabe…) nicht einbauen. Wir empfehlen, Überhangmassen zu entsorgen (i.S. Verwertung Z2).

Die Bankettproben weisen, typischerweise, erhöhte TOC-Gehalte auf. Wir empfehlen im Vorfeld der Baumaßnahme eine abschnittsweise Beprobung sowie eine Untersuchung gemäß **SMUL-Recycling-Erlass**.

Für die ungebundenen Tragschichten sowie den Straßenunterbau wurden arsenhaltige Gesteinskörnungen verwendet. Auch hier bietet sich im Rahmen einer Hauptuntersuchung eine Untersuchung gemäß Analysespektrum **SMUL-Recycling-Erlass an.**

Die in Mischprobe T 201 nachgewiesene PAK-Konzentration deutet darauf hin, dass im gebundenen Straßenoberbau der K 8771 wenigstens residual **teerhaltige Ausbaustoffe** vorhanden sind. Wir empfehlen, die Materialien zu entsorgen (i.S. einer Verwertung Z2).

Die abfallrechtlichen Einstufungen sind unter Angabe des Abfallschlüssels nach AVV nochmals in Tabelle 16 zusammengefasst.

Tabelle 16: Umgang mit Aushubstoffen

Bezeichnung			**bewertungsrelevante Auffälligkeiten**	**Zuordnungswerte**	**Abfallschlüssel-Nr. AVV**
Material	**Probenbez.**	**Schichten Nr.**			
Asphalt	A201, A202, A301, A302	2c, 2d, 2f	PAK ≤ 25 mg/kg	A	17 03 02
ungeb. Tragschicht	T201	3f	PAK ≤ 15 mg/kg	**Z2**	17 05 04
Schmelzwasserbildung	L305	5a	Zink ≤ 1.500 mg/kg Kupfer ≤ 120 mg/kg	**Z2**	17 05 04
Geschiebemergel	L 302	5b	--	Z0	17 05 04
Beckenbildung	**L102**, L303	5c	--	Z0	17 05 04
Tonlinse	L304	5c	--	Z0	17 05 04
Kies d. Müglitz	**L101**	5d	Chrom 25 µg/l	**Z1.2 – Z2**	17 05 04
Hanglehm	L201, L 301	5e	--	Z0	17 05 04

Die vorgelegten chemischen Untersuchungen sind orientierender Natur und ersetzen keine Deklarationsanalytik. Diese ist durch den AN zu erbringen, sowie zeit- und kostentechnisch zu berücksichtigen.

3.7 Geotechnische Kategorie

Gemäß EC 7 in Verbindung mit DIN 1054 ist das Bauvorhaben nach der Erkundung in die Geotechnische Kategorie 2 (GK 2) einzustufen.

4 Zusammenfassung

Der Zweckverband IndustriePark Oberelbe plant die Äußere und Innere Erschließung des Teil B-Plan 1.1 etwa 1 km südöstlich des Barockgarten Großsedlitz. Hierfür ist der Neu- bzw. Umbau von vorhandenen Verkehrsanlagen, inklusive des Knotenpunktes B 172a mit der K 8771, erforderlich.

Betrachtet wird Teilprojekt TP I, welches den Neubau der Auf- und Auffahrten im Bereich um BW I einschließlich des Anschlusses an die K 8771 sowie die Verbreiterung des vorhandenen Dammbauwerkes auf einer Länge von ca. 1,4 km umfasst.

Die geplanten Brückenbauwerke einschließlich BW I werden separat behandelt [4][5][6].

In Bauanfang in Richtung Pirna (Stat. 1+400) sind im Untergrund pleistozäne Kies-Sande anstehend (5d). Am südlichen Dammfuß (ca. Stat. 1+500) werden oberflächennah Hanglehme (5e) aufgeschlossen. Über weite Teile des Untersuchungsgebietes (Stat. 1+600 bis Stat. 2+300) wird der Untergrund durch pleistozäne Sand-Schluff-Gemenge (5c) aufgebaut. Diese werden örtlich durch geringmächtige Geschiebelehme (5b) bzw. im Bereich um BW I (Stat. 2+000 bis Stat. 2+300) durch aufgeweichte wenig tragfähige Schmelzwasserbildungen (5a) gebildet.

Westlich von BW I (ab Stat. 2+400) gleicht sich die Straßengradiente sich dem umgebenden Geländeniveau an und wird tlw. auch im Anschnitt geführt. Das Erdplanum bilden Geschiebemergel (5b) und die Zersatz (6b) bzw. Verwitterungslehme (6a) des Pläners.

Die im Bereich der Bauwerke BW II, BW I und BW III abgeteuften Rotationskernbohrungen wurden in die geotechnische Schnittdarstellung (Anlage 2) integriert.

Grundwasser ist für die Maßnahme nicht relevant und wird erst in Teufen > 10 m aufgeschlossen. Mit Sicker- und Schichtenwasser ist zu rechnen.

Die aufgeschlossen Böden sind stark wasser- und witterungsempfindlich. Eine Befahrbarkeit ist ausschließlich in trockener Jahreszeit (Sommer) möglich.

Überwiegend sollte örtlicher Aushub für den Einbau vor Ort verwendet werden. Ausnahme bilden aufgeweichte Schmelzwasserbildungen (5a), welche ausschließlich durch erhöhte bodenverbessernde Maßnahmen vor Ort verwendet werden können.

Es wurden keine dem Vorhaben widersprechenden Befunde festgestellt. Empfehlungen zu Planung und Bauausführung wurden ausgesprochen.

Die Maßnahme des Straßenbaus wären überwiegend der Geotechnischen Kategorie 1 (GK 1) zuzuordnen, da sich weite Teile der Maßnahme jedoch auf ein Dammbauwerk > 3 m Höhe beziehen ist das Vorhaben der Geotechnischen Kategorie 2 (GK 2) zuzuordnen.

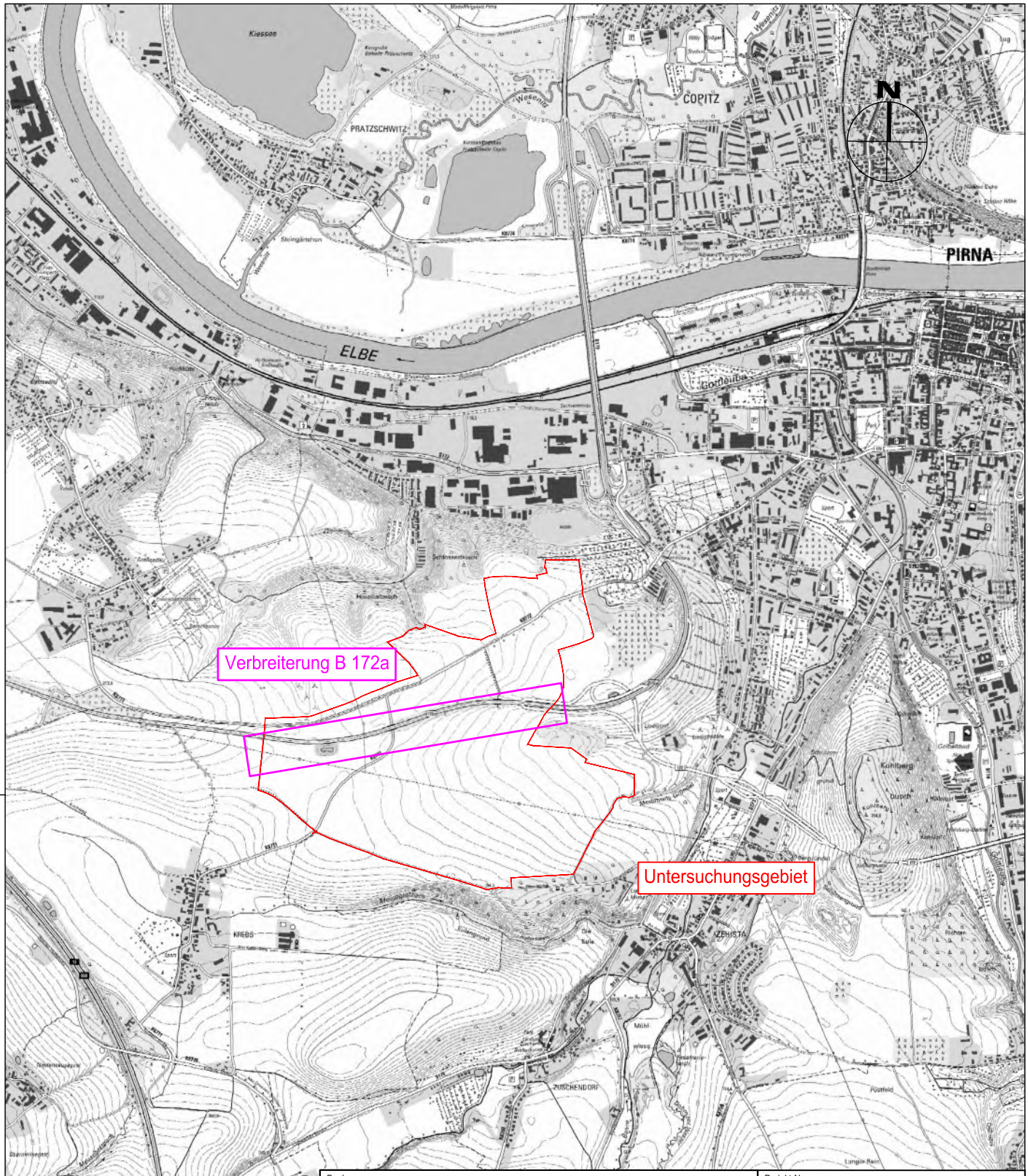
Für Fragen zu den vorangehenden Ausführungen stehen die Projektbearbeiter der hartig & ingenieure gmbh gern zur Verfügung.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Erkundung der Baugrundverhältnisse nur punktuell erfolgen kann. Die Korrelationen der Baugrundaussagen zwischen den Aufschlusspunkten wurden nach besten fachlichem Wissen durchgeführt.

Für die Ausführung der Baumaßnahme sind alle derzeit gültigen Vorschriften (DIN, ZTVE-StB, ...) zu beachten und anzuwenden. Dies gilt auch, wenn die Regularien im Baugrundgutachten nicht gesondert aufgeführt wurden. Gleiches gilt für abfallrechtlich relevante Vorschriften.

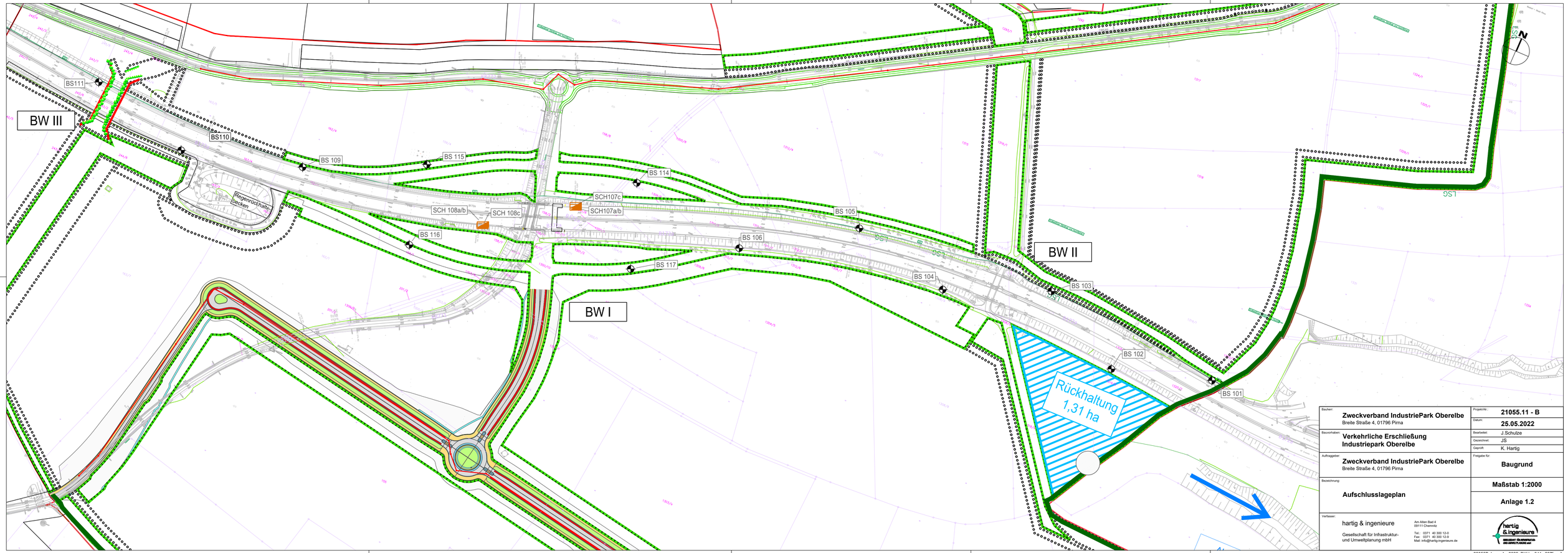
Die Abnahme der Arbeiten aus geotechnischer Sicht (Baugruben-/Gründungssohlabnahme) ist zu empfehlen.

Chemnitz, 20. Juni 2022



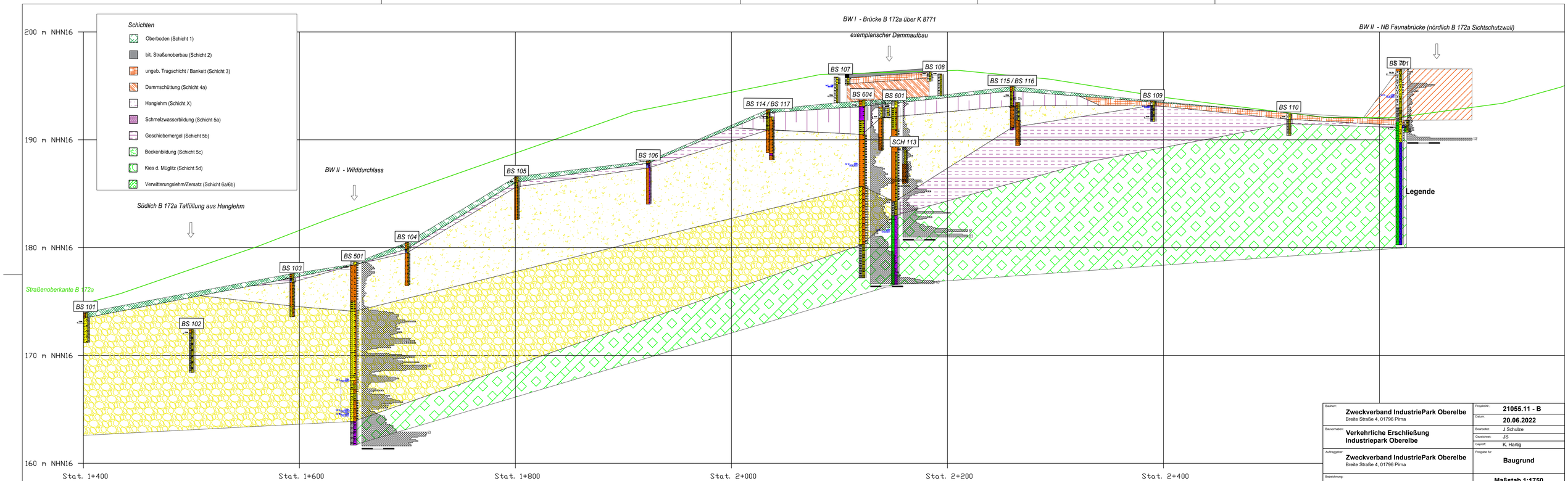
Bauherr:	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.:	**21055.11 - B**
		Datum:	**25.05.2022**
Bauvorhaben:	**Verkehrliche Erschließung IndustriePark Oberelbe**	Bearbeitet:	J.Schulze
		Gezeichnet:	JS
		Geprüft:	K. Hartig
Auftraggeber:	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Freigabe für:	**Baugrund**
Bezeichnung:	**Übersichtslageplan Verbreiterung B 172a**		**Maßstab 1:25000**
			Anlage 1.1
Verfasser:	hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Am Alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: 0371 40 300 12-9 Mail: info@hartig-ingenieure.de	hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH

22055B_Lageplan2022; BXH = 210x 297[mm]



Bauher:	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.:	**21055.11 - B**
		Datum:	**25.05.2022**
Bauvorhaben:	**Verkehrliche Erschließung Industriepark Oberelbe**	Bearbeitet:	J.Schulze
		Gezeichnet:	JS
		Geprüft:	K. Hartig
Auftraggeber:	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Freigabe für:	**Baugrund**
Bezeichnung:	**Aufschlusslageplan**		**Maßstab 1:2000**
			Anlage 1.2
Verfasser:	hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Am Alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: 0371 40 300 12-9 Mail: info@hartig-ingenieure.de	hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH

220558_Lageplan2022; BXH = 841x 297[mm]

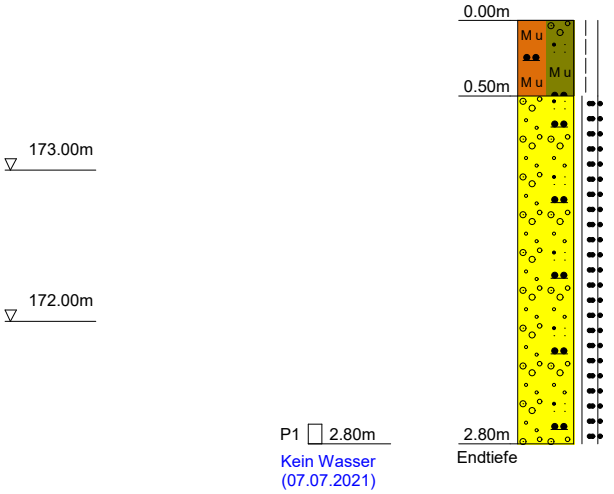


Bauher: **Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.: **21055.11 - B**
	Datum: **20.06.2022**
Bauvorhaben: **Verkehrliche Erschließung Industriepark Oberelbe**	Bearbeitet: J.Schulze
	Gezeichnet: JS
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: **Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Freigabe für: **Baugrund**
Bezeichnung: **geotechnische Schnittdarstellung**	**Maßstab 1:1750**
	Anlage 2
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Am Alten Bad 4 01111 Chemnitz Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: 03371 40 300 12-9 Mail: info@hartig-ingenieure.de

22055B_Lageplan2022; BXH = 841x 297[mm]

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

BS 101



Mutterboden (Schluff, kiesig, schwach sandig)
steif bis halbfest, erdfeucht, braun, grau

OU

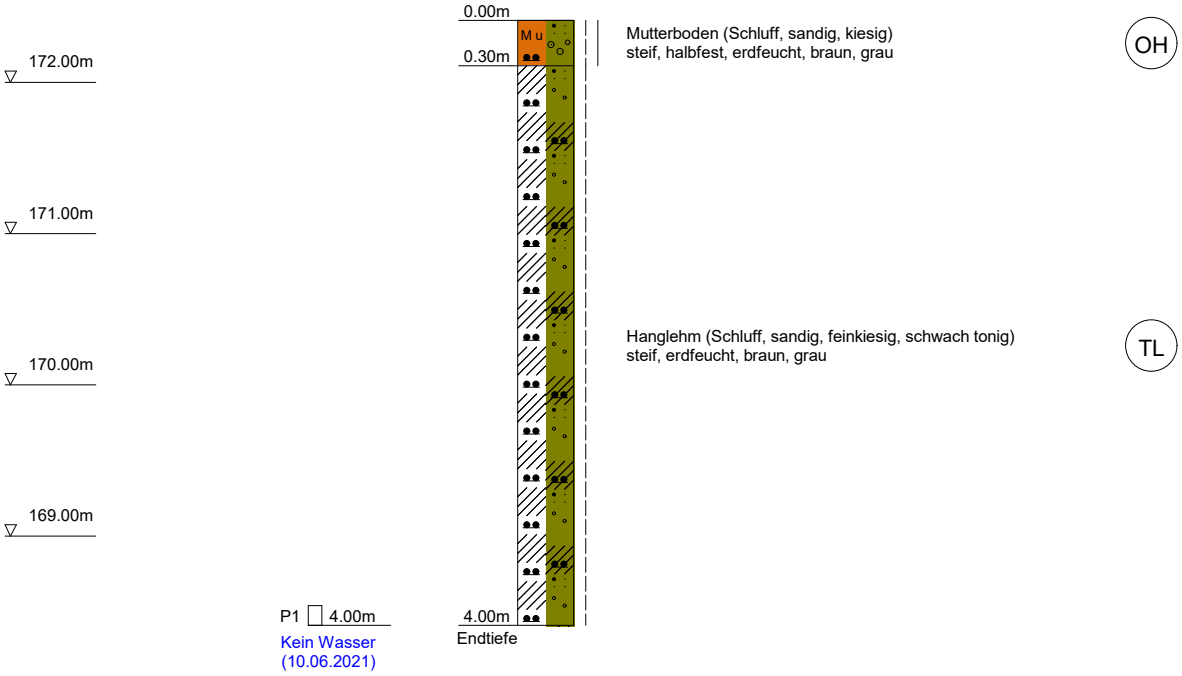
Kies der Müglitz (Feinkies bis Mittelkies, stark sandig,
schwach schluffig, schwach grobkiesig)
dicht bis sehr dicht, trocken bis erdfeucht, braun, grau

GU

DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

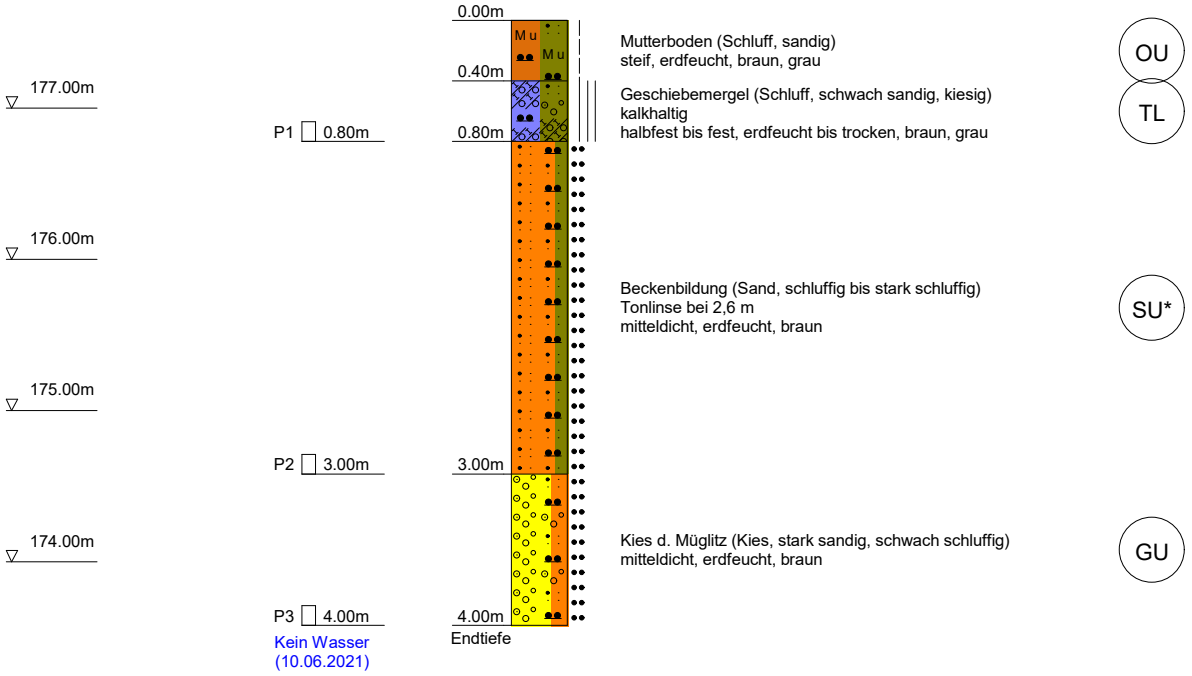
BS 102



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

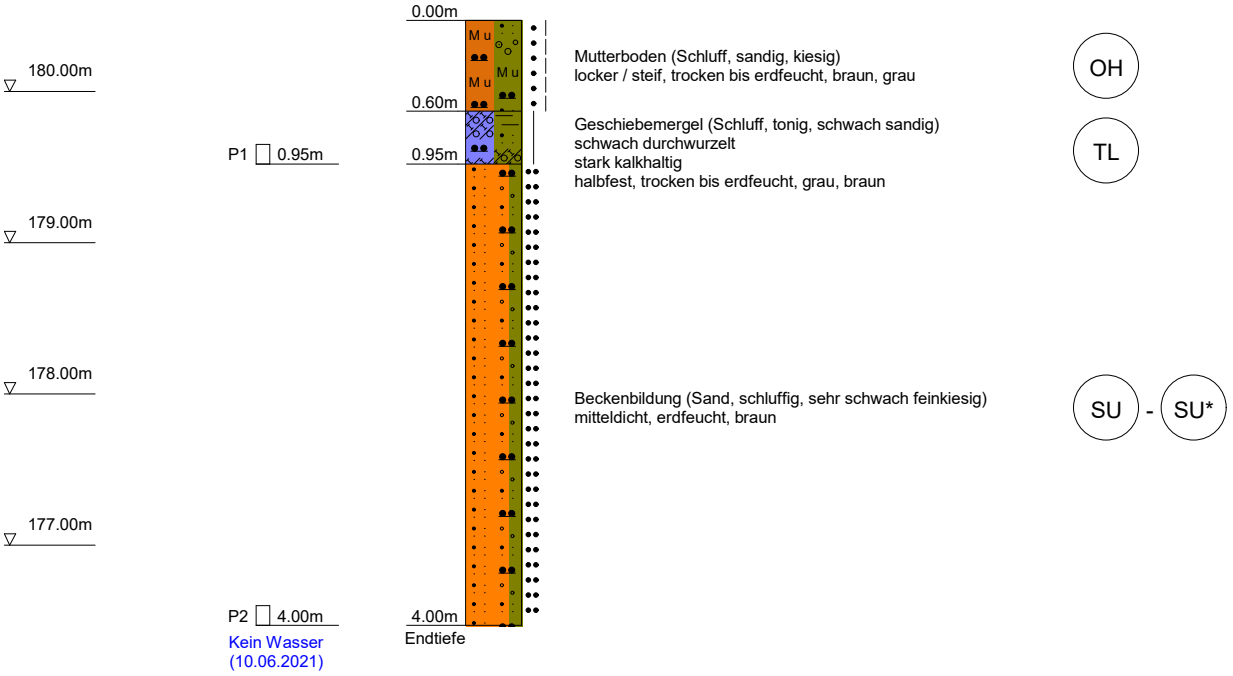
BS 103



DC

hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.11 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

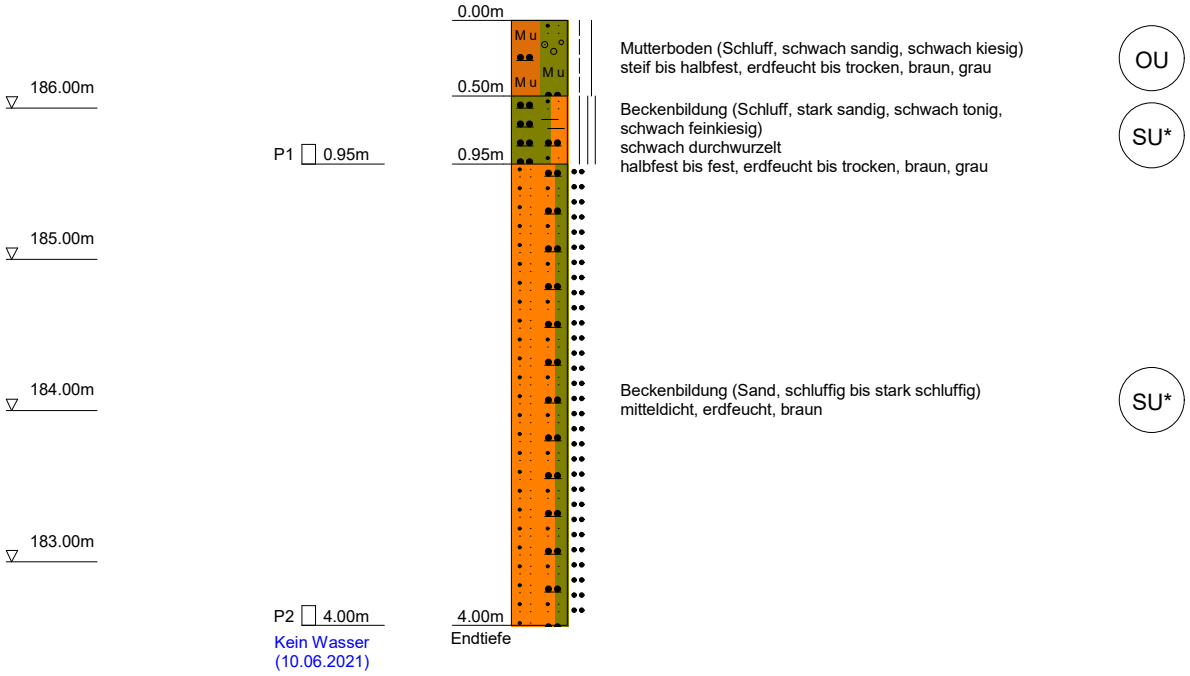
BS 104



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

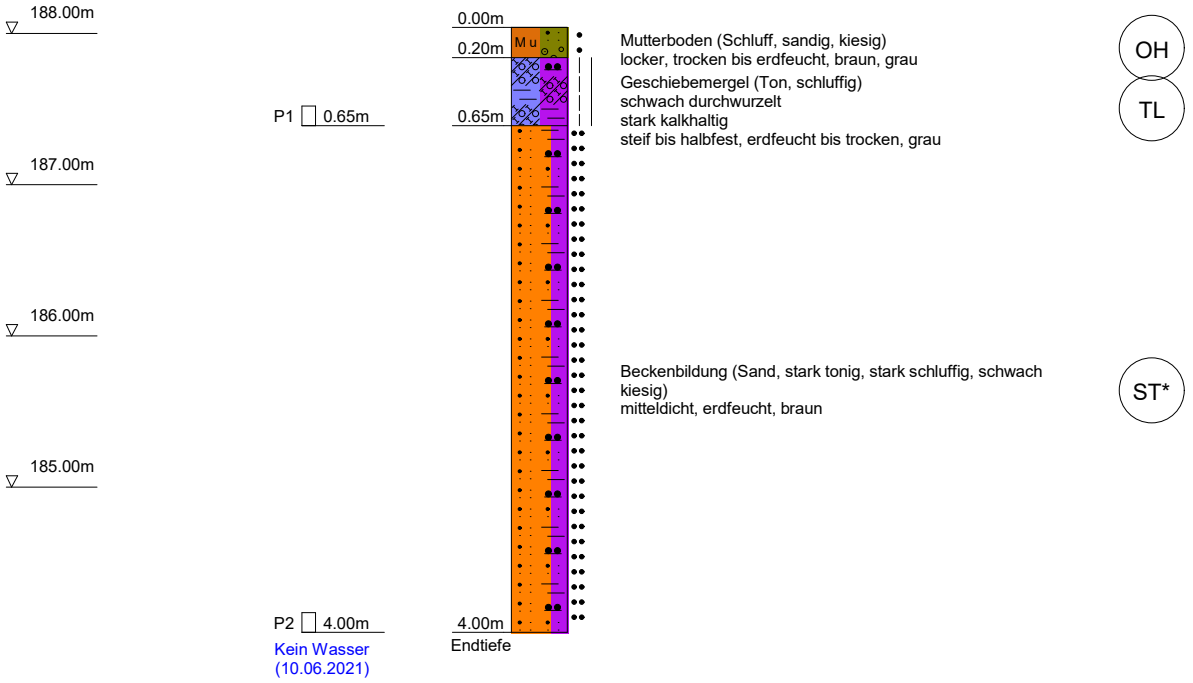
BS 105



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

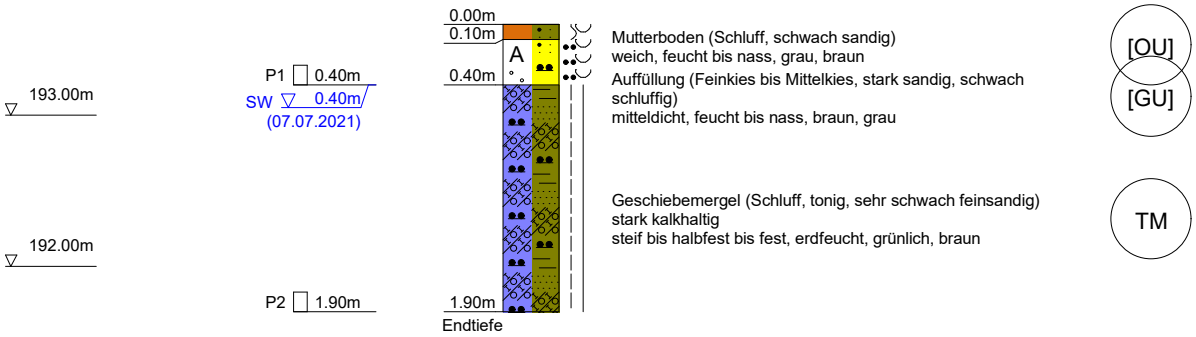
BS 106



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

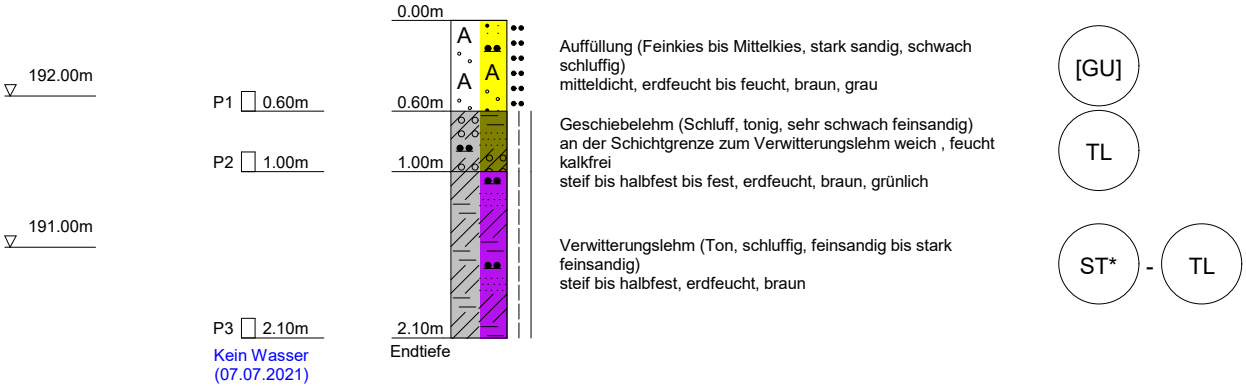
BS 109



DC

hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.11 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

BS 110



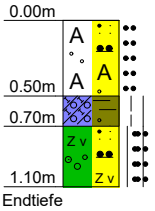
DC

hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.11 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

BS 111

191.00m

P1 0.50m
SW 0.50m
(07.07.2021)
P2 0.70m
P3 1.10m



Auffüllung (Feinkies bis Mittelkies, stark sandig, schwach schluffig)
mitteldicht, erdfeucht, braun, grau

Geschiebemergel (Schluff, tonig, sehr schwach feinkiesig)
an Schichtgrenze weich , feucht
stark kalkhaltig
steif bis halbfest, erdfeucht, braun, grau

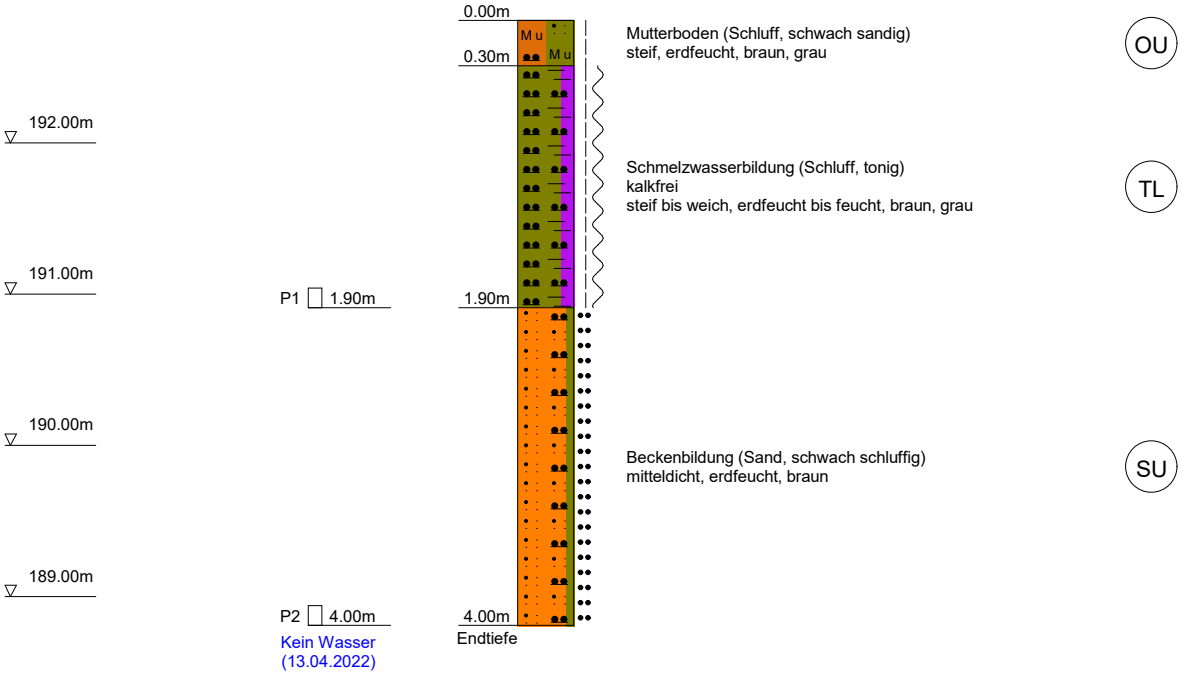
Fels,verwittert (Kies, stark sandig, schluffig)
dicht bis sehr dicht, erdfeucht, braun, grünlich

[GU]
ST*
GU

DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

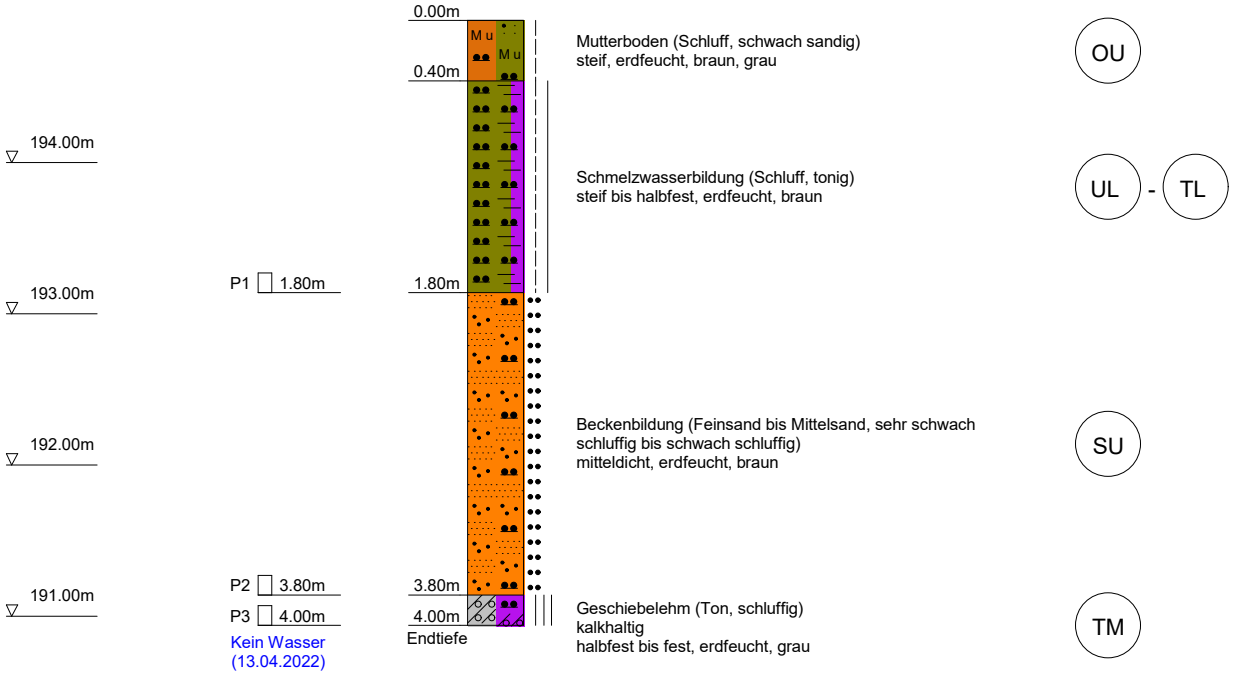
BS 114



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

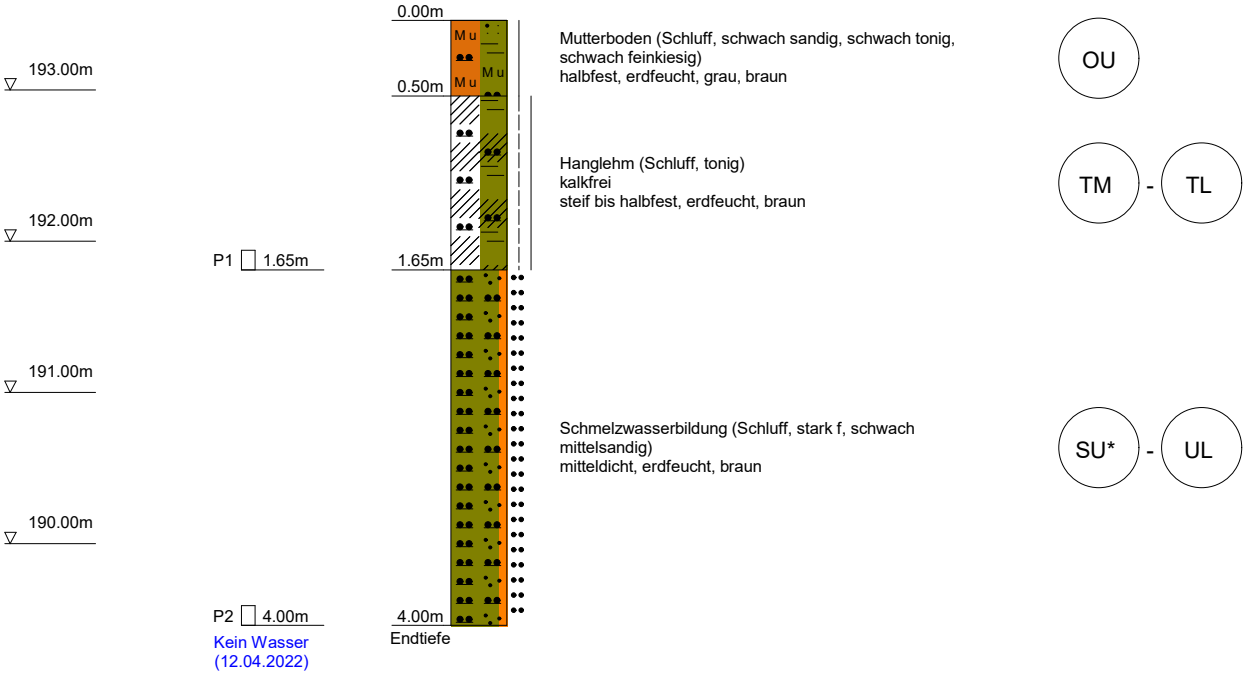
BS 115



DC

hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.11 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

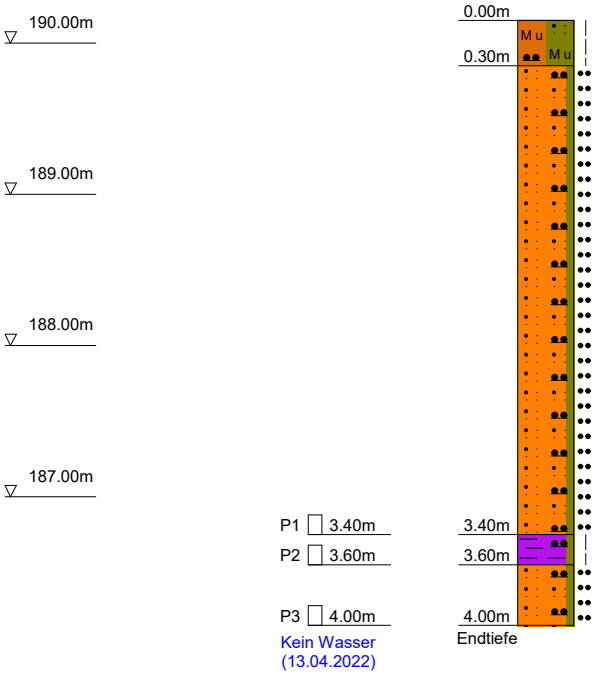
BS 116



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

BS 117



Mutterboden (Schluff, schwach sandig)
steif, erdfeucht, braun, grau — OU

Beckenbildung (Sand, schwach schluffig bis schluffig)
mitteldicht, erdfeucht bis feucht, braun, grau — SU

Tonlinse (Ton, schwach schluffig)
kalkfrei
steif, erdfeucht, grau, braun — TM

Beckenbildung (Sand, schwach schluffig)
mitteldicht, erdfeucht, braun — SU

DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

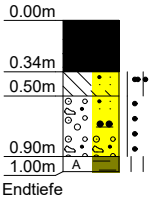
SCH 107a

196.00m

P1 0.34m
P2 0.50m

P4 0.90m
P5 1.00m

Kein Wasser
(07.07.2021)



Asphaltdeckschicht/Asphalttragschicht
schwarz

Hydr. geb. Tragschicht (Kies, sandig)
Magerbeton
dicht bis sehr dicht, erdfeucht, grau

Frostschutzschicht (Kies, sandig, sehr schwach schluffig)
Schotter, mit Zement verfestigt
dicht, erdfeucht bis feucht, grau

Auffüllung (Schluff, schwach tonig, sehr schwach sandig)
Dammschüttung, umgelagerter Hanglehm, verfestigt
stark kalkhaltig
steif bis halbfest, erdfeucht, braun

[GU]

[TL]

DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

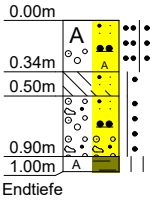
SCH 107b

196.00m

195.00m

P3 0.34m
P2 0.50m
P4 0.90m
P5 1.00m

Kein Wasser
(07.07.2021)



Auffüllung (Kies, stark sandig, schwach schluffig)
Bankett
mitteldicht bis dicht, erdfeucht, braun, gelb

Hydr. geb. Tragschicht (Kies, stark sandig)
Magerbeton
dicht, erdfeucht, grau

Frostschutzschicht (Kies, sandig, sehr schwach schluffig)
Schotter, mit Zement verfestigt
dicht, erdfeucht bis feucht, grau

Auffüllung (Schluff, schwach tonig, sehr schwach sandig)
Dammschüttung, umgelagerter Hanglehm, verfestigt
stark kalkhaltig
steif bis halbfest, erdfeucht, braun

[GU]

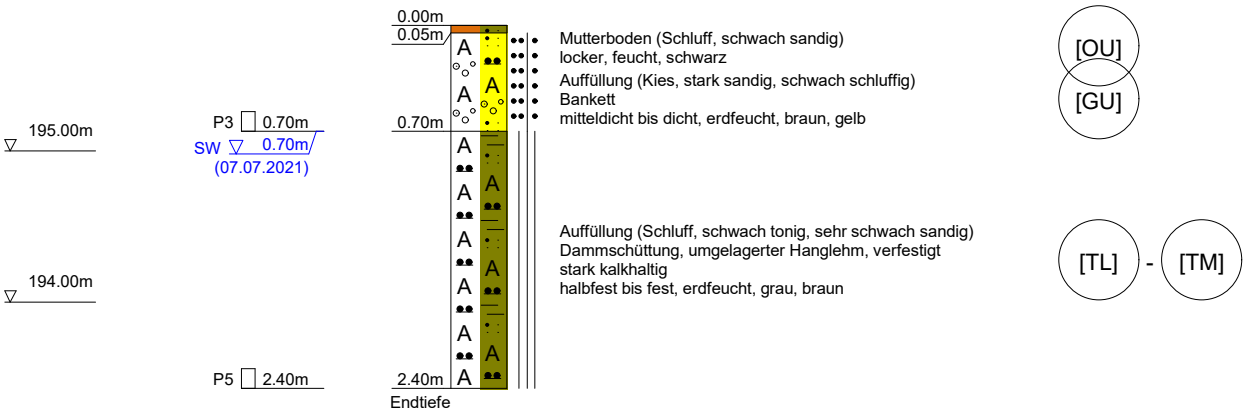
[GU]

[TL]

DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

SCH 107c



DC

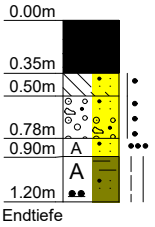
hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.11 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

SCH 108a

196.00m

P1 0.35m
P3 0.50m
P4 0.78m
P5 0.90m
P6 1.20m

Kein Wasser
(07.07.2021)



Asphaltdeckschicht/Asphalttragschicht
schwarz

Hydr. geb. Tragschicht (Kies, stark sandig)
Magerbeton
dicht, erdfeucht, grau

Frostschutzschicht (Kies, stark sandig)
Schotter
dicht, erdfeucht, grau

Auffüllung (Feinkies, stark sandig)
locker bis mitteldicht, erdfeucht, braun, grau

Auffüllung (Schluff, schwach tonig, sehr schwach sandig)
Dammschüttung, umgelagerter Hanglehm, verfestigt
stark kalkhaltig
steif bis halbfest, erdfeucht, braun

[GI]
[SI]
[TL]

DC

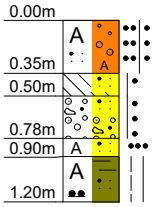
hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

SCH 108b

196.00m

P2 0.35m
P3 0.50m
P4 0.78m
P5 0.90m
P6 1.20m

Kein Wasser
(07.07.2021)



Auffüllung (Sand, feinkiesig bis stark mittelkiesig, sehr schwach schluffig) [SI]
Bankett
mitteldicht bis dicht, erdfeucht, braun, grau
Hydr. geb. Tragschicht (Kies, stark sandig) [GI]
Magerbeton
dicht, erdfeucht, grau
Frostschutzschicht (Kies, stark sandig) [SI]
Schotter
dicht, erdfeucht, grau
Auffüllung (Feinkies, stark sandig) [TL]
locker bis mitteldicht, erdfeucht, braun, grau
Auffüllung (Schluff, schwach tonig, sehr schwach sandig)
Damm, umgelagerter Hanglehm, verfestigt
stark kalkhaltig
steif bis halbfest, erdfeucht, braun

DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

SCH 108c

196.00m

195.00m

P7 2.00m

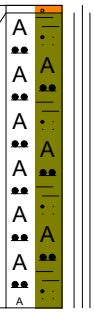
Kein Wasser
(07.07.2021)

0.00m

0.05m

2.00m

Endtiefe



Auffüllung (Sand, feinkiesig bis stark mittelkiesig, sehr schwach schluffig)
Bankett
mitteldicht bis dicht, erdfeucht, braun, grau

[SI]

Auffüllung (Schluff, schwach tonig, sehr schwach sandig)
Dammschüttung, umgelagerter Hanglehm, verfestigt
stark kalkhaltig
halbfest bis fest, erdfeucht, braun

[TL]

DC

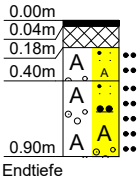
hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

SCH 112a

193.00m

P1 0.04m
P2 0.18m
P3 0.40m
P4 0.90m

Kein Wasser
(02.07.2021)



Endtiefe

Sondierhindernis

Asphaltdeckschicht
schwarz

Asphalttragschicht
schwarz

Auffüllung (Kies, sandig)
mitteldicht, erdfeucht, grau

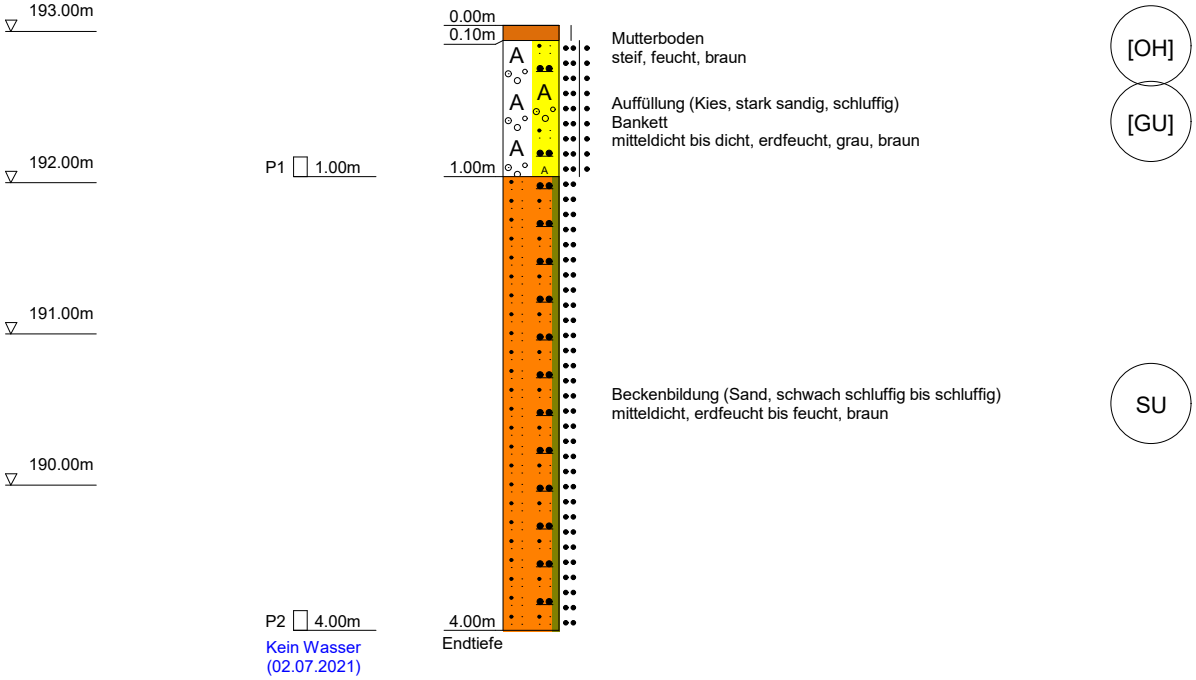
Auffüllung (Kies, sandig, schluffig)
mitteldicht, erdfeucht, grau

[GW]
[GU]

DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

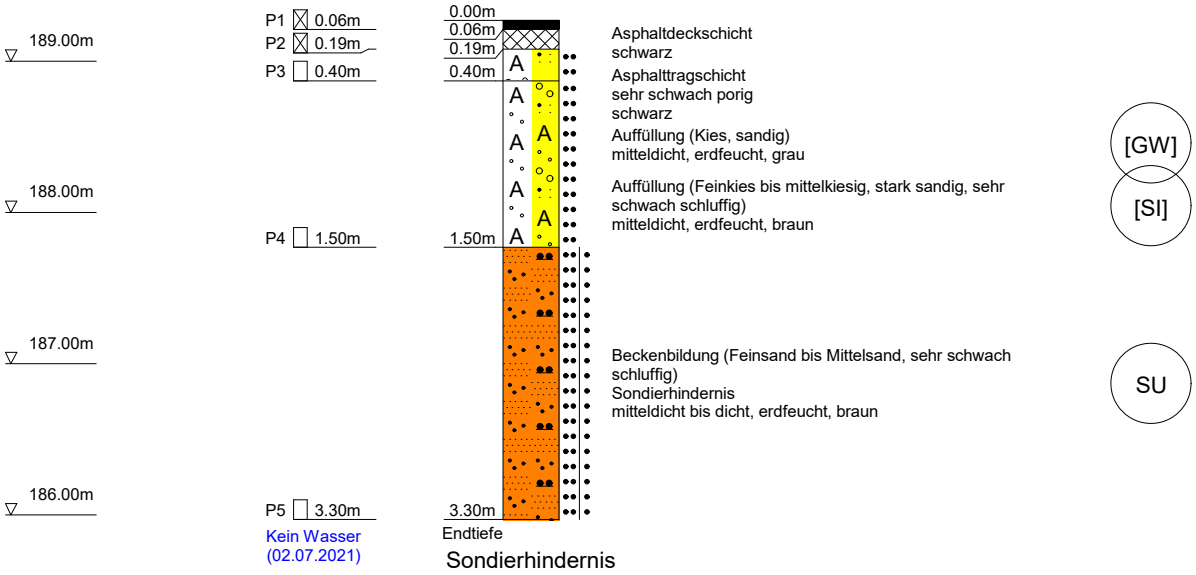
SCH 112b



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

SCH 113



DC

hartig & ingenieure
GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz

Anlage 4.1

Bestimmung des Wassergehaltes

Projektbezeichnung: Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8771
Auftragsnummer: 21055.11 - B

Laborant: Riekenberg/Schulze/Fischer
Durchführung: 06 bis 05.2022
Norm: DIN EN ISO 17892-1

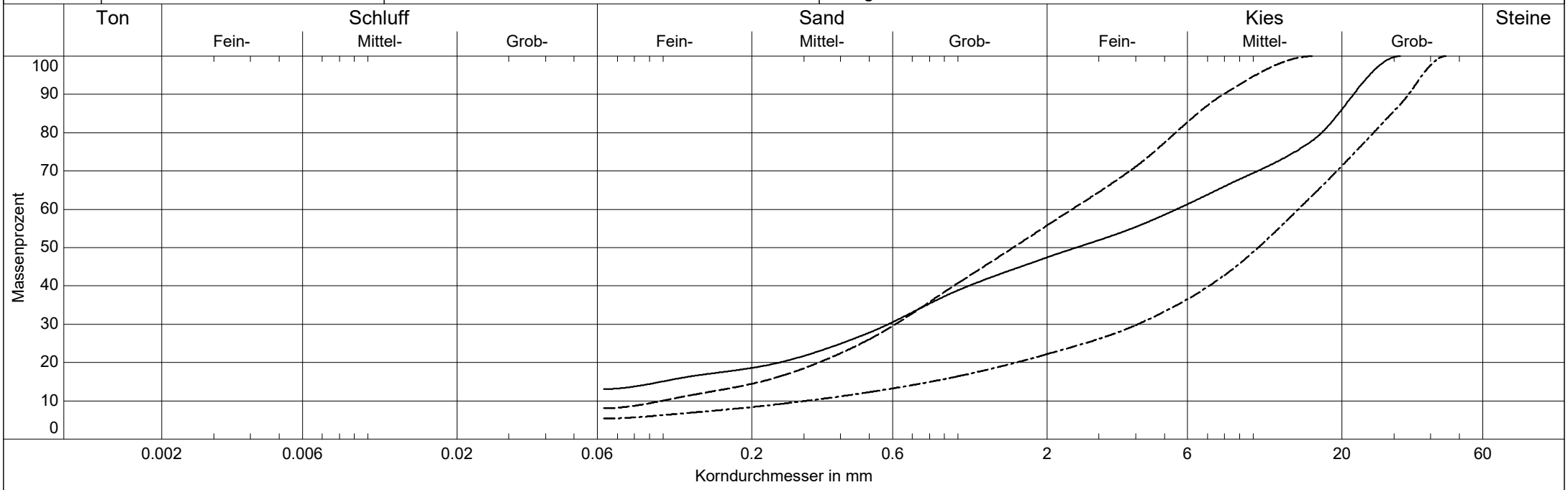
Labornr.	Probe	Beschreibung	Wassergehalt wn
			[%]
BF21161	SCH 112B P1	Bankett	5,4
BF21186	SCH 107 P3	Bankett	10,0
BF21187	SCH 107 P4	ungeb. Tragschicht	2,6
BF21163	SCH 107c P5	Dammschüttung	12,7
BF21190	SCH 108c P7	Dammschüttung	14,2
BF21141	BS 102 P1	Hanglehm	14,3
BF22116	BS 116 P1	Hanglehm	18,3
BF21142	BS 103 P2	Beckenbildung	17,0
BF21145	BS 106 P2	Beckenbildung	9,9
BF21174	SCH 105 P2	Beckenbildung	11,3
BF21176	SCH 112B P2	Beckenbildung	9,0
BF22076	BS 116 P2	Beckenbildung	18,7
BF22077	BS 117 P1	Beckenbildung	13,7
BF22078	BS 114 P1	Beckenbildung	16,2
BF21143	BS 103 P3	Kies d. Müglitz	6,7
BF21185	BS 101 P1	Kies d. Müglitz	4,2
BF21144	BS 106 P1	Geschiebemergel	14,4
BF21165	BS 109 P2	Geschiebemergel	20,8
BF21188	BS 111 P2	Geschiebemergel	18,5
BF21175	BS 110 P3	Verwitterungslehm	14,9
BF21189	BS 111 P3	Sandsteinzersatz	13,1

hartig & ingenieure gmbh
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz
Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: -9
Mail: info@hartig-ingenieure.de

Kornverteilung

DIN 18123 / DIN EN ISO 17892 / DIN EN 933

Projekt	:	Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Projektnr.:		21055.11 - B
Datum	:	07/2021
Anlage	:	4.2



Labornummer	——— BF21161	— — — — BF21186	—·—·— BF21187
Entnahmestelle	SCH 112B P1	SCH 107 P3	SCH 107 P4
Entnahmetiefe	1,0 m	0,34 m	0,9 m
Schicht	Bankett (3e)	Bankett (3a)	ungeb. TS (3b)
Bodenart	G,s̄,u	S+G,u'	G,gs',u',ms'
Bodengruppe	GU	GU	GU
Frostempfindl.klasse	F2	F2	F2
Anteil < 0.063 mm	13.1 %	8.1 %	5.4 %
Kornfrakt. T/U/S/G/X	0.0/13.1/34.4/52.6 %	0.0/8.1/47.7/44.2 %	0.0/5.4/16.8/77.8 %
Ungleichförm. U	-	U = 24.5	U = 46.4
Krümmungszahl Cc	-	Cc = 1.6	Cc = 3.8
kf nach Kaubisch	8.5E-006 m/s	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)
kf nach Beyer	-	9.0E-005 m/s	- (U > 30)
kf nach Hazen	-	- (U > 5)	- (U > 5)
kf nach Seiler	-	2.2E-004 m/s	1.2E-002 m/s

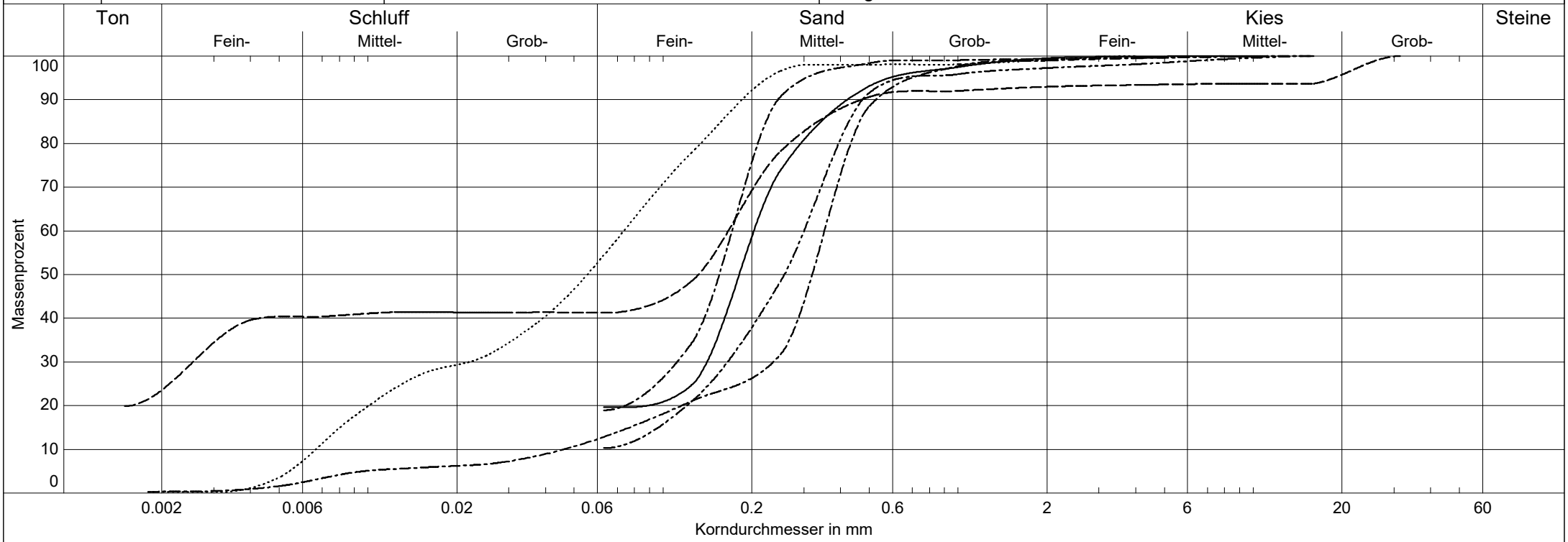
DC

hartig & ingenieure gmbh
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz
Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: -9
Mail: info@hartig-ingenieure.de

Kornverteilung

DIN 18123 / DIN EN ISO 17892 / DIN EN 933

Projekt	:	Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Projektnr.:		21055.11 - B
Datum	:	06/2021
Anlage	:	4.2



Labornummer	BF21142	BF21145	BF21174	BF21176	BF22076	BF22077
Entnahmestelle	BS 103 P2	BS 106 P2	BS 105 P2	SCH 112B P2	BS 116 P2	BS 117 P1
Entnahmetiefe	3,0 m	4,0 m	4,0 m	4,0 m	4,0	4,0
Schicht	Beckenbildung (3c)	Beckenbildung (5c)	Beckenbildung (5c)	Beckenbildung (5c)	Beckenbildung	Beckenbildung
Bodenart	S,$\overline{u}$	S,$\overline{t}$,$\overline{u}$,g'	fS,ms,$\overline{u}$	mS,fs,u	U,$\overline{fs}$,ms'	mS,u,fs',gs'
Bodengruppe	S$\overline{U}$	S$\overline{U}$	S$\overline{U}$	SU	U	SU
Frostempfindl.klasse	F3	F3	F3	-	F3	F2
Anteil < 0.063 mm	19.6 %	39.4 %	18.9 %	10.3 %	61.8 %	14.4 %
Kornfrakt. T/U/S/G/X	0.0/19.6/79.9/0.5 %	23.5/15.9/53.5/7.0 %	0.0/18.9/80.4/0.7 %	0.0/10.3/87.0/2.7 %	0.3/61.5/37.3/0.9 %	0.3/14.1/84.5/1.0 %
Ungleichförm. U	-	-	-	-	U = 11.1	U = 7.6
Krümmungszahl Cc	-	-	-	-	Cc = 1.0	Cc = 3.4
kf nach Kaubisch	1.8E-006 m/s	2.9E-008 m/s	2.1E-006 m/s	1.7E-005 m/s	- (0.063 >= 60%)	6.1E-006 m/s
kf nach Seiler	-	-	-	-	-	3.3E-005 m/s

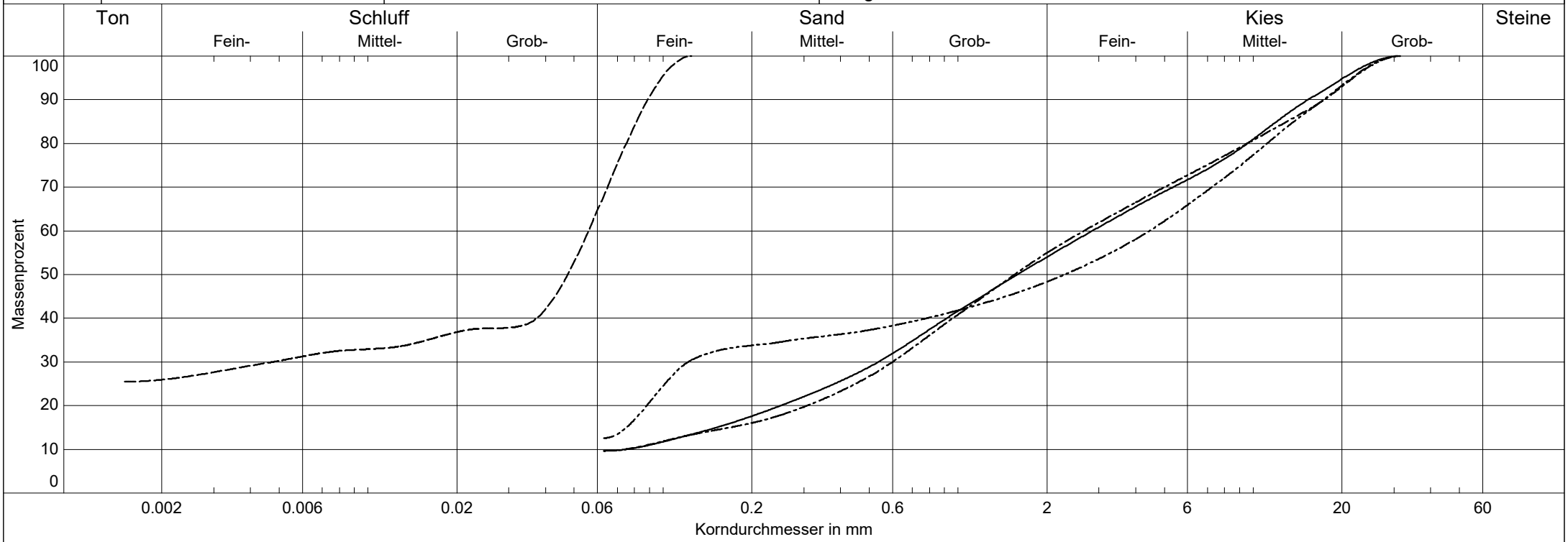
DC

hartig & ingenieure gmbh
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz
Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: -9
Mail: info@hartig-ingenieure.de

Kornverteilung

DIN 18123 / DIN EN ISO 17892 / DIN EN 933

Projekt	:	Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Projektnr.:		21055.11 - B
Datum	:	06/2021
Anlage	:	4.2

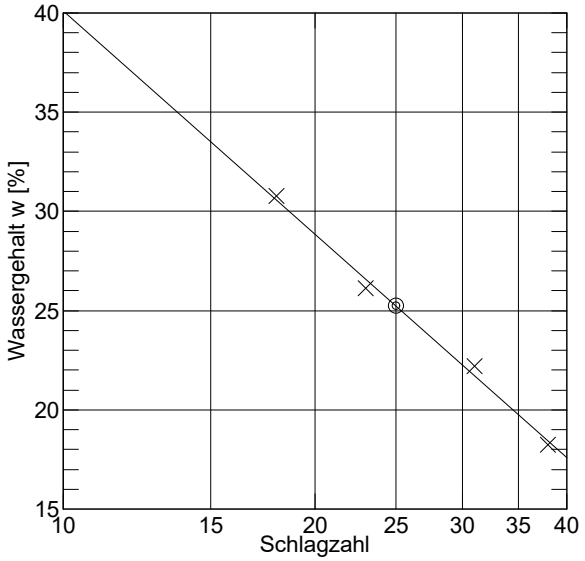


Labornummer	——— BF21143	— — — — BF21175	—·—·— BF21185	—··—·· BF21189
Entnahmestelle	RKS 103 P3	BS 110 P3	BS 101 P1	BS 111 P3
Entnahmetiefe	4,0 m	2,1 m	2,8 m	1,1 m
Schicht	Kies d. Müglitz (5d)	Verwitterungslehm (6a)	Kies d. Müglitz (5d)	Sandsteinzersatz (6b)
Bodenart	G+S,u'	T,$\overline{fs}$	S+G,u'	G,fs,u,gs'
Bodengruppe	GU	TL	GU	GU
Frostempfindl.klasse	F2	F3	F2	F2
Anteil < 0.063 mm	9.6 %	69.5 %	9.6 %	12.6 %
Kornfrakt. T/U/S/G/X	0.0/9.6/44.4/46.0 %	25.9/43.5/30.5/0.0 %	0.0/9.6/45.3/45.0 %	0.0/12.6/35.8/51.7 %
Ungleichförm. U	U = 38.1	-	U = 36.0	-
Krümmungszahl Cc	Cc = 1.4	-	Cc = 1.8	-
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 >= 60%)	- (0.063 <= 10%)	9.6E-006 m/s
kf nach Seiler	2.0E-004 m/s	-	2.6E-004 m/s	-

DC

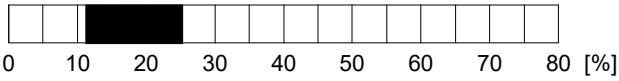
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.11 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 06/2021
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF21141
	Entnahmestelle: BS 102 P1
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 4,0 m
	Bodenart : Hanglehm (5e)
Entn. am : 06/2021	Art der Entn. : gestört

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.	G117	G105	G112	G113		G103	G109			
Zahl der Schläge	38	31	23	18						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	52.81	52.60	51.86	52.43		52.64	51.98			
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	50.45	49.85	48.93	48.91		51.06	50.43			
Behälter m_B [g]	37.52	37.47	37.71	37.47		37.53	36.04			
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	2.36	2.75	2.93	3.52		1.58	1.55			
Trockene Probe m_t [g]	12.93	12.38	11.22	11.44		13.53	14.39	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	18.3	22.2	26.1	30.8		11.7	10.8	11.2		



Wassergehalt w_N = 14.3 %
Fließgrenze w_L = 25.2 %
Ausrollgrenze w_P = 11.2 %

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

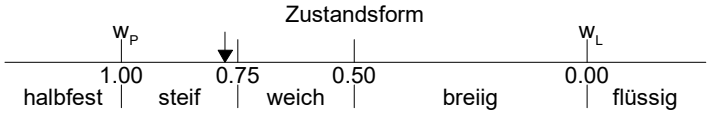


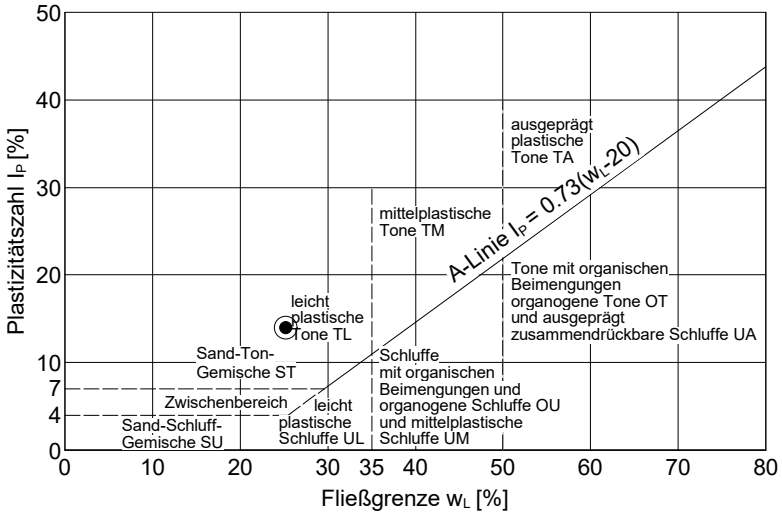
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 14.0 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.221

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.779

Zustandsform

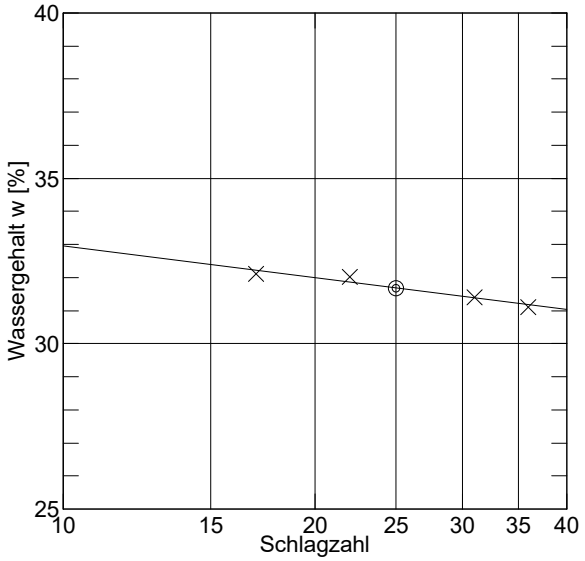




DC

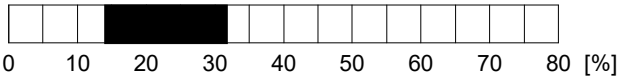
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.11 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 06/2021
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF21144
	Entnahmestelle: BS 106 P1
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 0,65 m
	Bodenart : Geschiebemergel (5b)
Entn. am : 06/2021	Art der Entn. : gestört

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		G112	G120	G101	G116		G103	G104			
Zahl der Schläge		36	31	22	17						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	52.88	53.61	52.47	54.96		51.78	50.25			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	49.28	49.78	48.51	50.74		50.05	48.51			
Behälter	m_B [g]	37.71	37.58	36.14	37.60		37.53	36.18			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	3.60	3.83	3.96	4.22		1.73	1.74			
Trockene Probe	m_t [g]	11.57	12.20	12.37	13.14		12.52	12.33	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	31.1	31.4	32.0	32.1		13.8	14.1	14.0		



Wassergehalt w_N = 14.4 %
Fließgrenze w_L = 31.7 %
Ausrollgrenze w_P = 14.0 %

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

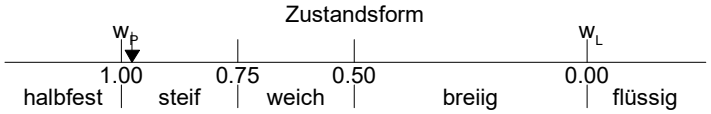


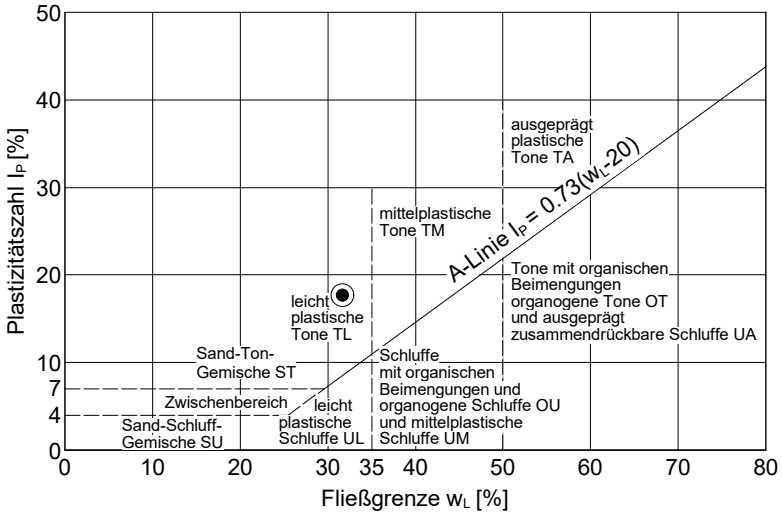
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 17.7 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.023

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.977

Zustandsform

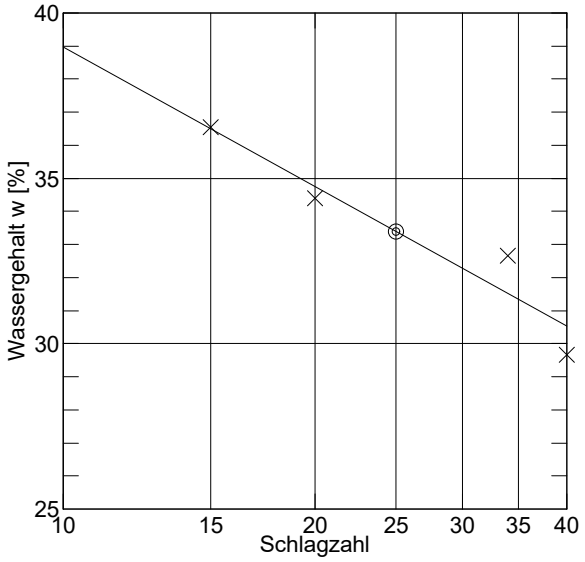




DC

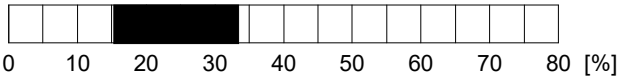
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.11 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 07.2021
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF21163
	Entnahmestelle: SCH 107c P5
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 2,4 m
	Bodenart : Dammschüttung (4a)
Entn. am : 06/2021	Art der Entn. : gestört

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		G104	G102	G114	G103		G100	G106			
Zahl der Schläge		40	34	20	15						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	50.56	51.36	49.60	55.54		47.67	48.72			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	47.27	47.61	46.17	50.72		46.12	47.28			
Behälter	m_B [g]	36.18	36.13	36.20	37.53		36.13	37.73			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	3.29	3.75	3.43	4.82		1.55	1.44			
Trockene Probe	m_t [g]	11.09	11.48	9.97	13.19		9.99	9.55	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	29.7	32.7	34.4	36.5		15.5	15.1	15.3		



Wassergehalt w_N = 12.7 %
Fließgrenze w_L = 33.4 %
Ausrollgrenze w_P = 15.3 %

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

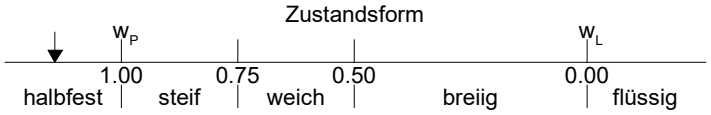


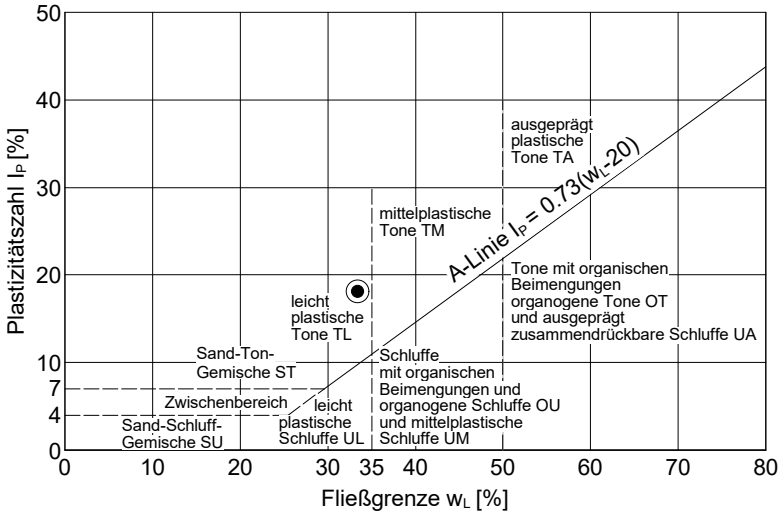
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 18.1 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = -0.144

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 1.144

Zustandsform

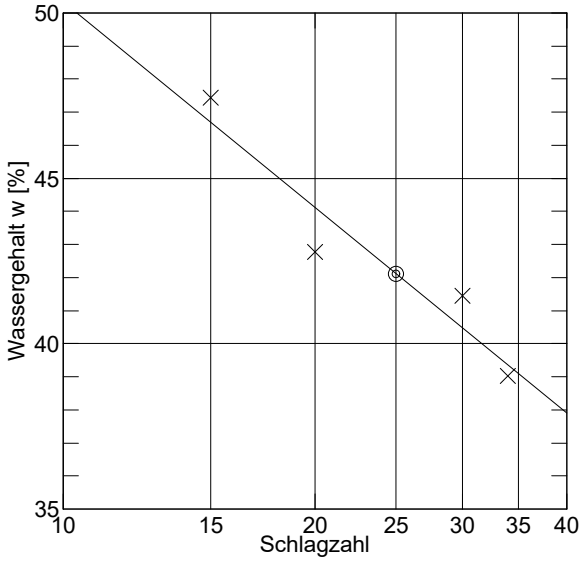




DC

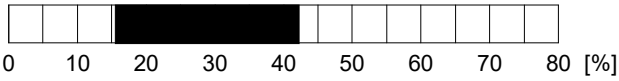
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.11 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 07.2021
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF21165
	Entnahmestelle: BS 109 P2
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 1,9 m
	Bodenart : Geschiebemergel (5b)
Entn. am : 07/2021	Art der Entn. : gestört

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		G118	G109	G121	G115		G112	G110			
Zahl der Schläge		20	34	30	15						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	47.59	50.04	46.02	48.62		47.96	46.60			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	44.19	46.11	43.14	45.11		46.56	45.42			
Behälter	m_B [g]	36.24	36.04	36.19	37.71		37.71	37.70			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	3.40	3.93	2.88	3.51		1.40	1.18			
Trockene Probe	m_t [g]	7.95	10.07	6.95	7.40		8.85	7.72	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	42.8	39.0	41.4	47.4		15.8	15.3	15.6		



Wassergehalt w_N = 20.8 %
Fließgrenze w_L = 42.1 %
Ausrollgrenze w_P = 15.6 %

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

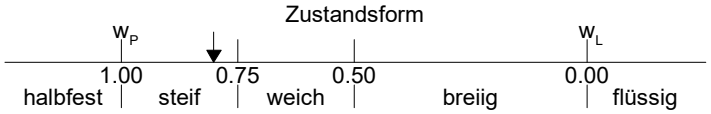


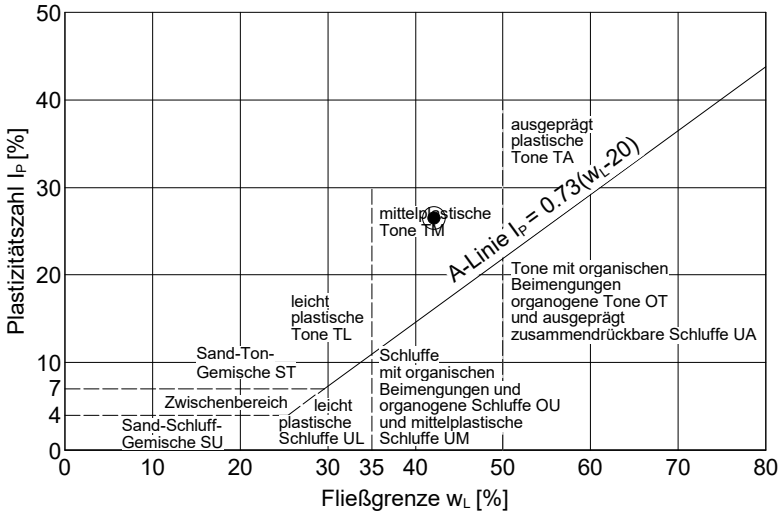
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 26.5 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.196

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.804

Zustandsform

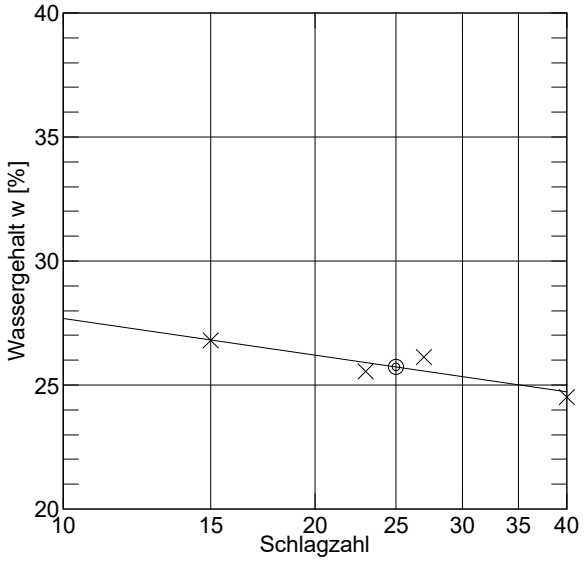




DC

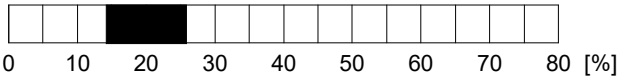
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.11 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 07/2021
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF21175
	Entnahmestelle: BS 110 P3
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : P7
	Bodenart : Verwitterungslehm (6a)
Entn. am : 07/2021	Art der Entn. : gestört

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		G107	G123	G102	G105		G111	G119			
Zahl der Schläge		15	27	40	23						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	51.14	49.49	47.30	49.46		52.61	51.29			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	47.97	46.81	45.10	47.02		50.76	49.55			
Behälter	m_B [g]	36.14	36.55	36.13	37.47		37.42	37.48			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	3.17	2.68	2.20	2.44		1.85	1.74			
Trockene Probe	m_t [g]	11.83	10.26	8.97	9.55		13.34	12.07	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	26.8	26.1	24.5	25.6		13.9	14.4	14.1		



Wassergehalt w_N = 14.9 %
Fließgrenze w_L = 25.7 %
Ausrollgrenze w_P = 14.1 %

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

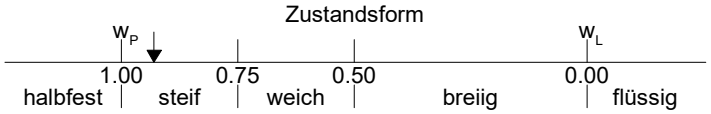


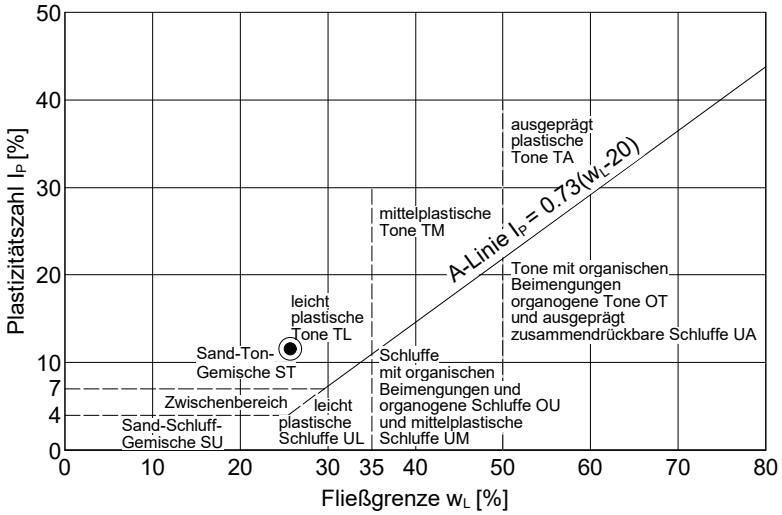
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 11.6 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.069

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.931

Zustandsform

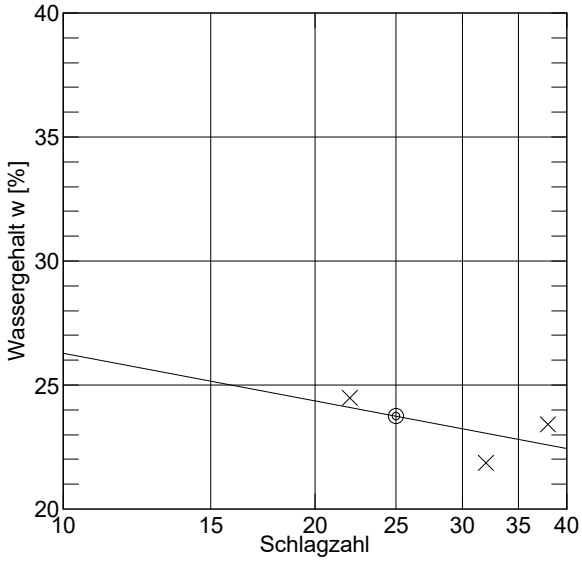




DC

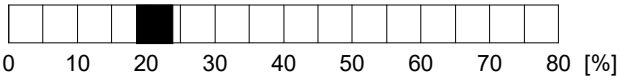
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.11 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 06/2021
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF21188
	Entnahmestelle: BS 111 P2
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 0,7 m
	Bodenart : Geschiebemergel (5b)
Entn. am : 06/2021	Art der Entn. : gestört

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.	G101	G102	G118			G122	G120			
Zahl der Schläge	32	22	38							
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	47.07	50.93	46.89			53.74	48.98			
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	45.11	48.02	44.87			51.25	47.15			
Behälter m_B [g]	36.14	36.13	36.24			37.46	37.58			
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	1.96	2.91	2.02			2.49	1.83			
Trockene Probe m_t [g]	8.97	11.89	8.63			13.79	9.57	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	21.9	24.5	23.4			18.1	19.1	18.6		



Wassergehalt w_N = 18.5 %
Fließgrenze w_L = 23.7 %
Ausrollgrenze w_P = 18.6 %

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

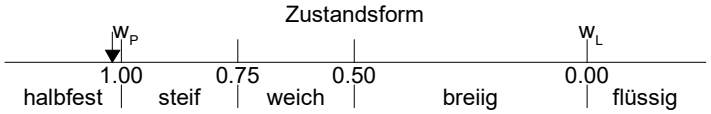


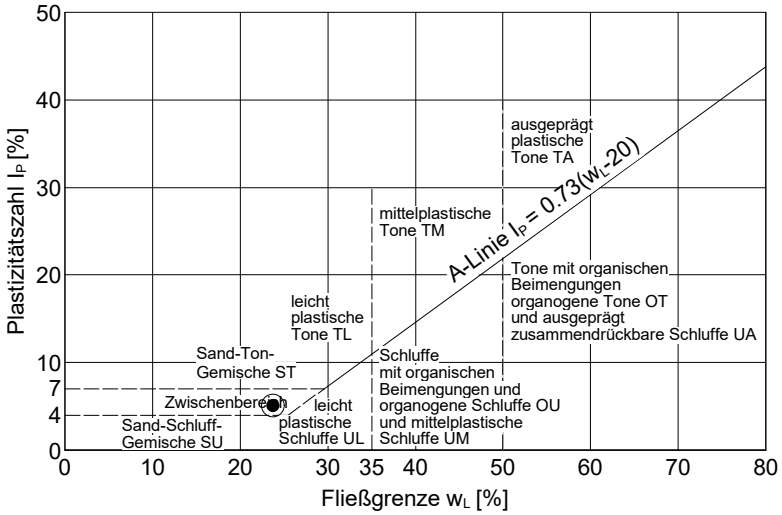
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 5.1 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = -0.020

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 1.020

Zustandsform

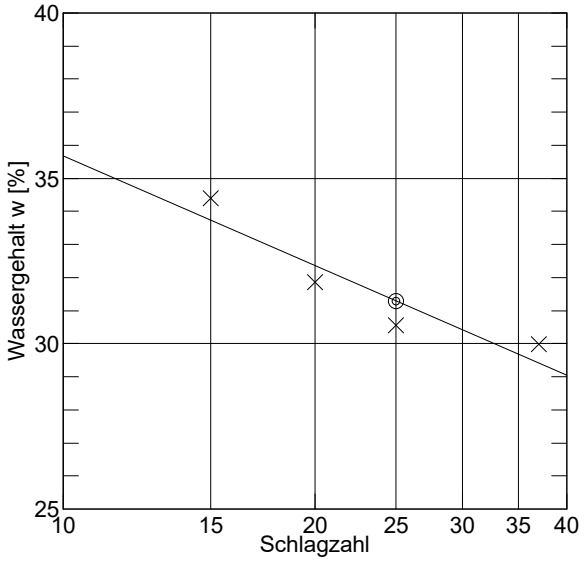




DC

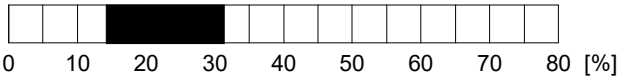
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.11 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 07/2021
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF21190
	Entnahmestelle: SCH 108c P7
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 2,0 m
	Bodenart : Dammschüttung (4a)
Entn. am : 07/2021	Art der Entn. : gestört

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		G100	G110	G106	G122		G107	G102			
Zahl der Schläge		37	20	25	15						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	49.87	50.82	49.14	47.89		50.69	51.40			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	46.70	47.65	46.47	45.22		48.88	49.50			
Behälter	m_B [g]	36.13	37.70	37.73	37.46		36.14	36.13			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	3.17	3.17	2.67	2.67		1.81	1.90			
Trockene Probe	m_t [g]	10.57	9.95	8.74	7.76		12.74	13.37	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	30.0	31.9	30.5	34.4		14.2	14.2	14.2		



Wassergehalt w_N = 14.2 %
Fließgrenze w_L = 31.3 %
Ausrollgrenze w_P = 14.2 %

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

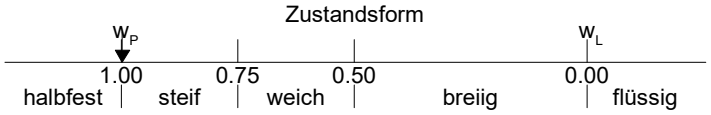


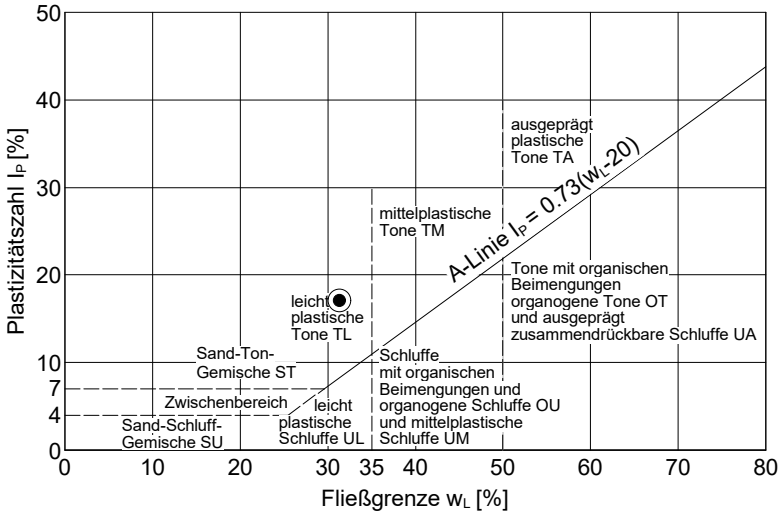
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 17.1 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.000

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 1.000

Zustandsform

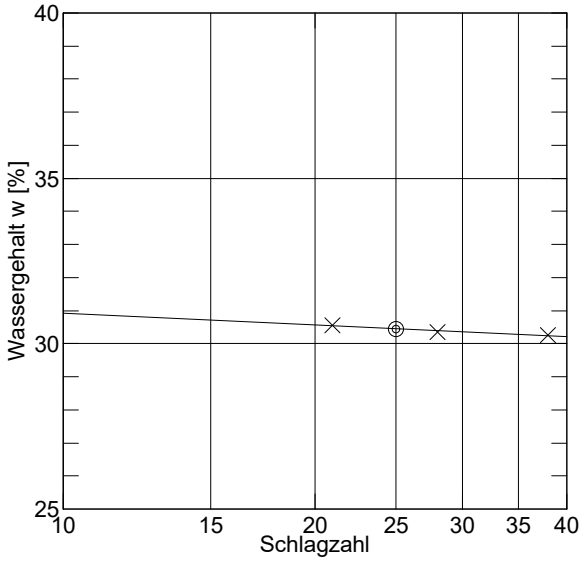




DC

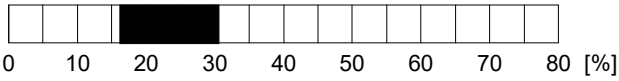
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.11 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 04/2022
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF22114
	Entnahmestelle: BS 114 P1
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 1,9 m
	Bodenart : Schmelzwasserbildung
Entn. am : 13.04.2022	Art der Entn. : gestört

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		G110	G117	G109			G110	G114			
Zahl der Schläge		38	28	21							
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	53.20	53.54	51.55			53.48	51.98			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	49.60	49.81	47.92			51.26	49.81			
Behälter	m_B [g]	37.70	37.52	36.04			37.70	36.20			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	3.60	3.73	3.63			2.22	2.17			
Trockene Probe	m_t [g]	11.90	12.29	11.88			13.56	13.61	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	30.3	30.4	30.6			16.4	15.9	16.2		



Wassergehalt w_N = 20.1 %
Fließgrenze w_L = 30.4 %
Ausrollgrenze w_P = 16.2 %

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

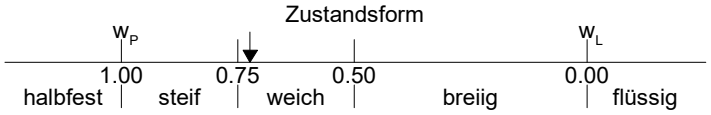


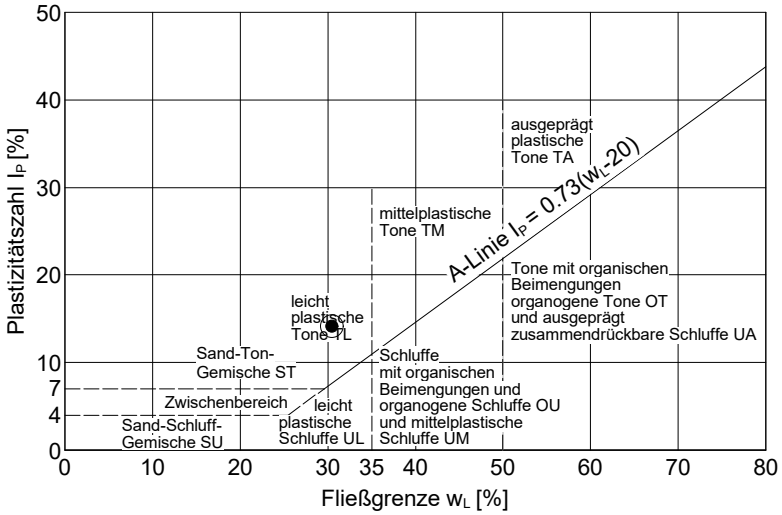
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 14.2 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.275

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.725

Zustandsform

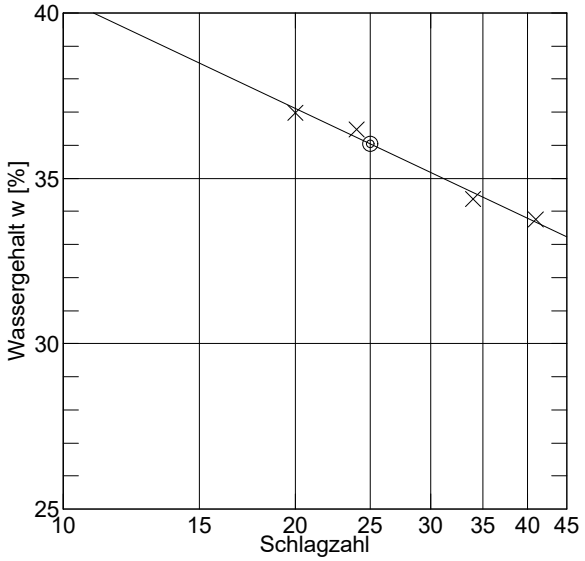




DC

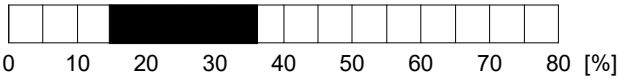
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.11 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 04/2022
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF22116
	Entnahmestelle: BS 116 P1
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 1,65 m
	Bodenart : Hanglehm
Entn. am : 12.04.2022	Art der Entn. : gestört

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.	G114	G119	G101	G104		G104	G105			
Zahl der Schläge	41	34	24	20						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	52.64	53.86	52.29	53.07		52.46	53.45			
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	48.49	49.67	47.97	48.51		50.35	51.45			
Behälter m_B [g]	36.20	37.48	36.13	36.18		36.18	37.47			
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	4.15	4.19	4.32	4.56		2.11	2.00			
Trockene Probe m_t [g]	12.29	12.19	11.84	12.33		14.17	13.98	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	33.8	34.4	36.5	37.0		14.9	14.3	14.6		



Wassergehalt w_N = 18.3 %
Fließgrenze w_L = 36.0 %
Ausrollgrenze w_P = 14.6 %

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

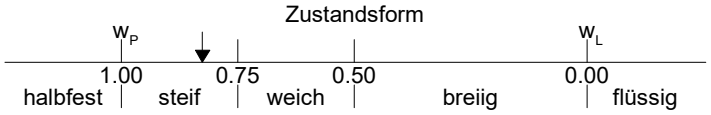


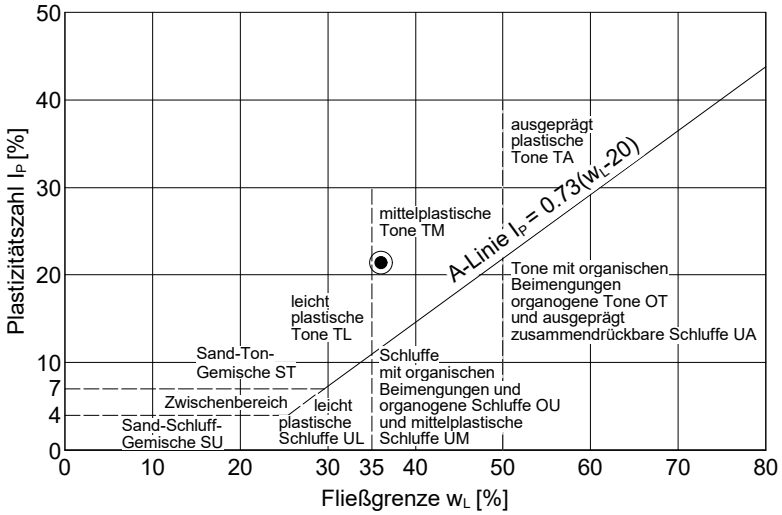
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 21.4 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.173

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.827

Zustandsform





DC

Tabelle A1: Bewertete Analysenergebnisse und Bewertungsgrundlage nach LAGA TR Boden 2004

		Zuordnungswerte LAGA Boden 2004 Tab. II 1.2-2 – -5 (Lehm/Schluff)							L101		L102	
Parameter		**Z0**	**Z1**	**Z2**	**Z0**	**Z1.1**	**Z1.2**	**Z2**	**Feststt.**	**Eluat**	**Feststt.**	**Eluat**
pH		--	--	--	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	--	7,9	--	8,4
Leitfäh. µS/cm		--	--	--	250	250	1.500	2.000	--	68	--	95
Chlorid mg/l		--	--	--	30	30	50	100	--	3	--	4,2
Sulfat mg/l		--	--	--	20	20	50	200	--	2,5	--	4,3
TOC %		0,5	1,5	5	--	--	--	--	0,22	--	0,11	--
MKW	C_{10}-C_{22}	100	300	1.000	--	--	--	--	< 30	--	< 30	--
	C_{10}-C_{40}	--	600	2.000	--	--	--	--	< 30	--	< 30	--
EOX		1	3	10	--	--	--	--	< 0,5	--	< 0,5	--
Σ PAK		3	3	30	--	--	--	--	n.n.	--	n.n.	--
BaP		0,3	0,9	3	--	--	--	--	< 0,02	--	< 0,02	--
Arsen		15	45	150	14	14	20	60	9,8	10	7,7	< 5
Blei		70	210	700	40	40	80	200	17	5	8,6	< 3
Cadmium		1	3	10	1,5	1,5	3	6	< 0,3	< 0,5	< 0,3	< 0,5
Chrom		60	180	600	12,5	12,5	25	60	30	25	21	< 3
Kupfer		40	120	400	20	20	60	100	17	8	9,9	< 3
Nickel		50	150	500	15	15	20	70	21	15	16	< 3
Quecksilber		0,5	1,5	5	<0,5	<0,5	1	2	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,2
Zink		150	450	1.500	150	150	200	600	61	27	34	16
		Feststoff mg/kg			**Eluat µg/l**				**Z1.2**		**Z0**	
									Kies d. Müglitz		**Beckenbildung**	

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**21-133787-07**
Bezeichnung	L101
Probenart	Boden
Probenahme	30.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE
Eingangsdatum	02.08.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	16.08.2021

Physikalische Untersuchung

	21-133787-07	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ
Trockenrückstand	92,7	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ

Eluaterstellung

	21-133787-07	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Frischmasse der Messprobe	100,8	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Erstellung eines Eluats	04.08.2021		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Feuchtegehalt	10,8	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	21-133787-07	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	Thermischer Aufschluss mit Rückfluss		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) A	MÜ
Extraktionsverfahren (KW)	Schütteln		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Reinigungsverfahren (KW)	Florisilsäule		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Königswasser-Aufschluss

Elemente

	21-133787-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	9,8	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Blei (Pb)	17	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Chrom (Cr)	30	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Kupfer (Cu)	17	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Nickel (Ni)	21	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Zink (Zn)	61	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Summenparameter

	21-133787-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 (2017-01) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
TOC	0,22	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) A	OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-133787-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(b)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(k)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Dibenz(ah)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(ghi)perylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Summe quantifizierter PAK	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	21-133787-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,9		EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	22,0	°C	EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	68	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) A	MÜ

Anionen

	21-133787-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	3	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ
Sulfat (SO4)	2,5	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ

Elemente

	21-133787-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	10	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Blei (Pb)	5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Chrom (Cr)	25	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Kupfer (Cu)	8	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Nickel (Ni)	15	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Zink (Zn)	27	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	EL	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**21-133787-08**
Bezeichnung	L102
Probenart	Boden
Probenahme	30.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE
Eingangsdatum	02.08.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	16.08.2021

Physikalische Untersuchung

	21-133787-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ
Trockenrückstand	90,8	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ

Eluaterstellung

	21-133787-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Frischmasse der Messprobe	100,8	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Erstellung eines Eluats	04.08.2021		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Feuchtegehalt	10,8	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	21-133787-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	Thermischer Aufschluss mit Rückfluss		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) A	MÜ
Extraktionsverfahren (KW)	Schütteln		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Reinigungsverfahren (KW)	Florisilsäule		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Königswasser-Aufschluss

Elemente

	21-133787-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	7,7	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Blei (Pb)	8,6	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Chrom (Cr)	21	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Kupfer (Cu)	9,9	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Nickel (Ni)	16	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Zink (Zn)	34	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Summenparameter

	21-133787-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 (2017-01) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
TOC	0,11	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) A	OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-133787-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(b)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(k)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Dibenz(ah)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(ghi)perylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Summe quantifizierter PAK	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	21-133787-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,4		EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	22,1	°C	EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	95	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) A	MÜ

Anionen

	21-133787-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	4,2	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ
Sulfat (SO4)	4,3	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ

Elemente

	21-133787-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Blei (Pb)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Kupfer (Cu)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Nickel (Ni)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Zink (Zn)	16	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	EL	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

Geotechnischer Bericht

zu Baugrunduntersuchungen

Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe (IPO)

Verlegung der K 8771

Auftraggeber	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4 01796 Pirna
Umfang	27 Seiten, 5 Anlagen
Datum	20.06.2022
Bearbeiter	..... J. Schulze M. Sc. Hydro- & Ingenieurgeologe
Geschäftsführer	..... K. Hartig Dipl.-Geophysiker

Geotechnisches Gutachten – Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe

hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4
09111 Chemnitz

Tel 0371 40 30 01 - 20
Fax 0371 40 30 01 - 29
Mail info@hartig-ingenieure.de

21055.12 - B

Inhalt

1 Allgemeines ... 4
1.1 Veranlassung und Vorhaben ... 4
1.2 Literaturverzeichnis ... 5
1.3 Allgemeine Standortbeschreibung ... 7
Lage und Umgebung ... 7
Allgemeine hydrologische Verhältnisse [5][6] ... 8
Allgemeine geologische Einordnung [4] ... 8
1.4 Sonstige Hinweise ... 8
Erosionsgefährdung ... 8
Untergrundschwächung & Hohlräume ... 8
Erdbebenzone ... 9
Frosteinwirkung ... 9
Schutzgebiete ... 9
1.5 Erkundungen und Untersuchungen ... 9
2 Ergebnisse durchgeführter Arbeiten ... 12
2.1 Aufgeschlossene Schichtenfolge ... 12
2.2 Sickerversuche ... 14
2.3 Angetroffene Wasserverhältnisse ... 14
2.4 Bodenmechanische Untersuchungen ... 15
2.5 Bautechnische Bewertung der Baugrundschichtung ... 16
2.6 Homogenbereiche nach VOB/C ... 16
2.7 Geotechnische Kennwerte der Baugrundschichtung ... 18
2.8 Ergebnisse abfallrechtlicher Untersuchungen ... 19
3 Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung ... 20
3.1 Beschreibung des Baubereichs ... 20
Rückbau der K 8771 ... 20
Erschließungsstraße D ... 20
3.2 Straßenbau ... 21
3.3 Kanalbau ... 22
3.4 Wasserhaltung ... 23
3.5 Baugrubensicherung ... 24
3.6 Umgang mit Aushubstoffen ... 25
3.7 Geotechnische Kategorie ... 26
4 Zusammenfassung ... 27

Anlagen

Anlage 1 Lagepläne

Anlage 1.1 Übersichtslageplan

Anlage 1.2 Aufschlusslageplan

Anlage 2 Geotechnische Schnittdarstellungen

Anlage 3 Aufschlussdokumentation

Anlage 3.1 Bohrprofile

Anlage 3.2 Protokolle Sickerversuche

Anlage 4 Geotechnische Laborversuche

Anlage 4.1 Nat. Wassergehalte

Anlage 4.2 Korngrößenverteilung

Anlage 4.3 Konsistenzgrenzen

Anlage 4.4 Glühverlust

Anlage 5 Chemische Analysen

Anlage 5.1 Bewertung abfallrechtlicher Analysenergebnisse

Anlage 5.2 Prüfberichte abfallrechtlicher Untersuchungen

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung und Vorhaben

Der Zweckverband IndustriePark Oberelbe plant die Äußere und Innere Erschließung des Teil B-Plan 1.1 etwa 1 km südöstlich des Barockgarten Großsedlitz. Hierfür ist der Neu- bzw. Umbau von vorhandenen Verkehrsanlagen, inklusive des Knotenpunktes B 172a mit der K 8771, erforderlich.

Im Zuge der Planung wurde der Erkundungsumfang laufend erweitert. Dies erfordert eine Überarbeitung aller bisherigen Gutachten. Zur Wahrung der Übersichtlichkeit wird das Projekt in folgende Einheiten untergliedert.

Tabelle 1: Gliederung des Vorhabens

Trassengutachten einschließlich Entwässerung		**21055.1 B**
TP I	Neubau Auf- und Abfahrt B 172a einschließlich Anschluss K 8771	21055.11 B
TP II	Verlegung K 8771	21055.12 B
TP III	Ausbau K 8772	21055.13 B
Bauwerke		**21055.2 B**
BW I	Ersatzneubau Brücke B 172a über die K 8771	21055.21 B
BW II	Verbreiterung Wilddurchlass	21055.22 B
BW II	Neubau Faunabrücke über die B 172a	21055.23 B
Regenrückhaltebecken einschließlich Regenwasserableitung		**21055.3 B**
RRB01	Regenrückhaltebecken	21055.31 B
VF01	Versickerfläche	21055.32 B
Regenwasserableitung	K 8772 bis RRB 01	21055.33 B
Regenwasserableitung	RRB 01 bis Einleitstelle Seidewitz	21055.34 B

Das hier vorgelegte Gutachten umfasst die Verlegung der K 8771 (Teilprojekt TP II). Berücksichtigt wird der Rückbau der vorhandenen K 8771, den Neubau auf teils geänderter Linienführung, sowie die Erschließungsstraße D. Neben den Straßenbauarbeiten wird auch auf die Versickerungsfähigkeit entlang der Trasse sowie auf die vorgesehenen Kanalbauarbeiten eingegangen.

Zur Zuordnung von Homogenbereichen gemäß VOB/C sind die Teile Erd- und Grundbau (DIN 18300) sowie Landschaftsbau (DIN 18320) heranzuziehen.

Das Vorhaben wird vor der Erkundung in die Geotechnische Kategorie 2 eingestuft.

In Rücksprachen mit Auftraggeber und Planern (*IB U. Karsch,* ICL Ingenieur Consult Gmbh*)* wurden die in Tabelle 2 zusammengefassten Leistungen erbracht.

Die Beauftragung zur Durchführung [2] erfolgte seitens des *Zweckverband IndustriePark Oberelbe* am 08.06.2021 auf der Grundlage des Angebots 21055 - B vom 07.05.2021 [1].

Tabelle 2: Zusammenfassung der vereinbarten Leistungen

Leistung	TP II	Technische Richtlinie / Norm
Erkundungsarbeiten		
Entnahme von Asphaltkernproben DN 150	4	--
Rammkernsondierungen (Endteufe 4 m)	18	DIN EN ISO 22475-1
Sickerversuch im Bohrloch	3	Wilschut-Permeameter
Bodenmechanische Untersuchungen		
Wassergehalt	11	DIN EN ISO 17892-1
Konsistenzgrenzen	2	DIN EN ISO 17892-12
Nasssiebung	4	DIN EN ISO 17892-4
Sieben- und Schlämmen	5	DIN EN ISO 17892-4
Glühverlust	--	DIN 18128-12
Abfallrechtliche Untersuchungen		
Asphalt	3	RuVA StB 01
Bauschutt	--	SMUL Recyclingerlass
Boden und bodenähnliche Stoffe	4	LAGA TR Boden Tab. II.1.2-1

1.2 Literaturverzeichnis

[1] **hartig & ingenieure gmbh:** Angebot 21055 – B, Chemnitz, 07.05.2021

[2] **Zweckverband IndustriePark Oberelbe:** Auftragsbestätigung, 08.06.2021

[3] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Verlegung K 8771 und NB Erschließungsstraße D, Projekt-Nr. 21055.11 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[4] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Ausbau K 8772, Projekt-Nr. 21055.13 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[5] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – ENB BW I, Projekt-Nr. 21055.21 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[6] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Verbreiterung Wilddurchlass, Projekt-Nr. 21055.22 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[7] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – NB Faunabrücke, Projekt-Nr. 21055.23 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[8] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – NB RRB01, Projekt-Nr. 21055.31 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[9] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – NB VF01, Projekt-Nr. 21055.32 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[10] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Regenwasserableitung K 8771 bis RRB 01, Projekt-Nr. 21055.33 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[11] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Regenwasserableitung RRB 01 bis Einleitstelle Seidewitz, Projekt-Nr. 21055.34 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[12] **Zweckverband IndustriePark Oberelbe:** Auftragsbestätigung, 08.06.2021

[13] **ICL Ingenieur Consult Gmbh:** Planungsstand 05.2022 Innere und Äußere Erschließung, Lagepläne und Schnittdarstellungen (pdf,dwg), per Mail vom 13.05.2022

[14] **LfULG[1]:** Geologische Übersichtskarten, GK 50-digital Erzgebirge/Vogtland, (digital, wms)

[15] **LfULG:** Hydrogeologische Übersichtskarte 1 : 200.000 (digital, wms)

[16] **LfULG:** Karte der Grundwasser-dynamik (digital, wms)

[17] **LfULG:** Erosionsgefährdungskarte (digital, wms)

[18] **LfULG:** Karte der Erosionsgefährdung (KLSR-Karte, digital, wms)

[19] **Oberbergamt:** Hohlraumkarte (digital, wms)

[20] **Deutsches GeoForschungsZentrum:** DIN EN 1998-1/NA:20011-01 Erdbebenzonenkarte Erdbebenzonenkarte, (digital)

[21] **Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST):** Karte der Frosteinwirkungszonen, 07.2012

[22] **Türke, Henner:** Statik im Erdbau, 3. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1999

[23] **Möller, Gerd: Geotechnik: Teil 2:** Grundbau, 1. Auflage, Werner, Düsseldorf 1999

[24] **Prinz, Helmut; Strauß, R.:** Ingenieurgeologie, 5. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2011

[1] Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

1.3 Allgemeine Standortbeschreibung

Lage und Umgebung

Landkreis	Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	
Gemeinde	Stadt Pirna	
Gemarkung	Pirna	Zuschendorf
Gemarkungsschlüssel	146781	146795
Flächenzuordnung	K 7881 und landwirtschaftliche Nutzflächen	
Lage- / Höhenbezug	ETRS89 UTM33, DHHN2016	

verbale Beschreibung:

Betrachtet werden die Kreisstraße K 7881 und die Erschließungsstraße D sowie anschließende ackerbaulich genutzte Flächen.

Ab dem Knoten K 7882 / K 7881 (Abbildung 1) folgt die Erneuerung und streckenweise Umverlegung der K 7881 auf einer Strecke von etwa 750 m in Richtung Krebs (Abbildung 2, TP II).

Zur besseren verkehrstechnischen Anbindung an die A17 ist ein Knoten einschließlich Auf- und Abfahrten von der B 172a auf die K 7881 herzustellen.

Die geänderte Linienführung macht den Ersatzneubau von BW I erforderlich.

Die Erschließungsstraße D wird parallel zur B 172a auf derzeit landwirtschaftlich genutzten Flächen hangabwärts in Richtung Pirna geführt.

Abbildung 1: Blick auf BW I, Bauanfang TP II (Knoten K 7881/K 7882)

Abbildung 2: Bankett K 7882 (BS 209)

Allgemeine hydrologische Verhältnisse [15][16]	
verbale Beschreibung	südlich B 172a Poren-und Kluftgrundwasserleiter innerhalb des kreidezeitlichen Festgesteins
Großraum / Raum / Teilraum	SE-deutsches Grundgebirge / Elbtalgraben / Elbtalkreide
Durchlässigkeit, erfahrungsgemäß	< 10^{-5} m/s
Grundwasserflurabstand	> 10 m
Vorfluter	das Untersuchungsgebiet entwässert in Richtung der Seidewitz (Gewässerkennzahl 537148), welche sich in Pirna mit der Gottleuba (Gewässerkennzahl 53714) vereinigt, um schlussendlich in die Elbe (Gewässerkenzahl 537151) zu münden
Allgemeine geologische Einordnung [14]	
Lockergesteine	Auffüllungen quartäre Sedimente: u.a. Schmelzwasserbildungen, Hanglehm (Lösslehme), Geschiebemergel, Beckensande und –tone i. W. Sand-Schluff-Gemenge
Festgesteinsuntergrund	Kreide, Turon Sandsteine, Mergel
1.4 Sonstige Hinweise	
Erosionsgefährdung	**JA** im Bereich der vorhandenen Verkehrswege (K 8771) ist zunächst nicht von einem erhöhten Erosionsrisiko auszugehen zu berücksichtigen ist jedoch eine im Einflussbereich der geplanten Erschließungsstraße D befindliche erosionsgefährdete Abflussbahn; allgemein ist darauf hinzuweisen, dass die bindigen Böden insbesondere bei trockener Witterung und fehlender Vegetation bei größeren Hangneigungen ein erhöhtes Erosionspotential aufweisen
Untergrundschwächung & Hohlräume	**keine** gemäß aktuellem Auszug aus der Hohlraumkarte des Oberbergamtes [19] sind im Untersuchungsgebiet keine unterirdische Hohlräume gemäß §8 SächsHohlrVO anzutreffen

Erdbebenzone	**keine** das Untersuchungsgebiet ist gemäß DIN EN 1998-1 (DIN 4149:2005) keiner Erdbebenzone zugeordnet [20]
Frosteinwirkung	**Frosteinwirkungszone II** gemäß Karte der Frosteinwirkungszonen (BASt 2012) liegt das Untersuchungsgebiet im Bereich der Frosteinwirkungszone II [21]
Schutzgebiete	**Nein** das Areal nördlich der B 172a ist dem Landschaftsschutzgebiet (LSG) Großsedlitzer Elbhänge und Hochflächen (SG Nr. d 31) zugeordnet der westlichste Bereich des Untersuchungsgebietes (etwa BW II) befindet sich zudem in der Sichtachse von Schloss Großsedlitz

1.5 Erkundungen und Untersuchungen

Die technische Erkundung wurde am 01.07.2021 begonnen und zunächst am 26.08.2021 witterungsbedingt eingestellt. Die weitere Erkundung einschließlich der Durchführung von Sickerversuchen erfolgte zwischen dem 29.03. und 12.04.2022.

Die Kopfdaten der abgeteuften Aufschlüsse sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 3: Kopfdaten – Baugrundaufschlüsse

Aufschluss	Lage[2]			Endtiefe [m u GOK]	Bemerkung
	Rechtwerts	Hochwert	Höhe		
SCH 201	422950	5644249	192,72	1,0	--
SCH 202	422832	5644176	195,64	1,0	--
SCH 203	422752	5644071	196,06	1,0	--
SCH 204	422668	5643924	194,97	1,1	Lagerungsdichte, Felszersatz
BS 205	423096	5644278	188,13	4,0	--
BS 206	423080	5644144	190,24	2,5	Lagerungsdichte, Felszersatz
BS 207	422929	5644171	193,74	5,0	--
BS 208	422733	5644206	194,75	2,5	verschoben
BS 209	422771	5644104	195,77	2,7	verschoben

[2] ETRS89 UTM33, HN76

Aufschluss	Lage[2]			Endtiefe [m u GOK]	Bemerkung
	Rechtwerts	Hochwert	Höhe		
BS 401	423234	5644113	184,88	2,4	Lagerungsdichte, Felszersatz
BS 402	423390	5644081	181,43	3,1	Lagerungsdichte, Felszersatz
BS 403	423547	5644049	179,25	2,9	Lagerungsdichte, Felszersatz
BS 404	423703	5644018	176,52	2,7	Lagerungsdichte, Felszersatz
BS 405	423861	5643985	172,82	4,0	--
SV 401	423218	5644119	185,45	2,0	--
SV 402	423423	5644080	180,87	2,0	--
SV 404	423695	5644022	176,48	2,0	--

Den Aufschlüssen wurden schichtenweise gestörte Proben entnommen.

Zur abfallrechtlichen Einstufung der angetroffenen Erdstoffe wurden Mischproben zusammengestellt und im chemischen Labor untersucht (Tabelle 4).

Tabelle 4: Untersuchungsprogramm abfallrechtliche Untersuchungen

Material	Bezeich-nung	Zusammensetzung / Einzelproben (Aufschluss.Probe)	Analysenumfang
Asphalt	A 201	SCH 201 P2, SCH 112a P2, SCH 113 P2	RuVA StB (Teererkennung)
	A 202	SCH 202 P1, SCH 203 P1, SCH 204 P1	
	A 203	SCH 203 P2	
ungeb. Tragschicht	T 201	SCH 201 P3, SCH 202 P2, SCH 204 P2, SCH 112 P3, SCH 113 P3	LAGA TR Boden Tab.II-1.2-1
Auffüllung	B 201	SCH 202 P3, SCH 203 P3, SCH 112b P1, SCH 112 P4	
Hanglehm	L201	SCH 201 P4, SCH 202 P4	
Hanglehm	L401	SV 401 P1, SV 402 P1, SV 404 P1	

Die durchgeführten bodenmechanischen Untersuchungen sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Tabelle 5: Untersuchungsprogramm geotechnische Untersuchungen

Material	Labornr.	Probenbez.	Analysenumfang				
			Sieben[3]	Schläm-men[4]	KG[5]	w_n[6]	V_{GL}[7]
ungeb. TS	BF21160	SCH 203 P3	x			x	
Pläner	BF21162	SCH 204 P3	x			x	

[3] Nasssiebung
[4] Sieben- und Schlämmen
[5] Konsistenzgrenzen: Atterberg-Versuch
[6] Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes
[7] Glühverlust

Material	Labornr.	Probenbez.	Analysenumfang				
			Sieben[3]	Schläm-men[4]	KG[5]	w_n[6]	V_{GL}[7]
Hanglehm	BF21173	SCH 201 P4		x		x	
ungeb. TS	BF21177	SCH 201 P3	x			x	
Zersatz	BF21201	BS 401 P2	x			x	
Zersatz	BF21202	BS 206 P2		x		x	
Zersatz	BF21203	BS 403 P1		x		x	
Hanglehm	BF21210	BS 206 P1			x	x	
Hanglehm	BF21211	BS 405 P1			x	x	
Zersatz	BF21221	BS 208 P1		x		x	
Verwitterungslehm	BF21223	BS 209 P2		x		x	
		∑	**4**	**5**	**2**	**11**	**--**

2 Ergebnisse durchgeführter Arbeiten

2.1 Aufgeschlossene Schichtenfolge

In der nachfolgenden Tabelle wird die vor Ort aufgeschlossene Schichtenfolge idealisiert und zusammenfassend wiedergegeben.

Tabelle 6: Schichtenfolge Straßenoberbau / Auffüllungen

Schicht 1a	**Bezeichnung**	**Oberboden**
	Beschreibung	Schluff, kiesig, schwach sandig, tlw. schwach tonig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,2… 0,7 m (im Mittel 50 cm)
	Lagerungsdichte / Konsistenz	steif bis halbfest, trocken bis erdfeucht
	Farbe	braun, grau, dunkelbraun
	Aufschlüsse	BS 206, BS 208, BS 209 SV 401, SV 402, SV 404, BS 401, BS 402 BS 403, BS 404, BS 405
Schicht 2c	**Bezeichnung**	**geb. Straßenoberbau Typ I (K 8771)**
	Beschreibung	Asphaltdeck- /tragschicht, zweilagig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	17… 25 cm Deckschicht 4… 8 cm ,Tragschicht 12… 19 cm
	Farbe	schwarz
	Aufschlüsse	SCH 112a, SCH 113, SCH 201
Schicht 2d	**Bezeichnung**	**geb. Straßenoberbau Typ II (K 8771)**
	Beschreibung	Asphaltdeck- /tragschicht, einlagig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	8… 10 cm
	Farbe	schwarz
	Aufschlüsse	SCH 202, SCH 203, SCH 204
Schicht 2e	**Bezeichnung**	**geb. Straßenoberbau Typ III (K 8771)**
	Beschreibung	Asphalttragschicht
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	8 cm
	Farbe	schwarz
	Bemerkung	teerhaltig
	Aufschlüsse	SCH 203
Schicht 3e	**Bezeichnung**	**Bankett (K 8771)**
	Beschreibung	Kies, sandig bis stark sandig, schluffig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,7… 0,9 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht bis dicht, erdfeucht
	Farbe	grau, braun
	Aufschlüsse	SCH 112b, BS 209
Schicht 3f	**Bezeichnung**	**ungeb. Tragschicht (K 8771)**
	Beschreibung	Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis schluffig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	12… > 84 cm
	Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht bis dicht, erdfeucht
	Farbe	grau, braun
	Aufschlüsse	SCH 112a, SCH 113, SCH 201, SCH 202, SCH 203, SCH 204

Schicht 4b	**Bezeichnung**	**Straßenunterbau Typ I (K 8771)**
	Beschreibung	Kies, sandig, schluffig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	> 0,5… 1,1 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht bis dicht, erdfeucht
	Farbe	braun, grau, schwarz
	Aufschlüsse	SCH 112a, SCH 113
Schicht 4c	**Bezeichnung**	**Straßenunterbau Typ II (K 8771)**
	Beschreibung	Schluff, stark grobkiesig, schwach sandig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,5 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	halbfest bis fest, erdfeucht
	Farbe	braun, grau
	Aufschlüsse	SCH 202
Schicht 5e	**Bezeichnung**	**Hanglehm**
	Beschreibung	Schluff, sandig, feinkiesig, schwach tonig, sehr schwach kiesig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,3… 3,2 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	steif bis halbfest, erdfeucht (örtlich weich)
	Farbe	braun, grau, hellbraun
	Aufschlüsse	BS 206, SCH 201, SCH 202 SV 401, SV 402, SV 404, BS 401, BS 402, BS 403, BS 404, BS 405
Schicht 5b	**Bezeichnung**	**Geschiebelehm/Geschiebemergel**
	Beschreibung	Ton, schluffig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	1,0 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	steif, erdfeucht
	Farbe	grau, braun
	Bemerkung	kalkhaltig
	Aufschlüsse	BS 207
Schicht 5c	**Bezeichnung**	**Beckenbildung**
	Beschreibung	Sand, schwach schluffig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	> 0,4… > 2,4 m (nicht durchteuft)
	Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht, erdfeucht bis feucht
	Farbe	braun
	Aufschlüsse	BS 205, BS 207
Schicht 6a	**Bezeichnung**	**Verwitterungslehm**
	Beschreibung	Schluff, tonig, schwach feinsandig bis feinsandig tlw. kiesig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,65… > 1 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	halbfest bis fest / mitteldicht bis dicht, erdfeucht
	Farbe	braun, grau
	Aufschlüsse	BS 209, SCH 204
Schicht 6b	**Bezeichnung**	**Zersatz**
	Beschreibung	Sand, feinkiesig, schwach schluffig bis stark schluffig, tonig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	> 0,5… > 1,6 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	dicht bis sehr dicht, erdfeucht
	Farbe	braun, grünlich, gelb
	Bemerkung	kalkhaltig
	Aufschlüsse	SCH 204, BS 206, BS 208 BS 401, BS 402, BS 403, BS 404, BS 405

2.2 Sickerversuche

Die Ergebnisse der durchgeführten Sickerversuche sind in Tabelle 7 zusammengefasst.

Die zeitliche Absenkung des Wasserstandes im Bohrloch (Durchmesser 8 cm) wurde über eine Dauer von wenigstens vier Stunden gemessen.

Tabelle 7: Ergebnisübersicht Sickerversuche

Aufschluss	Tiefenbereich	Datum	Versuchsdauer	Durchlässigkeit[8]
SV 401	2,0 m	29.03.2022	249 min	$1{,}8 \times 10^{-7}$ m/s
SV 402	2,0 m	29.03.2022	249 min	$1{,}9 \times 10^{-7}$ m/s
SV 404	2,0 m	29.03.2022	350	$< 1{,}0 \times 10^{-9}$ m/s

Bei einer Versickerung in die Zersatzhorizonte des Festgesteins (6b) Stat. 0+700 bis Stat. 1+200 wurde eine mittlere Durchlässigkeit von etwa 3×10^{-7} m/s ermittelt.

Im Ergebnis der Untersuchungen lässt sich feststellen, dass die untersuchten Schichten kein ausreichend großes Versickerpotential aufweisen.

2.3 Angetroffene Wasserverhältnisse

Im Zuge der Erkundung wurde kein Grundwasser in für das Vorhaben relevanten Teufen aufgeschlossen. Gemäß Karte der Grundwasserdynamik [16] (siehe auch Kapitel 1.3) ist ein Grundwasseraufschluss erst in Teufen > 10 m u. GOK zu erwarten.

Grundwasser wurde im Rahmen der technischen Erkundung ausschließlich im Bereich geplanter Bauwerke (BW I, BW II, BW III) und in größerer Teufe angeschnitten.

Wir weisen jedoch explizit darauf hin, dass stets mit witterungsbedingt entlang von Schichtgrenzen abfließendem Sickerwasser (Schichtenwasser) zu rechnen ist.

[8] Im Feld ermittelte Durchlässigkeit, Gemäß DWA 138 ergibt sich der Designwert durch eine Multiplikation mit dem Faktor 2

2.4 Bodenmechanische Untersuchungen

In den nachfolgenden Tabellen (Tabelle 8 bis Tabelle 9) sind die Ergebnisse der durchgeführten bodenmechanischen Untersuchung zusammengefasst.

Tabelle 8: Konsistenzgrenzen bindiger Materialien

Probe		Material		Konsistenz	I_c	w_n	w_l	w_p	I_p	Bodengruppe
Labornr.	Probenbez	Schicht	*Nr.*		[-]	[%]	[%]	[%]	[%]	
BF21210	BS 206 P1	Hanglehm	5e	halbfest	0,99	17,6	42,5	17,4	25,1	TM
BF21211	BS 405 P1	Hanglehm	5e	weich	0,57	19,4	23,2	16,5	6,7	ST*/SU*

Tabelle 9: Korngrößenverteilung

Probe		Material		Anteil (Kornfraktion [mm])					Bodengruppe	k_f
				Ton < 0,002	Schluff < 0,063	Sand < 2,0	Kies < 63	Steine >63		
Labornr.	Probenbez.	*Schicht*	*Nr.*	*Ma.%*	*Ma.%*	*Ma.%*	*Ma.%*	*Ma.%*	*DIN 18196*	*m/s*
TP I										
BF21177	SCH 201 P3	ungeb. TS	3f	--	10,9	29,8	59,2	0	[GU]	$1,4 \times 10^{-5}$
BF21160	SCH 203 P3		3f	--	15,4	27,8	56,9	0	[GU*]	$4,8 \times 10^{-6}$
BF21173	SCH 201 P4	Hanglehm	5e	3,3	44,0	43,8	8,9	0	SU*/UL	$7,1 \times 10^{-9}$
BF21223	BS 209 P2	Verwitte-rungslehm	6a	13,8	28,7	43,1	14,4	0	SU*/UL	$1,6 \times 10^{-8}$
BF21202	BS 206 P2	Sst-Zersatz	6b	8,8	16,2	41,6	33,3	0	SU*	$5,3 \times 10^{-7}$
BF21221	BS 208 P1		6b	11,3	16,4	37,6	34,7	0	SU*	$2,6 \times 10^{-7}$
BF21162	SCH 204 P3	Sst-Zersatz	6b	--	20,5	32,8	46,7	0	GU*	$1,4 \times 10^{-6}$
BF21201	BS 401 P2	Sst-Zersatz	6b	--	22,1	29,3	48,6	0	GU*	$1,0 \times 10^{-6}$
BF21203	BS 403 P1	Sst-Zersatz	6b	5,5	11,1	30,5	53,0	0	GU*	$3,6 \times 10^{-6}$

2.5 Bautechnische Bewertung der Baugrundschichtung

Auf der Grundlage der makroskopischen Schichtansprache anstehender Böden sowie durchgeführter Feld- und Laborversuche sind in Bezug auf entsprechende Vorschriften und Regelwerke die folgenden bautechnischen Zuordnungen zu empfehlen.

Tabelle 10: Boden- und Materialklassifikation

Schicht		Gruppensymbol	Bodenklasse	Frostempfindlichkeitsklasse	Verdichtungsfähigkeit
		DIN 18196	DIN 18300 (alt)	ZTVE-StB 09	ZTV A-StB 12
1a	Oberboden	OU, OH		--	--
3e	Bankett (K 8771)	[GU], [SU], [SI]	3 – 4	F2	V1
3f	ungeb. Tragschicht (K 8771)	[GW], [GU], [GU*]	3 – 4	F2	V1 – V2
4b	Straßenunterbau Typ I (K 8771)	[GU], [SI]	3 – 4	F2	V1
4c	Straßenunterbau Typ II (K 8771)	[GU*]	3 – 4	F3	V2
5e	Hanglehm	TL, TM, UL, SU*	4	F3	V3
5b	Geschiebemergel	TL, TM, TA	4	F3	V3
5c	Beckenbildung	SU*, ST*, SU	3 – 4	F3	V2
	Beckenbildung – Tonlinsen	TL, TM	4	F3	V3
6a	Verwitterungslehm	TL, UL, SU*, ST*, GU*	4	F3	V2 – V3
6b	Zersatz	GU, GU*, SU*	3 – 5	F2 – F3	V2

2.6 Homogenbereiche nach VOB/C

Die angegebenen Homogenbereichsparameter beziehen sich auf die Teile DIN 18302 (Landschaftsbau) und DIN 18300 (Erd- und Grundbau) der VOB/C. Die Wertebereiche sind dabei im Wesentlichen Tabellenwerken (u.a. [22], [24]) entnommen. Kennwerte für andere Gewerke sind gegebenenfalls gesondert anzugeben.

Tabelle 11: Homogenbereiche

Schicht		Homogenbereiche			
Nummer	Bezeichnung	EA 12.1	EA 12.2	EA 12.4	EA 12.5
1a	Oberboden	x			
3e	Bankett (K 8771)		x		
3f	ungeb. Tragschicht (K 8771)		x		
4b	Straßenunterbau Typ I (K 8771)		x		
4c	Straßenunterbau Typ II (K 8771)		x		
5b	Geschiebemergel			x	
5c	Beckenbildung				x
	Beckenbildung – Tonlinsen			x	(x)

Schicht		Homogenbereiche			
Nummer	**Bezeichnung**	**EA 12.1**	**EA 12.2**	**EA 12.4**	**EA 12.5**
5e	Hanglehm			x	
6a	Verwitterungslehm			x	
6b	Zersatz				x
Bodengruppenspektrum gemäß DIN 18196		**OU, OH, [OU], [OH]**	**[GU], [SU], [GI], [SI], [GW], [GU*]**	**TL, TM, UL, SU*, ST*, GU***	**SU*, GU*, ST*, SU, GU**

In Homogenbereich Erdarbeiten 1 (EA 12.1) sind sämtliche im Untersuchungsgebiet angetroffenen Oberböden zusammengefasst. Wir weisen explizit darauf hin, dass es sich insbesondere bei den abseits von Straßenkörpern gelegenen Ackerböden um ein Schutzgut handelt.

Tabelle 12: Kennwerte Homogenbereich EA 12.1 nach DIN 18320

Kennwert	Einheit	Homogenbereich EA 12.1
ortsübl. Bezeichnung	--	Oberboden
Massenanteil Steine / Blöcke / gr. Blöcke	Ma.-%	0 – 5 / 0 / 0
Bodengruppe DIN 18196	--	OU, OH, [OU], [OH]
Bodengruppe DIN 18915	--	3, 4, 5

Tabelle 13: Kennwerte Homogenbereich nach DIN 18300

Kennwert	Einheit	EA 12.2	EA 12.4	EA 12.5
ortsübl. Bezeichnung	--	Auffüllungen	Lehme	Sande und Felszersatz
F / S / G	Ma.-%	5 -20 / 10 – 60 / 30 – 90	15 – 80 / 20 – 50 / 0 – 50	10 – 30 / 20 – 50 / 30 – 60
Massenanteil Steine / Blöcke / gr. Blöcke	Ma.-%	< 30 / 0 / 0	< 10 / 0 / 0	< 20 / 0 / 0
Dichte	g/cm³	1,9 – 2,2	1,8 – 2,1	1,9 – 2,1
Kohäsion	kN/m²	< 5	15 – 40	< 15
undrainierte Scherfestigkeit	kN/m²	< 10	10 – 75	< 10
Wassergehalt	Ma.-%	2 – 15	10 – 30	4 – 15
Organischer Anteil	Ma.-%	0 – 3	0 – 5	0 – 3
Plastizitätzahl	%	--	5 – 35	--
Konsistenzzahl	%	--	0,5 - > 1	--
bezogene Lagerungsdichte I_D	%	15 – 85	--	35 – 100
Bodengruppe DIN 18196	--	[GU], [SU], [GI], [SI], [GW], [GU*]	TL, TM, UL, SU*, ST*, GU*	SU*, GU*, ST*, SU, GU

Im Liegenden folgt der Übergang zum angewitterten bzw. entfestigten Felsen. Die Homogenbereichsparameter für den Felsuntergrund sind informativ in Tabelle 14 wiedergegeben (EA 12.6, nicht aufgeschlossen).

Tabelle 14: Kennwerte Homogenbereich Fels nach DIN 18300

Kennwert	Einheit	EA 12.6
ortsübliche Bezeichnung	--	Sandstein (Unterer Grünsandstein)
Benennung von Fels DIN EN ISO 14689	--	Sediment, Sandstein, geschichtet, karbonatisch gebunden, hell, gelblich/gräulich, gelb
Chronostratigraphische Einordnung	--	Kreide, Turon
Feuchtdichte	g/cm³	2,3 – 2,5
Verwitterung / Veränderung /Veränderlichkeit	--	entfestigt - angewittert/ -- / veränderlich, schwach bis mäßig verwittert
Einaxiale Druckfestigkeit	--	gering bis mäßig schwach (5 bis 25 MPa)
Trennflächenrichtung / Abstand / Gesteinskörperform	--	söhlig bis schwach geneigt zur Geländeoberkante / geschichtet / engständig
Abrasivität	--	abrasiv bis stark abrasiv

2.7 Geotechnische Kennwerte der Baugrundschichtung

Die geotechnischen charakteristischen Kennwerte sind als vorsichtige mittlere Werte in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Angegeben werden bautechnisch relevante Schichten.

Tabelle 15: Geotechnische Kennwerte

Schicht		Bodengruppe	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m²]	$E_{s,k}$[9] [MN/m²]	k_f [m/s]
3e	Bankett (K 8771)	[GU], [SU], [SI]	21	12	35	0	40	$5x\ 10^{-6}$
3f	ungeb. Tragschicht (K 8771)	[GW], [GU], [GU*]	21	12	35	0	40	$5x\ 10^{-5}$
4b	Straßenunterbau Typ I (K 8771)	[GU], [SI]	21	12	35	0	60	$5x\ 10^{-5}$
4c	Straßenunterbau Typ II (K 8771)	[GU*]	21	11	30	0	20	10^{-5}
5b	Geschiebemergel	TL, TM, TA	19	9	25	15	4	10^{-9}
5c	Beckenbildung	SU*, ST*, SU	20	10	30	0	20	$5x\ 10^{-6}$
	Beckenbildung – Tonlinsen	TL, TM	19	9	25	20	4	$5x\ 10^{-9}$
5e	Hanglehm	TL, TM, UL, SU*	20	10	27,5	15	5	$5x\ 10^{-8}$
6a	Verwitterungslehm	TL, UL, SU*, ST*, GU*	20	10	30	0	10	10^{-7}
6b	Zersatz	GU, GU*, SU*	22	12	35	0	50	10^{-6}
7b[10]	Sandstein	VE, VA	24	24	37,5	0	> 100	$1\ x\ 10^{-6}$

[9] Angabe der mittleren Steifigkeitsziffer zur Berechnung der wahrscheinlichen Setzungen für den Lastbereich 100 – 250 kN/m²

[10] Informativ: nicht aufgeschlossen, jedoch voraussichtlich Kanalsohle

Die in Tabelle 15 angegebenen Zuordnungen und Kennwerte für die aufgeschlossene Schichtenfolge basieren auf der makroskopischen Schichtansprache des Bohrgutes, den Ergebnissen durchgeführter Feld- und Laborversuche, sowie Erfahrungswerten. Berücksichtigt wurden die in der DIN 1055:2002 und in Fachliteratur angegebenen Kennwerte.

2.8 Ergebnisse abfallrechtlicher Untersuchungen

Die Ergebnisse der abfallrechtlichen Untersuchungen sind in Tabelle 16 zusammengefasst.

Tabelle 16: Abfallrechtliche Bewertung entnommener Materialproben

Bezeichnung			bewertungsrelevante Auffälligkeiten	Zuordnungswerte	Bemerkung
Asphalt	A 201	SCH 201 P2, SCH 112a P2, SCH 113 P2	PAK 1,91 mg/kg	A	--
	A 202	SCH 202 P1, SCH 203 P1, SCH 204 P1	PAK 6,53 m/kg	A	--
	A 203	SCH 203 P2	PAK 1.280 mg/kg	**B**	teerhaltige Ausbaustoffe
ungeb. Tragschicht	T 201	SCH 201 P3, SCH 202 P2, SCH 204 P2, SCH 112 P3, SCH 113 P3	PAK 5,9 mg/kg	**Z2**	--
Auffüllung	B 201	SCH 202 P3, SCH 203 P3, SCH 112b P1, SCH 112 P4	pH 10,2 Arsen 15 µg/l	**Z1.2**	--
Hanglehm	L201	SCH 201 P4, SCH 202 P4	--	Z0	--
Hanglehm Zersatz	L401	SV 401 P1, SV 402 P1, SV 403 P1	Arsen 54 mg/kg	**Z2**	

3 Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung

3.1 Beschreibung des Baubereichs

Rückbau der K 8771

Achse K 7881 beginnt am Knoten K 7881 / K 7882 und endet nach etwa 800 m oberhalb von Krebs. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist eine Änderung der Linienführung vorgesehen, sodass die vorhandene K 7881 vollständig rückzubauen ist.

Der vorhandene Straßenkörper wird durch die Aufschlüsse SCH 112, SCH 113 sowie SCH 201 bis SCH 204 beschrieben.

Die K 7881 wird zur Querung der B 172a zunächst im Anschnitt geführt. Anschließend erfolgt die Trassenführung in einer leichten Dammlage.

Beim Rückbau ist mit dem Freilegen teerhaltiger Tragschichten zu rechnen. Diese sind meist bereits optisch sowie geruchlich eindeutig von unbelasteten Asphalten zu unterscheiden. In SCH 203 wurde unterhalb einer unauffälligen Asphaltdeckschicht jüngeren Datums eine braunkohleteerhaltige Tragschicht angetroffen (A 303, Verwertungsklasse B).

Die Materialien der ungebundenen Tragschicht (Schicht 3h) wurden zu einer Mischprobe zusammengefasst und sind der Einbauklasse Z2 zuzuordnen. Bewertungsrelevant sind in diesem Zusammenhang erhöhte PAK-Gehalte. Örtlich wurde die ungebundene Tragschicht verstärkt (Schicht 4c, 4d, Einbauklasse Z1.2).

Am Bauanfang wird der gewachsen Untergrund durch Beckensedimente (Sand-Schluff-Gemenge, Schicht 5c) zwischen Stat. 0+300 und Stat. 0+500 durch Hanglehm (Schicht 5e) aufgebaut. Am Bauende wird unmittelbar unterhalb des Straßenkörpers der Festgesteinszersatz und damit einhergehend das Ende der Sondierbarkeit erreicht.

Die Neubautrasse zwischen dem Anschlussstelle B 172a und der Erschließungsstraße D wurde durch BS 205 erkundet. In diesem Bereich werden noch oberflächennah pleistozäne Lockergesteine (5c) aufgeschlossen. Die sandig-schluffigen Beckenbildungen streichen etwa bei BS 207 aus.

Erschließungsstraße D

Zur Erschließung der Gewerbeflächen ist etwa senkrecht zum vorhandenen westnordwest-ostsüdöstlichen Gefälle der Bau der Erschließungsstraße D vorgesehen.

In Anlage 2 ist eine Schnittdarstellung, ausgehend von der Anbindung an die K 7881 oberhalb von Krebs bis zum östlichen Ende der Erschließungsstraße D, dargestellt. Bis etwa auf Höhe des Kreisverkehrs (ca. Stat. 0+200) ist der Festgesteinsuntergrund unmittelbar unterhalb der Geländeoberkante anstehend. Bei der geplanten Geländeregulierung werden die Zersatzhorizonte und ggf. residual anstehende Hanglehme vollständig abgetragen.

Die für Kanalbauwerke erforderlichen Aufschlusstiefen wurden nicht erreicht.

In dem Kuppenbereich zwischen BS 208 und BS 206 (Kreisverkehr K 7881n in Richtung BW I und Erschließungsstraße D) wird oberflächennahe Baugrund durch quartäre Lockergesteine gebildet. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen über steife (örtlich weiche) Hanglehme (5e). Im Liegenden werden ggf. Geschiebelehme (5b) und Beckenbildungen (5c) angetroffen.

Im zentralen Bereich um BS 207 bilden die Hanglehme die geplante Geländeoberkante. Zwischen Stat. 0+550 (BS 206) und Stat. 1+150 (BS 404) wird die quartäre Lockergesteinsüberdeckung im Zuge der Geländeregulierung bis auf die Zersatzhorizonte des Festgesteinsuntergrundes vollständig abgetragen.

Erst am Hangfuß zwischen BS 404 und BS 405 bilden zunehmend mächtige Hanglehme den oberflächennahen Baugrund.

Die für den Kanalbau erforderlichen Aufschlussteufen wurden nicht erreicht. Es ist davon auszugehen, dass sich die Kanalsohle innerhalb des Festgesteinsuntergrundes befindet. Wir empfehlen eine Nacherkundung mit Rotationskernbohrungen.

3.2 Straßenbau

Für die Erschließungsstraßen für den geplanten Industriepark sind nach Tabelle 2 der RStO 12 Belastungsklasse Bk3,2 bis Bk100 anzusetzen.

Das Erdplanum bilden im Wesentlichen frostempfindliche Materialien der Frosteinwirkungsklasse F2 bis F3.

Nach RStO 12 ist auf dem Planum ein Verformungsmodul von

$$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$$

und auf der ungebundenen Tragschicht ein Verformungsmodul von

$$E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$$

nachzuweisen.

Überwiegend befindet sich das Erdplanum innerhalb der Zersatzhorizonte des Festgesteins, bzw. auf dem Festgestein, so dass eine ausreichende Tragfähigkeit zu erwarten ist.

In Bereichen, in welchen bindige und gemischtkörnige quartäre Sedimente (insbesondere Hanglehm) das Erdplanum bilden, ist eine Verstärkung der ungebundenen Tragschicht um 30 cm vorzuschlagen. Alternativ ist eine Bodenverbesserung durch Kalkzugabe in derselben Schichtstärke vorzusehen.

Die beim Rückbau der vorhandenen Straßen aufzunehmenden Tragschichten weisen i.d.R. einen erhöhten Feinkornanteil auf und eignen sich nicht als Frostschutzschicht, könnten jedoch als Straßenunterbau eingesetzt werden.

In Tabelle 17 wird die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus für die Belastungsklassen Bk3,2 bis Bk100 nach RStO 12 abgeleitet.

Tabelle 17: Dicke des frostsicheren Oberbaus

Kriterium	Örtliche Begebenheit			Bk3,2			Bk10			Bk100
Mindestdicke	*F3*		60	cm		65	cm		65	cm
Frosteinwirkung	*Zone II*	+	5	cm	+	5	cm	+	5	cm
Kleinräumige Klimaunterschiede	*keine besonderen Klimaeinflüsse*	±	0	cm	±	0	cm	±	0	cm
Wasserverhältnisse	*Kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m u. Planum*	±	0	cm	±	0	cm	±	0	cm
Lage der Gradiente	*Geländehöhe bis Damm ≤ 2 m*	±	0	cm	±	0	cm	±	0	cm
Entwässerung der Fahrbahn	*Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen*	±	0	cm	±	0	cm	±	0	cm
			65	**cm**		**70**	**cm**		**70**	**cm**

Die Dicke des frostsicheren Oberbaus sollte 70 cm nicht unterschreiten. Bei einer Entwässerung von Fahrbahn und Randbereichen über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen lässt sich die Dicke des frostsicheren Oberbaus auf 65 cm reduzieren.

3.3 Kanalbau

Für den Kanalbau sind die Regelungen und Hinweise der **DIN EN 1610** heranzuziehen.

Die Baugrundverhältnisse werden in Anlage 2 veranschaulicht.

Allgemein ist eine Bettung des Typs 1 nach DIN EN 1610 vorzuschlagen. Bettungsdicken und –breiten ergeben sich nach DIN EN 1610 in Verbindung mit DWA A 139 zu:

$$a = 100\ mm + 1/5\ DN\ (min\ 150\ mm)$$

Hieraus leiten sich in Abhängigkeit von der Nennweite die in Tabelle 18 aufgeführten Bettungsdicken ab.

Tabelle 18: Bettungsdicke a (exemplarisch)

Nennweite	DN 250	DN 300	DN 400	DN 500	DN 600
Bettungsdicke	150 mm	160 mm	180 mm	200 mm	220 mm

Die Kanalsohle befindet sich überwiegend innerhalb des Festgesteinsuntergrundes. Erhöhte Aufwendungen bei Lösen & Laden sind einzukalkulieren.

Alternativ ist eine geschlossene Bauweise im Rohrvortrieb zu prüfen. Bei Verlegetiefen von ca. 2… 3 m erscheint dies jedoch nicht wirtschaftlich.

Die Leitungszone ist gegen eindringenden Boden und Bodenverlagerungen zu schützen. Hierzu sollte die Leitungszone mit einem Trennvließ ummantelt werden, um das Einspülen von Feinkornanteilen aus dem anstehenden feinkörnigen Boden in das grobkörnige Verfüllmaterial zu verhindern.

Bei Rohrgräben, die mit grobkörnigem Boden verfüllt und von weniger durchlässigem Boden umgeben sind, kann eine Dränwirkung in Längsrichtung auftreten. Es sind Dichtriegel aus Beton oder bindigem Boden nach den Vorgaben der DWA-A 139 einzubauen. Diese sollen die ursprüngliche Wassersituation nicht beeinflussen. Die Dicke des Dichtriegels ist in Abhängigkeit der Wasserundurchlässigkeit des eingebauten Materials zu bemessen. Es ist ca. alle 100 m ein Dichtriegel einzubauen. Insbesondere in Bereichen größerer Gefälle können engere Abstände erforderlich sein.

Wir empfehlen, zur Verfüllung der Leitungszone, sowie zum Bau der Dichtriegel, die örtlichen Aushubmassen zu verwenden.

3.4 Wasserhaltung

Im Zuge des Ausbauvorhabens ist nicht mit dem Antreffen von Grundwasser zu rechnen.

Bei der Erkundung wurde weder Sicker- noch Schichtenwasser angetroffen. Wir weisen jedoch darauf hin, dass stets Sickerwasser zulaufen kann. Insbesondere entlang der Schichtgrenze von Locker- zu Festgestein ist mit ablaufendem Sickerwasser zu rechnen.

Bauzeitlich anfallendes Niederschlagswasser ist zu fassen und abzuführen.

Die Durchlässigkeit auf dem Erdplanum ist gering. Insbesondere in Bereichen, in welchem der Festgesteinsuntergrund aufgeschlossen wird, ist die Versickerung an lokale Klüfte gebunden.

Es ist eine Tagwasserhaltung vorzusehen.

Der Platzbedarf für Sumpfpumpen und Rohrleitungen ortsüblicher Größe ist einzukalkulieren (offene Wasserhaltung).

Eine Versickerung gefasster Wässer über die belebte Bodenzone in angrenzenden Flächen ist zu prüfen.

Generell bietet sich jedoch ein Bau von der Einleitstelle an der Seidewitz hangaufwärts in Richtung Westen an, um die ohnehin vorgesehenen Entwässerungseinrichtungen bereits bauzeitlich zu nutzen.

3.5 Baugrubensicherung

Gemäß DIN 4124 können Baugruben und Gräben bis 1,25 m Tiefe ohne Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden.

Baugruben und Gräben mit einer Sohltiefe von > 1,25 m bzw. > 1,75 m sind geböscht anzulegen. Bei bindigen Erdstoffen von wenigstens steifer Konsistenz darf der Böschungswinkel

$$\beta = 60°$$

nicht überschreiten.

Sollten Böden weicher Konsistenz oder rollige Materialien angeschnitten werden, ist der Böschungwinkel auf

$$\beta = 45°$$

abzuflachen.

In Bereichen, in welchem Fels aufgeschlossen wurde, darf der maximale Böschungswinkel bis zu

$$\beta = 80°$$

betragen.

Die in DIN 4124 gegebenen Mindestabstände zwischen Baufahrzeugen und der Böschungskante sind zu berücksichtigen. Unter Einhaltung der aufgeführten Voraussetzungen ist ein rechnerischer Nachweis der Standsicherheit für geböschte Baugruben nicht erforderlich.

Baugruben für den Kanalbau sind gemäß **DIN EN 1610** zu planen. Hierbei ist eine Unterscheidung zwischen verbauten und unverbauten Gräben zu treffen.

Die Mindestgrabenbreite wird in Abhängigkeit von Grabentiefe und Nennweite DN für verbaute und unverbaute Gräben bestimmt. Die Abhängigkeiten sind in (Tabelle 19) und (Tabelle 20) dargestellt. Die jeweils größere Breite ist anzusetzen.

Tabelle 19: Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit von der Nennweite DN

DN	Mindestgrabenbreite (OD +x) *m*		
	verbauter Graben	unverbauter Graben	
		β > 60°	*β ≤ 60°*
≤ 225	OD + 0,40	OD + 0,40	
> 225 bis ≤ 350	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
> 350 bis ≤ 700	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
> 700 bis ≤ 1200	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40
> 1200	OD + 1,00	OD + 1,00	OD + 0,40

Bei den Angaben OD +x entspricht x/2 dem Mindestarbeitsraum zwischen Rohr und Grabenwand bzw. Grabenverbau (Pölzung).
Dabei ist:
OD der Außendurchmesser, in m
β der Böschungswinkel des unverbauten Grabens, gemessen gegen die Horizontale

Tabelle 20: Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit von der Grabentiefe

Grabentiefe m	Mindestgrabenbreite m
< 1,00	Keine Mindestgrabenbreite vorgegeben
≥ 1,00 ≤ 1,75	0,80
> 1,75 ≤ 4,00	0,90
> 4,00	1,00

Die Mindestbreite ist um den Platzbedarf für Verbaugeräte und Bauwasserhaltung zu erweitern.

3.6 Umgang mit Aushubstoffen

Gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetzt ist eine Verwertung vor Ort einer Entsorgung vorzuziehen.

Oberboden ist nach BBodSchV und BBodSchG als Schutzgut zu begreifen. Entsprechend ist dieser zu Beginn der Maßnahme sorgsam abzutragen und vor schädlichen Einflüssen (Verunreinigung, Verdichtung…) zu schützen. Oberboden ist stets getrennt von übrigen Aushubstoffen zu lagern.

Die abfallrechtlichen Einstufungen sind unter Angabe des Abfallschlüssels nach AVV nochmals in Tabelle 21 zusammengefasst.

Tabelle 21: Umgang mit Aushubstoffen

Bezeichnung			bewertungsrelevante Auffälligkeiten	Zuordnungswerte	Abfallschlüssel-Nr. AVV
Material	Probenbez.	Schichten Nr.			
Asphalt	A 201, A 202	2c, 2d, 2f	PAK ≤ 25 mg/kg	A	17 03 02
	A 203	2e	PAK ≥ 1000 mg/kg	B	17 03 01*
ungeb. Tragschicht	T 201	3f	PAK ≤ 15 mg/kg	Z2	17 05 04
Straßenunterbau (K 7882)	B 201	4b, 4c	pH > 9,5 Arsen ≤ 20 µg/l	Z1.2	17 05 04
Geschiebemergel	L 302	5b	--	Z0	17 05 04
Beckenbildung	L102, L303	5c	--	Z0	17 05 04
Tonlinse	L304	5c	--	Z0	17 05 04
Hanglehm	L201, L 301	5e	--	Z0	17 05 04
Hanglehm/Zersatz	L401	5e, 6b	Arsen 54 mg/lg	Z2	17 05 04

Die vor Ort anstehenden natürlichen Böden (5b, 5c, 5e) sind überwiegend chemisch unauffällig und gemäß LAGA TR Boden der Einbauklasse Z0 zuzuordnen. In Probe L401 wurden Hanglehm (5e) und Zersatzmaterialien (6b) zusammengefasst. Es wurden erhöhte Arsengehalte nachgewiesen.

Die Bankettproben weisen typischerweise erhöhte TOC-Gehalte auf. Wir empfehlen im Vorfeld der Baumaßnahme eine abschnittsweise Beprobung sowie eine Untersuchung gemäß SMUL-Recycling-Erlass.

Für die ungebundenen Tragschichten sowie der Straßenunterbau wurden arsenhaltige Gesteinskörnungen verwendet. Auch hier bietet sich im Rahmen einer Hauptuntersuchung eine Untersuchung gemäß Analysespektrum SMUL-Recycling-Erlass an. Die in Mischprobe T 201 nachgewiesene PAK-Konzentration deutet darauf hin, dass im gebundenen Straßenoberbau wenigstens residual teerhaltige Ausbaustoffe vorhanden sind. Wir empfehlen, die Materialien vom Standort zu entsorgen (i.S. einer Verwertung Z2).

In A 203 wurde der Teer-Verdacht punktuell für eine ca. 8 cm starke Asphalttragschicht bestätigt. Mit einem PAK-Gehalt > 1000 mg/kg sind die Materialien als gefährlicher Abfall zu klassifizieren (Verwertungsklasse B). Wir weisen darauf hin, dass der Ausbau dieser Materialien durch entsprechend geschultes Personal erfolgt, da bereits kleine Mengen der vermutlich nur lokal anzutreffenden teerhaltigen Materialien größere Mengen an bituminösen Abfall verunreinigen.

Die vorgelegten chemischen Untersuchungen sind orientierender Natur und ersetzen keine Deklarationsanalytik. Diese ist durch den AN zu erbringen, sowie zeit- und kostentechnisch zu berücksichtigen.

3.7 Geotechnische Kategorie

Gemäß EC 7 in Verbindung mit DIN 1054 ist das Bauvorhaben insgesamt nach der Erkundung in die Geotechnische Kategorie 2 (GK 2) einzustufen.

4 Zusammenfassung

Der Zweckverband IndustriePark Oberelbe plant die Äußere und Innere Erschließung des Teil B-Plan 1.1 etwa 1 km südöstlich des Barockgarten Großsedlitz. Im hier vorliegenden Gutachten werden zwei Vorhabenteile behandelt. Zum einen wurden entlang der vorhandenen K 8771 insgesamt sechs Aufschlüsse (SCH 201 bis SCH 204 und SCH 112, SCH 113 [3]) angeordnet um den vorhanden Straßenoberbau zu beschreiben.

Örtlich wurden teerhaltige Ausbaustoffe der Verwertungsklasse B (gefährlich) aufgeschlossen. Die chemische Analytik der ungebundenen Tragschichten verdeutlicht, dass im gebundenen Straßenoberbau residual teerhaltige Materialien angetroffen werden. Wir schlagen einen Abschnittsweisen Aufbruch und eine kleinteilige Separation der gebundenen Tragschicht vor.

Zum anderen wird auf den Ersatz der K 8771 und den Neubau der Erschließungsstraße D eingegangen. Gemäß der übergebenen Planunterlagen [13] ist eine umfassende Geländeregulierung vorgesehen. Hierdurch werden die abschnittsweise anstehenden quartären Lockergesteine (i.W. Hanglehm) fast vollständig ausgeräumt. Die Trasse verläuft überwiegend innerhalb der Zersatzhorizonte des Festgesteins, die Sohle der geplanten Kanalbauwerke befindet sich unterhalb des mittels Rammkernsondierungen aufgeschlossenen Baugrundes innerhalb des Festgesteinsuntergrundes.

Ausnahme bildet die geplante Anschlussstelle um die B 172a bis etwa Höhe Erschließungsstraße D. In diesem Bereich wird der Baugrund durch eiszeitliche Sedimente (Hanglehm 5e, Beckensedimente 5c, Geschiebemergel 5b) gebildet.

Eine Versickerung erscheint ausschließlich in Bereichen, in welchen die Beckensedimente in ausreichender Mächtigkeit anstehen, realisierbar. In Bereichen, in welchem der Festgesteinsuntergrund ausstreicht, ist die Versickerung an vorhandene Wasserwegsamkeiten (Klüfte) gebunden. Der Nachweis des Sickerpotentials kann über Baggerschürfe von entsprechender Länge geführt werden.

Aufgrund der umfangreichen Geländeregulierungen, sowie der geplanten Verlegetiefe der Kanalbauwerke, empfehlen wir an wenigstens drei Stellen eine Nacherkundung mittels Rotationskernbohrung zur Gewinnung von Festgesteinsproben.

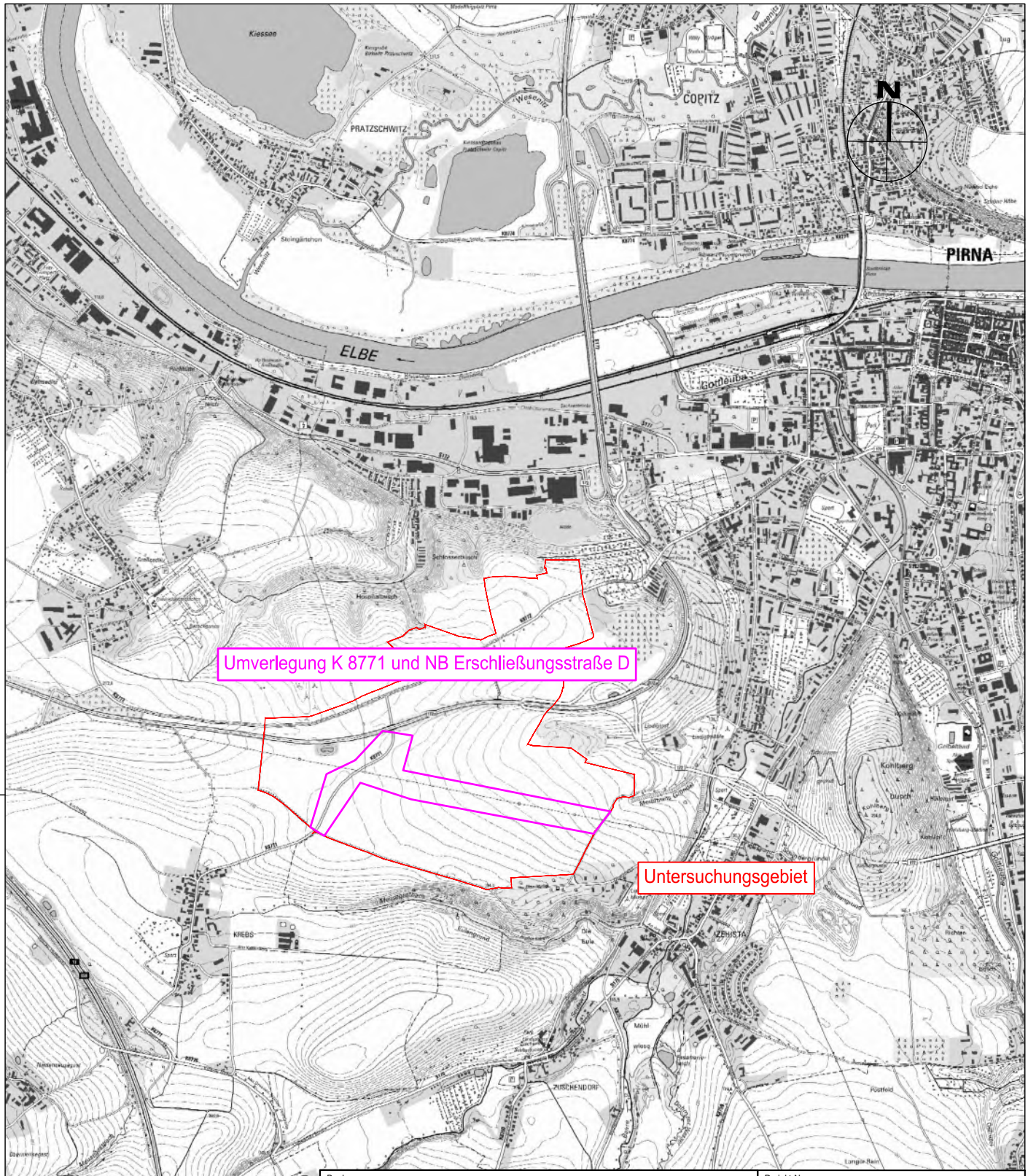
Grund und Sickerwasser wurde nicht aufgeschlossen.

Empfehlungen zu Planung und Bauausführung wurden ausgesprochen. Die Maßnahme des Straßenbaus ist der Geotechnischen Kategorie 2 (GK 2) zuzuordnen.

Für Fragen zu den vorangehenden Ausführungen stehen die Projektbearbeiter der hartig & ingenieure gmbh gern zur Verfügung. Es wird darauf hingewiesen, dass die Erkundung der Baugrundverhältnisse nur punktuell erfolgen kann. Die Korrelationen der Baugrundaussagen zwischen den Aufschlusspunkten wurden nach besten fachlichem Wissen durchgeführt.

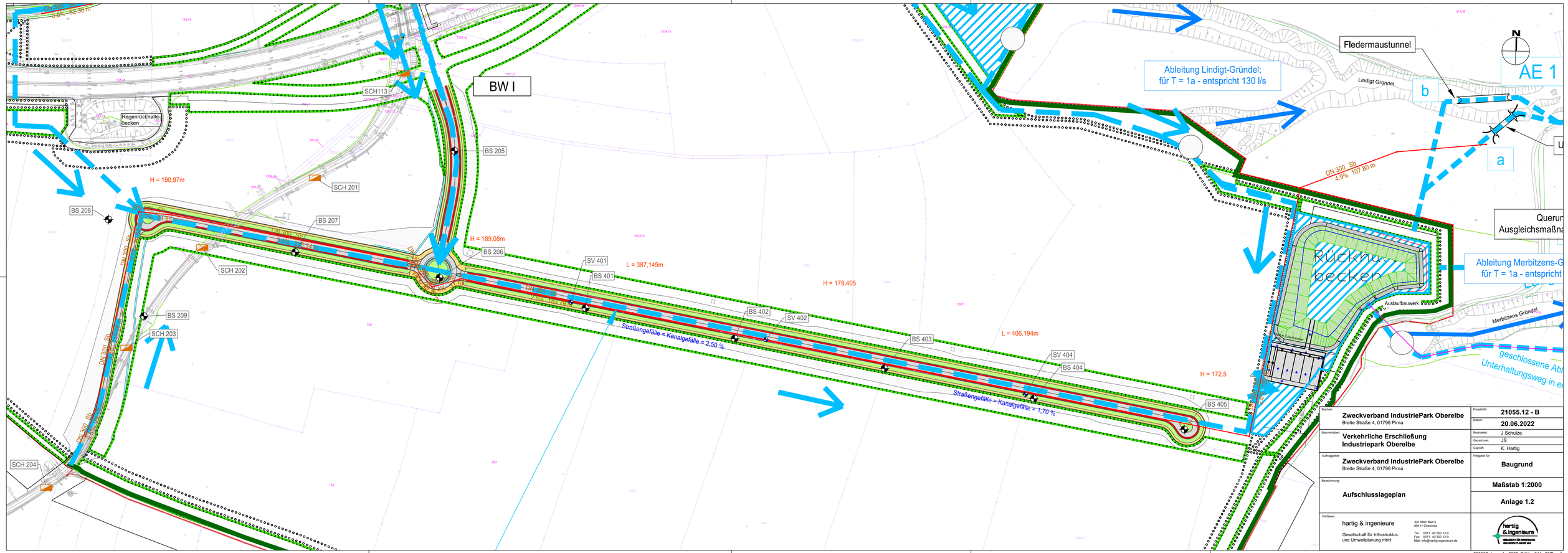
Für die Ausführung der Baumaßnahme sind alle derzeit gültigen Vorschriften (DIN, ZTVE-StB, ...) zu beachten und anzuwenden. Dies gilt auch, wenn die Regularien im Baugrundgutachten nicht gesondert aufgeführt wurden. Gleiches gilt für abfallrechtlich relevante Vorschriften. Die Abnahme der Arbeiten aus geotechnischer Sicht (Baugruben-/Gründungssohlabnahme) ist zu empfehlen.

Chemnitz, 20. Juni 2022



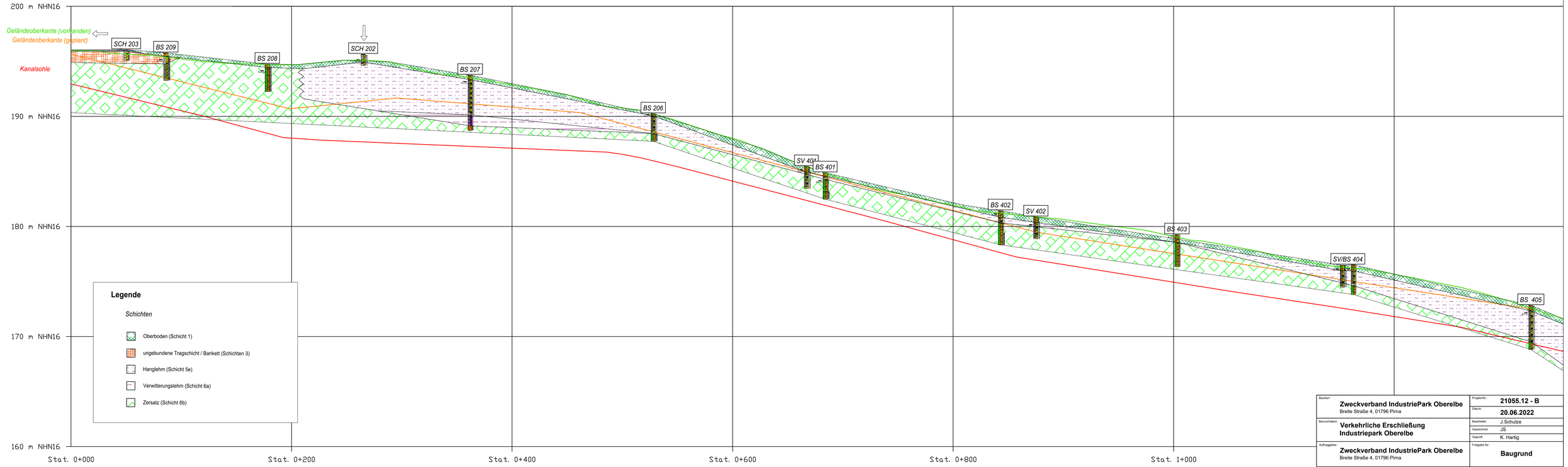
Bauherr:	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.:	**21055.12 - B**
		Datum:	**20.06.2022**
Bauvorhaben:	**Verkehrliche Erschließung IndustriePark Oberelbe**	Bearbeitet:	J.Schulze
		Gezeichnet:	JS
		Geprüft:	K. Hartig
Auftraggeber:	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Freigabe für:	**Baugrund**
Bezeichnung:	**Übersichtslageplan Verlegung K 8771 und Erschließungsstraße D**		**Maßstab 1:25000**
			Anlage 1.1
Verfasser:	hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Am Alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: 0371 40 300 12-9 Mail: info@hartig-ingenieure.de	hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH

22055B_Lageplan2022; BXH = 210x 297[mm]



Bauherr: **Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.: **21055.12 - B**
	Datum: **20.06.2022**
Bauvorhaben: **Verkehrliche Erschließung Industriepark Oberelbe**	Bearbeitet: J.Schulze
	Gezeichnet: JS
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: **Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Freigabe für: **Baugrund**
Bezeichnung: **Aufschlusslageplan**	**Maßstab 1:2000**
	Anlage 1.2
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Am Alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: 0371 40 300 12-9 Mail: info@hartig-ingenieure.de

22055B_Lageplan2022; BXH = 841x 297[mm]

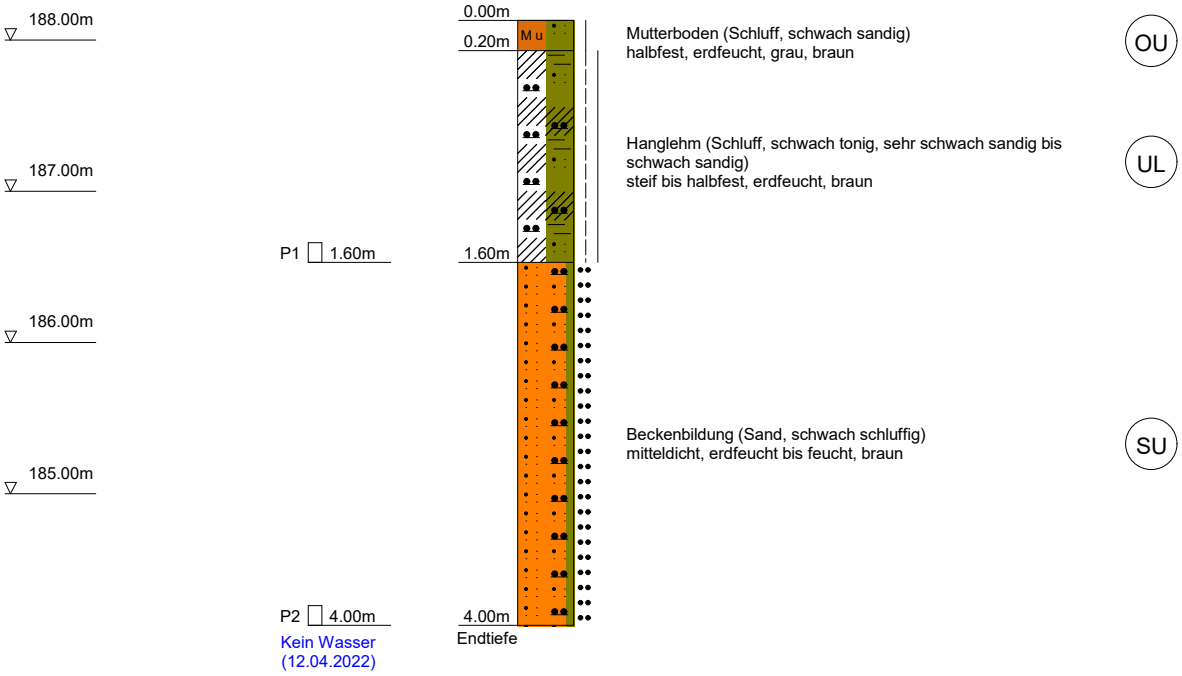


Bauher: **Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.: **21055.12 - B**
	Datum: **20.06.2022**
Bauvorhaben: **Verkehrliche Erschließung Industriepark Oberelbe**	Bearbeitet: J.Schulze
	Gezeichnet: JS
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: **Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Freigabe für: **Baugrund**
Bezeichnung: **geotechnische Schnittdarstellung**	**Maßstab 1:1750**
	Anlage 2
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Am Alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: 0371 40 300 12-9 Mail: info@hartig-ingenieure.de

220558_Lageplan2022; BXH = 841x 297[mm]

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr.
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.12 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

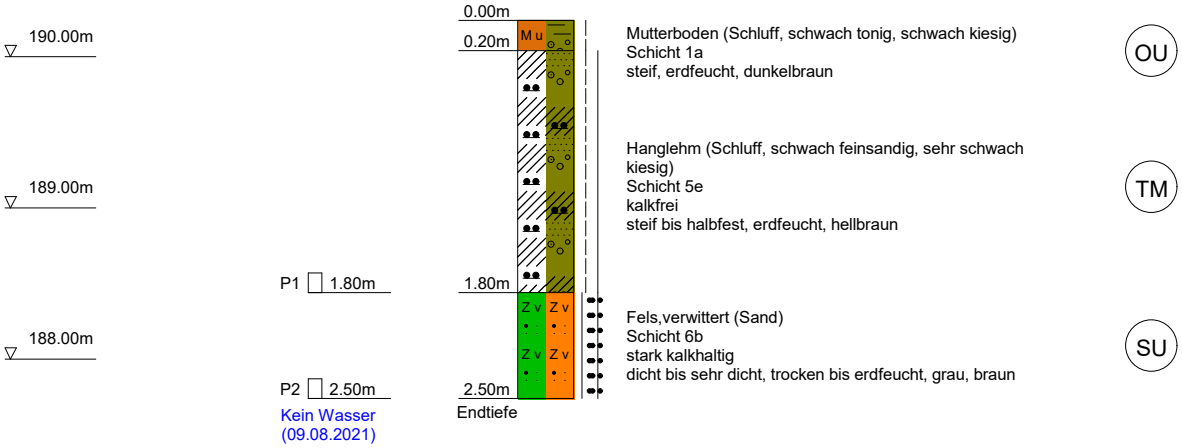
BS 205



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr.
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.12 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

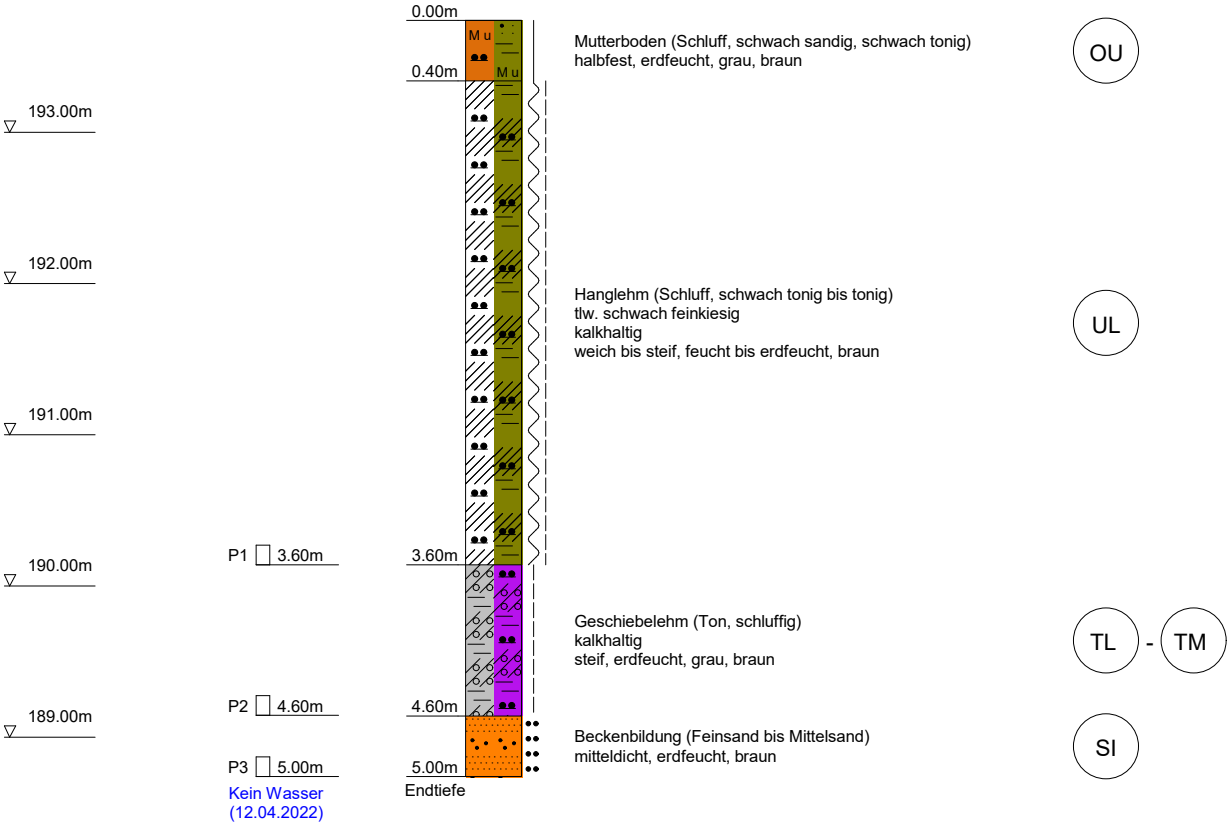
BS 206



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr.
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.12 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

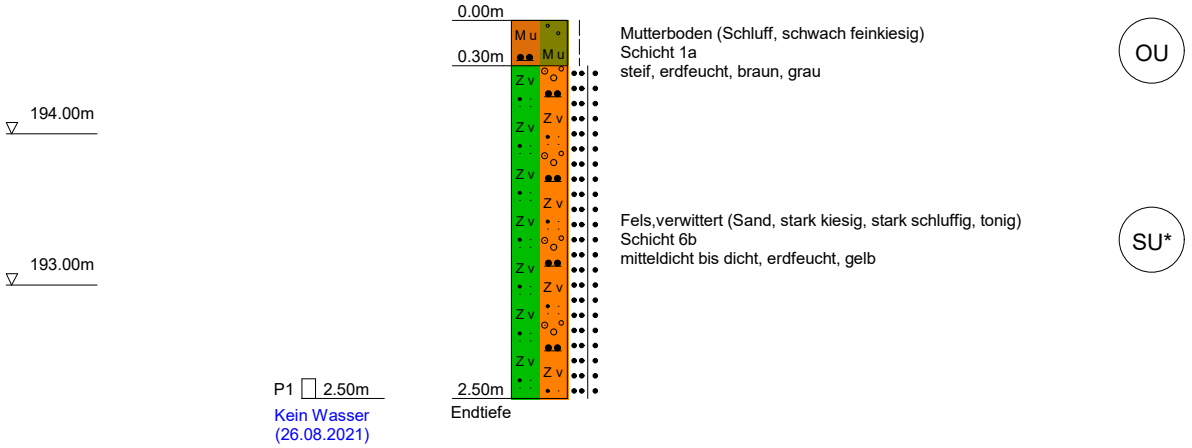
BS 207



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr.
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.12 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

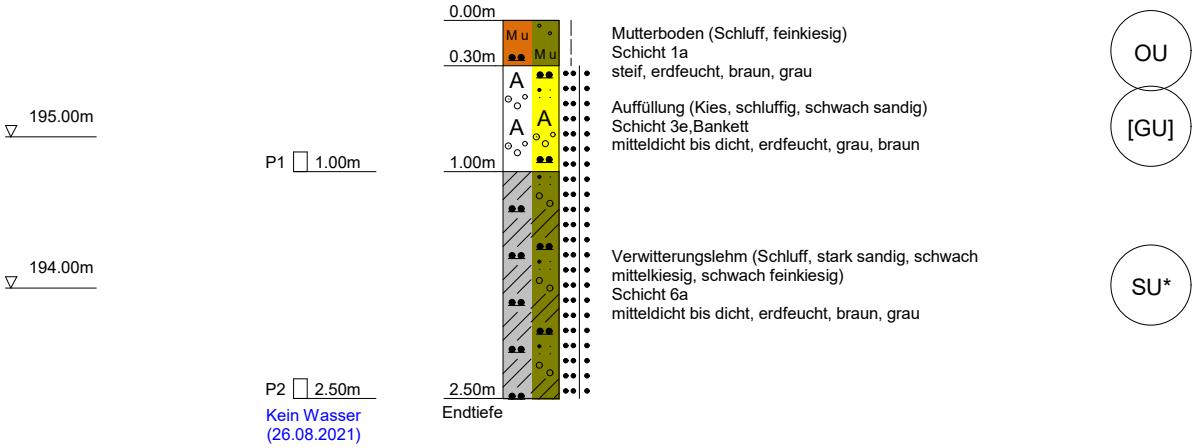
BS 208



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr.
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.12 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

BS 209



DC

hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr.
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.12 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

BS 401

184.00m

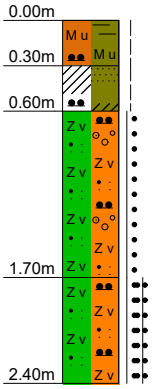
183.00m

P1 0.60m

P2 1.70m

P3 2.40m

Kein Wasser
(09.08.2021)



Mutterboden (Schluff, schwach tonig)
Schicht 1a
steif, erdfeucht, braun

Hanglehm (Schluff, schwach feinsandig)
Schicht 5e
kalkhaltig
steif, erdfeucht, hellbraun

Fels,verwittert (Sand, stark schluffig, kiesig)
Schicht 6b
kalkfrei
dicht, erdfeucht, hellbraun

Fels,verwittert (Sand, schluffig)
Schicht 6b, zerbohrter Fels (Pläner)
stark kalkhaltig
dicht bis sehr dicht, trocken bis erdfeucht, grau, braun

OU

TL

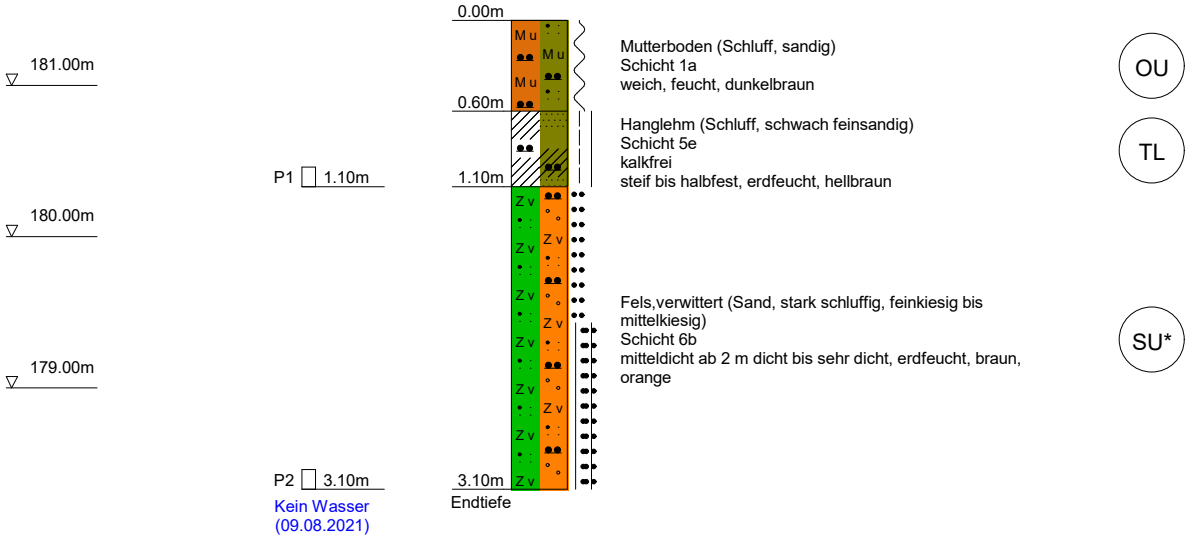
SU - SU*

SU*

DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr.
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.12 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

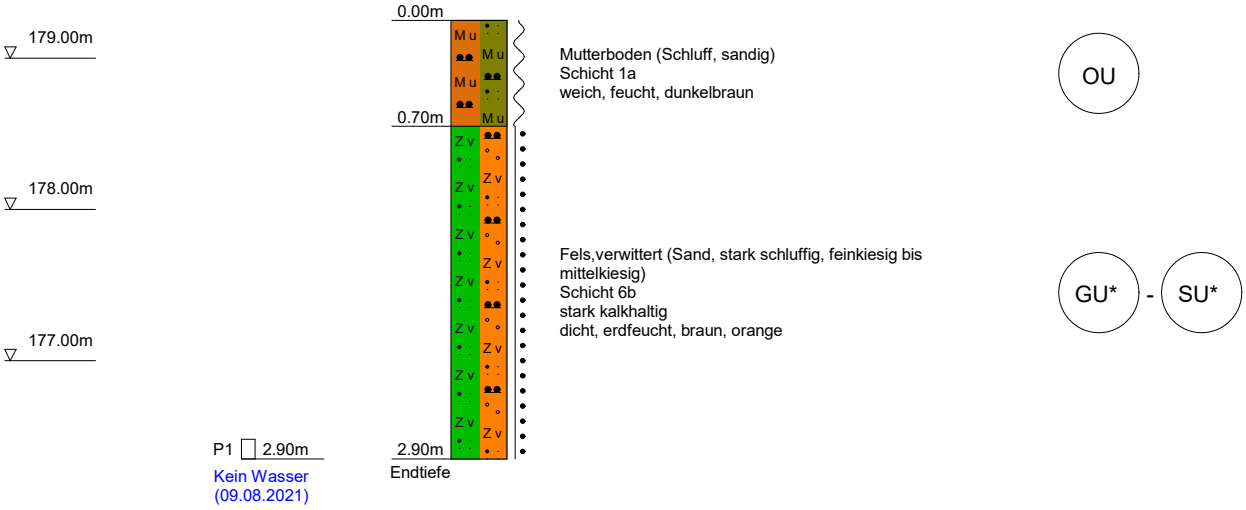
BS 402



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr.
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.12 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

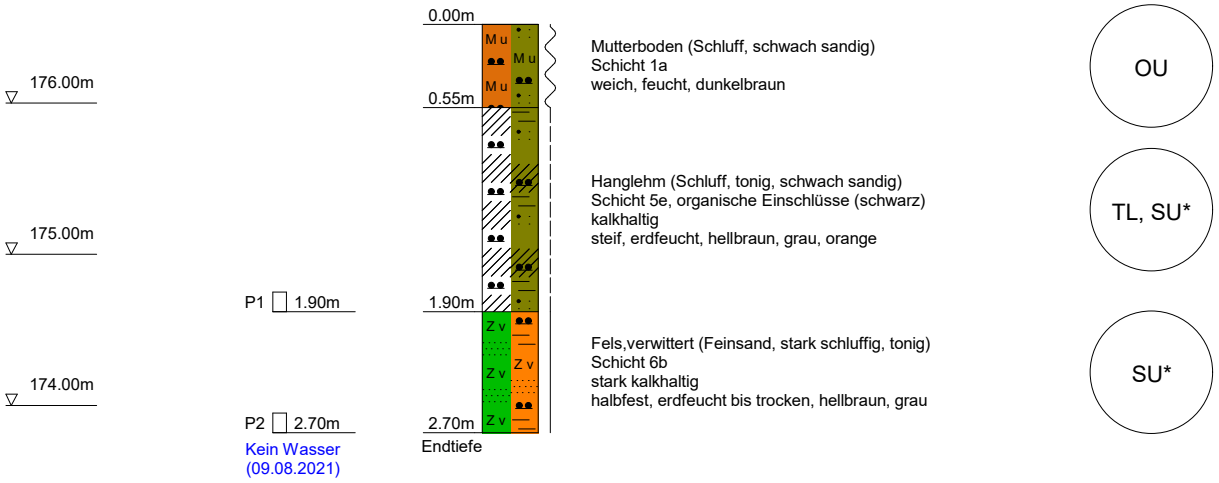
BS 403



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr.
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.12 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

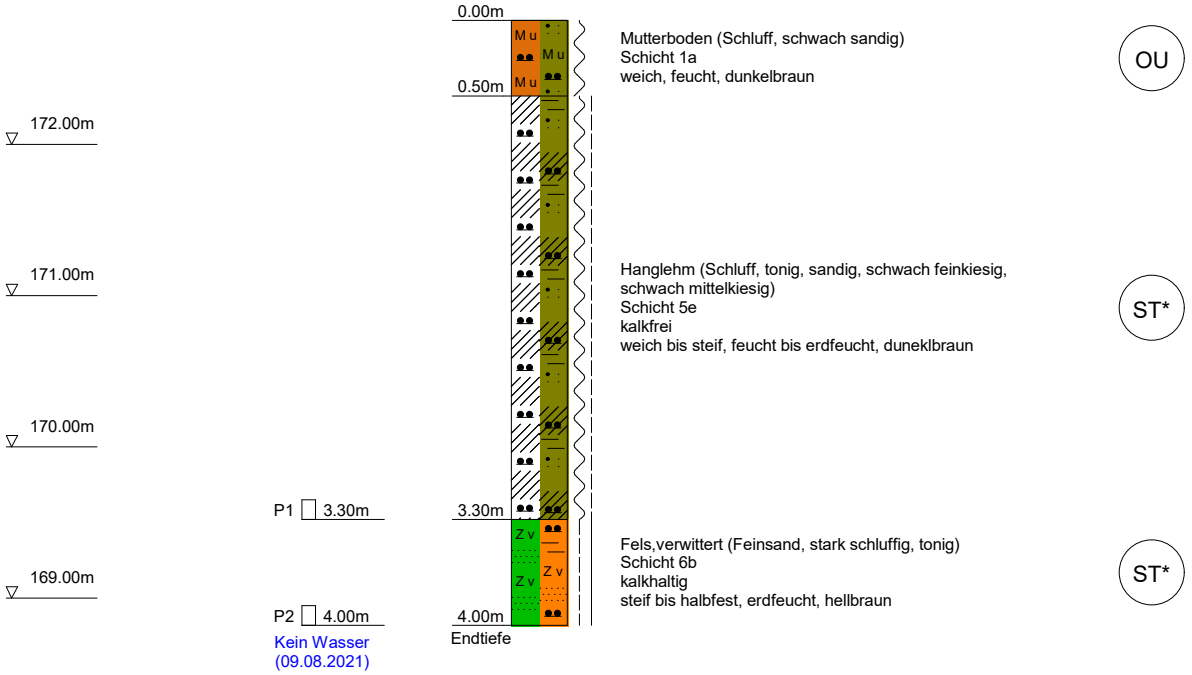
BS 404



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr.
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.12 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

BS 405



DC

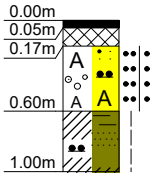
hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr.
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.12 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

SCH 201

192.00m

P1 0.08m
P2 0.16m
P3 0.60m
P4 1.00m

Kein Wasser
(01.07.2021)



Endtiefe

Asphaltdeckschicht
Schicht 2c
schwarz

Asphalttragschicht
Schicht 2c
schwarz

Auffüllung (Kies, stark sandig, schwach schluffig)
Schicht 3f
mitteldicht bis dicht, erdfeucht, grau, braun

Hanglehm (Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig)
Schicht 5e
steif, erdfeucht, braun

[GU]

TL

DC

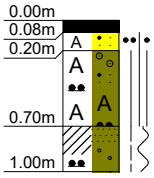
hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr.
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.12 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

SCH 202

195.00m

P1 0.08m
P2 0.20m
P3 0.70m
P4 1.00m

Kein Wasser
(01.07.2021)

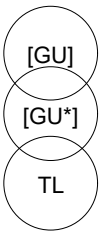


Asphaltdeckschicht
Schicht 2d
schwarz

Auffüllung (Kies, stark sandig, schwach schluffig)
Schicht 3f
mitteldicht bis dicht, erdfeucht, grau

Auffüllung (Schluff, stark grobkiesig, schwach sandig)
Schicht 4c
halbfest bis fest, erdfeucht, braun, grau

Hanglehm (Schluff, schwach feinsandig, schwach feinkiesig)
Schicht 5e
steif bis weich, erdfeucht bis feucht, braun



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr.
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.12 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

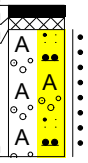
SCH 203

196.00m

P1 0.08m
P2 0.16m

P3 1.00m
Kein Wasser
(01.07.2021)

0.00m
0.08m
0.16m
1.00m
Endtiefe



Asphaltdeckschicht
Schicht 2d
schwarz

Asphalttragschicht
Schicht 2e, porig, organoleptische Auffälligkeiten
(teerhaltig?)
schwarz

Auffüllung (Kies, stark sandig, schluffig)
Schicht 3f
dicht, erdfeucht, braun, grau

[GU] - [GU*]

DC

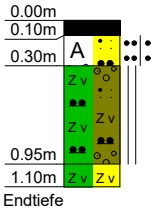
hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr.
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.12 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

SCH 204

195.00m

P1 ☒ 0.10m
P2 ☐ 0.30m
P3 ☐ 0.95m
P4 ☐ 1.10m

Kein Wasser
(01.07.2021)



Endtiefe

Asphaltdeckschicht/Asphalttragschicht
Schicht 2d
schwarz

Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig)
Schicht 3f
mitteldicht bis dicht, erdfeucht, grau, schwarz

Fels,verwittert (Schluff, kiesig, sandig)
Schicht 6a (Pläner)
kalkhaltig
fest, trocken, grau, braun

Fels,verwittert (Feinkies bis Mittelkies)
Schicht 6b,mäßig fest bis fest, zerbohrter Fels, Pläner
kalkhaltig
trocken, braun

[GW]

GU*

GU* - VE

Sondierhindernis

DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr.
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.12 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

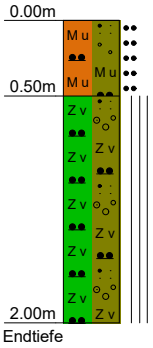
SV 401

185.00m

184.00m

P1 2.00m

Kein Wasser
(29.03.2022)



Mutterboden (Schluff, schwach sandig, schwach feinkiesig
bis schwach mittelkiesig)
mitteldicht, erdfeucht bis trocken, schwarz

OU

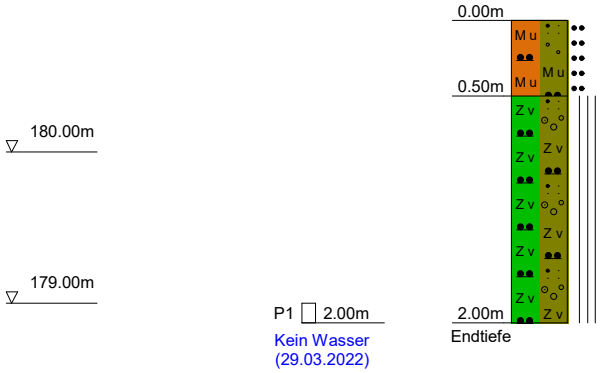
Fels,verwittert (Schluff, sandig, kiesig, schwach tonig)
kf=4x10-7m/s
stark kalkhaltig
halbfest bis fest, erdfeucht, gelb, braun

SU*

DC

hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr.
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.12 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

SV 402



Mutterboden (Schluff, schwach sandig, schwach feinkiesig
bis schwach mittelkiesig)
mitteldicht, erdfeucht bis trocken, schwarz

OU

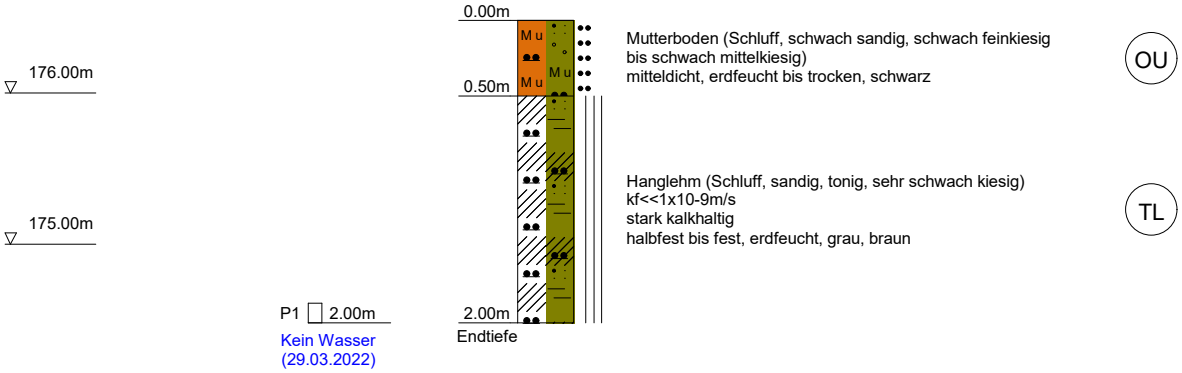
Fels,verwittert (Schluff, sandig, kiesig, schwach tonig)
kf=4x10-7m/s
stark kalkhaltig
halbfest bis fest, erdfeucht, grau, braun

SU*

DC

hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr.
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.12 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

SV 404



DC

Auswertung Sickerversuch

Projekt Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr. D
Projekt-Nr. 21055.12 - B

Datum *29.03.2022*
Aufschluss *SV 401*

Art *Bohrloch*

Durchmesser *0,08 m*
Tiefe *2,00 m*

Dauer	Wasserstand ü. Sohle	Differenzwerte		Zwischen-werte	Durchlässig-keit	
[min]	[cm]	[min]	[mm]	[mm/min]	[m/s]	
0	**40**			--	--	Vor-sättigung
15	38	15	20	1,33	1,08E-06	
25	37	10	10	1,00	8,44E-07	
70	36	45	10	0,22	1,92E-07	Versuch
90	35	20	10	0,50	4,44E-07	
125	35	35	0	0,00	0,00E+00	
249	34	124	10	0,08	7,36E-08	

$k_{f,Mittelwert}$= 1,8E-07 m/s

$k_{Korrekt\text{-}DWA\ A\ 138}$ = 2

$k_{f,d}$= 3,6E-07 m/s

Auswertung Sickerversuch

Projekt Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr. D
Projekt-Nr. 21055.12 - B

Datum *29.03.2022*
Aufschluss *SV 402*

Art *Bohrloch*

Durchmesser *0,08 m*
Tiefe *2,00 m*

Dauer	Wasserstand ü. Sohle	Differenzwerte		Zwischen-werte	Durchlässig-keit	
[min]	[cm]	[min]	[mm]	[mm/min]	[m/s]	
0	**50**			--	--	Vor-sättigung
10	38	10	120	12,00	8,70E-06	
65	37	55	10	0,18	1,53E-07	
106	36	41	10	0,24	2,11E-07	Versuch
127	35	21	10	0,48	4,23E-07	
165	35	38	0	0,00	0,00E+00	
249	34	84	10	0,12	1,09E-07	

$k_{f,Mittelwert}$= 1,9E-07 m/s

$k_{Korrekt\text{-}DWA\ A\ 138}$ = 2

$k_{f,d}$= 3,7E-07 m/s

Auswertung Sickerversuch

Projekt Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr. D
Projekt-Nr. 21055.12 - B

Datum *29.03.2022*
Aufschluss *SV 404*

Art *Bohrloch*

Durchmesser *0,08 m*
Tiefe *2,00 m*

Dauer	Wasserstand ü. Sohle	Differenzwerte		Zwischen-werte	Durchlässig-keit	
[min]	[cm]	[min]	[mm]	[mm/min]	[m/s]	
0	**58**			--	--	Vor-sättigung
14	59	14	-10	-0,71	-3,94E-07	
158	59	144	0	0,00	0,00E+00	
179	59	21	0	0,00	0,00E+00	Versuch
220	59	41	0	0,00	0,00E+00	
350	59	130	0	0,00	0,00E+00	

$k_{f,Mittelwert}$= < 1,0E-9 m/s

$k_{Korrekt\text{-}DWA\ A\ 138}$ = 2

$k_{f,d}$= < 1,0E-9 m/s

Bestimmung des Wassergehaltes

hartig & ingenieure
GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz

Projektbezeichnung: Erschließung IPO Pirna
Auftragsnummer: 21055.12 - B

Laborant: Riekenberg/Schulze/Fischer
Durchführung: 06 bis 08.2021
Norm: DIN EN ISO 17892-1

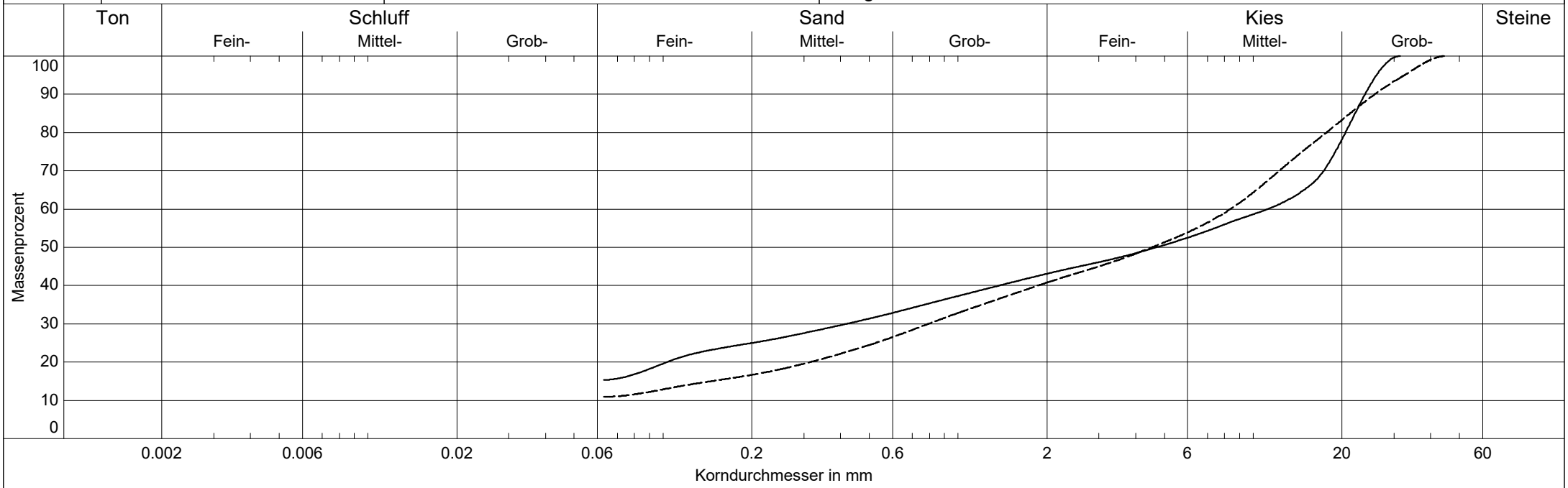
Labornr.	Probe	Beschreibung	Wassergehalt wn
			[%]
BF21160	SCH 203.3	ungeb. Tragschicht	6,6
BF21177	SCH 201.3	ungeb. Tragschicht	5,8
BF21173	SCH 201 P4	Hanglehm	22,6
BF21210	BS 206 P1	Hanglehm	17,6
BF21211	BS 405 P1	Hanglehm	19,4
BF21223	BS 209 P2	Verwitterungslehm	16,9
BF21201	BS 401 P2	Sandsteinzersatz	13,0
BF21202	BS 206 P2	Sandsteinzersatz	9,1
BF21203	BS 403 P1	Sandsteinzersatz	13,5
BF21221	BS 208 P1	Sandsteinzersatz	15,5
BF21162	SCH 204.3	Pläner	10,4

hartig & ingenieure gmbh
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz
Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: -9
Mail: info@hartig-ingenieure.de

Kornverteilung

DIN 18123 / DIN EN ISO 17892 / DIN EN 933

Projekt	:	Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungstr.
Projektnr.:		21055.12 - B
Datum	:	07/2021
Anlage	:	4.2



Labornummer	——— BF21160	———— BF21177
Entnahmestelle	SCH 203 P3	SCH 201 P3
Entnahmetiefe	1,0 m	0,6 m
Schicht	ungeb. TS (K8771)	ungeb. TS (K8771)
Bodenart	G,s,$\overline{u}$	G,s,u
Bodengruppe	G$\overline{U}$	GU
Frostempfindl.klasse	F3	F2
Anteil < 0.063 mm	15.4 %	10.9 %
Kornfrakt. T/U/S/G/X	0.0/15.4/27.8/56.9 %	0.0/10.9/29.8/59.2 %
Ungleichförm. U	-	-
Krümmungszahl Cc	-	-
kf nach Hazen	-	-
kf nach Beyer	-	-
kf nach Kaubisch	4.8E-006 m/s	1.4E-005 m/s
kf nach Seiler	-	-

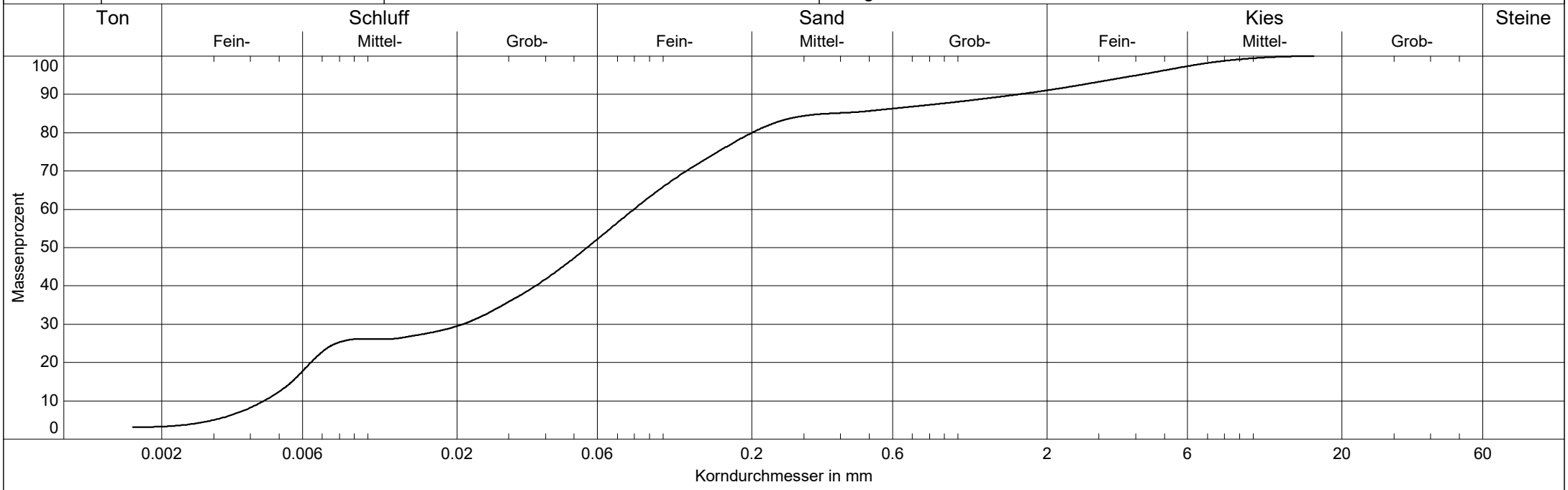
DC

hartig & ingenieure gmbh
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz
Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: -9
Mail: info@hartig-ingenieure.de

Kornverteilung

DIN 18123 / DIN EN ISO 17892 / DIN EN 933

Projekt	:	Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungstr.
Projektnr.:		21055.12 - B
Datum	:	07/2021
Anlage	:	4.2



Labornummer	——— BF21173
Entnahmestelle	SCH 201 P4
Entnahmetiefe	1,0 m
Schicht	Hanglehm (5e)
Bodenart	U,s̄,fg'
Bodengruppe	U
Frostempfindl.klasse	F3
Anteil < 0.063 mm	47.3 %
Kornfrakt. T/U/S/G/X	3.3/44.0/43.8/8.9 %
Ungleichförm. U	U = 17.9
Krümmungszahl Cc	Cc = 1.2
kf nach Hazen	- (U > 5)
kf nach Beyer	1.2E-007 m/s
kf nach Kaubisch	7.1E-009 m/s
kf nach Seiler	-

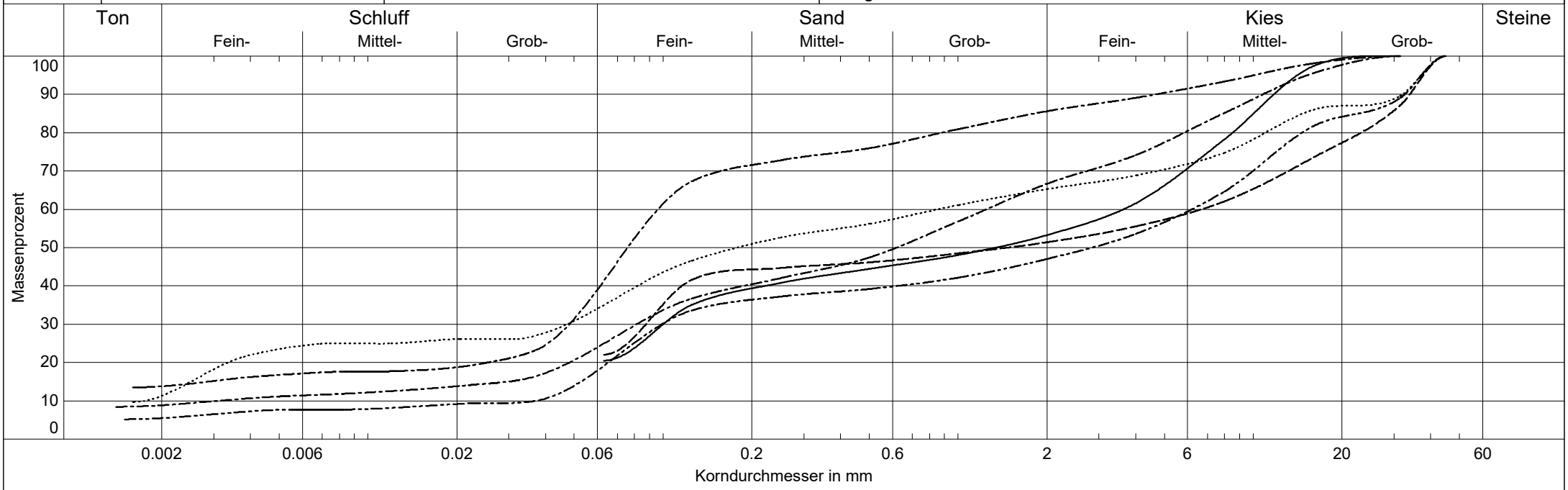
DC

hartig & ingenieure gmbh
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz
Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: -9
Mail: info@hartig-ingenieure.de

Kornverteilung

DIN 18123 / DIN EN ISO 17892 / DIN EN 933

Projekt	:	Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungstr.
Projektnr.:		21055.12 - B
Datum	:	07/2021
Anlage	:	4.2

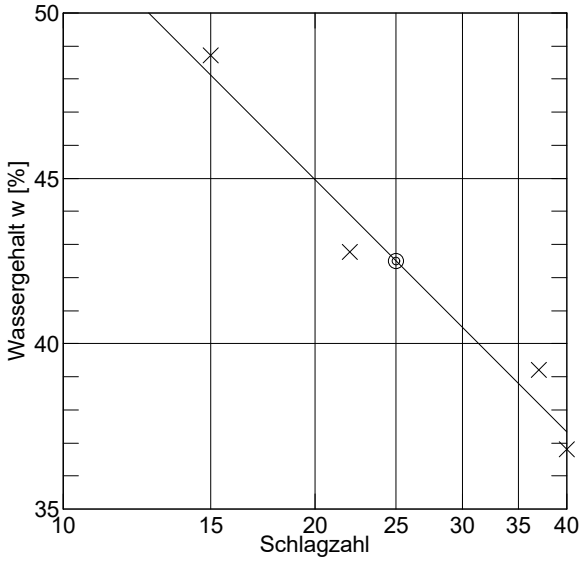


Labornummer	——— BF21162	— — — — BF21201	—·—·— BF21202	—··—·· BF21203	····· BF21221	—·—·— BF21223
Entnahmestelle	SCH 204 P3	BS 401 P2	BS 206 P2	BS 403 P1	BS 208 P1	BS 209 P2
Entnahmetiefe	0,95 m	1,7 m	2,5 m	2,9 m	2,5 m	2,5 m
Schicht	Zersatz	Zersatz	Zersatz	Zersatz	Zersatz	Verwitterungslehm
Bodenart	G,$\overline{s}$,$\overline{u}$	G,fs,$\overline{u}$	S,mg,$\overline{u}$,fg',t'	G,fs,u,gs',t'	S,$\overline{g}$,$\overline{u}$,t	U,$\overline{s}$,mg',fg'
Bodengruppe	G$\overline{U}$	G$\overline{U}$	S$\overline{U}$	G$\overline{U}$	S$\overline{U}$	U
Frostempfindl.klasse	F3	F3	F3	F3	F3	F3
Anteil < 0.063 mm	20.5 %	22.1 %	25.0 %	16.6 %	27.7 %	42.5 %
Kornfrakt. T/U/S/G/X	0.0/20.5/32.8/46.7 %	0.0/22.1/29.3/48.6 %	8.8/16.2/41.6/33.3 %	5.5/11.1/30.5/53.0 %	11.3/16.4/37.6/34.7 %	13.8/28.7/43.1/14.4 %
Ungleichförm. U	-	-	U = 400.1	U = 167.8	U = 487.6	-
Krümmungszahl Cc	-	-	Cc = 1.7	Cc = 0.0	Cc = 1.5	-
kf nach Hazen	-	-	- (U > 5)	- (U > 5)	- (U > 5)	-
kf nach Beyer	-	-	- (U > 30)	- (U > 30)	- (U > 30)	-
kf nach Kaubisch	1.4E-006 m/s	1.0E-006 m/s	5.3E-007 m/s	3.6E-006 m/s	2.9E-007 m/s	1.6E-008 m/s
kf nach Seiler	-	-	-	-	-	-

DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr.
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.12 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 08/2021
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF21210
	Entnahmestelle: BS 206 P1
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 1,8 m
	Bodenart : Hanglehm (5e)
Entn. am : 08/2021	Art der Entn. : gestört

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		G119	G111	G109	G112		G102	G104			
Zahl der Schläge		40	37	22	15						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	50.45	54.71	51.56	55.72		49.31	52.51			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	46.96	49.84	46.91	49.82		47.32	50.14			
Behälter	m_B [g]	37.48	37.42	36.04	37.71		36.13	36.18			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	3.49	4.87	4.65	5.90		1.99	2.37			
Trockene Probe	m_t [g]	9.48	12.42	10.87	12.11		11.19	13.96	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	36.8	39.2	42.8	48.7		17.8	17.0	17.4		



Wassergehalt w_N = 17.6 %
Fließgrenze w_L = 42.5 %
Ausrollgrenze w_P = 17.4 %

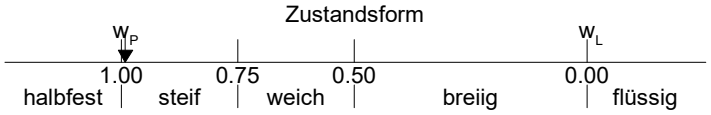
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

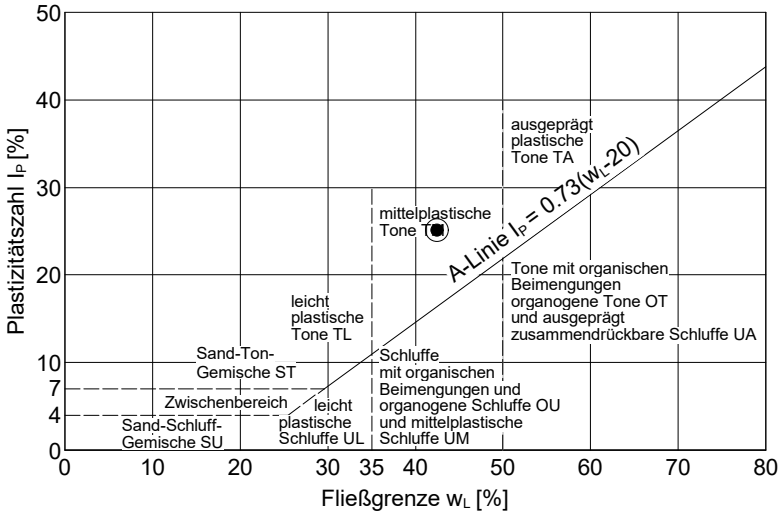
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 25.1 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.008

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.992

Zustandsform

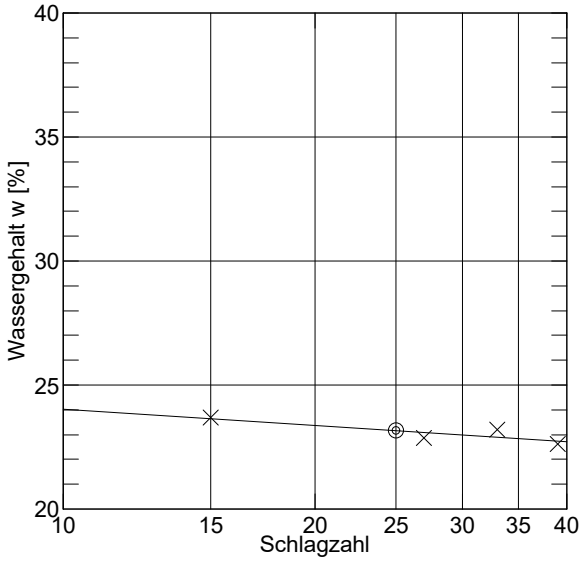




DC

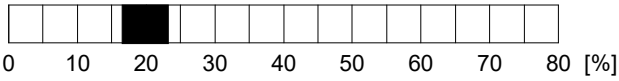
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Verlegung K 8771 & Erschließungsstr.
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.12 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 08/2021
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF21211
	Entnahmestelle: BS 405 P1
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 3,3 m
	Bodenart : Hanglehm (5e)
Entn. am : 08/2021	Art der Entn. : gestört

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		G121	G122	G110	G118		G113	G117			
Zahl der Schläge		39	33	27	15						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	53.59	53.13	53.65	52.17		56.13	55.30			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	50.38	50.18	50.68	49.12		53.51	52.76			
Behälter	m_B [g]	36.19	37.46	37.70	36.24		37.47	37.52			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	3.21	2.95	2.97	3.05		2.62	2.54			
Trockene Probe	m_t [g]	14.19	12.72	12.98	12.88		16.04	15.24	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	22.6	23.2	22.9	23.7		16.3	16.7	16.5		



Wassergehalt w_N = 19.4 %
Fließgrenze w_L = 23.2 %
Ausrollgrenze w_P = 16.5 %

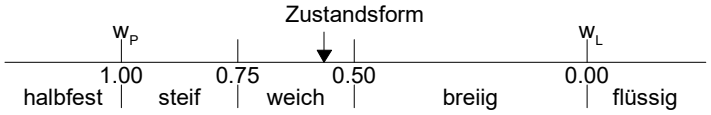
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

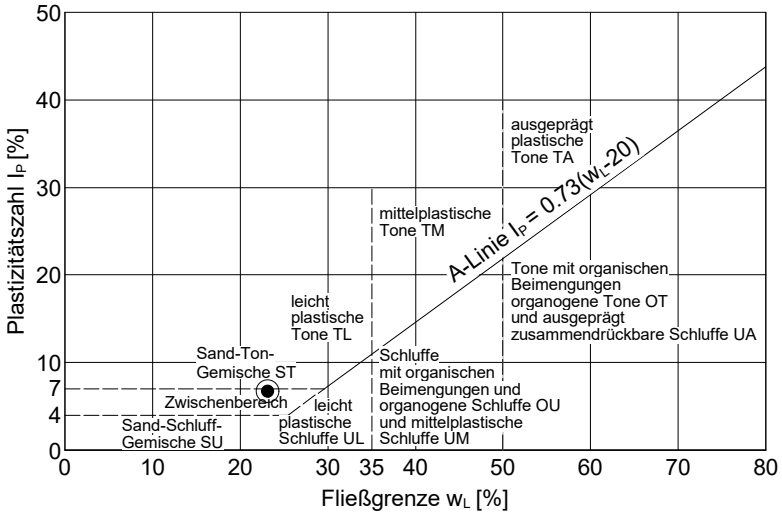


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 6.7 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.433

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.567





DC

Tabelle A1: Bewertungsgrundlage gemäß RuVA StB.

Verwertungs-klasse	Art der Straßenbaustoffe	PAK [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Verwertungsverfahren
A	Ausbauasphalt	≤ 25	≤ 0,1	Heißmisch-verfahren
B	steinkohle-teertypischk	> 25	≤ 0,1	Kaltmisch-verfahren
C	braunkohle-teertypisch		> 0,1	

Tabelle A2: Bewertete Analysenergebnisse gemäß RuVA StB

Probe	Parameter		Verwertungsklassen gemäß RuVA-StB 01-2005		
	PAK [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	PAK	Phenolindex	Σ
A201	1,91	< 0,01	A	A	A
A202	**6,63**	< 0,01	A	A	A
A203	**1.280**	< 0,01	B	A	B

Tabelle A3: Bewertete Analysenergebnisse und Bewertungsgrundlage nach LAGA TR Boden 2004

	Zuordnungswerte LAGA Boden 2004 Tab. II 1.2-2 – -5 (Lehm/Schluff)							T201		B201		L201		L401	
Parameter	**Z0**	**Z1**	**Z2**	**Z0**	**Z1.1**	**Z1.2**	**Z2**	**Feststs.**	**Eluat**	**Feststs.**	**Eluat**	**Feststs.**	**Eluat**	**Feststs.**	**Eluat**
pH	--	--	--	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	--	8,8	--	10,2	--	8,8	--	7,0
Leitfäh. µS/cm	--	--	--	250	250	1.500	2.000	--	88	--	135	--	88	--	17
Chlorid mg/l	--	--	--	30	30	50	100	--	1,8	--	6,4	--	3,8	--	< 1
Sulfat mg/l	--	--	--	20	20	50	200	--	3,9	--	5,0	--	1,6	--	1,8
TOC %	0,5	1,5	5	--	--	--	--	0,54	--	0,28	--	0,16	--	0,13	--
MKW C_{10}-C_{22}	100	300	1.000	--	--	--	--	39	--	< 30	--	< 30	--	< 30	--
MKW C_{10}-C_{40}	--	600	2.000	--	--	--	--	300	--	< 30	--	< 30	--	< 30	--
EOX	1	3	10	--	--	--	--	< 0,5	--	< 0,5	--	< 0,5	--	< 0,5	--
Σ PAK	3	3	30	--	--	--	--	5,9	--	n.n.	--	n.n.	--	n.n.	--
BaP	0,3	0,9	3	--	--	--	--	< 0,05	--	< 0,02	--	< 0,02	--	< 0,02	--
Arsen	15	45	150	14	14	20	60	10	< 5	12	15	11	8	54	< 5
Blei	70	210	700	40	40	80	200	12	< 3	19	< 3	18	< 3	20	< 3
Cadmium	1	3	10	1,5	1,5	3	6	< 0,3	< 0,5	< 0,3	< 0,5	< 0,3	< 0,5	< 0,3	< 0,5
Chrom	60	180	600	12,5	12,5	25	60	45	< 3	25	< 3	23	< 3	23	3,5
Kupfer	40	120	400	20	20	60	100	42	< 3	13	< 3	17	< 3	7,6	< 3
Nickel	50	150	500	15	15	20	70	39	< 3	23	< 3	21	< 3	14	< 3
Quecksilber	0,5	1,5	5	<0,5	<0,5	1	2	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 5
Zink	150	450	1.500	150	150	200	600	64	19	48	19	50	30	23	< 0,2
	Feststoff mg/kg			**Eluat µg/l**				**Z2**		**Z1.2**		**Z0**		**Z2**	
								Tragschicht		**Bankett**		**Hanglehm**		**Hanglehm**	

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**21-133785-01**
Bezeichnung	A 201
Probenart	Asphalt
Probenahme	30.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE
Eingangsdatum	02.08.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	06.08.2021

Probenvorbereitung

Im Trogeluat

	21-133785-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Eluat	02.08.2021			LAGA EW 98 T (2002) A	HA

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-133785-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Acenaphthylen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Acenaphthen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Fluoren	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Phenanthren	0,662	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Anthracen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Fluoranthen	0,732	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Pyren	0,512	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(a)anthracen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Chrysen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(b)fluoranthen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(k)fluoranthen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(a)pyren	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Dibenz(ah)anthracen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(ghi)perylen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Summe nachgewiesener PAK	1,91	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA

Im Eluat

Summenparameter

	21-133785-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenol-Index nach Destillation	<0,01	mg/l	W/E	DIN 38409 H16-2 (1984-06) A	HA

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	21-133785-02
Bezeichnung	A 202
Probenart	Asphalt
Probenahme	30.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE
Eingangsdatum	02.08.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	06.08.2021

Probenvorbereitung

Im Trogeluat

	21-133785-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Eluat	02.08.2021			LAGA EW 98 T (2002) A	HA

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-133785-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	0,281	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Acenaphthylen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Acenaphthen	2,51	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Fluoren	0,420	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Phenanthren	0,778	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Anthracen	0,263	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Fluoranthen	1,33	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Pyren	1,05	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(a)anthracen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Chrysen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(b)fluoranthen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(k)fluoranthen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(a)pyren	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Dibenz(ah)anthracen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(ghi)perylen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Summe nachgewiesener PAK	6,63	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA

Im Eluat

Summenparameter

	21-133785-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenol-Index nach Destillation	<0,01	mg/l	W/E	DIN 38409 H16-2 (1984-06) A	HA

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**21-133785-03**
Bezeichnung	A 203
Probenart	Asphalt
Probenahme	30.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE
Eingangsdatum	02.08.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	06.08.2021

Probenvorbereitung

Im Trogeluat

	21-133785-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Eluat	02.08.2021			LAGA EW 98 T (2002) A	HA

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-133785-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	12,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Acenaphthylen	0,666	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Acenaphthen	300	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Fluoren	266	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Phenanthren	391	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Anthracen	106	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Fluoranthen	106	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Pyren	73,4	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(a)anthracen	12,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Chrysen	8,89	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(b)fluoranthen	2,33	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(k)fluoranthen	1,24	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(a)pyren	1,50	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Dibenz(ah)anthracen	1,04	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(ghi)perylen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,15	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Summe nachgewiesener PAK	1.280	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA

Im Eluat

Summenparameter

	21-133785-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenol-Index nach Destillation	<0,01	mg/l	W/E	DIN 38409 H16-2 (1984-06) A	HA

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**21-133787-01**
Bezeichnung	T201
Probenart	Boden
Probenahme	30.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE
Eingangsdatum	02.08.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	16.08.2021

Physikalische Untersuchung

	21-133787-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ
Trockenrückstand	96,5	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ

Eluaterstellung

	21-133787-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Frischmasse der Messprobe	96,0	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Erstellung eines Eluats	04.08.2021		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Feuchtegehalt	6,1	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	21-133787-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	Thermischer Aufschluss mit Rückfluss		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) A	MÜ
Extraktionsverfahren (KW)	Schütteln		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Reinigungsverfahren (KW)	Florisilsäule		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Königswasser-Aufschluss

Elemente

	21-133787-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Blei (Pb)	12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Chrom (Cr)	45	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Kupfer (Cu)	42	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Nickel (Ni)	39	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Zink (Zn)	64	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Summenparameter

	21-133787-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 (2017-01) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	39	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	300	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
TOC	0,54	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) A	OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-133787-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthylen	<0,25	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthen	1,4	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoren	0,90	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Phenanthren	1,6	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Anthracen	0,49	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoranthen	0,71	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Pyren	0,54	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)anthracen	0,11	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Chrysen	0,09	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(b)fluoranthen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(k)fluoranthen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)pyren	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Dibenz(ah)anthracen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(ghi)perylen	0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Summe quantifizierter PAK	5,9	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	21-133787-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,8		EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	22,0	°C	EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	88	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) A	MÜ

Anionen

	21-133787-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	1,8	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ
Sulfat (SO4)	3,9	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ

Elemente

	21-133787-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Blei (Pb)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Kupfer (Cu)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Nickel (Ni)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Zink (Zn)	19	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	EL	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**21-133787-04**
Bezeichnung	B201
Probenart	Boden
Probenahme	30.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE
Eingangsdatum	02.08.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	16.08.2021

Physikalische Untersuchung

	21-133787-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ
Trockenrückstand	88,0	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ

Eluaterstellung

	21-133787-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Frischmasse der Messprobe	96,0	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Erstellung eines Eluats	04.08.2021		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Feuchtegehalt	6,1	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	21-133787-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	Thermischer Aufschluss mit Rückfluss		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) A	MÜ
Extraktionsverfahren (KW)	Schütteln		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Reinigungsverfahren (KW)	Florisilsäule		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Königswasser-Aufschluss

Elemente

	21-133787-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Blei (Pb)	19	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Chrom (Cr)	25	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Kupfer (Cu)	13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Nickel (Ni)	23	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Zink (Zn)	48	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Summenparameter

	21-133787-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 (2017-01) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
TOC	0,28	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) A	OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-133787-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(b)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(k)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Dibenz(ah)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(ghi)perylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Summe quantifizierter PAK	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	21-133787-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	10,2		EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	22,2	°C	EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	135	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) A	MÜ

Anionen

	21-133787-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	6,4	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ
Sulfat (SO4)	5,0	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ

Elemente

	21-133787-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	15	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Blei (Pb)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Kupfer (Cu)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Nickel (Ni)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Zink (Zn)	19	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	EL	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**21-133787-09**
Bezeichnung	L201
Probenart	Boden
Probenahme	30.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE
Eingangsdatum	02.08.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	16.08.2021

Physikalische Untersuchung

	21-133787-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ
Trockenrückstand	94,4	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ

Eluaterstellung

	21-133787-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Frischmasse der Messprobe	99,3	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Erstellung eines Eluats	05.08.2021		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Feuchtegehalt	9,3	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	21-133787-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	Thermischer Aufschluss mit Rückfluss		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) A	MÜ
Extraktionsverfahren (KW)	Schütteln		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Reinigungsverfahren (KW)	Florisilsäule		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Königswasser-Aufschluss

Elemente

	21-133787-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Blei (Pb)	18	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Chrom (Cr)	23	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Kupfer (Cu)	17	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Nickel (Ni)	21	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Zink (Zn)	50	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Summenparameter

	21-133787-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 (2017-01) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
TOC	0,16	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) A	OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-133787-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(b)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(k)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Dibenz(ah)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(ghi)perylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Summe quantifizierter PAK	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	21-133787-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,8		EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	22,7	°C	EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	88	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) A	MÜ

Anionen

	21-133787-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	3,8	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ
Sulfat (SO4)	1,6	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ

Elemente

	21-133787-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	8	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Blei (Pb)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Kupfer (Cu)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Nickel (Ni)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Zink (Zn)	30	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	EL	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

hartig und ingenieure
Gesellschaft für Infrastruktur und Umweltplanung
mbH
Herr Jonas Schulze
Am alten Bad 4
09111 Chemnitz

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: J. Wunsch
Durchwahl: +49 351 8 116 4916
E-Mail: jonas.wunsch@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CDR22-002088-1

Datum: 20.04.2022

Auftrag Nr.: CDR-00826-22

Auftrag: Projekt Nr.: 21055-B
Projekt: Erschließung IPO Pirna

Jonas Wunsch
Sachverständiger Umwelt und Wasser
Betriebswirt (VWA)

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter https://wessling-group.com abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling, Florian Weßling,
Stefan Steinhardt
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**22-054983-01**
Bezeichnung	L401
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Tüte
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	07.04.2022
Untersuchungsbeginn	07.04.2022
Untersuchungsende	20.04.2022

Physikalische Untersuchung

	22-054983-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ
Trockenrückstand	86,7	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ

Eluaterstellung

	22-054983-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Frischmasse der Messprobe	108,5	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Erstellung eines Eluats	11.04.2022		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Feuchtegehalt	18,3	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	22-054983-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	Thermischer Aufschluss mit Rückfluss		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) A	MÜ
Extraktionsverfahren (KW)	Schütteln		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Reinigungsverfahren (KW)	Florisilsäule		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter https://wessling-group.com abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling, Florian Weßling, Stefan Steinhardt
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Königswasser-Aufschluss

Elemente

	22-054983-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	54	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Blei (Pb)	20	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Chrom (Cr)	23	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Kupfer (Cu)	7,6	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Nickel (Ni)	14	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Zink (Zn)	24	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

	22-054983-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Summenparameter

	22-054983-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
TOC	0,13	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) A	OP

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter https://wessling-group.com abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling, Florian Weßling, Stefan Steinhardt
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	22-054983-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	MÜ
Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	MÜ
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	MÜ
Fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	MÜ
Benzo(b)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	MÜ
Benzo(k)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	MÜ
Benzo(ghi)perylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	MÜ
Summe quantifizierter PAK	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	MÜ

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter https://wessling-group.com abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling, Florian Weßling, Stefan Steinhardt
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	22-054983-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,0		EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	22,4	°C	EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	17	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) A	MÜ

Anionen

	22-054983-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ
Sulfat (SO4)	1,8	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ

Elemente

	22-054983-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Blei (Pb)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Chrom (Cr)	3,5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Kupfer (Cu)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Nickel (Ni)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Zink (Zn)	<5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	EL	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Norm
DIN 38414 S17 mod. (2017-01)

Modifikation
Modifikation: zusätzlich Böden, Extraktion mit Ultraschall

Legende

aS	ausführender Standort	**OS**	Originalsubstanz	**TS**	Trockensubstanz
TS 40°C	Trockensubstanz TS 40°C	**EL**	Eluat	**MÜ**	WESSLING GmbH München (Neuried)
OP	WESSLING GmbH Oppin				

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter https://wessling-group.com abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling, Florian Weßling, Stefan Steinhardt
HRB 1953 AG Steinfurt

Geotechnischer Bericht

zu Baugrunduntersuchungen

Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe (IPO)

Ausbau K 8772

Auftraggeber	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4 01796 Pirna
Umfang	27 Seiten, 5 Anlagen
Datum	20.06.2022
Bearbeiter	..... J. Schulze M. Sc. Hydro- & Ingenieurgeologe
Geschäftsführer	..... K. Hartig Dipl.-Geophysiker

hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4
09111 Chemnitz

Tel 0371 40 30 01 - 20
Fax 0371 40 30 01 - 29
Mail info@hartig-ingenieure.de

Inhalt

1 Allgemeines ... 4
1.1 Veranlassung und Vorhaben ... 4
1.2 Literaturverzeichnis ... 5
1.3 Allgemeine Standortbeschreibung ... 7
Lage und Umgebung ... 7
Allgemeine hydrologische Verhältnisse [14][15] ... 8
Allgemeine geologische Einordnung [13] ... 8
1.4 Sonstige Hinweise ... 8
Erosionsgefährdung ... 8
Untergrundschwächung & Hohlräume ... 8
Erdbebenzone ... 9
Frosteinwirkung ... 9
Schutzgebiete ... 9
1.5 Erkundungen und Untersuchungen ... 9
2 Ergebnisse durchgeführter Arbeiten ... 12
2.1 Aufgeschlossene Schichtenfolge ... 12
2.2 Sickerversuche ... 14
2.3 Angetroffene Wasserverhältnisse ... 14
2.4 Bodenmechanische Untersuchungen ... 15
2.5 Bautechnische Bewertung der Baugrundschichtung ... 16
2.6 Homogenbereiche nach VOB/C ... 17
2.7 Geotechnische Kennwerte der Baugrundschichtung ... 18
2.8 Ergebnisse abfallrechtlicher Untersuchungen ... 19
3 Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung ... 20
3.1 Beschreibung des Baubereichs ... 20
3.2 Straßenbau ... 21
3.3 Kanalbau ... 22
3.4 Wasserhaltung ... 23
3.5 Baugrubensicherung ... 24
3.6 Umgang mit Aushubstoffen ... 25
3.7 Geotechnische Kategorie ... 26
4 Zusammenfassung ... 27

Anlagen

Anlage 1 Lagepläne

Anlage 1.1 Übersichtslageplan

Anlage 1.2 Aufschlusslageplan

Anlage 2 Geotechnische Schnittdarstellungen

Anlage 3 Aufschlussdokumentation

Anlage 3.1 Bohrprofile

Anlage 3.2 Protokolle Sickerversuche

Anlage 3.3 Rammprotokolle

Anlage 3.4 Protokolle dynamischer Plattendruckversuche

Anlage 4 Geotechnische Laborversuche

Anlage 4.1 Nat. Wassergehalte

Anlage 4.2 Korngrößenverteilung

Anlage 4.3 Konsistenzgrenzen

Anlage 4.4 Glühverlust

Anlage 5 Chemische Analysen

Anlage 5.1 Bewertung abfallrechtlicher Analysenergebnisse

Anlage 5.2 Prüfberichte abfallrechtlicher Untersuchungen

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung und Vorhaben

Der Zweckverband IndustriePark Oberelbe plant die Äußere und Innere Erschließung des Teil B-Plan 1.1 etwa 1 km südöstlich des Barockgarten Großsedlitz. Hierfür ist der Neu- bzw. Umbau von vorhandenen Verkehrsanlagen, inklusive des Knotenpunktes B 172a mit der K 8771, erforderlich.

Im Zuge der Planung wurde der Erkundungsumfang laufend erweitert. Dies erfordert eine Überarbeitung aller bisherigen Gutachten. Zur Wahrung der Übersichtlichkeit wird das Projekt in folgende Einheiten untergliedert.

Tabelle 1: Gliederung des Vorhabens

Trassengutachten einschließlich Entwässerung		**21055.1 B**
TP I	Neubau Auf- und Abfahrt B 172a einschließlich Anschluss K 8771	21055.11 B
TP II	Verlegung K 8771	21055.12 B
TP III	Ausbau K 8772	21055.13 B
Bauwerke		**21055.2 B**
BW I	Ersatzneubau Brücke B 172a über die K 8771	21055.21 B
BW II	Verbreiterung Wilddurchlass	21055.22 B
BW II	Neubau Faunabrücke über die B 172a	21055.23 B
Regenrückhaltebecken einschließlich Regenwasserableitung		**21055.3 B**
RRB01	Regenrückhaltebecken	21055.31 B
VF01	Versickerfläche	21055.32 B
Regenwasserableitung	K 8772 bis RRB 01	21055.33 B
Regenwasserableitung	RRB 01 bis Einleitstelle Seidewitz	21055.34 B

Das hier vorgelegte Gutachten umfasst den Ausbau der K 8772 (TP III). Neben den erforderlichen Straßenbauarbeiten wird auf die geplante Geländeregulierung, sowie auf die erforderlichen Kanalbauarbeiten eingegangen.

Zur Zuordnung von Homogenbereichen gemäß VOB/C sind die Teile Erd- und Grundbau (DIN 18300) sowie Landschaftsbau (DIN 18320) heranzuziehen.

Das Vorhaben wird vor der Erkundung in die Geotechnische Kategorie 3 eingestuft.

In Rücksprachen mit Auftraggeber und Planern (*IB U. Karsch*, *ICL Ingenieur Consult Gmbh)* wurden die in Tabelle 2 zusammengefassten Leistungen erbracht.

Die Beauftragung zur Durchführung [12] erfolgte seitens des *Zweckverband IndustriePark Oberelbe* am 08.06.2021 auf der Grundlage des Angebots 21055 - B vom 07.05.2021 [1].

Tabelle 2: Zusammenfassung der vereinbarten Leistungen

Leistung	TP III	Technische Richtlinie / Norm
Erkundungsarbeiten		
Entnahme von Asphaltkernproben DN 300	8	--
Schurf inklusive Tieferführung	8	DIN EN ISO 22475-1
Rammkernsondierungen (Endteufe 4 m)	8	DIN EN ISO 22475-1
Rammkernsondierungen (Endteufe > 4 m)	6	DIN EN ISO 22475-1
Schwere Rammsondierungen (Endteufe > 4 m)	4	DIN EN ISO 22475-1
Sickerversuch im Bohrloch	4	Wilschut-Permeameter
Geotechnischer Feldversuch		
dynamischer Plattendruckversuch OK ungeb. Tragschicht	8	TP BF-StB. T1 B8.3
dynamischer Plattendruckversuch OK Erdplanum	8	TP BF-StB. T1 B8.3
Bodenmechanische Untersuchungen		
Wassergehalt	19	DIN EN ISO 17892-1
Konsistenzgrenzen	6	DIN EN ISO 17892-12
Nasssiebung	8	DIN EN ISO 17892-4
Sieben- und Schlämmen	8	DIN EN ISO 17892-4
Glühverlust	3	DIN 18128-12
Abfallrechtliche Untersuchungen		
Asphalt	2	RuVA StB 01
Bauschutt	--	SMUL Recyclingerlass
Boden und bodenähnliche Stoffe	9	LAGA TR Boden Tab. II.1.2-1

1.2 Literaturverzeichnis

[1] **hartig & ingenieure gmbh:** Angebot 21055 – B, Chemnitz, 07.05.2021

[2] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Verbreiterung B 172a, Projekt-Nr. 21055.11 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[3] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Verlegung K 8771 und NB Erschließungsstraße D, Projekt-Nr. 21055.12 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[4] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – ENB BW I, Projekt-Nr. 21055.21 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[5] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Verbreiterung Wilddurchlass, Projekt-Nr. 21055.22 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[6] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – NB Faunabrücke, Projekt-Nr. 21055.23 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[7] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – NB RRB01, Projekt-Nr. 21055.31 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[8] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – NB VF01, Projekt-Nr. 21055.32 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[9] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Regenwasserableitung K 8772 bis RRB01, Projekt-Nr. 21055.33 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[10] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Regenwasserableitung RRB01 bis Einleitstelle Seidewitz, Projekt-Nr. 21055.34 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[11] **ICL Ingenieur Consult Gmbh:** Planungsstand 05.2022 Innere und Äußere Erschließung, Lagepläne und Schnittdarstellungen (pdf,dwg), per Mail vom 13.05.2022

[12] **Zweckverband IndustriePark Oberelbe:** Auftragsbestätigung, 08.06.2021

[13] **LfULG[1]:** Geologische Übersichtskarten, GK 50-digital Erzgebirge/Vogtland, (digital, wms)

[14] **LfULG:** Hydrogeologische Übersichtskarte 1 : 200.000 (digital, wms)

[15] **LfULG:** Karte der Grundwasser-dynamik (digital, wms)

[16] **LfULG:** Erosionsgefährdungskarte (digital, wms)

[17] **LfULG:** Karte der Erosionsgefährdung (KLSR-Karte, digital, wms)

[18] **Oberbergamt:** Hohlraumkarte (digital, wms)

[19] **Deutsches GeoForschungsZentrum:** DIN EN 1998-1/NA:20011-01 Erdbebenzonenkarte Erdbebenzonenkarte, (digital)

[20] **Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST):** Karte der Frosteinwirkungszonen, 07.2012

[21] **Türke, Henner:** Statik im Erdbau, 3. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1999

[22] **Möller, Gerd: Geotechnik: Teil 2:** Grundbau, 1. Auflage, Werner, Düsseldorf 1999

[23] **Prinz, Helmut; Strauß, R.:** Ingenieurgeologie, 5. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2011

[1] Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

1.3 Allgemeine Standortbeschreibung

Lage und Umgebung

Landkreis	Sächsische Schweiz-Osterzgebirge		
Gemeinde	Stadt Pirna		
Gemarkung	Großsedlitz	Pirna	Zuschendorf
Gemarkungsschlüssel	146748	146781	146795
Lage- / Höhenbezug	ETRS89 UTM33, DHHN2016		

verbale Beschreibung:

Das Untersuchungsgebiet umfasst etwa 108 ha südwestlich von Pirna.

Betrachtet wird die Kreisstraße K 7882 (TP III).

In Abbildung 1 ist der Bauanfang am Ortsausgang Pirna (TP II) abgebildet.

*Die K 7882 (Bestand) weist teilweise deutliche Schäden im vorhandenen Oberbau auf (*Abbildung 2*). Die Kreisstraße führt aus der Elbaue hinaus und überwindet hierbei bis zum Knoten K 7882 / K 7881 etwa 25 Höhenmeter.*

Der Knoten K 7882 / K 7881 ist als Stat. 0+000 definiert.

Der Ausbau der K 7882 erfolgt über 1,6 km, wobei die Distanz bis zum Ortseingang Pirna etwa 1 km Wegstrecke aufweist; in Richtung Großsedlitz eine Wegstrecke von weiteren 600 m (Stat. - 0+600).

Abbildung 1: Ortsausgang Pirna – K 7882 (TP II)

Abbildung 2: K 7882 (TP II, Höhe SCH 310, Blick Richtung Großsedlitz)

Allgemeine hydrologische Verhältnisse [14][15]	
verbale Beschreibung	Porengrundwasserleiter innerhalb quartärer Kiese und Sande am Bauende Poren-/Kluftgrundwasserleiter innerhalb des Pläners (Festgestein)
Großraum / Raum / Teilraum	SE-deutsches Grundgebirge / Elbtalgraben / Elbtalkreide
Durchlässigkeit, erfahrungsgemäß	zw. 10^{-4} m/s und 10^{-3} m/s
Grundwasserflurabstand	> 10 m
Vorfluter	das Untersuchungsgebiet entwässert in Richtung der Seidewitz (Gewässerkennzahl 537148), welche sich in Pirna mit der Gottleuba (Gewässerkennzahl 53714) vereinigt, um schlussendlich in die Elbe (Gewässerkenzahl 537151) zu münden
Allgemeine geologische Einordnung [13]	
Lockergesteine	Auffüllungen quartäre Sedimente: u.a. Schmelzwasserbildungen, Hanglehm (Lösslehme), Geschiebemergel, Beckensande und –tone, Terrassensande- und Kiese (Kies d. Müglitz) i. W. Sand-Schluff-Gemenge
Festgesteinsuntergrund	Kreide, Turon Sandsteine, Mergel

1.4 Sonstige Hinweise

Erosionsgefährdung	**Nein** im Bereich der vorhandenen Verkehrswege (K 8772) ist zunächst nicht von einem erhöhten Erosionsrisiko auszugehen allgemein ist darauf hinzuweisen, dass die bindigen Böden insbesondere bei trockener Witterung und fehlender Vegetation bei größeren Hangneigungen ein erhöhtes Erosionspotential aufweisen
Untergrundschwächung & Hohlräume	**entfällt** gemäß aktuellem Auszug aus der Hohlraumkarte des Oberbergamtes [18] sind im Untersuchungsgebiet keine unterirdische Hohlräume gemäß §8 SächsHohlrVO anzutreffen

Erdbebenzone	**entfällt** das Untersuchungsgebiet ist gemäß DIN EN 1998-1 (DIN 4149:2005) keiner Erdbebenzone zugeordnet [19]
Frosteinwirkung	**Frosteinwirkungszone II** gemäß Karte der Frosteinwirkungszonen (BASt 2012) liegt das Untersuchungsgebiet im Bereich der Frosteinwirkungszone II [20]
Schutzgebiete	**JA** das Areal nördlich der B 172a ist dem Landschaftsschutzgebiet (LSG) Großsedlitzer Elbhänge und Hochflächen (SG Nr. d 31) zugeordnet der westlichste Bereich des Untersuchungsgebietes (etwa BW II) befindet sich zudem in der Sichtachse von Schloss Großsedlitz

1.5 Erkundungen und Untersuchungen

Die technische Erkundung wurde in zwei Abschnitten durchgeführt. Zunächst erfolgte die Erkundung bis 4 m u. GOK zwischen dem 21.06. und 30.06. 2021. Im Frühjahr 2022 erfolgte eine Nachverdichtung, da mittlerweile Kanalbauarbeiten bis 10 m u. GOK vorgesehen sind. Ergänzend wurden zwischen dem 27.04. und 03.05.2022 sieben Rammkernsondierungen mit wechselnden Zieltiefen abgeteuft.

Die Kopfdaten der abgeteuften Aufschlüsse sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 3: TP III - Kopfdaten – Baugrundaufschlüsse

Aufschluss	Station	Versatz	Lage[2]			Endtiefe [m u GOK]	Bemerkung
			Rechtwerts	Hochwert	Höhe		
Schürfe							
SCH 301	-0+489	-1,8	422550	5644424	194,59	3,6	Lagerungsdichte
SCH 302	-0+349	3,5	422690	5644429	193,48	4,0	--
SCH 303	-0+201	-2,2	422828	5644484	195,95	3,5	Lagerungsdichte
SCH 304	-0+112	-3,0	422909	5644520	197,83	4,0	--
SCH 305	0+036	-5,6	423042	5644574	195,88	4,0	--
SCH 306	0+097	3,5	423103	5644588	194,83	4,0	--
SCH 307	0+197	4,4	423196	5644626	193,77	4,0	--
SCH 308	0+303	3,8	423289	5644678	192,37	4,0	--

[2] ETRS89 UTM33, HN76

Aufschluss	Station	Versatz	Lage[2]			Endtiefe [m u GOK]	Bemerkung
			Rechtwerts	Hochwert	Höhe		
SCH 309	0+403	-2,0	423373	5644732	190,37	4,0	--
SCH 310	0+491	3,6	423453	5644771	188,39	4,0	--
SCH 311	0+600	-2,2	423544	5644829	184,53	4,0	--
SCH 312	0+708	-4,2	423637	5644884	182,64	4,0	--
SCH 313	0+807	1,8	423721	5644937	179,78	4,0	--
SCH 314	0+910	5,6	423807	5644989	174,73	4,0	--
SCH 315	1+007	2,2	423897	5645026	170,04	3,0	Sondierhindernis
Sickerversuche							
SV 302	-0+347	3,5	422692	5644430	193,49	1,85	Sickerversuch
SV 306	0+095	3,5	423102	5644588	194,88	1,90	Sickerversuch
SV 310	0+493	4,3	423453	5644771	188,38	1,80	Sickerversuch
SV 314	0+910	6,6	423807	5644988	174,65	1,90	Sickerversuch
Rammkernsondierungen							
DPH 304	-0+065	9,8	422957	5644529	197,51	11,3	--
DPH 306	0+166	5,6	423167	5644611	194,07	10,8	--
DPH 310	0+568	5,6	423521	5644807	185,29	8,8	--
DPH 314	0+937	5,22	423833	5644999	173,31	4,5	--
BS 302	-0+282	6,6	422754	5644448	193,55	3,5	--
BS 304	-0+065	9,8	422956	5644529	197,50	10,2	--
BS 306	0+166	5,6	423168	5644611	193,99	8,0	--
BS 308	0+404	5,5	423377	5644726	190,02	7,0	--
BS 310	0+568	5,6	423520	5644807	185,35	7,0	--
BS 311	0+722	5,6	423655	5644883	181,89	6,0	--
BS 314	0+937	5,2	423832	5644999	173,38	5,2	--

Zur abfallrechtlichen Einstufung der angetroffenen Erdstoffe wurden Mischproben zusammengestellt und im chemischen Labor untersucht (Tabelle 4).

Tabelle 4: Untersuchungsprogramm abfallrechtliche Untersuchungen

Material	Bezeich-nung	Zusammensetzung / Einzelproben (Aufschluss.Probe)	Analysenumfang
Asphalt	A 301	SCH 305 P3	RuVA StB
	A 302	SCH 301 P3, SCH 303 P2, SCH 307 P3 SCH 309 P2, SCH 313 P3	
ungeb. Tragschicht	T 301	SCH 301 P4, SCH 303 P3, SCH 305 P4, SCH 305 P5	LAGA TR Boden Tab.II-1.2-1
	T 302	SCH 307 P4, SCH 309 P3, SCH 311 P2, SCH 313 P4	
Bankettmaterial	B 301	SCH 302 P1, SCH 302 P2, SCH 304 P1, SCH 306 P1	LAGA TR Boden Tab.II-1.2-1
	B 302	SCH 308 P1, SCH 310 P1, SCH 312 P1, SCH 314 P1	
Hanglehm	L 301	SCH 301 P5, SCH 302 P3, SCH 310 P2, BS 102 P1, BS 110 P2	LAGA TR Boden Tab.II-1.2-1
Geschiebelehm	L 302	SCH 303 P4, SCH 304 P2, SCH 304 P3, SCH 304 P4, BS 109 P2	
Beckenbildung	L303	SCH 305 P6, SCH 306 P2, SCH 307 P5, SCH 309 P3, SCH 311 P4, SCH 312 P2, SCH 313 P4	
Tonlinse	L304	SCH 307 P4, SCH 305 P7, SCH 306 P3, SCH 311 P3	
Schmelzwasser-bildung	L305	SCH 313 P5, SCH 314 P2	

Die durchgeführten bodenmechanischen Untersuchungen sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Tabelle 5: Untersuchungsprogramm geotechnische Untersuchungen

Material	Labornr.	Probenbez.	Analysenumfang				
			Sieben[3]	Schläm-men[4]	KG[5]	w_n[6]	V_{GL}[7]
Beckenbildung	BF21146	SCH 310 P3		x		x	
Hanglehm	BF21152	SCH 302 P3			x	x	
Geschiebemergel	BF21153	SCH 304 P2		x	x	x	
Beckenbildung	BF21154	SCH 306 P2	x			x	
Beckenbildung	BF21155	SCH 308 P2	x			x	
Schmelzwasserbil-dung	BF21156	SCH 314 P2		x		x	
Sst-Zersatz	BF21166	SCH 301 P6		x		x	
Auffüllung	BF21167	SCH 315 P7	x			x	
Kies d. Müglitz	BF21168	SCH 315 P8	x			x	
Beckenbildung – Tonlinse	BF21169	SCH 307 P7		x	x	x	x
Beckenbildung – Tonlinse	BF21170	SCH 307 P6		x		x	
Geschiebemergel	BF21171	SCH 303 P4		x	x	x	
Hanglehm	BF21172	BS 301 P5			x	x	
ungeb. TS	BF21178	SCH 303 P3	x			x	
ungeb. TS	BF21179	SCH 307 P4	x			x	
ungeb. TS	BF21180	SCH 311 P2	x			x	
Beckenbildung NEU	BF22094	BS 304 P3	x			x	
Geschiebemergel	BF22089	BS 304 P2			x	x	x
Tonstein	BF22088	BS 302 P2		x		x	x
		∑	**8**	**8**	**6**	**19**	**3**

[3] Nasssiebung
[4] Sieben- und Schlämmen
[5] Konsistenzgrenzen: Atterberg-Versuch
[6] Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes
[7] Glühverlust

2 Ergebnisse durchgeführter Arbeiten

2.1 Aufgeschlossene Schichtenfolge

In nachfolgender Tabelle wird die vor Ort aufgeschlossene Schichtenfolge idealisiert und zusammenfassend wiedergegeben.

Tabelle 6: idealisierte Schichtenfolge

Schicht 1a	**Bezeichnung**	**Oberboden**
	Beschreibung	Schluff, kiesig, schwach sandig, tlw. schwach tonig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,2… 0,5 m (im Mittel 0,2 m)
	Lagerungsdichte / Konsistenz	steif bis halbfest, trocken bis erdfeucht
	Farbe	braun, grau, dunkelbraun
	Aufschlüsse	BS 302, BS 304, BS 308, BS 310, BS 311, BS 314, SCH 306, SCH 308, SCH 314, SV 306, SV 314
Schicht 2f	**Bezeichnung**	**geb. Straßenoberbau (K 8772)**
	Beschreibung	Asphaltdeck- /tragschicht, zwei bis dreilagig Deckschicht 4… 10 cm Binderschicht 0… 10 cm Tragschicht 4… 26 cm
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	14… 34 cm
	Farbe	schwarz
	Aufschlüsse	SCH 301, SCH 303, SCH 305, SCH 307, SCH 309, S, SCH 311, SCH 313, SCH 315
Schicht 3g	**Bezeichnung**	**Bankett (K 8772)**
	Beschreibung	Kies, sandig bis stark sandig, schluffig Grobsand, kiesig, schluffig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,4… 0,7 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	locker bis mitteldicht, trocken bis erdfeucht
	Farbe	grau, braun, schwarz
	Aufschlüsse	SCH 302, SV 302, SCH 304, SCH 306, SCH 307, SCH 308, SCH 310, SCH 312, SCH 314
Schicht 3h	**Bezeichnung**	**ungeb. Tragschicht (K 8772)**
	Beschreibung	Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis schluffig, tlw. steinig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	15… > 46 cm
	Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht bis dicht, trocken bis erdfeucht
	Farbe	grau, braun, schwarz
	Aufschlüsse	SCH 301, SCH 303, SCH 305, SCH 309, SCH 311, SCH 313, SCH 315
Schicht 4d	**Bezeichnung**	**Straßenunterbau (K 8772)**
	Beschreibung	Kies, stark schluffig, sandig bis stark sandig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,6… 0,75 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht / halbfest, erdfeucht
	Farbe	grau, braun
	Aufschlüsse	SCH 302, SCH 315, SV 302

Schicht 5a	**Bezeichnung**	**Schmelzwasserbildung**
	Beschreibung	Schluff, stark sandig, tonig tlw. schwach kiesig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	2… 3,3 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	weich bis steif, erdfeucht bis feucht
	Farbe	braun
	Bemerkung	kalkfrei
	Aufschlüsse	SCH 306, SV 306, SCH 313, SCH 314, SV 314
Schicht 5b	**Bezeichnung**	**Geschiebemergel/lehm**
	Beschreibung	Schluff, tonig, schwach sandig bis sandig, kiesig, kalkhaltig Ton, schluffig, kalkhaltig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,2… > 3,5 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	steif bis halbfest (bis fest), erdfeucht bis trocken
	Farbe	braun, grau, grünlich
	Aufschlüsse	BS 304, BS 306, BS 308, BS 314, SCH 303, SCH 304
Schicht 5c	**Bezeichnung**	**Beckenbildung**
	Beschreibung	Sand, schluffig bis stark schluffig, tlw. schwach kiesig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	2,2 m… > 6,1 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	locker bis mitteldicht, erdfeucht tlw. feucht
	Farbe	braun, gelb
	Bemerkung	eingeschaltete Ton- und Schlufflinsen, örtlich Steine
	Aufschlüsse	BS 304, BS 306, BS 308, BS 310, BS 311, SCH 305, SCH 306, SV 306, SCH 307, SCH 308, SCH 309, SCH 310, SV 310, SCH 311, SCH 312
Schicht 5d	**Bezeichnung**	**Kies der Müglitz**
	Beschreibung	Kies, stark sandig, schwach schluffig bis stark schluffig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	> 1,8 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht bis dicht, erdfeucht
	Farbe	braun, grau
	Aufschlüsse	BS 314, SCH 315
Schicht 5e	**Bezeichnung**	**Hanglehm**
	Beschreibung	Schluff, sandig, feinkiesig, schwach tonig, sehr schwach kiesig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,4… >4 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	steif bis halbfest, erdfeucht
	Farbe	braun, grau, hellbraun
	Aufschlüsse	SCH 301, SCH 302, SV 302, SCH 310, SV 310, BS 304
Schicht 6a	**Bezeichnung**	**Verwitterungslehm**
	Beschreibung	Schluff, tonig, schwach feinsandig bis feinsandig tlw. kiesig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,65… > 1 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	halbfest bis fest / mitteldicht bis dicht, erdfeucht
	Farbe	braun, grau
	Bemerkung	Ton- / Schluffstein (Pläner)
	Aufschlüsse	BS 302
Schicht 6b	**Bezeichnung**	**Zersatz**
	Beschreibung	Sand, feinkiesig, schwach schluffig bis stark schluffig, tonig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	> 0,5… > 1,6 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	dicht bis sehr dicht, erdfeucht
	Farbe	braun, grünlich, gelb
	Bemerkung	kalkhaltig
	Aufschlüsse	SCH 301

Bei den als Schicht 5c zusammengefassten Schüttungen handelt es sich um primär um Sand-Schluff-Gemische (SU-SU*). Örtlich sind diese durch Ton- und Schlufflinsen von wenigen Dezimeter Schichtstärke durchsetzt. Im Areal um SCH 307 dominieren die Ton-Linsen.

2.2 Sickerversuche

Die Ergebnisse der durchgeführten Sickerversuche sind in Tabelle 7 zusammengefasst.

Der Wasserstand im Bohrloch wurde über den Beobachtungszeitraum konstant bei 30 cm ü. Sohle gehalten. Die innerhalb des Zeitraums versickerte Wassermenge wurde in Intervallen protokolliert. Die Versuche wurden teils mehrfach wiederholt.

Tabelle 7: Ergebnisübersicht Sickerversuche

Aufschluss	Tiefenbereich	Datum	Versuchsdauer	Durchlässigkeit[8]
SV 302	1,55… 1,85 m	22.06.2021	120 min	$2{,}9 \times 10^{-8}$ m/s
SV 306	1,6… 1,9 m	22.06.2021	4 min	$5{,}1 \times 10^{-5}$ m/s
SV 310	1,5… 1,8 m	21.06.2021	130 min	$2{,}2 \times 10^{-6}$ m/s
SV 314	1,6… 1,9 m	21.06.2021	120 min	$5{,}2 \times 10^{-7}$ m/s

In den Abschnitten SV 306, SV 310, SV 314 ist eine Versickerung möglich.

Im Bereich um SV 302 ist von einer Versickerung abzusehen.

2.3 Angetroffene Wasserverhältnisse

Im Zuge der Erkundung wurde kein Grundwasser in für das Vorhaben relevanten Teufen aufgeschlossen. Gemäß Karte der Grundwasserdynamik [15] (siehe auch Kapitel 1.3) ist ein Grundwasseraufschluss erst in Teufen > 10 m u. GOK zu erwarten.

Grundwasser wurde im Rahmen der technischen Erkundung ausschließlich im Bereich geplanter Bauwerke (BW I, BW II, BW II) und in größerer Teufe angeschnitten.

Wir weisen jedoch explizit darauf hin, dass stets mit witterungsbedingt entlang von Schichtgrenzen abfließendem Sickerwasser (Schichtenwasser) zu rechnen ist.

[8] Im Feld ermittelte Durchlässigkeit, Gemäß DWA 138 ergibt sich der Designwert durch eine Multiplikation mit dem Faktor 2

2.4 Bodenmechanische Untersuchungen

In den nachfolgenden Tabellen (Tabelle 8 bis Tabelle 10) sind die Ergebnisse der durchgeführten bodenmechanischen Untersuchung zusammengefasst.

Tabelle 8: Konsistenzgrenzen bindiger Materialien

Probe		Material		Konsistenz	I_c	w_n	w_l	w_p	I_p	Bodengruppe
Labornr.	**Probenbez**	**Schicht**	***Nr.***		**[-]**	**[%]**	**[%]**	**[%]**	**[%]**	
BF21171	SCH 303 P4	Geschiebemergel	5b	halbfest	1,01	18,1	50,8	18,4	32,4	TM/TA
BF21153	SCH 304 P2	Geschiebemergel	5b	steif	0,86	13,8	31,5	10,8	20,7	TL
BF21172	SCH 301 P5	Hanglehm	5e	weich	0,65	17,7	25,4	13,6	11,8	TL
BF21152	SCH 302 P3	Hanglehm	5e	steif – weich	0,76	17,9	31,7	13,5	18,2	TL
BF21169	SCH 307 P7	Beckenbildung – Tonlinse	5f	steif	0,96	13,8	21,8	13,5	8,3	ST*
BF22089	BS 304 P2	Geschiebelehm	5b	weich	0,69	25,4	40,7	18,4	22,3	TM

Tabelle 9: Korngrößenverteilung

Probe		Material		Anteil (Kornfraktion [mm])					Bodengruppe	k_f
				Ton < 0,002	**Schluff < 0,063**	**Sand < 2,0**	**Kies < 63**	**Steine >63**		
Labornr.	**Probenbez.**	***Schicht***	***Nr.***	***Ma.%***	***Ma.%***	***Ma.%***	***Ma.%***	***Ma.%***	***DIN 18196***	***m/s***
BF21178	SCH 303 P3	ungeb. TS	3h	--	6,2	19,1	48,3	26,4	[GU]	n.b.
BF21179	SCH 307 P4		3h	--	12,2	56,0	31,7	0	[SU]	$1,0 \times 10^{-5}$
BF21180	SCH 311 P2		3h	--	4,2	11,1	84,7	0	[GI]	$6,1 \times 10^{-3}$
BF21167	SCH 315 P7	Auffüllung	3h	--	17,0	30,6	52,4	0	[GU*]	$3,3 \times 10^{-6}$
BF21156	SCH 314 P2	Schmelzwasserbildung	5a	13,2	27,6	36,4	22,8	0	SU* / UL	$2,2 \times 10^{-8}$
BF21171	SCH 303 P4	Geschiebemergel	5b	34,5	43,0	22,5	0	0	TA	n.b.
BF21153	SCH 304 P2		5b	10,8	48,4	40,9	0	0	TL	$1,2 \times 10^{-9}$
BF21154	SCH 306 P2	Beckenbildung	5c	--	25,4	65,7	8,9	0	SU*	$4,8 \times 10^{-7}$
BF21155	SCH 308 P2		5c	--	22,6	77,0	0,5	0	SU*	$9,1 \times 10^{-7}$
BF21146	SCH 310 P3		5c	2,4	12,8	84,8	0	0	SU*	$5,1 \times 10^{-6}$
BF22094	BS 304 P3		5c	--	23,4	75,3	1,3	0	SU*	$7,5 \times 10^{-7}$
BF21168	SCH 315 P8	Kies d. Müglitz	5d	--	15,1	47,1	37,8	0	SU*	$5,2 \times 10^{-6}$
BF21170	SCH 307 P6	Beckenbildung – Tonlinse	5f	15,1	42,6	42,3	0	0	TL	$1,4 \times 10^{-9}$
BF21169	SCH 307 P7		5f	6,1	61,1	32,8	0	0	TL	$7,6 \times 10^{-8}$
BF21166	SCH 301 P6	Sst-Zersatz	6b	10,6	20,5	45,9	22,9	0	SU*	$1,4 \times 10^{-7}$
BF22088	BS 302 P2	Tonstein	6a	20,5	73,2	5,2	0,0	0	TM	--

Tabelle 10: Glühverlust

Probe		Material		w_n	V_{GL}	Bodengruppe
Labornr.	**Probenbez**	**Schicht**	***Nr.***	**[%]**	**[%]**	
BF21169	BS 307 P7	Beckenbildung - Tonlinse	5c	13,8	2,7	TL
BF22088	BS 302 P2	Tonstein	6a	11,3	3,0	TM
BF22089	BS 304 P2	Geschiebemergel	5b	28,7	4,9	TM

2.5 Bautechnische Bewertung der Baugrundschichtung

Auf der Grundlage der makroskopischen Schichtansprache anstehender Böden sowie durchgeführter Feld- und Laborversuche sind in Bezug auf entsprechende Vorschriften und Regelwerke die folgenden bautechnischen Zuordnungen zu empfehlen.

Tabelle 11: Boden- und Materialklassifikation

Schicht		Gruppensymbol	Bodenklasse	Frostempfindlichkeitsklasse	Verdichtungsfähigkeit
		DIN 18196	**DIN 18300 (alt)**	**ZTVE-StB 09**	**ZTV A-StB 12**
1a	Oberboden	OU, OH		--	--
2f	geb. Straßenoberbau (K 8772)	--	--	--	--
3a	Bankett (B 172a)	[GU]	3 – 4	F2	V1
3g	Bankett (K 8772)	[GU], [SU]	3 – 4	F2	V1
3h	ungeb. Tragschicht (K 8772)	[GU], [GI]	3 – 4	F2	V1
4d	Straßenunterbau (K 8772)	[GU*]	3 – 4	F3	V2
5a	Schmelzwasserbildung	TL, SU*	4	F3	V3
5b	Geschiebemergel	TL, TM, TA	4	F3	V3
5c	Beckenbildung	SU*, ST*, SU	3 – 4	F3	V2
	Beckenbildung – Tonlinsen	TL, TM	4	F3	V3
5d	Kies d. Müglitz	GU, SU, SU*	3 – 4	F2 – F3	V1 – V2
5e	Hanglehm	TL, TM, UL, SU*	4	F3	V3
6a	Verwitterungslehm	TL, UL, SU*, ST*, GU*	4	F3	V2 – V3
6b	Zersatz	GU, GU*, SU*	3 – 5	F2 – F3	V2

2.6 Homogenbereiche nach VOB/C

Die angegebenen Homogenbereichsparameter beziehen sich auf die Teile DIN 18302 (Landschaftsbau) und DIN 18300 (Erd- und Grundbau) der VOB/C. Die Wertebereiche sind dabei im Wesentlichen Tabellenwerken (u.a. [21], [23]) entnommen. Kennwerte für andere Gewerke sind gegebenenfalls gesondert anzugeben.

Im Zuge der Straßenbaumaßnahmen anzutreffende Homogenbereiche sind in Tabelle 12 aufgeführt.

Innerhalb von Schicht 5c (Beckenbildung) sind Ton- und Schlufflinsen zwischengeschaltet. Bei geringer Schichtdicke werden diese Schicht 5c und entsprechend Homogenbereich EA 13.5 zugeordnet. Im Bereich um SCH 307 wurden Linsen größerer Schichtstärke angetroffen. Im Zuge der Detailerkundung ist eine separate Schichtzuweisung zu prüfen. Die Materialien wurden hier EA 13.4 zugewiesen.

Tabelle 12: Homogenbereichseinteilung

Schicht		**Homogenbereiche**			
Nummer	**Bezeichnung**	**EA 13.1**	**EA 13.2**	**EA 13.4**	**EA 13.5**
1a	Oberboden	x			
3g	Bankett (K 8772)		x		
3h	ungeb. Tragschicht (K 8772)		x		
4d	Straßenunterbau Typ I (K 8772)		x		
5a	Schmelzwasserbildung			x	
5b	Geschiebemergel			x	
5c	Beckenbildung				x
	Beckenbildung – Tonlinsen			x	(x)
5d	Kies d. Müglitz				x
6a	Verwitterungslehm			x	
6b	Zersatz				x
Bodengruppenspektrum gemäß DIN 18196		**OU, OH, [OU], [OH]**	**[GU], [SU], [GI], [SI], [GW], [GU*]**	**TL, TM, TA, UL, SU*, ST*, GU***	**SU*, GU*, ST*, SU, GU**

In Homogenbereich Erdarbeiten 1 (EA 13.1) sind sämtliche im Untersuchungsgebiet angetroffenen Oberböden zusammengefasst. Wir weisen explizit darauf hin, dass es sich insbesondere bei den abseits von Straßenkörpern gelegenen Ackerböden um ein Schutzgut handelt.

Tabelle 13: Kennwerte Homogenbereich EA 13.1 nach DIN 18320

Kennwert	**Einheit**	**Homogenbereich EA 13.1**
ortsübl. Bezeichnung	--	Oberboden
Massenanteil Steine / Blöcke / gr. Blöcke	Ma.-%	0 – 5 / 0 / 0
Bodengruppe DIN 18196	--	OU, OH, [OU], [OH]
Bodengruppe DIN 18915	--	3, 4, 5

Tabelle 14: Kennwerte Homogenbereich nach DIN 18300 und DIN 18319

Kennwert	Einheit	EA 13.2	EA 13.4	EA 13.5
ortsübl. Bezeichnung	--	Auffüllungen	Lehme	gemischtkörnige Böden
F / S / G	Ma.-%	5 -20 / 10 – 60 / 30 – 90	15 – 80 / 20 – 50 / 0 – 50	10 – 30 / 20 – 50 / 30 – 60
Massenanteil Steine / Blöcke / gr. Blöcke	Ma.-%	< 30 / 0 / 0	< 10 / 0 / 0	< 20 / 0 / 0
Dichte	g/cm³	1,9 – 2,2	1,8 – 2,1	1,9 – 2,1
Kohäsion	kN/m²	< 5	15 – 40	< 15
undrainierte Scherfestigkeit	kN/m²	< 10	10 – 75	< 10
Wassergehalt	Ma.-%	2 – 15	10 – 30	4 – 15
Organischer Anteil	Ma.-%	0 – 3	0 – 5	0 – 3
Plastizitätszahl	%	--	5 – 35	--
Konsistenzzahl	%	--	0,5 - > 1	--
Sensitivität	--	--		
Durchlässigkeit	--	10^{-3}- 10^{-6}	10^{-6}- 10^{-9}	10^{-3}- 10^{-6}
Abrasivität	--	abrasiv	schwach abrasiv	abrasiv bis stark abrasiv
bezogene Lagerungsdichte I_D	%	15 – 85	--	35 – 100
Bodengruppe DIN 18196	--	[GU], [SU], [GI], [SI], [GW], [GU*]	TL, TM, TA, UL, SU*, ST*, GU*	SU*, GU*, ST*, SU, GU

2.7 Geotechnische Kennwerte der Baugrundschichtung

Die geotechnischen charakteristischen Kennwerte sind als vorsichtige mittlere Werte in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Angegeben werden bautechnisch relevante Schichten.

Tabelle 15: Geotechnische Kennwerte

Schicht		Bodengruppe	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m²]	$E_{s,k}$[9] [MN/m²]	k_f [m/s]
3g	Bankett (K 8772)	[GU], [SU]	21	12	35	0	40	5x 10^{-4}
3h	ungeb. Tragschicht (K 8772)	[GU], [GI]	21	12	35	0	60	5x 10^{-4}
4d	Straßenunterbau (K 8772)	[GU*]	21	11	30	0	20	1 x 10^{-5}
5a	Schmelzwasserbildung	TL, SU*	20	10	27,5	5	5	5 x 10^{-8}
5b	Geschiebemergel	TL, TM, TA	19	9	25	15	4	1 x 10^{-8}
5c	Beckenbildung	SU*, ST*, SU	20	10	30	0	20	5x 10^{-6}
	Beckenbildung – Tonlinsen	TL, TM	19	9	25	20	4	5x 10^{-9}
5d	Kies d. Müglitz	GU, SU, SU*	22	13	35	0	60	5x 10^{-4}
5e	Hanglehm	TL, TM, UL, SU*	20	10	27,5	15	5	5x 10^{-8}

[9] Angabe der mittleren Steifigkeitsziffer zur Berechnung der wahrscheinlichen Setzungen für den Lastbereich 100 – 250 kN/m²

Schicht		Bodengruppe	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m²]	$E_{s,k}$[9] [MN/m²]	k_f [m/s]
6a	Verwitterungslehm	TL, UL, SU*, ST*, GU*	20	10	30	0	10	10^{-7}
6b	Zersatz	GU, GU*, SU*	22	12	35	0	50	10^{-6}

Die in Tabelle 15 angegebenen Zuordnungen und Kennwerte für die aufgeschlossene Schichtenfolge basieren auf der makroskopischen Schichtansprache des Bohrgutes, den Ergebnissen durchgeführter Feld- und Laborversuche, sowie Erfahrungswerten. Berücksichtigt wurden die in der DIN 1055:2002 und in Fachliteratur angegebenen Kennwerte.

2.8 Ergebnisse abfallrechtlicher Untersuchungen

Die Ergebnisse der abfallrechtlichen Untersuchungen sind in Tabelle 16 zusammengefasst.

Tabelle 16: Abfallrechtliche Bewertung entnommener Materialproben

Bezeichnung			bewertungsrelevante Auffälligkeiten	Zuordnungswerte	Bemerkung
Asphalt	A 301	SCH 305 P3	9,22 mg/kg	A	--
	A 302	SCH 301 P3, SCH 303 P2, SCH 307 P3 SCH 309 P2, SCH 313 P3	--	A	--
ungeb. Tragschicht	T 301	SCH 301 P4, SCH 303 P3, SCH 305 P4, SCH 305 P5	TOC 0,62 % Arsen 18 mg/kg	**Z1.1**	--
	T 302	SCH 307 P4, SCH 309 P3, SCH 311 P2, SCH 313 P4	TOC 1,1 mg/kg	**Z1.1**	--
Bankettmaterial	B 301	SCH 302 P1, SCH 302 P2, SCH 304 P1, SCH 306 P1	TOC 1,1 mg/kg	**Z1.1**	--
	B 302	SCH 308 P1, SCH 310 P1, SCH 312 P1, SCH 314 P1	TOC 1,8 %	**Z2**	--
Hanglehm	L 301	SCH 301 P5, SCH 302 P3, SCH 310 P2, BS 102 P1, BS 110 P2	--	Z0	--
Geschiebemergel	L 302	SCH 303 P4, SCH 304 P2, SCH 304 P3, SCH 304 P4, BS 109 P2	--	Z0	--
Beckenbildung	L303	SCH 305 P6, SCH 306 P2, SCH 307 P5, SCH 309 P3, SCH 311 P4, SCH 312 P2, SCH 313 P4	--	Z0	--
Tonlinse	L304	SCH 307 P4, SCH 305 P7, SCH 306 P3, SCH 311 P3	--	Z0	--
Schmelzwasserbildung	L305	SCH 313 P5, SCH 314 P2	Zink 560 mg/kg Kupfer 63 mg/kg	**Z2**	--

3 Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung

3.1 Beschreibung des Baubereichs

Das Teilprojekt TP III umfasst die K 7882 westlich Pirna. Als Baukilometer Stat. 0+000 wurde der Knoten K 7881 / K 7882 definiert. Das östliche Untersuchungsende befindet sich unweit des Ortsausganges Pirna (Dippoldiswalder Straße) bei Stat. 1+000, das westliche Untersuchungsende bei Stat. -0+600.

Der vorhandene Straßenkörper wird durch acht Komplexaufschlüsse beschreiben. Die Beobachtungen werden durch weitere sieben im Bankettbereich angeordnete Schürfe sowie vier im Straßenrandbereich angeordnete Sickerversuche im Bohrloch ergänzt.

Die Aufschlussteufe der ersten Untersuchungskampagne betrug 4 m. Im Frühjahr 2022 wurden weitere sieben Rammkernsondierungen und vier schwere Rammsondierungen abgeteuft, um den tieferen Baugrund zu beschreiben.

Der gebundene Straßenoberbau weist zahlreiche ältere und jüngere Schäden auf. Es ist davon auszugehen, dass über die Jahre an zahlreichen Stellen Deckensanierungen von größerem und kleinerem Umfang erfolgten. Generell ist daher damit zu rechnen, dass bei einem Rückbau auch teerhaltige Ausbaustoffe in Resten angetroffen werden.

Der gebundene Straßenoberbau der K 8772 wurde an acht Stellen aufgeschlossen. Teerhaltige Materialien wurden nicht nachgewiesen. Schichtdicke und Aufbau variieren von Aufschluss zu Aufschluss. In SCH 301 wurde ein dreilagiger, in Summe 26 cm starker Aufbau angetroffen. Zwischen Stat. -0+200 und Stat. 0+040 liegt eine zweilagiger, etwa 15 cm starker Aufbau vor. Vom Knoten K 7881 / K 7882 bis zum Ortseingang Pirna wurde i.d.R. ein dreilagiger, 25… 34 cm starker Schichtenaufbau vorgefunden. Innerorts (SCH 315) wurde die Asphaltdecke bereits erneuert. Es wurde ein dreilagiger Aufbau von 20 cm Dicke, welcher im Liegenden durch ein Geotextil verstärkt wird, beschrieben.

Die ungebundene Tragschicht weist eine mittlere Schichtstärke von 15 cm auf. Örtlich wird diese durch einen Unterbau verstärkt.

In Anlage 2 ist der Baugrund idealisiert abgebildet. Dargestellt ist ein Geländeschnitt entlang der nördlichen Baufeldgrenze in Westsüdwest-Ostnordost-Richtung. Der Festgesteinsuntergrund ist Ausschließlich zwischen Stat. -0+150 und Stat. 0+100 aufgeschlossen. Dieser ist zunächst als Sandstein (SCH 301) später als Ton- bzw. Schluffstein (BS 302) ausgeprägt und wird teilweise durch Hanglehme (5e) überlagert.

Ab Stat. 0+100 werden oberflächennah pleistozäne Ablagerungen angetroffen. Die Kuppe um den Knoten K 8771 / K 8772 wird durch Geschiebemergel/lehme (5b) und Schmelzwasserbildungen (5a) aufgebaut. Nach vorliegenden Planunterlagen [11] soll die Kuppe nahezu vollständig abgetragen werden. Nach der Geländeregulierung befindet sich die Geländeoberkante etwa auf Höhe der

Schichtgrenze zu den Beckenbildungen (5c). Diese bilden bis etwa Stat. 1+150 den relevanten Baugrund. Örtlich werden diese durch geringmächtige Schmelzwasserbildungen (5a) überlagert. Die Lagerungsdichte der Beckenbildungen ist gemäß der vorliegenden schweren Rammkernsondierungen i.d.R. als wenigstens mitteldicht zu beschreiben. Im Bereich um BS 310 wurden lockere Schüttungen aufgeschlossen. Die schluffigen Sande sind für den Kanalbau ausreichend tragfähig. Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist anzustreben.

Ab etwa Stat. 1+150 werden erneut sandige Schluffe (Schmelzwasserbildungen, 5a) von teilweise sehr geringer Tragfähigkeit aufgeschlossen. Bodenverbessernde Maßnahmen sind vorzusehen.

Am östlichen Bauende wird die Kanalsohle auf tragfähigen dicht bis sehr dicht gelagerten Kiese, gegründet.

Im Bereich zwischen Stat. 0+300 und Stat. 0+700 sind Verlegeteufen bis 6 m vorgesehen. In diesem Abschnitt ist zu prüfen, inwieweit eine geschlossene Bauweise den wirtschaftlicheren Ansatz darstellt. Eine Notwendigkeit des Rohrvortriebs ergibt sich jedoch nicht.

3.2 Straßenbau

Für die Erschließungsstraßen für den geplanten Industriepark sind nach Tabelle 2 der RStO 12 Belastungsklasse Bk3,2 bis Bk100 anzusetzen.

Das Erdplanum bilden im Wesentlichen frostempfindliche Materialien der Frosteinwirkungsklasse F2 bis F3.

Nach RStO 12 ist auf dem Planum ein Verformungsmodul von

$$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$$

und auf der ungebundenen Tragschicht ein Verformungsmodul von

$$E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$$

nachzuweisen.

Da eine Neueinordnung der Gradiente vorgesehen ist, sind die Ergebnisse der durchgeführten Plattendruckversuche hinfällig.

Es ist davon auszugehen, dass die nach RStO 12 geforderte Tragfähigkeit i.d.R. durch eine Nachverdichtung der anstehenden Böden erreicht wird. Im Bereich aufgeweichter bindiger Böden ist eine Bodenverbesserung in einer Schichtstärke von 30 cm vorzusehen. Werden bindige Erdstoffe von steifer Konsistenz angetroffen, schlagen wir eine Verstärkung der ungebundenen Tragschicht um 20 cm vor.

Die vorhandenen Tragschichten weisen i.d.R. einen erhöhten Feinkornanteil auf und sind nicht als Frostschutzschicht heranzuziehen, könnten jedoch als Straßenunterbau verwendet werden.

In Tabelle 17 wird die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus für die Belastungsklassen Bk3,2 bis Bk100 nach RStO 12 abgeleitet.

Tabelle 17: Dicke des frostsicheren Oberbaus

Kriterium	Örtliche Begebenheit			Bk3,2			Bk10			Bk100
Mindestdicke	*F3*		60	cm		65	cm		65	cm
Frosteinwirkung	*Zone II*	+	5	cm	+	5	cm	+	5	cm
Kleinräumige Klimaunterschiede	*keine besonderen Klimaeinflüsse*	±	0	cm	±	0	cm	±	0	cm
Wasserverhältnisse	*Kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m u. Planum*	±	0	cm	±	0	cm	±	0	cm
Lage der Gradiente	*Geländehöhe bis Damm ≤ 2 m*	±	0	cm	±	0	cm	±	0	cm
Entwässerung der Fahrbahn	*Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen*	±	0	cm	±	0	cm	±	0	cm
			65	**cm**		**70**	**cm**		**70**	**cm**

Die Dicke des frostsicheren Oberbaus sollte 70 cm nicht unterschreiten. Bei einer Entwässerung von Fahrbahn und Randbereichen über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen lässt sich die Dicke des frostsicheren Oberbaus auf 65 cm reduzieren.

Der Straßenunterbau ist so herzustellen, dass ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² auf dem Erdplanum erzielt wird. Wir empfehlen, zum Nachweis der Machbarkeit ein Probefeld anzulegen.

3.3 Kanalbau

Für den Kanalbau sind die Regelungen und Hinweise der **DIN EN 1610** heranzuziehen.

Die Baugrundverhältnisse werden in Anlage 2 veranschaulicht.

Allgemein ist eine Bettung des Typs 1 nach DIN EN 1610 vorzuschlagen. Bettungsdicken und –breiten ergeben sich nach DIN EN 1610 in Verbindung mit DWA A 139 zu:

a = 100 mm+1/10 DN (min 100 mm)

Hieraus leiten sich in Abhängigkeit von der Nennweite die in Tabelle 18 aufgeführten Bettungsdicken ab.

Tabelle 18: Bettungsdicke a (exemplarisch)

Nennweite	DN 250	DN 300	DN 400	DN 500	DN 600
Bettungsdicke	125 mm	130 mm	140 mm	150 mm	160 mm

Zwischen Stat. -0+150 und Stat. 0+200 sowie am Bauende sollte die hohe Lagerungsdichte / Konsistenz der auf Höhe der Kanalsohle durch eine Erhöhung der Bettungsdicke auf:

a = 100 mm+1/5 DN (min 150 mm)

berücksichtigt werden.

Die Leitungszone ist gegen eindringenden Boden und Bodenverlagerungen zu schützen. Hierzu sollte die Leitungszone mit einem Trennvließ ummantelt werden, um das Einspülen von Feinkornanteilen aus dem anstehenden feinkörnigen Boden in das grobkörnige Verfüllmaterial zu verhindern.

Bei Rohrgräben, die mit grobkörnigem Boden verfüllt und von weniger durchlässigem Boden umgeben sind, kann eine Dränwirkung in Längsrichtung auftreten. Es sind Dichtriegel aus Beton oder bindigem Boden nach den Vorgaben der DWA-A 139 einzubauen. Diese sollen die ursprüngliche Wassersituation nicht beeinflussen. Die Dicke des Dichtriegels ist in Abhängigkeit der Wasserundurchlässigkeit des eingebauten Materials zu bemessen. Es ist ca. alle 100 m ein Dichtriegel einzubauen. Insbesondere in Bereichen größerer Gefälle können engere Abstände erforderlich sein.

Wir empfehlen, zur Verfüllung der Leitungszone, sowie zum Bau der Dichtriegel, die örtlichen Aushubmassen zu verwenden.

3.4 Wasserhaltung

Im Zuge des Ausbauvorhabens ist nicht mit dem Antreffen von Grundwasser zu rechnen.

Bei der Erkundung wurde weder Sicker- noch Schichtenwasser angetroffen. Wir weisen jedoch darauf hin, dass stets Sickerwasser zulaufen kann. Zudem ist bauzeitlich anfallendes Niederschlagswasser zu fassen und abzuführen.

Die Durchlässigkeit auf dem Erdplanum ist örtlich als gering anzusehen. Zudem weisen wir nochmals auf die Wasser- und Witterungsempfindlichkeit bindiger Erdstoffe hin.

Es ist eine Tagwasserhaltung vorzusehen.

Der Platzbedarf für Sumpfpumpen und Rohrleitungen ortsüblicher Größe ist einzukalkulieren (offene Wasserhaltung).

Eine Versickerung gefasster Wässer über die belebte Bodenzone in angrenzenden Flächen ist zu prüfen.

3.5 Baugrubensicherung

Gemäß DIN 4124 können Baugruben und Gräben bis 1,25 m Tiefe ohne Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden.

Baugruben und Gräben mit einer Sohltiefe von > 1,25 m bzw. > 1,75 m sind geböscht anzulegen. Bei bindigen Erdstoffen von wenigstens steifer Konsistenz darf der Böschungswinkel

$$\beta = 60°$$

nicht überschreiten.

Sollten Böden weicher Konsistenz oder rollige Materialien angeschnitten werden, ist der Böschungwinkel auf

$$\beta = 45°$$

abzuflachen.

Die in DIN 4124 gegebenen Mindestabstände zwischen Baufahrzeugen und der Böschungskante zu berücksichtigen. Unter Einhaltung der aufgeführten Voraussetzungen ist ein rechnerischer Nachweis der Standsicherheit für geböschte Baugruben nicht erforderlich.

Baugruben für den Kanalbau sind gemäß **DIN EN 1610** zu planen. Hierbei ist eine Unterscheidung zwischen verbauten und unverbauten Gräben zu treffen.

Die Mindestgrabenbreite wird in Abhängigkeit von Grabentiefe und Nennweite DN für verbaute und unverbaute Gräben bestimmt. Die Abhängigkeiten sind in (Tabelle 19) und (Tabelle 20) dargestellt. Die jeweils größere Breite ist anzusetzen.

Die Mindestbreite ist um den Platzbedarf für Verbaugeräte und Bauwasserhaltung zu erweitern.

Tabelle 19: Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit von der Nennweite DN

DN	Mindestgrabenbreite (OD +x) *m*		
	verbauter Graben	unverbauter Graben	
		β > 60°	*β ≤ 60°*
≤ 225	OD + 0,40	OD + 0,40	
> 225 bis ≤ 350	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
> 350 bis ≤ 700	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
> 700 bis ≤ 1200	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40
> 1200	OD + 1,00	OD + 1,00	OD + 0,40

Bei den Angaben OD +x entspricht x/2 dem Mindestarbeitsraum zwischen Rohr und Grabenwand bzw. Grabenverbau (Pölzung).
Dabei ist:
OD der Außendurchmesser, in m
β der Böschungswinkel des unverbauten Grabens, gemessen gegen die Horizontale

Tabelle 20: Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit von der Grabentiefe

Grabentiefe m	Mindestgrabenbreite m
< 1,00	Keine Mindestgrabenbreite vorgegeben
≥ 1,00 ≤ 1,75	0,80
> 1,75 ≤ 4,00	0,90
> 4,00	1,00

3.6 Umgang mit Aushubstoffen

Gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz ist eine Verwertung vor Ort einer Entsorgung vorzuziehen.

Die abfallrechtlichen Einstufungen sind unter Angabe des Abfallschlüssels nach AVV in Tabelle 21 zusammengefasst.

Tabelle 21: Umgang mit Aushubstoffen

Bezeichnung			bewertungsrelevante Auffälligkeiten	Zuordnungswerte	Abfallschlüssel-Nr. AVV
Material	**Probenbez.**	**Schichten Nr.**			
Asphalt	A301	2f	9,22 mg/kg	A	17 03 02
	A302	2f	--	A	17 03 02
ungebundene Tragschicht	T301, T302	3h	TOC ≤ 1,5 % Arsen ≤ 45 mg/kg	**Z1.1**	17 05 04
Bankett	B301, B302	3g	TOC ≤ 5 %	**Z1.1 - Z2**	17 05 04
Schmelzwasserbildung	L305	5a	Zink ≤ 1.500 mg/kg Kupfer ≤ 120 mg/kg	**Z2**	17 05 04
Hanglehm	L301	5e	--	Z0	17 05 04
Geschiebemergel	L302	5b	--	Z0	17 05 04
Beckenbildung	L303	5c	--	Z0	17 05 04
Tonlinse	L304	5c	--	Z0	17 05 04

Oberboden ist nach BBodSchV und BBodSchG als Schutzgut zu begreifen. Entsprechend ist dieser zu Beginn der Maßnahme sorgsam abzutragen und vor schädlichen Einflüssen (Verunreinigung, Verdichtung…) zu schützen. Oberboden ist stets getrennt von übrigen Aushubstoffen zu lagern.

Die Bankettproben weisen typischerweise erhöhte TOC-Gehalte auf. Wir empfehlen im Vorfeld der Baumaßnahme eine abschnittsweise Beprobung sowie eine Untersuchung gemäß SMUL-Recycling-Erlass.

Für die ungebundenen Tragschichten sowie der Straßenunterbau wurden arsenhaltige Gesteinskörnungen verwendet. Auch hier bietet sich im Rahmen einer Hauptuntersuchung eine Untersuchung gemäß Analysespektrum SMUL-Recycling-Erlass an.

Die vor Ort anstehenden natürlichen Böden (5b, 5c, 5e) sind chemisch unauffällig und gemäß LAGA TR Boden der Einbauklasse Z0 zuzuordnen.

In den Schmelzwasserbildungen wurden signifikant erhöhte Zink- (untergeordnet auch Kupfer-) Gehalte nachgewiesen. Die Materialien liegen teilweise aufgeweicht vor und lassen sich ohne bodenverbessernde Maßnahmen (Trockenen, Bindemittelzugabe…) nicht einbauen. Wir empfehlen, Überhangmassen vom Standort zu entsorgen (i.S. Verwertung Z2).

Die vorgelegten chemischen Untersuchungen sind orientierender Natur und ersetzen keine Deklarationsanalytik. Diese ist durch den AN zu erbringen, sowie zeit- und kostentechnisch zu berücksichtigen.

Beim Umgang mit bindigen und gemischtkörnigen Böden ist darauf zu achten, dass diese wasser- und witterungsempfindlich sind. Die Arbeiten sind entsprechend auf die Witterung anzupassen und ggf. zu unterbrechen. Bindige Erdstoffe sollten stets auf separaten Haufwerken gelagert und Mieten angedrückt bzw. glatt abgezogen werden. Baugruben in bindigen Böden sind gegenüber zulaufendem Oberflächenwasser zu schützen. Anfallendes Niederschlagswasser ist zu fassen und abzuleiten.

3.7 Geotechnische Kategorie

Gemäß EC 7 in Verbindung mit DIN 1054 ist das Bauvorhaben insgesamt nach der Erkundung in die Geotechnische Kategorie 2 (GK 2) einzustufen.

4 Zusammenfassung

Der Zweckverband IndustriePark Oberelbe plant die Äußere und Innere Erschließung des Teil B-Plan 1.1 etwa 1 km südöstlich des Barockgarten Großsedlitz.

Entlang der K 8772 wurden insgesamt 30 Aufschlusse angeordnet. Die Zielteufe in der ersten Erkundungskampagne von 2021 wurde mit 4 m durchgehend erreicht. Da sich im Zuge der weiteren Planung eine Geländeregulierung mit einem Bodenabtrag sowie Kanalteufe bis > 10 m u. Bestandsgelände ergaben, wurde eine Nacherkundung veranlasst.

Entlang der etwa in West-Ost-Richtung verlaufenden Trasse werden kalkzeitliche Sedimente in unterschiedlicher Zusammensetzung und Mächtigkeit durchteuft.

Am westlichen Bauanfang wird bereits oberflächennah der Festgesteinsuntergrund angetroffen. Die Mächtigkeit der überwiegend sandig-schluffigen Deckschichten nimmt in Richtung Pirna zu.

Örtlich ca. Statt 0+100 bis Stat. 0+200 ist eine Nacherkundung vorzuschlagen. In Summe wurden die relevanten Schichtenfolgen jedoch aufgeschlossen.

Grundwasser ist für das Vorhaben nicht relevant. Im zentralen Untersuchungsbereich zwischen Stat. 0+300 und Stat. 1+150 ist eine Versickerung anfallender Niederschlagswässer anzustreben. Im Bereich zwischen Stat. 1+150 und Stat. 1+300 werden wenig durchlässige Schmelzwasserbildungen aufgeschlossen. Eine Versickerung ist erst ab Teufen > 4 m möglich (z.B. über eine Rohrrigole).

Da ohnehin größere Erdbewegungen vorgesehen sind, ist für den Kanalbau eine offene Bauweise vorzuschlagen.

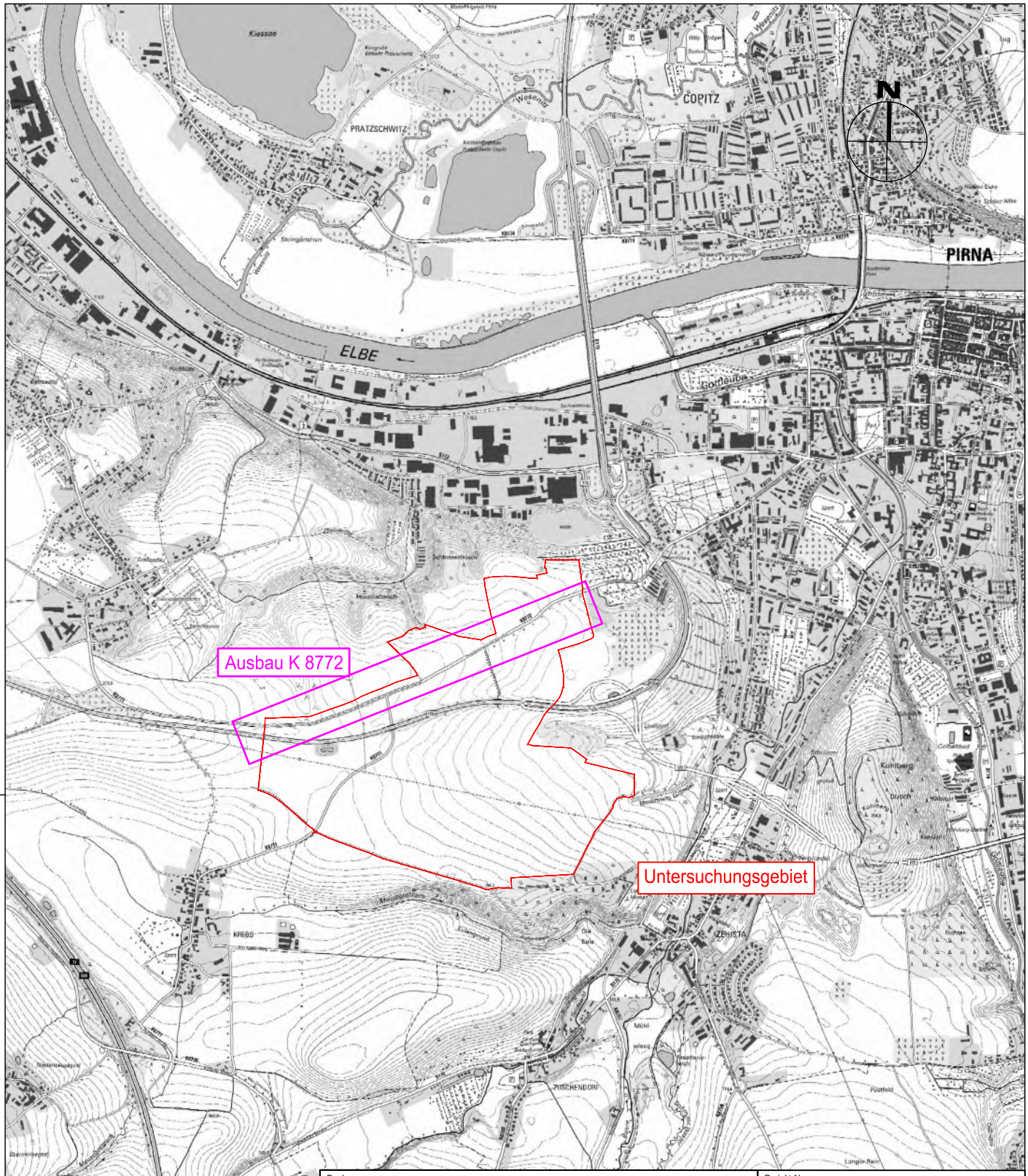
Es wurden keine dem Vorhaben widersprechenden Befunde festgestellt. Empfehlungen zu Planung und Bauausführung wurden ausgesprochen.

Die Maßnahme des Straßenbaus sind überwiegend der Geotechnischen Kategorie 2 (GK 2) zuzuordnen.

Für Fragen zu den vorangehenden Ausführungen stehen die Projektbearbeiter der hartig & ingenieure gmbh gern zur Verfügung.

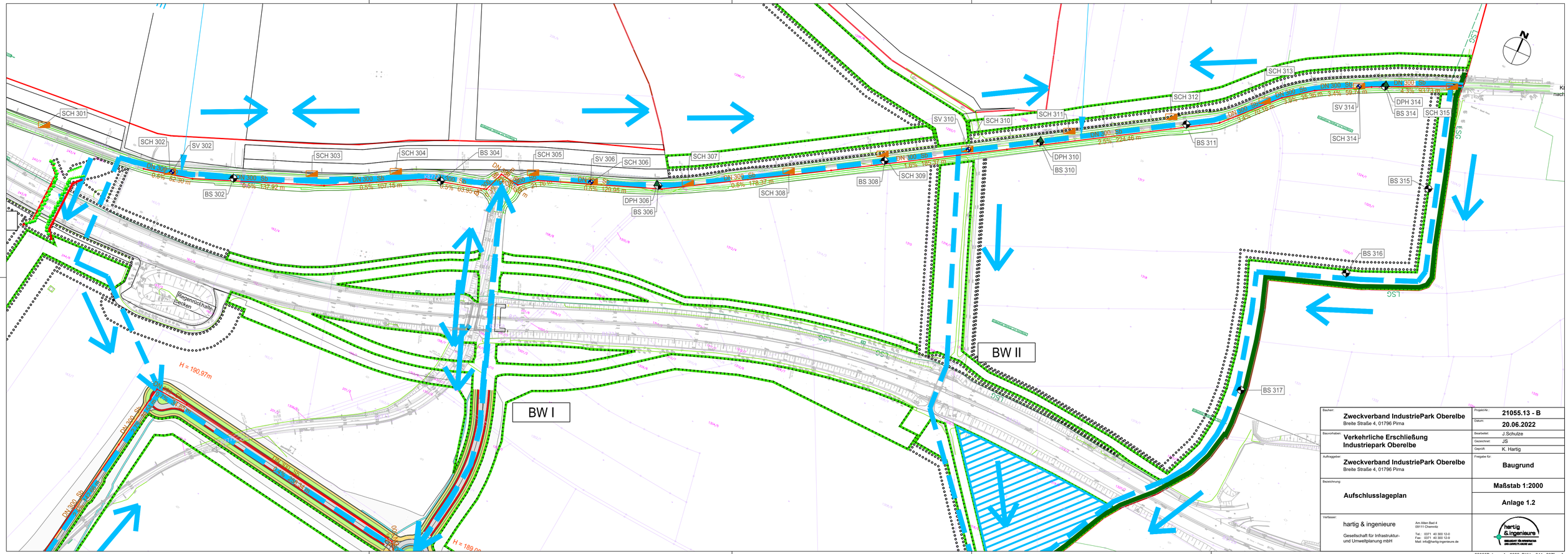
Es wird darauf hingewiesen, dass die Erkundung der Baugrundverhältnisse nur punktuell erfolgen kann. Die Korrelationen der Baugrundaussagen zwischen den Aufschlusspunkten wurden nach besten fachlichem Wissen durchgeführt. Für die Ausführung der Baumaßnahme sind alle derzeit gültigen Vorschriften (DIN, ZTVE-StB, ...) zu beachten und anzuwenden. Dies gilt auch, wenn die Regularien im Baugrundgutachten nicht gesondert aufgeführt wurden. Gleiches gilt für abfallrechtlich relevante Vorschriften.

Die Abnahme der Arbeiten aus geotechnischer Sicht (Baugruben-/Gründungssohlabnahme) ist zu empfehlen.
Chemnitz, 20. Juni 2022



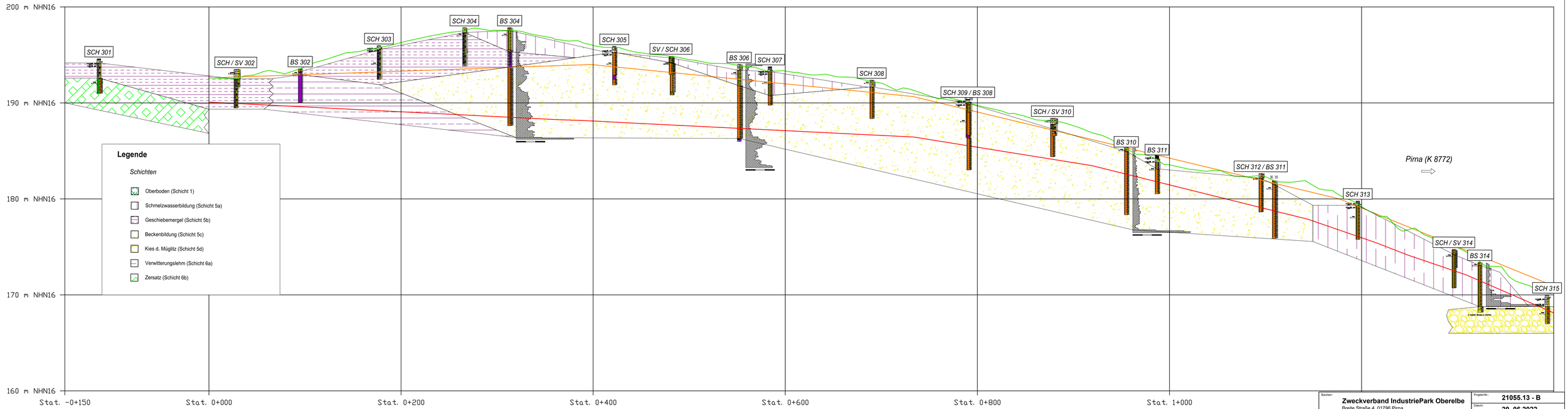
Bauherr:	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.:	**21055.13 - B**
		Datum:	**20.06.2022**
Bauvorhaben:	**Verkehrliche Erschließung IndustriePark Oberelbe**	Bearbeitet:	J.Schulze
		Gezeichnet:	JS
		Geprüft:	K. Hartig
Auftraggeber:	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Freigabe für:	**Baugrund**
Bezeichnung:	**Übersichtslageplan Ausbau K 8772**		**Maßstab 1:25000**
			Anlage 1.1
Verfasser:	hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Am Alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: 0371 40 300 12-9 Mail: info@hartig-ingenieure.de	hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH

22055B_Lageplan2022; BXH = 210x 297[mm]



Bauher: **Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.: **21055.13 - B**
	Datum: **20.06.2022**
Bauvorhaben: **Verkehrliche Erschließung Industriepark Oberelbe**	Bearbeitet: J.Schulze
	Gezeichnet: JS
Auftraggeber: **Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Geprüft: K. Hartig
	Freigabe für: **Baugrund**
Bezeichnung: **Aufschlusslageplan**	**Maßstab 1:2000**
	Anlage 1.2
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH — Am Alten Bad 4, 09111 Chemnitz; Tel.: 03371 40 300 12-0; Fax: 03371 40 300 12-9; Mail: info@hartig-ingenieure.de	hartig & ingenieure — GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH

22055B_Lageplan2022; BXH = 841x 297[mm]

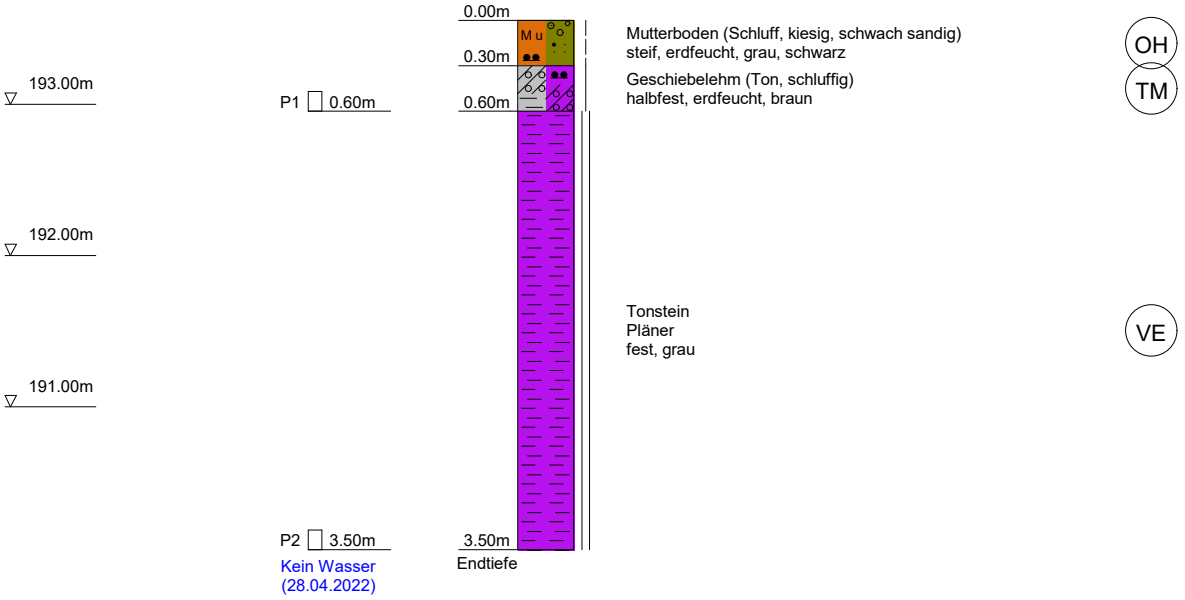


Bauher: **Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.: **21055.13 - B**
	Datum: **20..06.2022**
Bauvorhaben: **Verkehrliche Erschließung Industriepark Oberelbe**	Bearbeitet: J.Schulze
	Gezeichnet: JS
Auftraggeber: **Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Geprüft: K. Hartig
	Freigabe für: **Baugrund**
Bezeichnung: **geotechnische Schnittdarstellung**	**Maßstab 1:2000**
	Anlage 2
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Am Alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: 0371 40 300 12-9 Mail: info@hartig-ingenieure.de

22055B_Lageplan2022; BXH = 841x 297[mm]

hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Ausbau K 8772
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.13 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

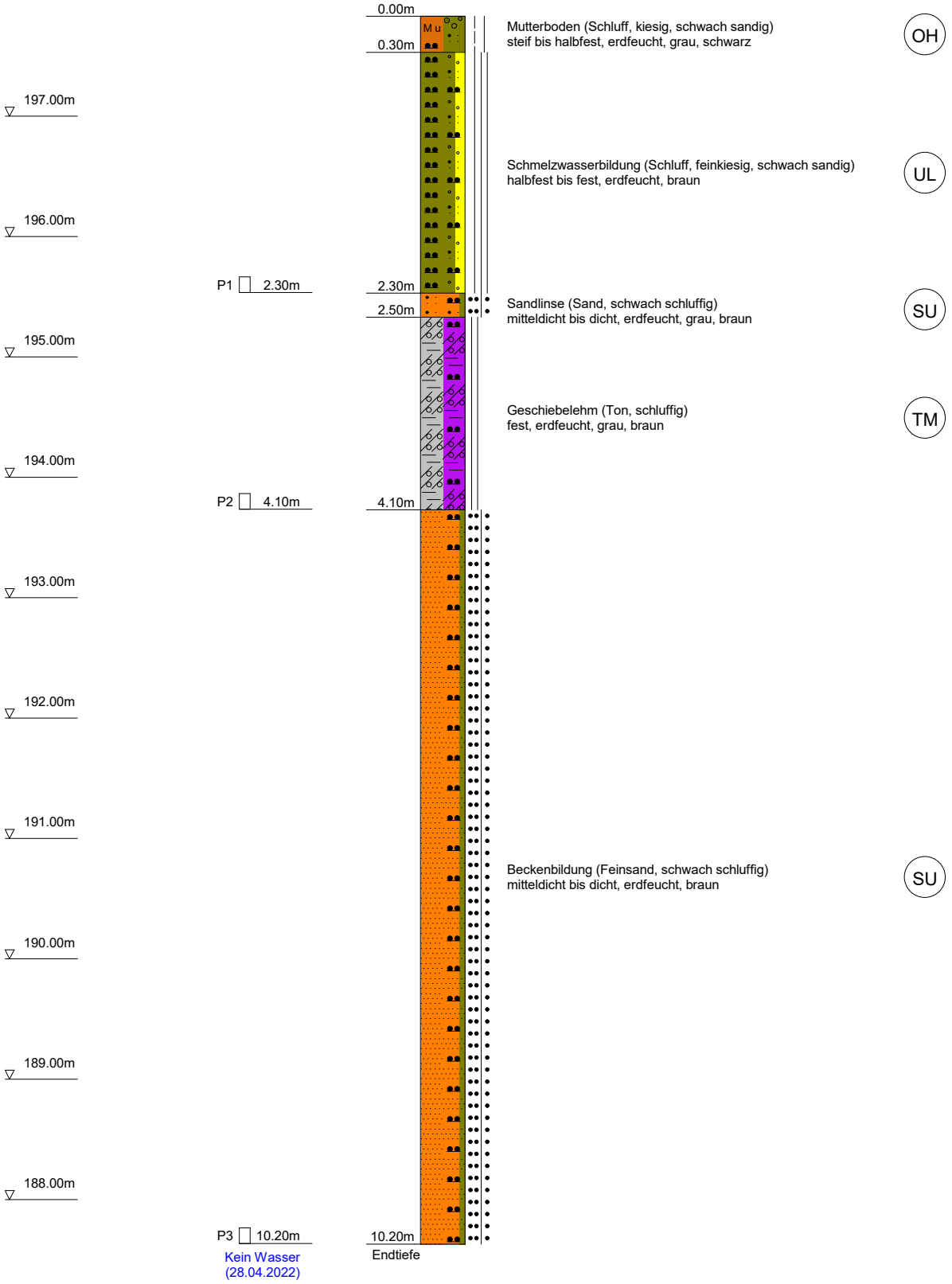
BS 302



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

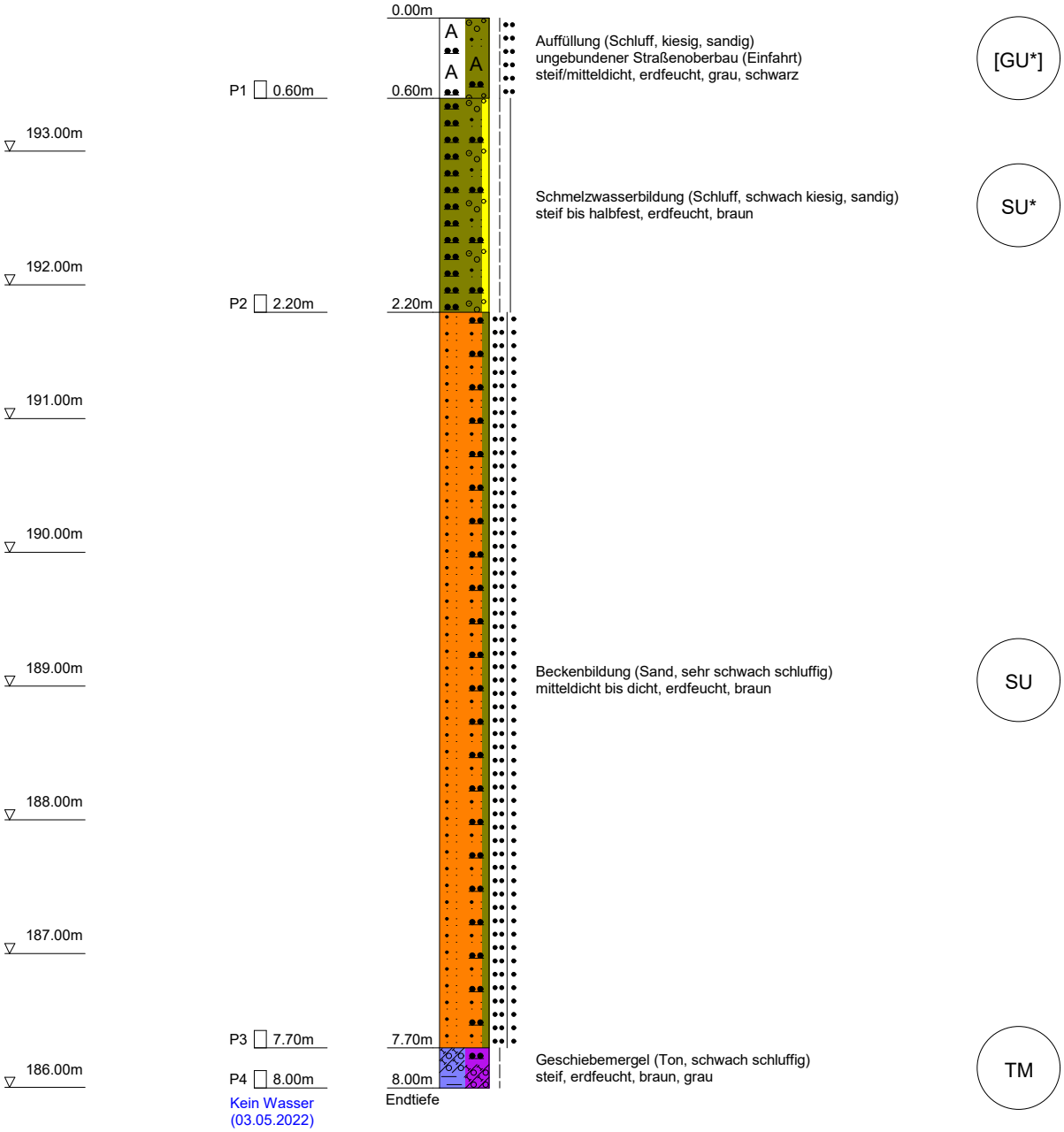
BS 304



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

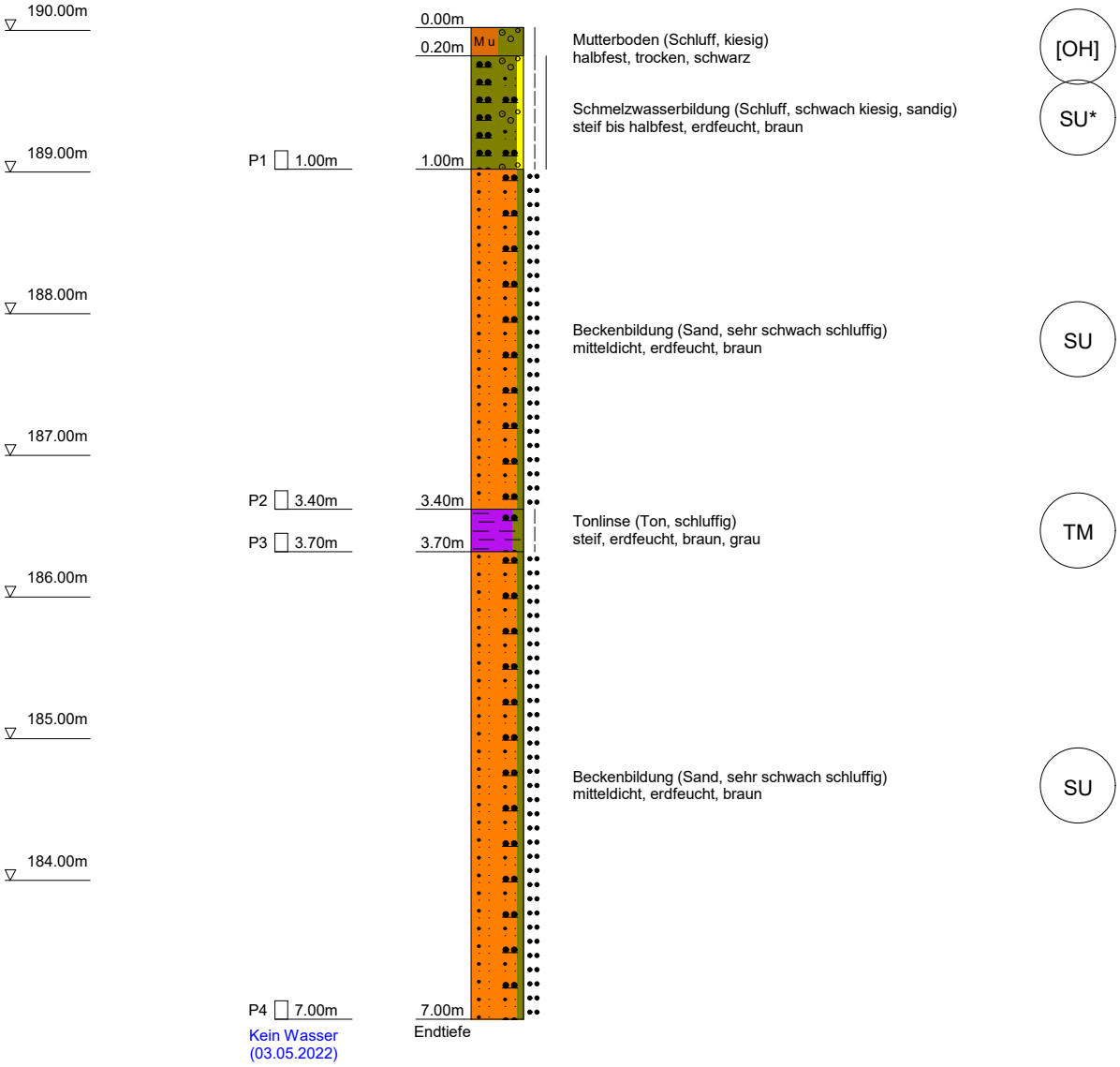
BS 306



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

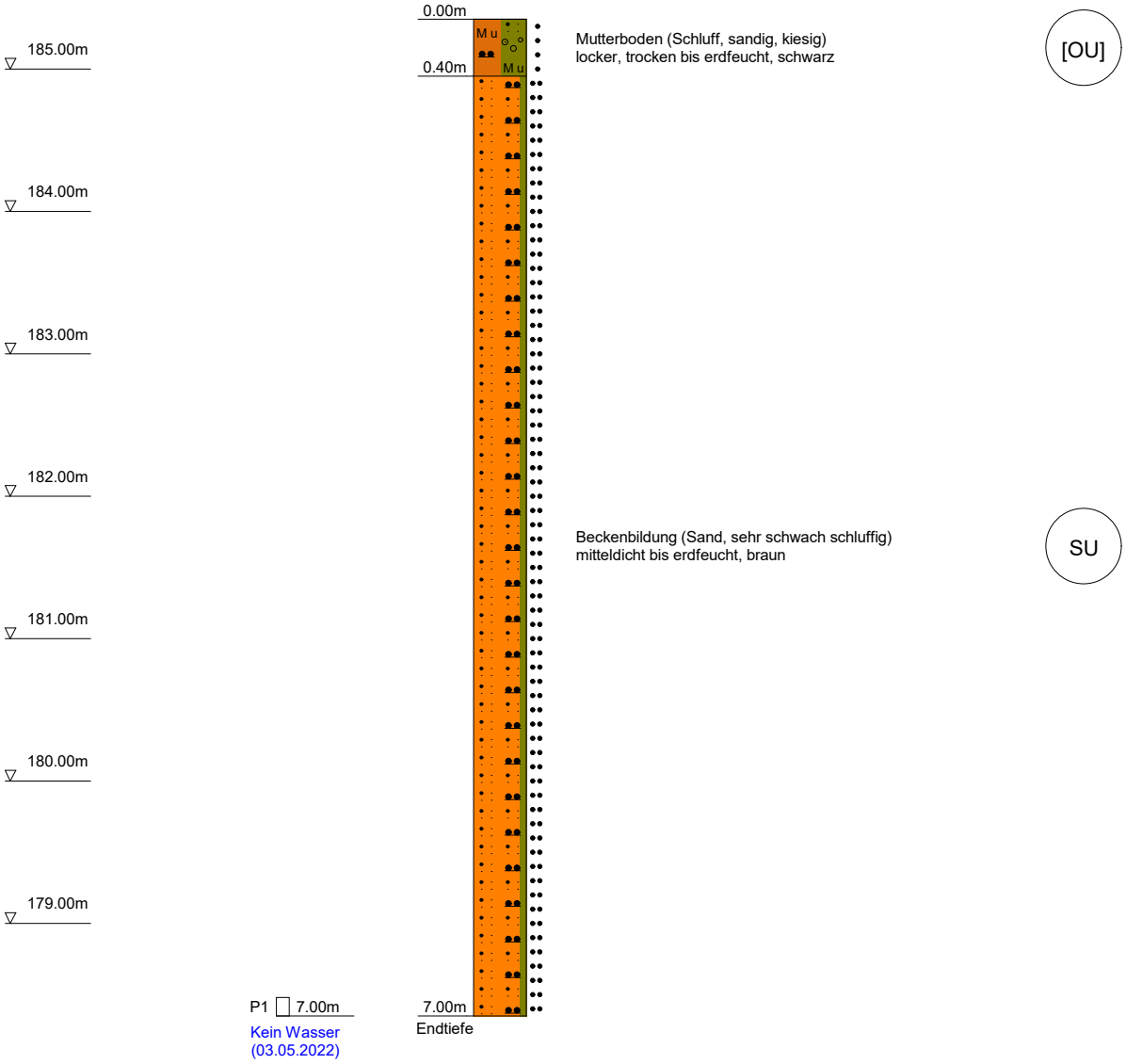
BS 308



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

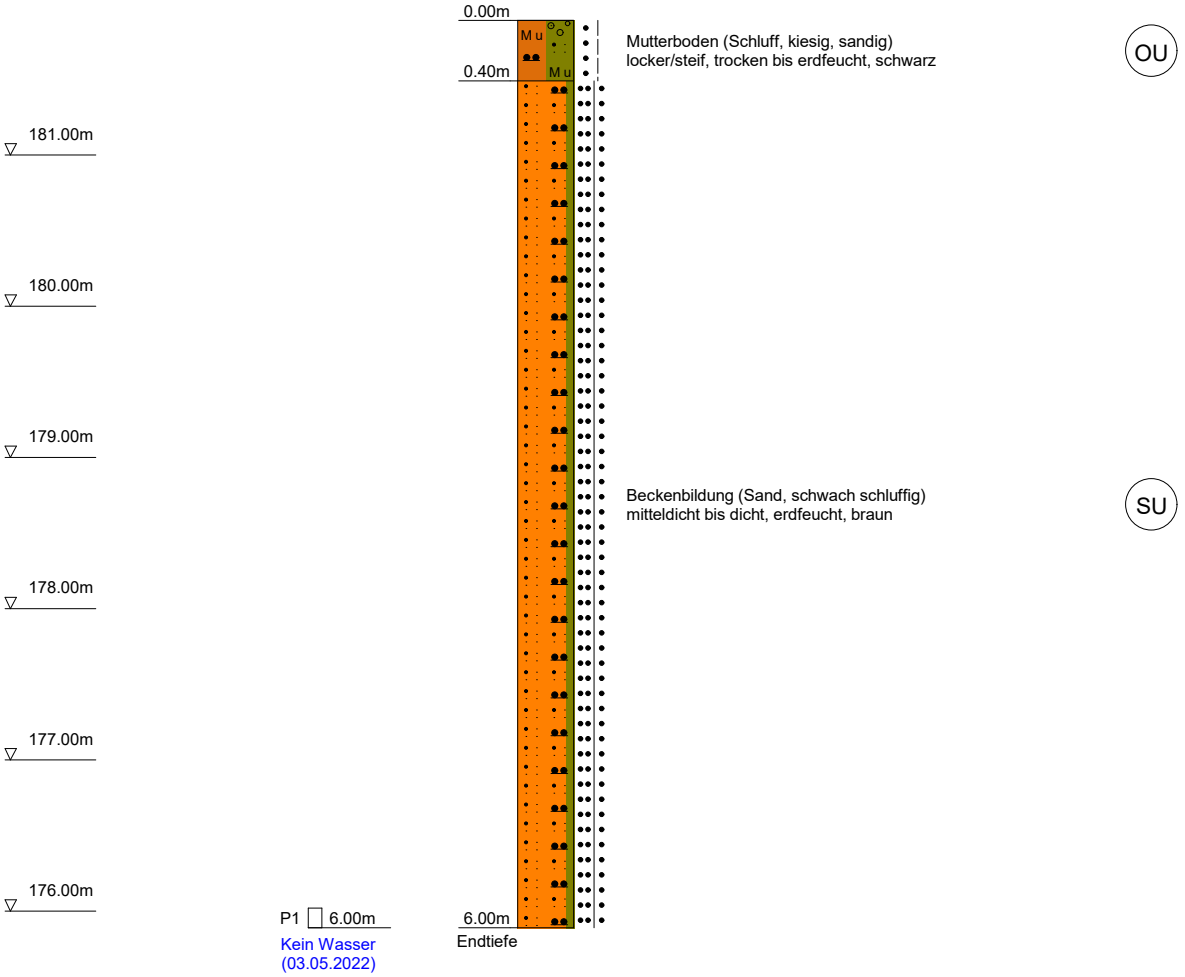
BS 310



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

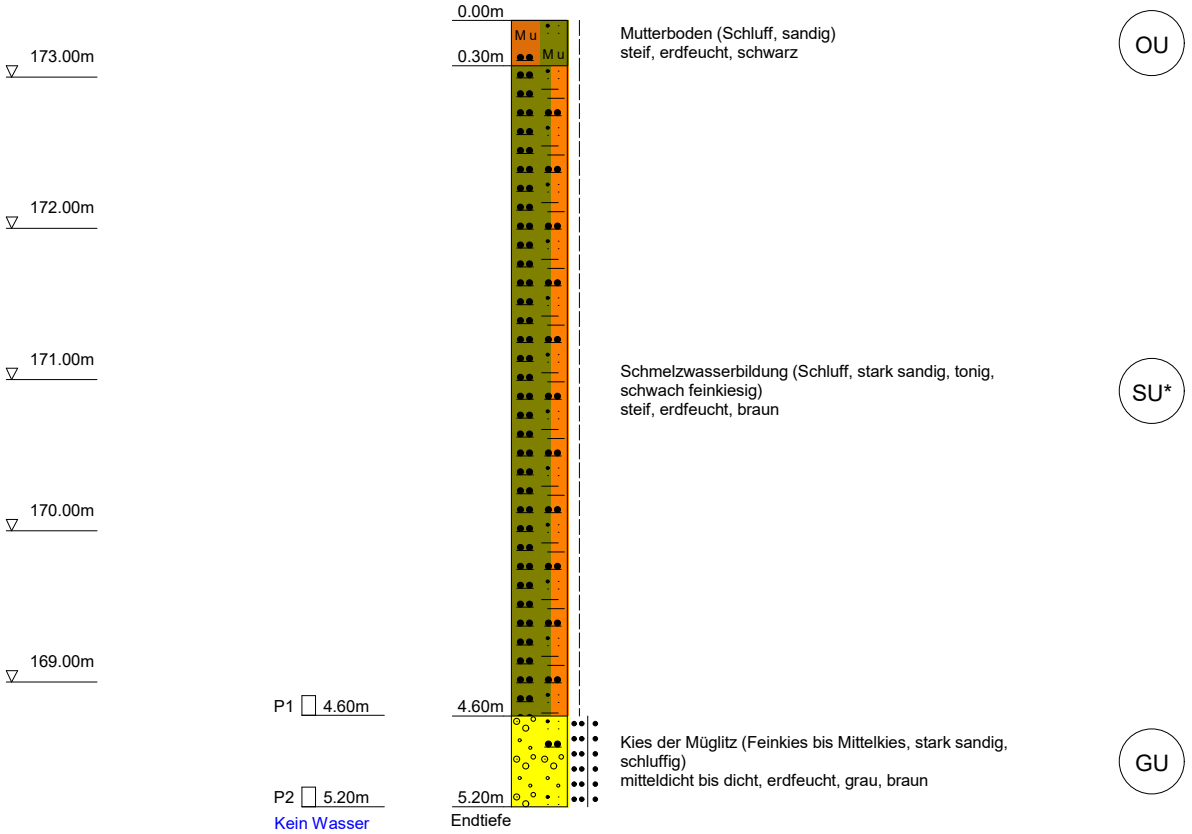
BS 311



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

BS 314

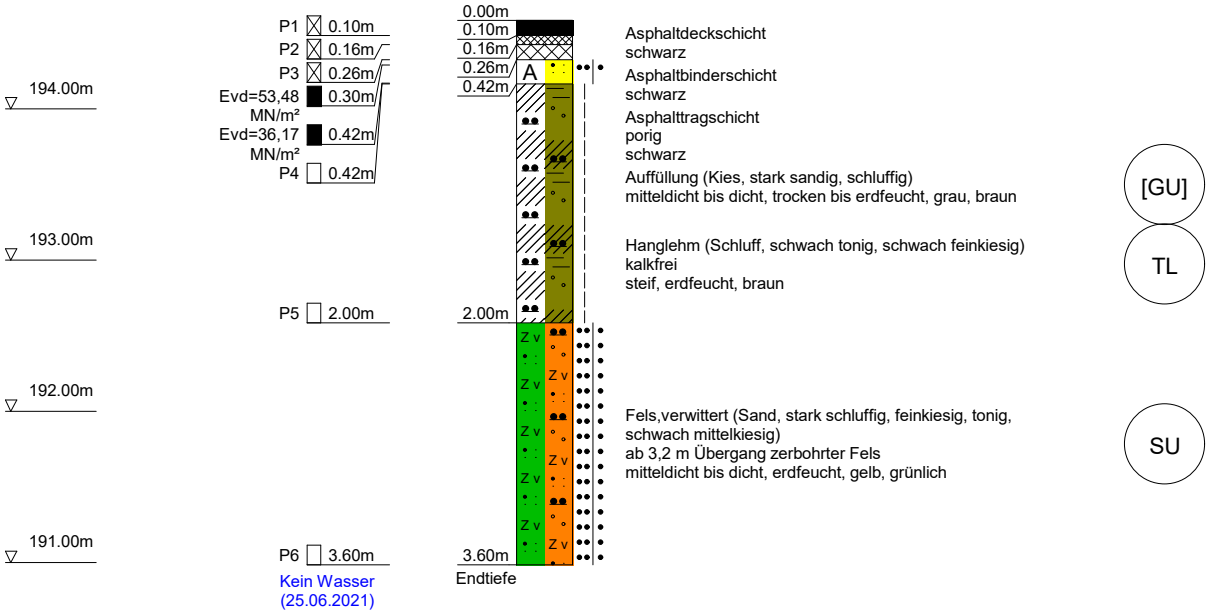


Im Liegenden Übergang zu Sandstein

DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

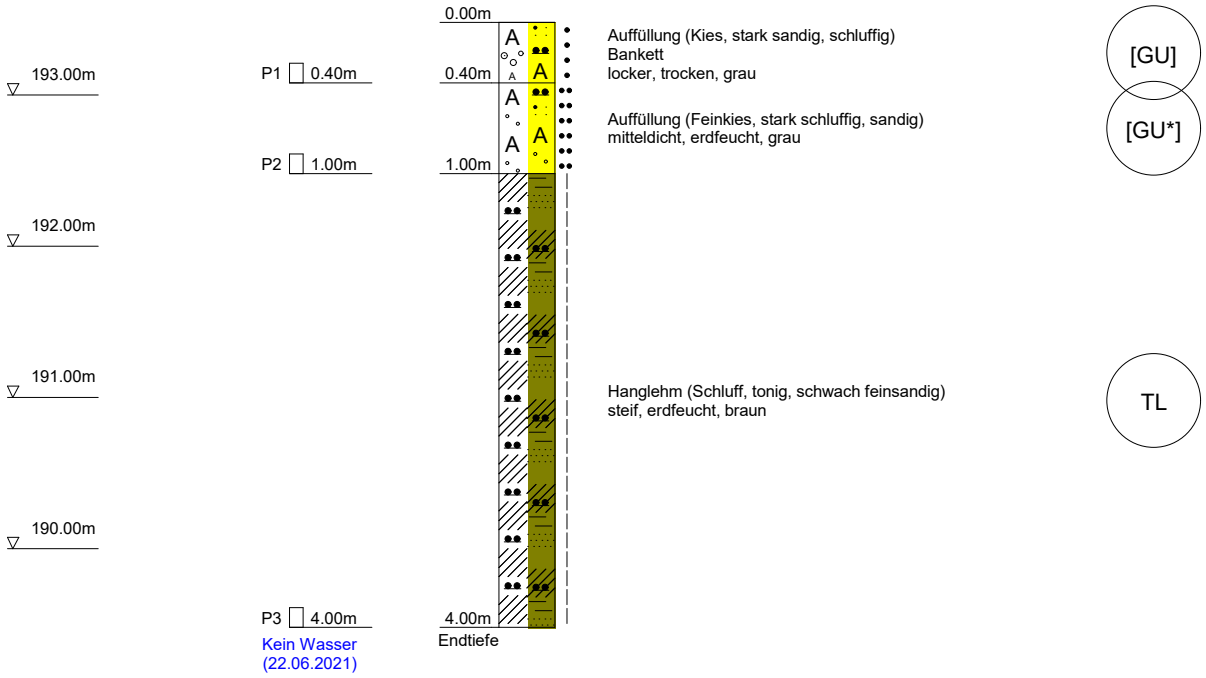
SCH 301



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

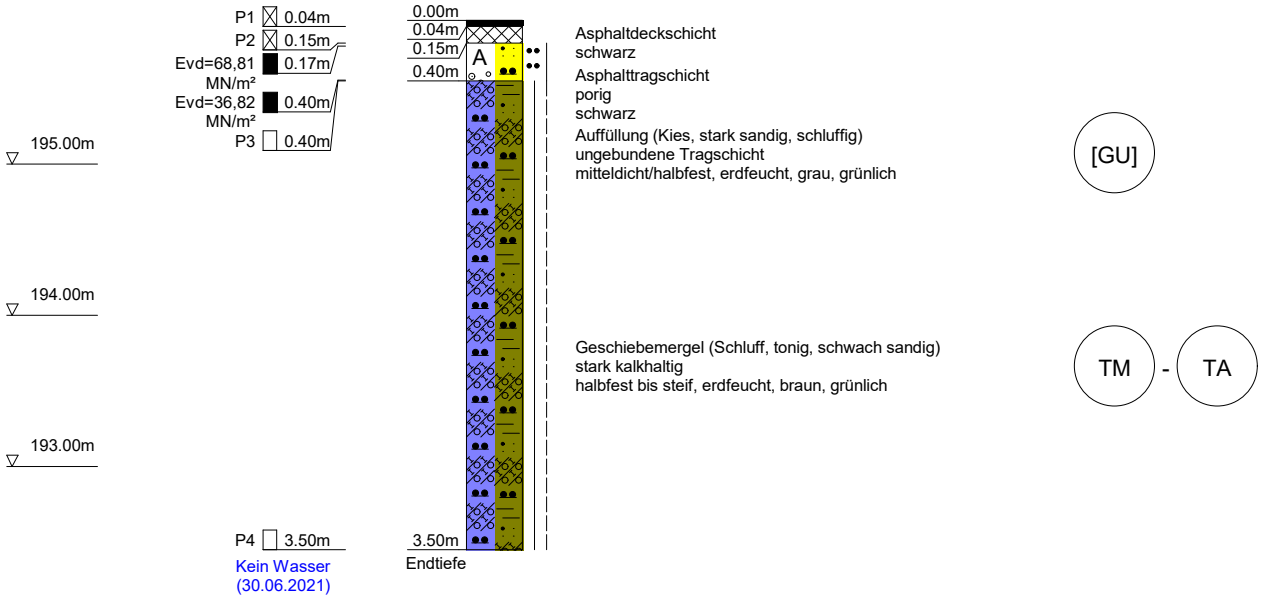
SCH 302



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

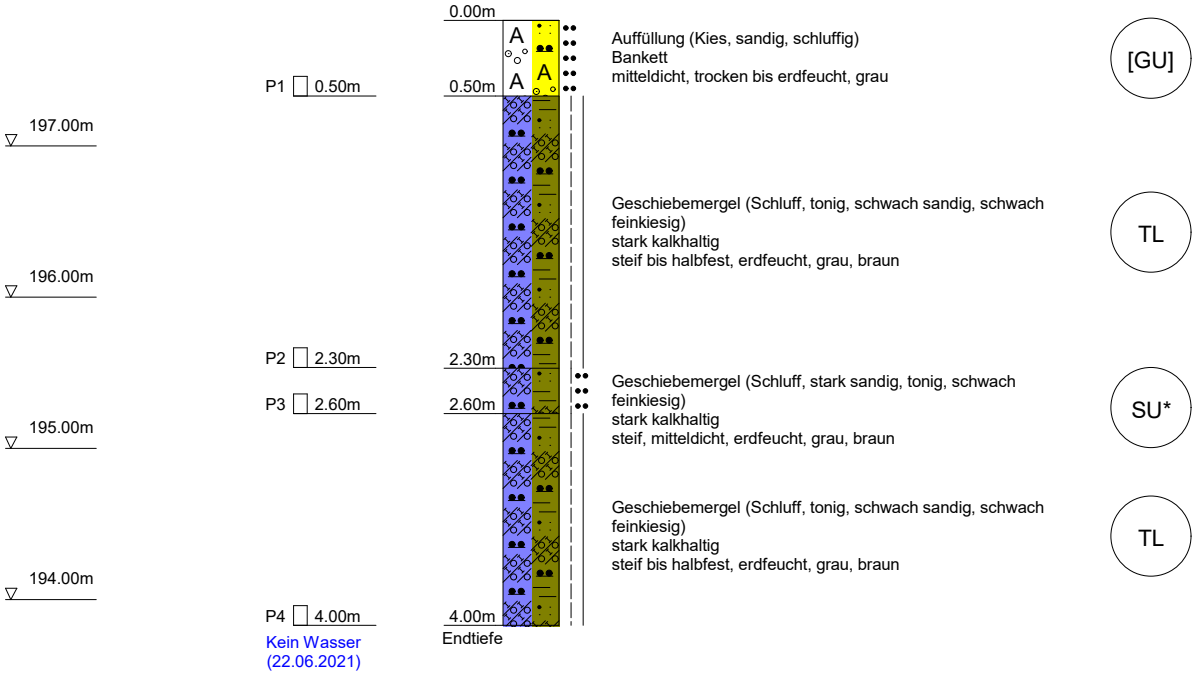
SCH 303



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

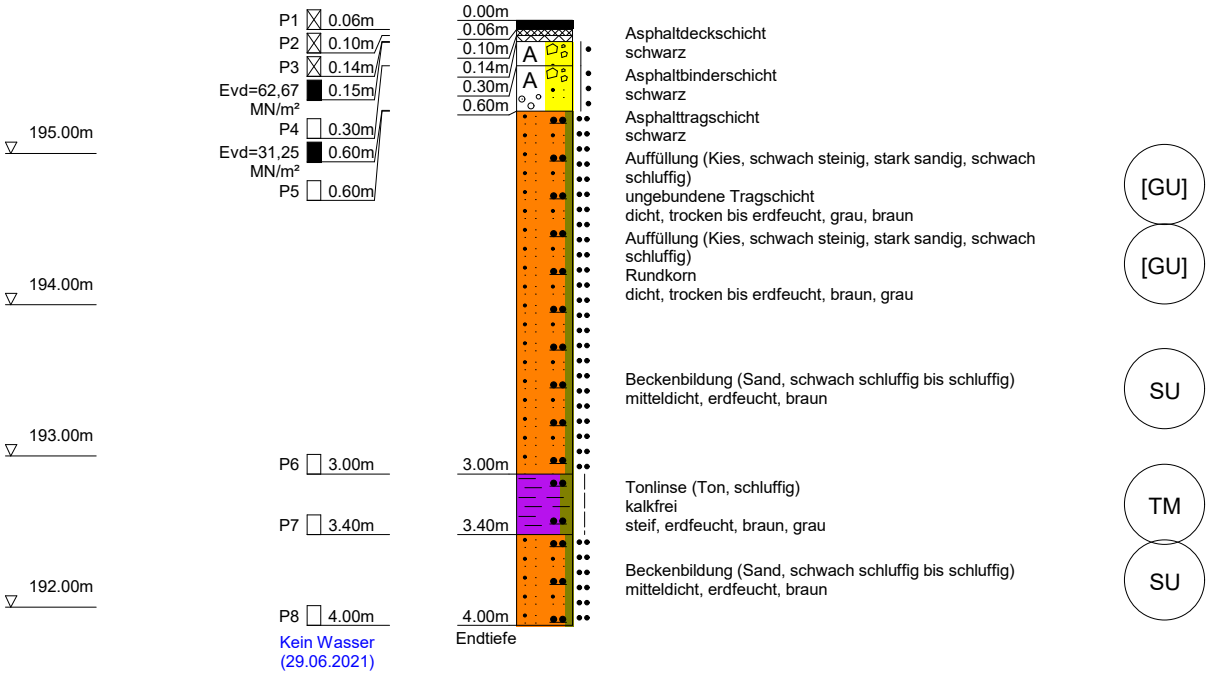
SCH 304



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

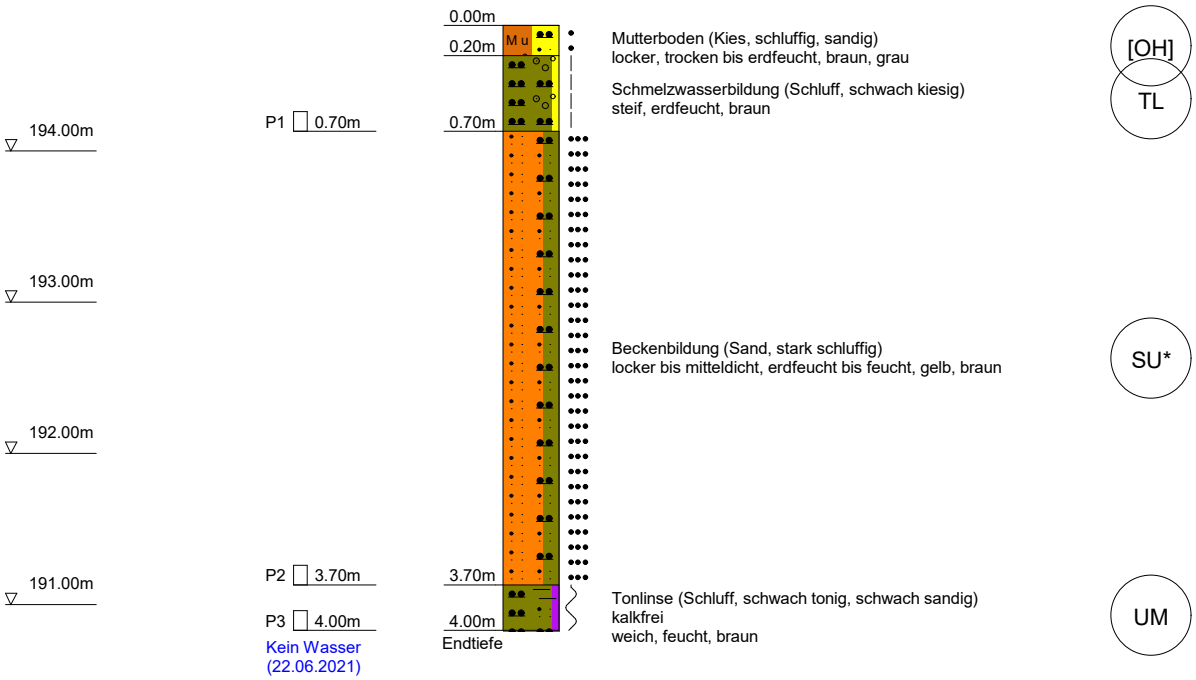
SCH 305



DC

hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Ausbau K 8772
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.13 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

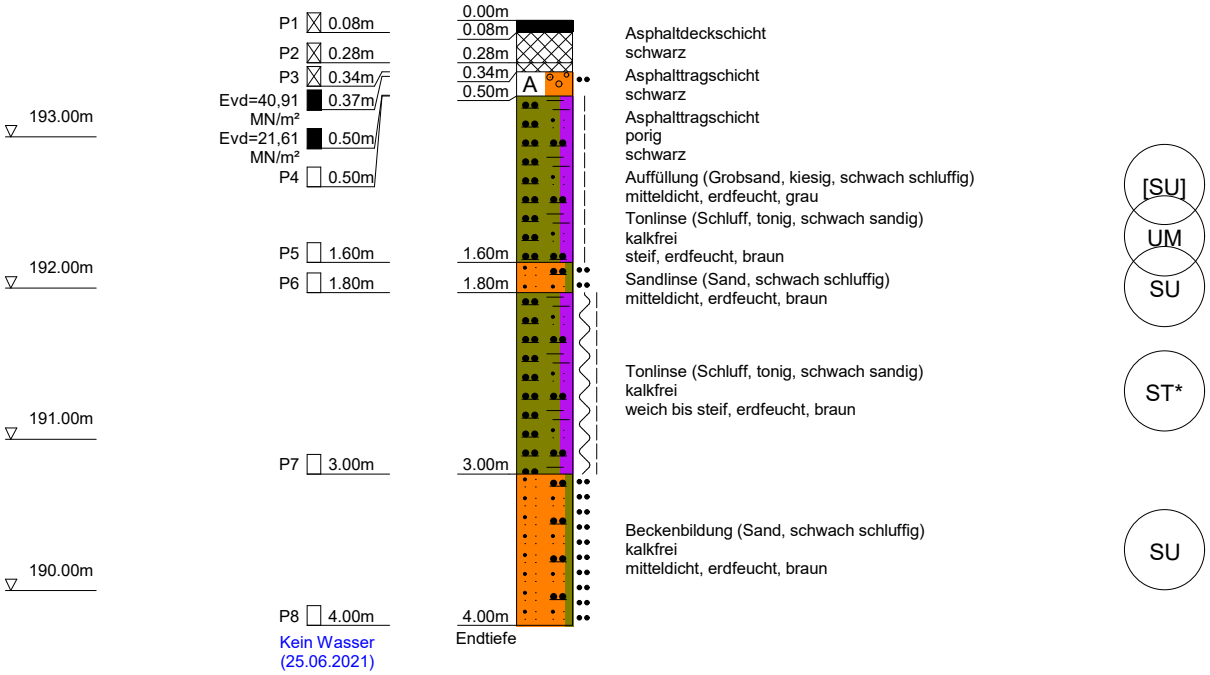
SCH 306



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

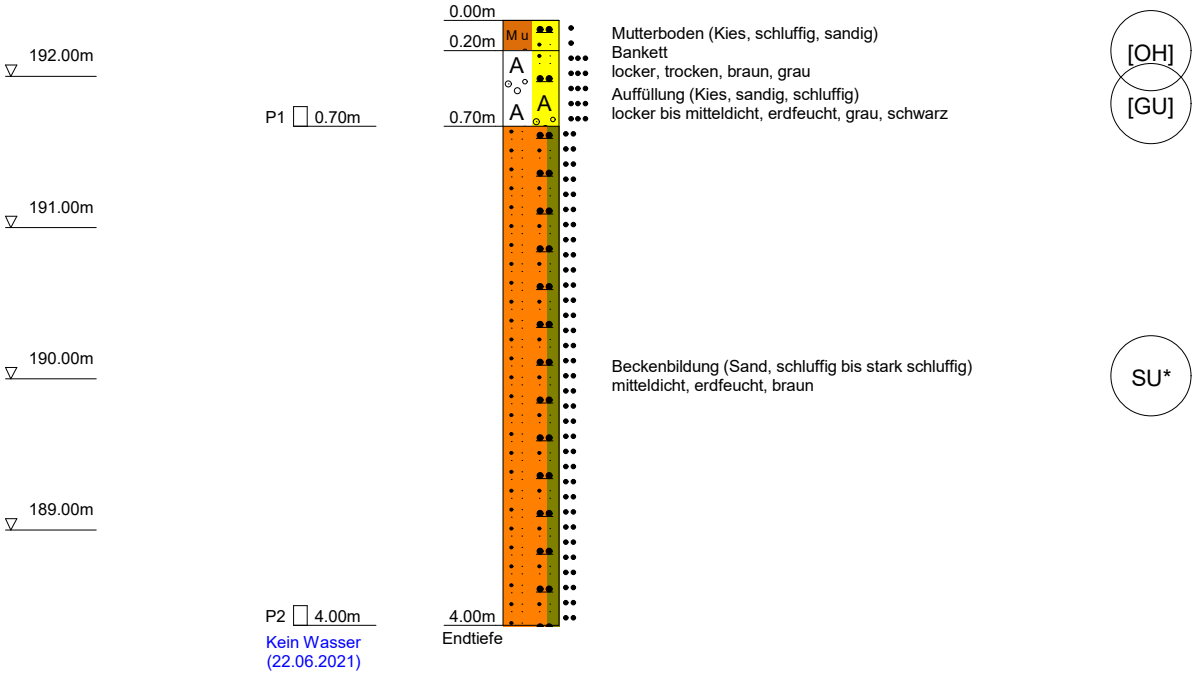
SCH 307



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

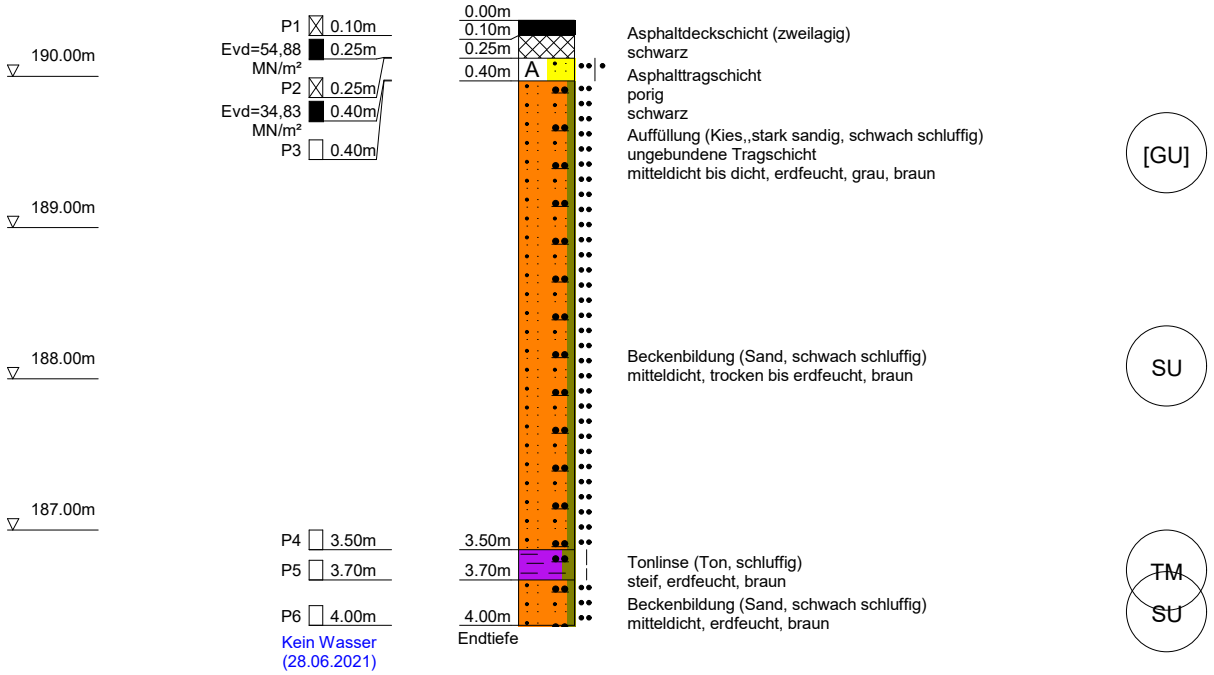
SCH 308



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

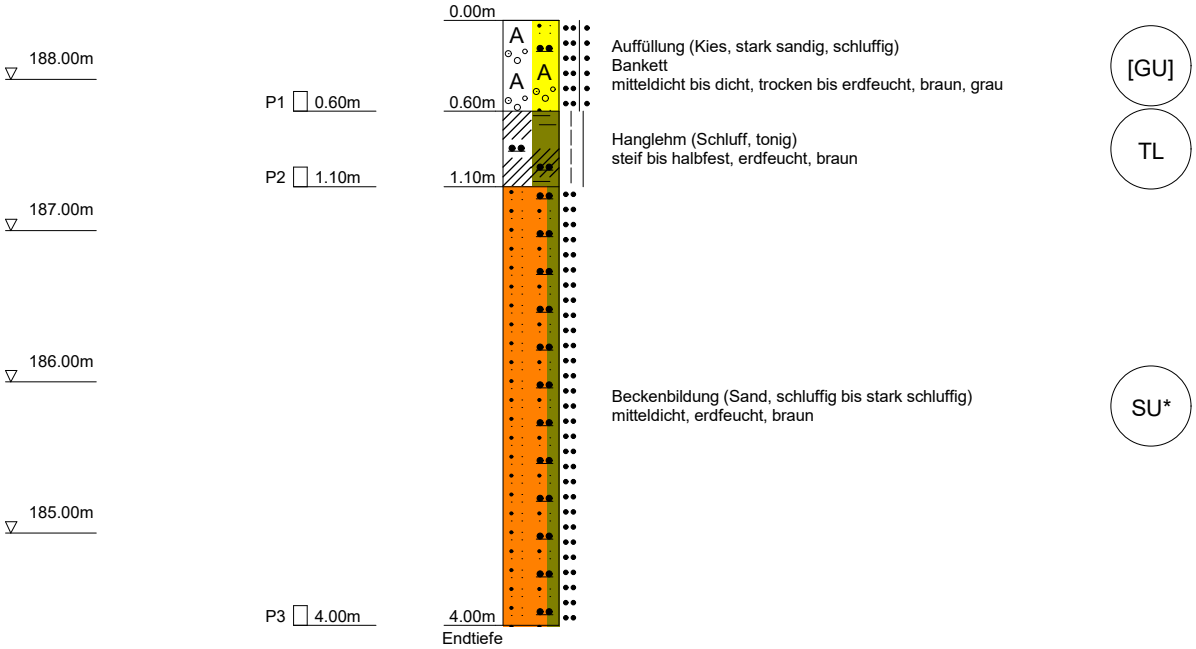
SCH 309



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

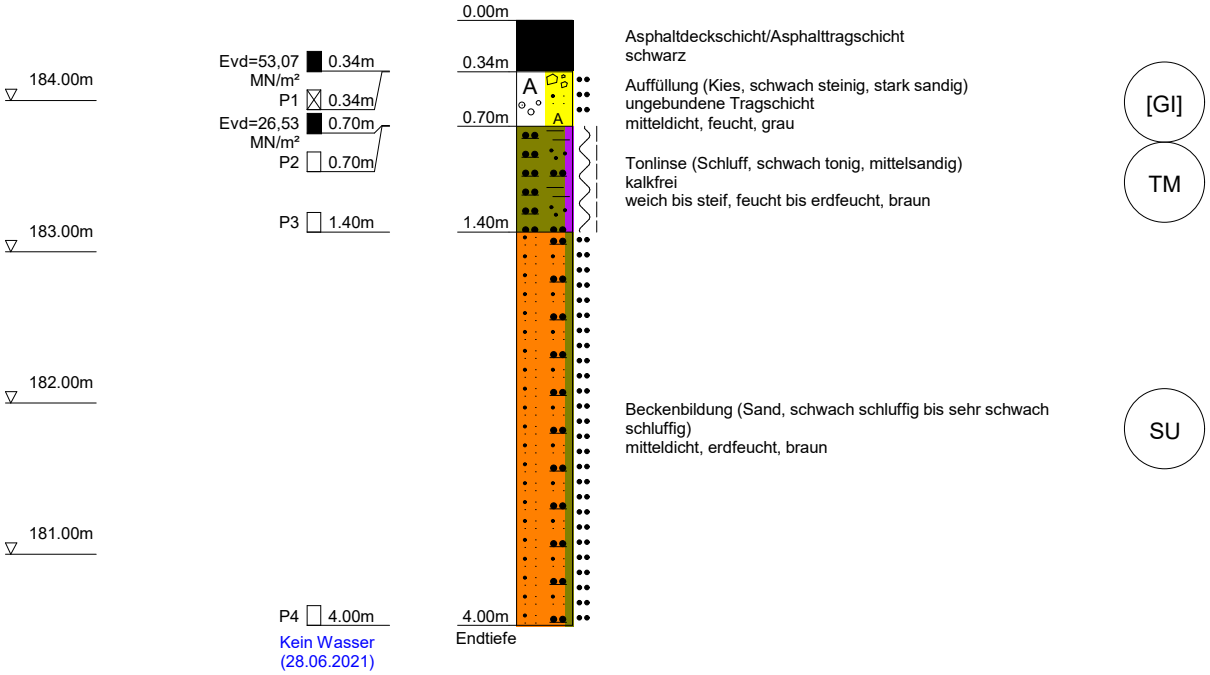
SCH 310



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

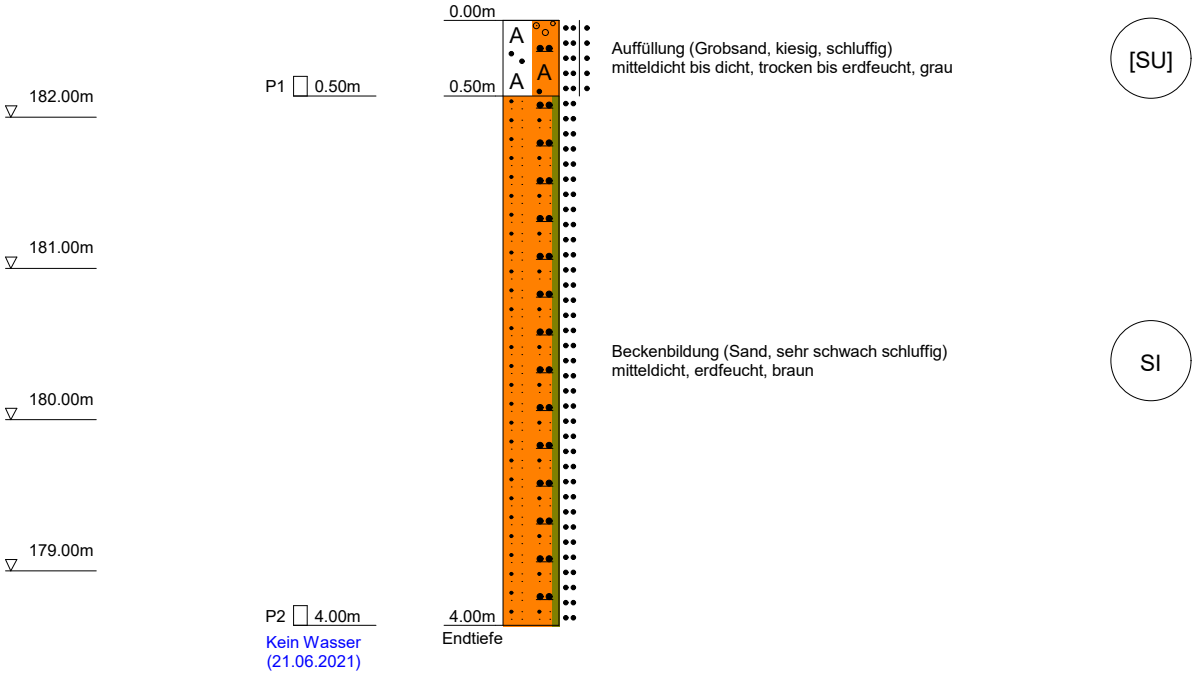
SCH 311



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

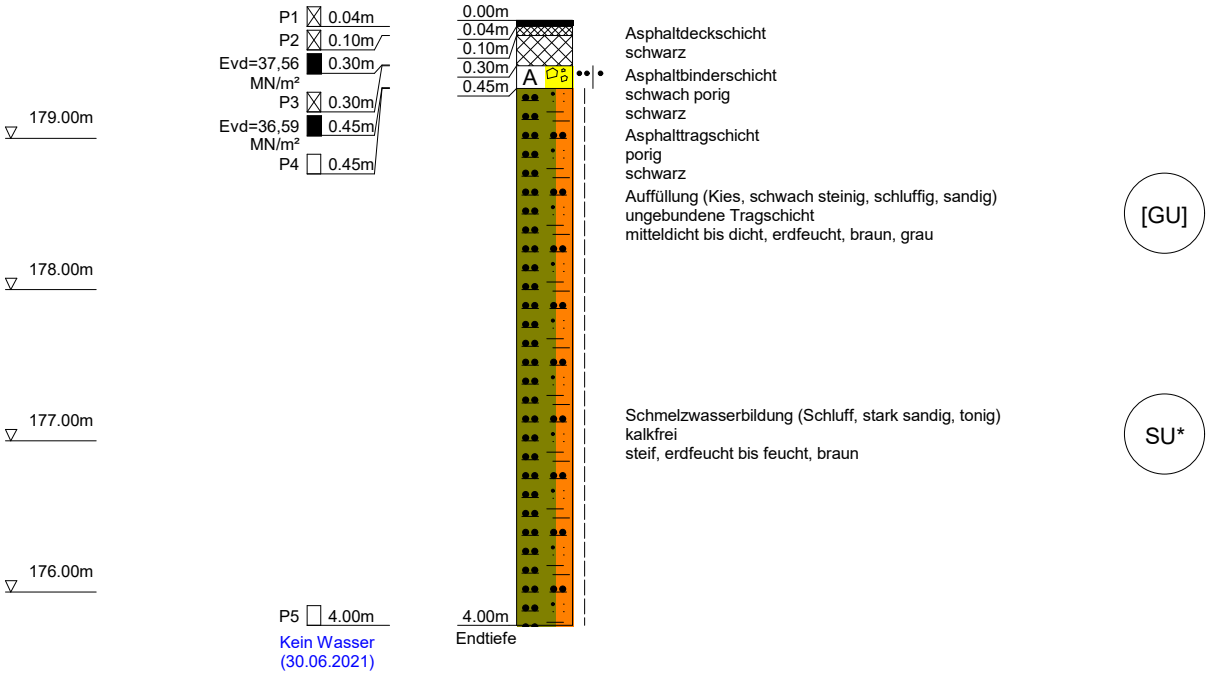
SCH 312



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

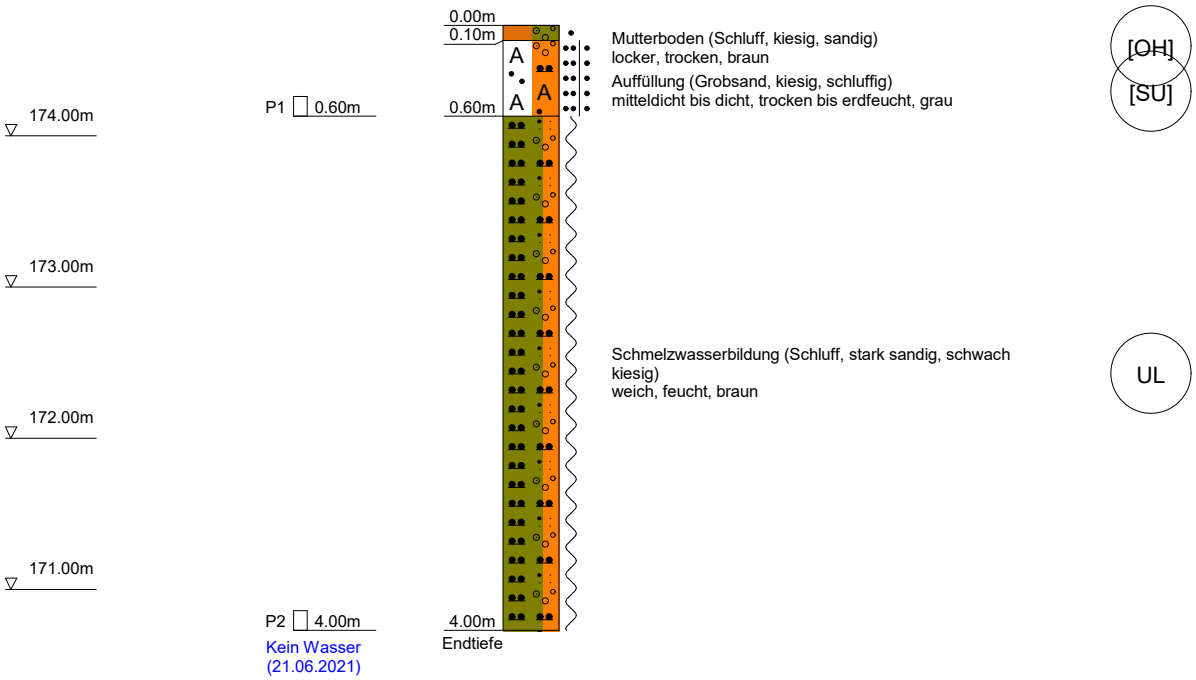
SCH 313



DC

hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Ausbau K 8772
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.13 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

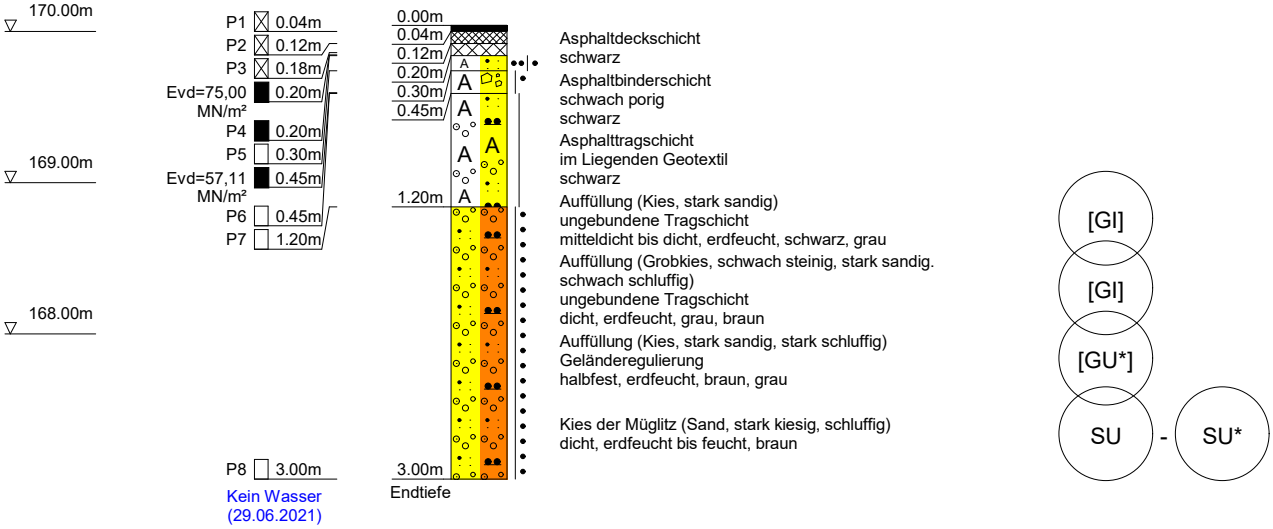
SCH 314



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

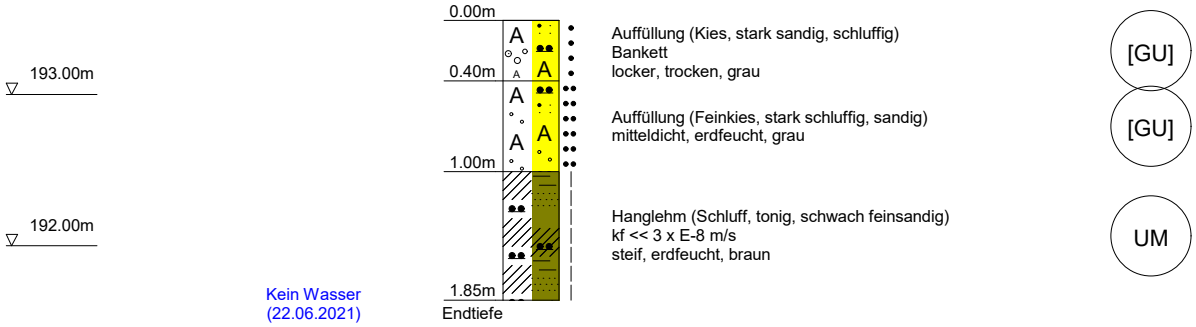
SCH 315



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

SV 302



DC

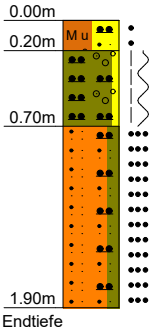
hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Ausbau K 8772
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.13 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

SV 306

194.00m

193.00m

Kein Wasser
(22.06.2021)



Endtiefe

Mutterboden (Kies, schluffig, sandig)
Bankett
locker, trocken bis erdfeucht, braun, grau
Schmelzwasserbildung (Schluff, schwach kiesig)
steif bis weich, erdfeucht, braun

Beckenbildung (Sand, schluffig)
kf=5 x E-5 m/s
locker bis mitteldicht, erdfeucht, gelb, braun

[OH]
TL

SU

DC

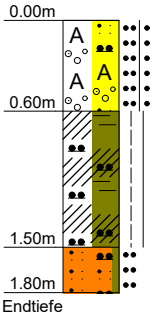
hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Ausbau K 8772
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.13 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

SV 310

188.00m

187.00m

Kein Wasser
(21.06.2021)



Auffüllung (Kies, stark sandig, schluffig)
Bankett
mitteldicht bis dicht, trocken bis erdfeucht, braun, grau

[GU]

Hanglehm (Schluff, tonig)
steif bis halbfest, erdfeucht, braun

TL

Beckenbildung (Sand, schwach schluffig)
kf = 2,2 x E-6 m/s
mitteldicht, erdfeucht, braun

SU

DC

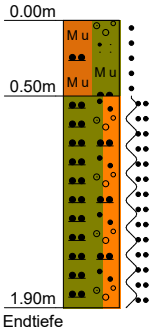
hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Ausbau K 8772
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.13 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

SV 314

174.00m

173.00m

Kein Wasser
(21.06.2021)



Mutterboden (Schluff, kiesig, sandig)
Ackerboden
locker, trocken, braun

OH

Schmelzwasserbildung (Schluff, stark grobsandig, schwach kiesig)
kf < 5 xE-7 m/s
weich/mitteldicht, feucht, braun

SU*

DC

hartig & ingenieure
GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz

Ermittlung der Durchlässigkeit

Projektbezeichnung: Erschließung IPO Pirna - Ausbau K 8772
Auftragsnummer: 21055.13 - B

Bearbeiter: J. Fischer
Datum: 22.06.2021
Methode: Versickerung im Bohrloch

Glossar

D	*Bohrlochdurchmesser*
h_0	*Tiefe Bohrloch bis Wasserstand*
H	*Bohrlochtiefe*
GW	*Grundwasserstand u. Geländeoberkante*
Temp	*Wassertemperatur*

Randbedingungen

D	8,00 cm
h_0	155 cm
H	185 cm
GW	> 1,00 m
Temp	15 °C

Aufschluss	Versuchsdurchlauf		Versuchsdurchführung										k_f [m/s]	$k_{f,d}$ [m/s]
SV 302	V1	Dauer	0 min	5 min	10 min	20 min	30 min	50 min	85 min	120 min	--	--	$2{,}9 \times 10^{-8}$	5,8 x 10-8
		Messwert	49 mm	53 mm	55 mm	60 mm	60 mm	61 mm	61 mm	61 mm	--	--	--	--
	V2	Dauer	0 min	30 min	60 min	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Messwert	45 mm	45 mm	45 mm	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V3	Dauer	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Messwert	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

hartig & ingenieure
GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz

Ermittlung der Durchlässigkeit

Projektbezeichnung: Erschließung IPO Pirna - Ausbau K 8772
Auftragsnummer: 21055.13 - B

Bearbeiter: J. Fischer
Datum: 22.06.2021
Methode: Versickerung im Bohrloch

Glossar

D	*Bohrlochdurchmesser*
h_0	*Tiefe Bohrloch bis Wasserstand*
H	*Bohrlochtiefe*
GW	*Grundwasserstand u. Geländeoberkante*
Temp	*Wassertemperatur*

Randbedingungen

D	8,00 cm
h_0	160 cm
H	190 cm
GW	> 1,00 m
Temp	15 °C

Aufschluss	Versuchsdurchlauf		Versuchsdurchführung										k_f [m/s]	$k_{f,d}$ [m/s]
SV 306	V1	Dauer	0,0 min	0,5 min	1,0 min	1,5 min	2,0 min	2,5 min	3,0 min	3,5 min	4,0 min	--	$5{,}1 \times 10^{-5}$	$1{,}2 \times 10^{-4}$
		Messwert	40 mm	93 mm	152 mm	201 mm	249 mm	297 mm	344 mm	392 mm	436 mm	--	--	--
	V2	Dauer	0,0 min	0,5 min	1,0 min	1,5 min	2,0 min	2,5 min	3,0 min	3,5 min	4,0 min	--	$5{,}1 \times 10^{-5}$	$1{,}2 \times 10^{-4}$
		Messwert	51 mm	98 mm	147 mm	199 mm	246 mm	290 mm	340 mm	387 mm	431 mm	--	--	--
	V3	Dauer	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Messwert	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

hartig & ingenieure
GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz

Ermittlung der Durchlässigkeit

Projektbezeichnung: Erschließung IPO Pirna - Ausbau K 8772
Auftragsnummer: 21055.13 - B

Bearbeiter: J. Fischer
Datum: 21.06.2021
Methode: Versickerung im Bohrloch

Glossar

D	*Bohrlochdurchmesser*
h_0	*Tiefe Bohrloch bis Wasserstand*
H	*Bohrlochtiefe*
GW	*Grundwasserstand u. Geländeoberkante*
Temp	*Wassertemperatur*

Randbedingungen

D	8,00 cm
h_0	150 cm
H	180 cm
GW	> 1,00 m
Temp	15 °C

Aufschluss	Versuchsdurchlauf		Versuchsdurchführung										k_f [m/s]	$k_{f,d}$ [m/s]
SV 310	V1	Dauer	0,0 min	5,0 min	10,0 min	20,0 min	30,0 min	50,0 min	70,0 min	90,0 min	130,0 min	--	$2,2 \times 10^{-6}$	$4,4 \times 10^{-6}$
		Messwert	50 mm	77 mm	95 mm	130 mm	168 mm	259 mm	348 mm	431 mm	581 mm	--	--	--
	V2	Dauer	0,0 min	30,0 min	60,0 min	--	--	--	--	--	--	--	$2,1 \times 10^{-6}$	$4,2 \times 10^{-6}$
		Messwert	33 mm	147 mm	257 mm	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V3	Dauer	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Messwert	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

hartig & ingenieure
GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz

Ermittlung der Durchlässigkeit

Projektbezeichnung: Erschließung IPO Pirna - Ausbau K 8772
Auftragsnummer: 21055.13 - B

Bearbeiter: J. Fischer
Datum: 21.06.2021
Methode: Versickerung im Bohrloch

Glossar

D	*Bohrlochdurchmesser*
h_0	*Tiefe Bohrloch bis Wasserstand*
H	*Bohrlochtiefe*
GW	*Grundwasserstand u. Geländeoberkante*
Temp	*Wassertemperatur*

Randbedingungen

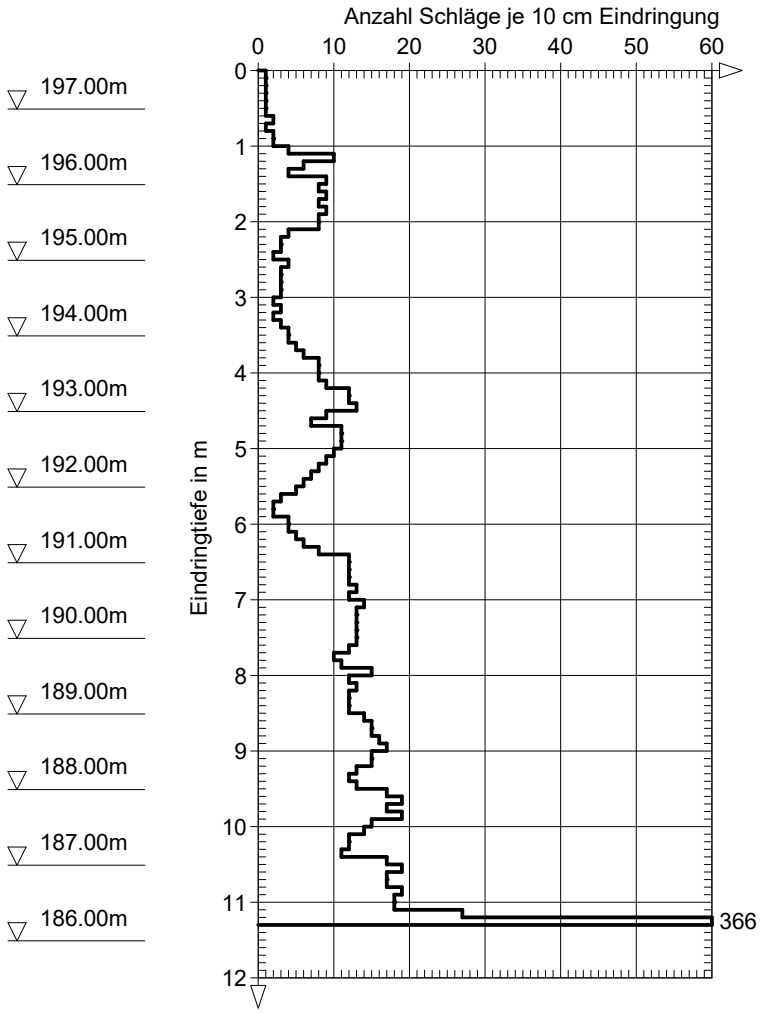
D	8,00 cm
h_0	160 cm
H	190 cm
GW	> 1,00 m
Temp	15 °C

Aufschluss	Versuchsdurchlauf		Versuchsdurchführung										k_f [m/s]	$k_{f,d}$ [m/s]
SV 310	V1	Dauer	0,0 min	5,0 min	10,0 min	20,0 min	30,0 min	50,0 min	70,0 min	90,0 min	120,0 min	--	$5{,}2 \times 10^{-7}$	$1{,}4 \times 10^{-6}$
		Messwert	40 mm	54 mm	63 mm	79 mm	92 mm	117 mm	138 mm	158 mm	185 mm	--	--	--
	V2	Dauer	0,0 min	30,0 min	60,0 min	--	--	--	--	--	--	--	$4{,}7 \times 10^{-7}$	$9{,}4 \times 10^{-7}$
		Messwert	31 mm	57 mm	81 mm	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V3	Dauer	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		Messwert	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

hartig & ingenieure gmbh		Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4		Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz		Datum	02.05.2022
Fon: 0371*40 300 12-0, Fax: -9		Anlage	3.3

Tiefe	N_{10}	Tiefe	N_{10}
0.10	**1**	6.10	**4**
0.20	**1**	6.20	**5**
0.30	**1**	6.30	**6**
0.40	**1**	6.40	**8**
0.50	**1**	6.50	**12**
0.60	**1**	6.60	**12**
0.70	**2**	6.70	**12**
0.80	**1**	6.80	**12**
0.90	**2**	6.90	**13**
1.00	**2**	7.00	**12**
1.10	**4**	7.10	**14**
1.20	**10**	7.20	**13**
1.30	**6**	7.30	**13**
1.40	**4**	7.40	**13**
1.50	**9**	7.50	**13**
1.60	**8**	7.60	**13**
1.70	**9**	7.70	**12**
1.80	**8**	7.80	**10**
1.90	**9**	7.90	**11**
2.00	**8**	8.00	**15**
2.10	**8**	8.10	**12**
2.20	**4**	8.20	**13**
2.30	**3**	8.30	**12**
2.40	**3**	8.40	**12**
2.50	**2**	8.50	**12**
2.60	**4**	8.60	**14**
2.70	**3**	8.70	**15**
2.80	**3**	8.80	**15**
2.90	**3**	8.90	**16**
3.00	**3**	9.00	**17**
3.10	**2**	9.10	**15**
3.20	**3**	9.20	**15**
3.30	**2**	9.30	**13**
3.40	**3**	9.40	**12**
3.50	**4**	9.50	**13**
3.60	**4**	9.60	**17**
3.70	**5**	9.70	**19**
3.80	**6**	9.80	**17**
3.90	**8**	9.90	**19**
4.00	**8**	10.00	**15**
4.10	**8**	10.10	**14**
4.20	**9**	10.20	**12**
4.30	**12**	10.30	**12**
4.40	**12**	10.40	**11**
4.50	**13**	10.50	**17**
4.60	**9**	10.60	**19**
4.70	**7**	10.70	**17**
4.80	**11**	10.80	**17**
4.90	**11**	10.90	**19**
5.00	**11**	11.00	**18**
5.10	**10**	11.10	**18**
5.20	**9**	11.20	**27**
5.30	**8**	11.30	**366**
5.40	**7**		
5.50	**6**		
5.60	**5**		
5.70	**3**		
5.80	**2**		
5.90	**2**		
6.00	**4**		

DPH 304

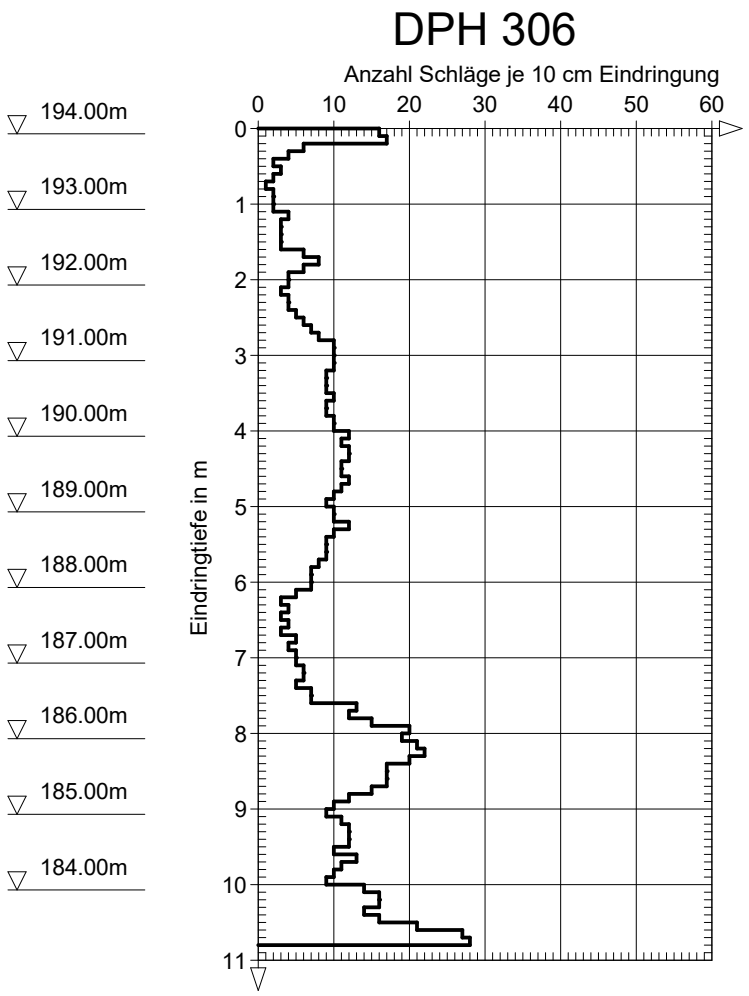


Bemerkungen
Lage:
Witterung:

DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Datum	11.05.2022
Fon: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage	3.3

Tiefe	N_{10}	Tiefe	N_{10}
0.10	**16**	6.10	**7**
0.20	**17**	6.20	**5**
0.30	**6**	6.30	**3**
0.40	**4**	6.40	**4**
0.50	**2**	6.50	**3**
0.60	**3**	6.60	**4**
0.70	**2**	6.70	**3**
0.80	**1**	6.80	**5**
0.90	**2**	6.90	**4**
1.00	**2**	7.00	**5**
1.10	**2**	7.10	**5**
1.20	**4**	7.20	**6**
1.30	**3**	7.30	**6**
1.40	**3**	7.40	**5**
1.50	**3**	7.50	**7**
1.60	**3**	7.60	**7**
1.70	**6**	7.70	**13**
1.80	**8**	7.80	**12**
1.90	**6**	7.90	**15**
2.00	**4**	8.00	**20**
2.10	**4**	8.10	**19**
2.20	**3**	8.20	**21**
2.30	**4**	8.30	**22**
2.40	**4**	8.40	**20**
2.50	**5**	8.50	**17**
2.60	**6**	8.60	**17**
2.70	**7**	8.70	**17**
2.80	**8**	8.80	**15**
2.90	**10**	8.90	**12**
3.00	**10**	9.00	**10**
3.10	**10**	9.10	**9**
3.20	**10**	9.20	**11**
3.30	**9**	9.30	**12**
3.40	**9**	9.40	**12**
3.50	**9**	9.50	**12**
3.60	**10**	9.60	**10**
3.70	**9**	9.70	**13**
3.80	**9**	9.80	**11**
3.90	**10**	9.90	**10**
4.00	**10**	10.00	**9**
4.10	**12**	10.10	**14**
4.20	**11**	10.20	**16**
4.30	**12**	10.30	**16**
4.40	**12**	10.40	**14**
4.50	**11**	10.50	**16**
4.60	**11**	10.60	**21**
4.70	**12**	10.70	**27**
4.80	**11**	10.80	**28**
4.90	**10**		
5.00	**9**		
5.10	**10**		
5.20	**10**		
5.30	**12**		
5.40	**10**		
5.50	**9**		
5.60	**9**		
5.70	**9**		
5.80	**8**		
5.90	**7**		
6.00	**7**		



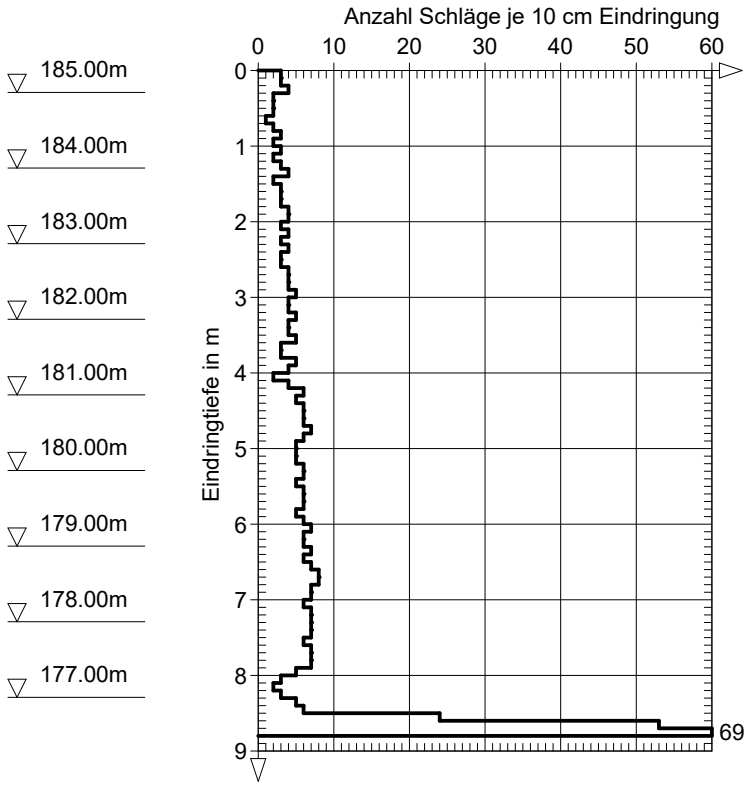
Bemerkungen
Lage:
Witterung:

DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Datum	11.05.2022
Fon: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage	3.3

Tiefe	N_{10}	Tiefe	N_{10}
0.10	**3**	6.10	**7**
0.20	**3**	6.20	**6**
0.30	**4**	6.30	**6**
0.40	**2**	6.40	**7**
0.50	**2**	6.50	**6**
0.60	**2**	6.60	**7**
0.70	**1**	6.70	**8**
0.80	**2**	6.80	**8**
0.90	**3**	6.90	**7**
1.00	**2**	7.00	**7**
1.10	**3**	7.10	**6**
1.20	**2**	7.20	**7**
1.30	**3**	7.30	**7**
1.40	**4**	7.40	**7**
1.50	**2**	7.50	**7**
1.60	**3**	7.60	**6**
1.70	**3**	7.70	**7**
1.80	**3**	7.80	**7**
1.90	**4**	7.90	**7**
2.00	**4**	8.00	**5**
2.10	**3**	8.10	**3**
2.20	**4**	8.20	**2**
2.30	**3**	8.30	**3**
2.40	**4**	8.40	**5**
2.50	**3**	8.50	**6**
2.60	**3**	8.60	**24**
2.70	**4**	8.70	**53**
2.80	**4**	8.80	**69**
2.90	**4**		
3.00	**5**		
3.10	**4**		
3.20	**4**		
3.30	**5**		
3.40	**4**		
3.50	**4**		
3.60	**5**		
3.70	**3**		
3.80	**3**		
3.90	**5**		
4.00	**4**		
4.10	**2**		
4.20	**4**		
4.30	**6**		
4.40	**5**		
4.50	**6**		
4.60	**6**		
4.70	**6**		
4.80	**7**		
4.90	**6**		
5.00	**5**		
5.10	**5**		
5.20	**5**		
5.30	**6**		
5.40	**6**		
5.50	**5**		
5.60	**6**		
5.70	**6**		
5.80	**6**		
5.90	**5**		
6.00	**6**		

DPH 310

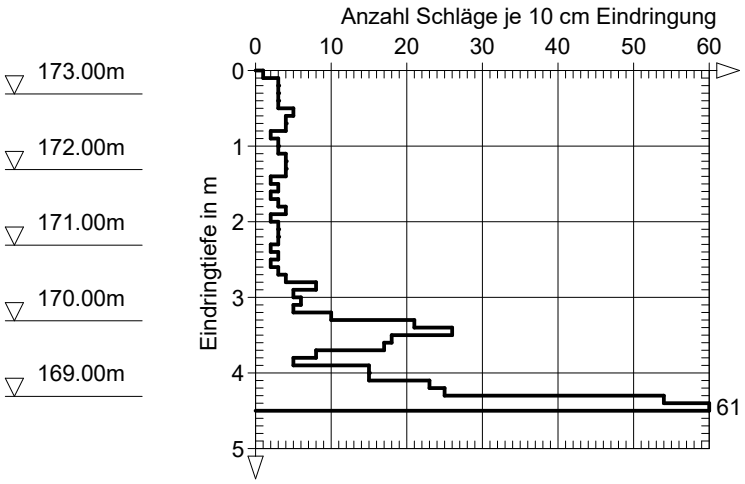


Bemerkungen
Lage:
Witterung:

DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.13 - B
09111 Chemnitz	Datum	11.05.2022
Fon: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage	3.3

DPH 314



Tiefe	N_{10}
0.10	**1**
0.20	**3**
0.30	**3**
0.40	**3**
0.50	**3**
0.60	**5**
0.70	**4**
0.80	**4**
0.90	**2**
1.00	**3**
1.10	**3**
1.20	**4**
1.30	**4**
1.40	**4**
1.50	**2**
1.60	**3**
1.70	**2**
1.80	**3**
1.90	**4**
2.00	**2**
2.10	**3**
2.20	**3**
2.30	**3**
2.40	**2**
2.50	**3**
2.60	**2**
2.70	**3**
2.80	**4**
2.90	**8**
3.00	**5**
3.10	**6**
3.20	**5**
3.30	**10**
3.40	**21**
3.50	**26**
3.60	**18**
3.70	**17**
3.80	**8**
3.90	**5**
4.00	**15**
4.10	**15**
4.20	**23**
4.30	**25**
4.40	**54**
4.50	**61**

Bemerkungen
Lage:
Witterung:

DC

hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH	**Dynamischer Plattendruckversuch** nach TP BF-StB, Teil B 8.3	Anlage 3.4 Blatt 1

Projektnr.: 21055.13 - B

Bauvorhaben: Verkehrstechnische Erschließung Industriepark Oberelbe
K 8772

ausgeführt durch: Gatzmaga

Prüfzeitraum: 06/07.2021

Bemerkung: --

Gerät: HMP LFG

Durchmesser: 300 mm

Messstelle Bau-km	**SCH 301**		**SCH 303**		**SCH 305**	
ausgeführt auf	ungeb. Tragschicht - 0,3 cm	Erdplanum -0,42 m	ungeb. Tragschicht - 0,17 cm	Erdplanum -0,4 m	ungeb. Tragschicht - 0,15 cm	Erdplanum -0,6 m
s_1	0,43	0,63	0,33	0,63	0,39	0,78
s_2	0,42	0,62	0,33	0,61	0,35	0,71
s_3	0,39	0,62	0,32	0,59	0,35	0,66
s_d	0,413	0,622	0,327	0,611	0,359	0,720
v_1	179	240	138	230	153	295
v_2	176	242	125	228	140	282
v_3	167	244	119	223	141	268
v_m	173,9	241,8	127,3	226,8	144,7	281,6
Korrelation	2,2	1,2	2	1,2	2,2	1,8
E_{vd} [MN/m²]	**53,48**	**36,17**	**68,81**	**36,82**	**62,67**	**31,25**
E_{v2} [MPa]	**117,7**	**43,4**	**137,6**	**44,2**	**137,9**	**56,3**
s/v	**2,37**	**2,57**	**2,57**	**2,69**	**2,48**	**2,56**
Datum	25.06.2021	25.06.2021	30.06.2021	30.06.2021	29.06.2021	29.06.2021
Witterung	wechselhaft	wechselhaft	wechselhaft	wechselhaft	trocken	trocken
Witterung Vortag	wechselhaft	wechselhaft	trocken	trocken	trocken	trocken
Bemerkungen						

hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH	**Dynamischer Plattendruckversuch** nach TP BF-StB, Teil B 8.3	Anlage 3.4 Blatt 2

Projektnr.: 21055.13 - B

Bauvorhaben: Verkehrstechnische Erschließung Industriepark Oberelbe
K 8772

ausgeführt durch: Gatzmaga

Prüfzeitraum: 06/07.2021

Bemerkung: --

Gerät: HMP LFG

Durchmesser: 300 mm

Messstelle Bau-km	**SCH 307**		**SCH 309**		**SCH 311**	
ausgeführt auf	ungeb. Tragschicht - 0,37 cm	Erdplanum -0,5 m	ungeb. Tragschicht - 0,25 cm	Erdplanum -0,4 m	ungeb. Tragschicht - 0,34 cm	Erdplanum -0,7 m
s_1	0,58	1,08	0,42	0,65	0,45	0,88
s_2	0,55	1,04	0,40	0,64	0,43	0,85
s_3	0,52	1,01	0,40	0,65	0,40	0,82
s_d	0,550	1,041	0,410	0,646	0,424	0,848
v_1	209	304	170	231	188	261
v_2	201	313	166	247	176	249
v_3	196	316	162	244	168	240
v_m	201,9	311	165,7	240,3	177,6	249,9
Korrelation	2	1,1	2,2	2	2,2	1,1
E_{vd} [MN/m²]	**40,91**	**21,51**	**54,88**	**34,83**	**53,07**	**26,53**
E_{v2} [MPa]	**81,8**	**23,7**	**120,7**	**69,7**	**116,8**	**29,2**
s/v	**2,72**	**3,35**	**2,47**	**2,69**	**2,39**	**3,39**
Datum	29.06.2021	29.06.2021	28.06.2021	28.06.2021	28.06.2021	28.06.2021
Witterung	trocken	trocken	trocken	trocken	trocken	trocken
Witterung Vortag	trocken	trocken	trocken	trocken	trocken	trocken
Bemerkungen						

hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH	**Dynamischer Plattendruckversuch** nach TP BF-StB, Teil B 8.3	Anlage 3.4 Blatt 3

Projektnr.: 21055.13 - B

Bauvorhaben: Verkehrstechnische Erschließung Industriepark Oberelbe
K 8772

ausgeführt durch: Gatzmaga

Prüfzeitraum: 06/07.2021

Bemerkung: --

Gerät: HMP LFG

Durchmesser: 300 mm

Messstelle Bau-km	**SCH 313**		**SCH 315**			
ausgeführt auf	ungeb. Tragschicht - 0,3 cm	Erdplanum -0,45 m	ungeb. Tragschicht - 0,2 cm	Erdplanum -0,45 m		
s_1 s_2 s_3 s_d	0,61 0,61 0,58 0,599	0,66 0,61 0,58 0,615	0,32 0,30 0,28 0,300	0,40 0,40 0,38 0,394		
v_1 v_2 v_3 v_m	264 258 239 253,6	240 227 220 229,1	144 139 132 138,4	179 177 172 176,1		
Korrelation	2	1,2	2,2	2		
E_{vd} [MN/m²] **E_{v2} [MPa]**	**37,56** **75,1**	**36,59** **43,9**	**75,00** **165,0**	**34,83** **69,7**		
s/v	**2,36**	**2,68**	**2,17**	**2,24**		
Datum Witterung Witterung Vortag	30.06.2021 wechselhaft trocken	30.06.2021 wechselhaft trocken	29.06.2021 trocken trocken	29.06.2021 trocken trocken		
Bemerkungen						

hartig & ingenieure
GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz

Anlage 4.1

Bestimmung des Wassergehaltes

Projektbezeichnung: Erschließung IPO Pirna
Auftragsnummer: 21055.13 - B

Laborant: Riekenberg/Schulze/Fischer
Durchführung: 06 bis 05.2022
Norm: DIN EN ISO 17892-1

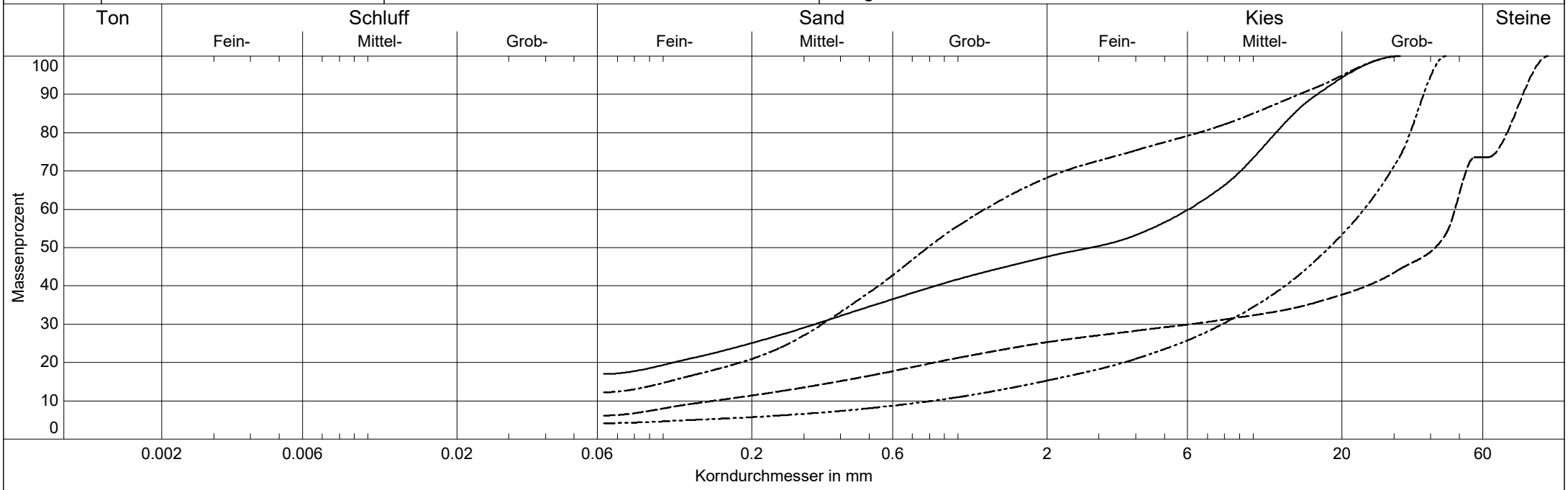
Labornr.	Probe	Beschreibung	Wassergehalt wn
			[%]
BF21178	SCH 303 P3	ungeb. Tragschicht	5,2
BF21179	SCH 307 P4	ungeb. Tragschicht	7,3
BF21180	SCH 311 P2	ungeb. Tragschicht	2,6
BF21167	SCH 315 P7	Auffüllung	5,9
BF21156	SCH 314 P2	Schmelzwasserbildung	16,5
BF21172	SCH 301 P5	Hanglehm	17,7
BF21152	SCH 302 P3	Hanglehm	17,9
BF21170	SCH 307 P6	Tonlinse	17,9
BF21169	SCH 307 P7	Tonlinse	17,0
BF21154	SCH 306 P2	Beckenbildung	17,3
BF21155	SCH 308 P2	Beckenbildung	11,5
BF21146	SCH 310 P3	Beckenbildung	12,5
BF21171	SCH 303 P4	Geschiebemergel	18,1
BF21153	SCH 304 P2	Geschiebemergel	13,8
BF22089	BS 304 P2	Geschiebemergel	25,4
BF21168	SCH 315 P8	Kies d. Müglitz	5,7
BF21166	SCH 301 P6	Sandsteinzersatz	13,0
BF22094	BS 304 P3	Sandsteinzersatz	8,5
BF22088	BS 302 P2	Tonstein	9,9

hartig & ingenieure gmbh
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz
Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: -9
Mail: info@hartig-ingenieure.de

Kornverteilung

DIN 18123 / DIN EN ISO 17892 / DIN EN 933

Projekt	:	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Projektnr.:		21055.13 - B
Datum	:	07/2021
Anlage	:	4.2



Labornummer	——— BF21167	———— BF21178	—·—·— BF21179	—··—·· BF21180
Entnahmestelle	SCH 315 P7	SCH 303 P3	SCH 307 P4	SCH 311 P2
Entnahmetiefe	1,2 m	0,4 m	0,5 m	0,7 m
Schicht	Auffüllung (3h)	ungeb. TS (3h)	ungeb. TS (3h)	ungeb. TS (3h)
Bodenart	G,$\overline{s}$,$\overline{u}$	G,x,s,u'	S,$\overline{g}$,u	gG,mg,fg',gs'
Bodengruppe	G$\overline{U}$	GU	SU	GI
Frostempfindl.klasse	F3	F2	F2	F1
Anteil < 0.063 mm	17.0 %	6.2 %	12.2 %	4.2 %
Kornfrakt. T/U/S/G/X	0.0/17.0/30.6/52.4 %	0.0/6.2/19.1/48.3/26.4 %	0.0/12.2/56.0/31.7 %	0.0/4.2/11.1/84.7 %
Ungleichförm. U	-	U = 325.5	-	U = 29.0
Krümmungszahl Cc	-	Cc = 5.2	-	Cc = 3.2
kf nach Kaubisch	3.3E-006 m/s	- (0.063 <= 10%)	1.0E-005 m/s	- (0.063 <= 10%)
kf nach Beyer	-	- (U > 30)	-	6.1E-003 m/s
kf nach Hazen	-	- (U > 5)	-	- (U > 5)
kf nach Seiler	-	-	-	3.4E-002 m/s

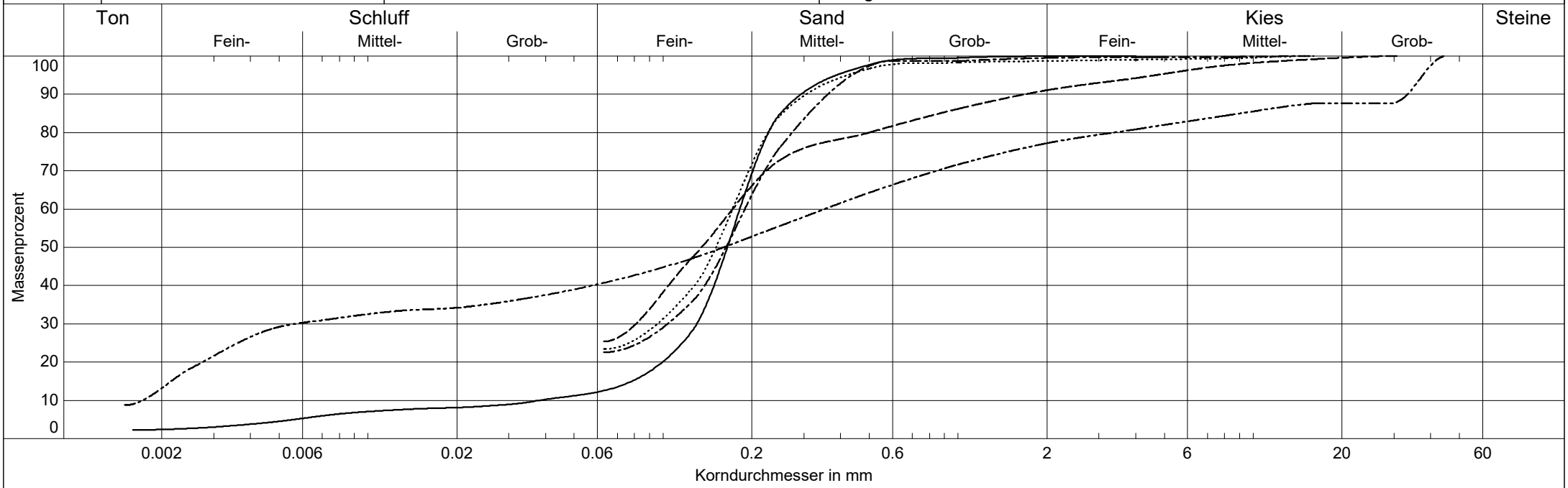
DC

hartig & ingenieure gmbh
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz
Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: -9
Mail: info@hartig-ingenieure.de

Kornverteilung

DIN 18123 / DIN EN ISO 17892 / DIN EN 933

Projekt	:	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Projektnr.:		21055.13 - B
Datum	:	06/2021
Anlage	:	4.2



Labornummer	——— BF21146	— — — — BF21154	—·—·— BF21155	—··—·· BF21156	····· BF22094
Entnahmestelle	SCH 310 P3	SCH 306 P2	SCH 308 P2	SCH 314 P2	BS 304 P3
Entnahmetiefe	4,0 m	3,7 m	4,0 m	4,0 m	10,2 m
Schicht	Beckenbildung (5c)	Beckenbildung (5c)	Beckenbildung (5c)	Schmelzwassersand (5a)	Beckenbildung
Bodenart	fS,ms,u	fS,$\overline{u}$,ms,gs',fg'	fS,$\overline{ms}$,$\overline{u}$	U,$\overline{s}$,t,gg',fg'	fS,ms,$\overline{u}$
Bodengruppe	S$\overline{U}$	S$\overline{U}$	S$\overline{U}$	U	S$\overline{U}$
Frostempfindl.klasse	F3	F3	F3	F3	F3
Anteil < 0.063 mm	15.1 %	25.4 %	22.6 %	40.8 %	23.4 %
Kornfrakt. T/U/S/G/X	2.4/12.8/84.8/0.0 %	0.0/25.4/65.7/8.9 %	0.0/22.6/77.0/0.5 %	13.2/27.6/36.4/22.8 %	0.0/23.4/75.3/1.3 %
Ungleichförm. U	U = 4.8	-	-	U = 204.3	-
Krümmungszahl Cc	Cc = 2.4	-	-	Cc = 0.1	-
kf nach Hazen	1.7E-005 m/s	-	-	- (U > 5)	-
kf nach Beyer	1.7E-005 m/s	-	-	- (U > 30)	-
kf nach Kaubisch	5.1E-006 m/s	4.8E-007 m/s	9.1E-007 m/s	2.2E-008 m/s	7.5E-007 m/s
kf nach Seiler	-	-	-	-	-

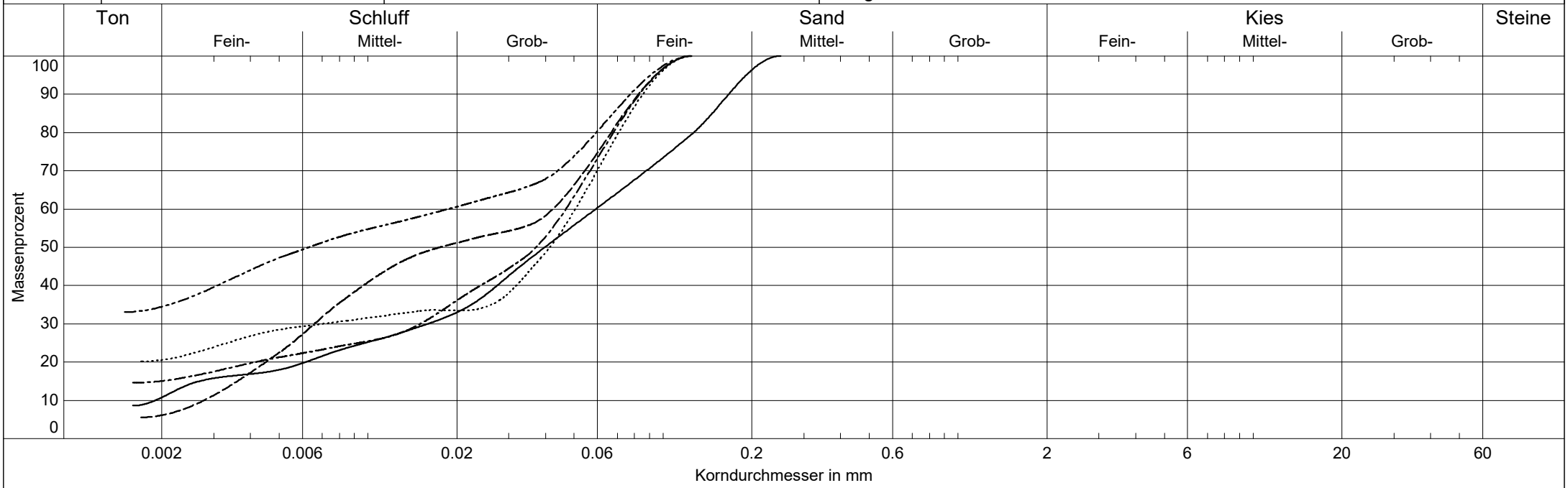
DC

hartig & ingenieure gmbh
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz
Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: -9
Mail: info@hartig-ingenieure.de

Kornverteilung

DIN 18123 / DIN EN ISO 17892 / DIN EN 933

Projekt	:	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Projektnr.:		21055.13 - B
Datum	:	06/2021
Anlage	:	4.2



Labornummer	——— BF21153	— — — — BF21169	—·—·— BF21170	—··—·· BF21171	····· BF22088
Entnahmestelle	SCH 304 P2	SCH 307 P7	SCH 307 P6	SCH 303 P4	BS 302 P2
Entnahmetiefe	2,3 m	3,0 m	1,8 m	3,5 m	3,5 m
Schicht	Geschiebemergel (5b)	Tonlinse (5f)	Beckenbildung - Linse (5f)	Geschiebemergel (5b)	Tonstein
Bodenart	T,$\overline{s}$	T,$\overline{fs}$	U+fS	T,fs	U,fs'
Bodengruppe	TL	TL	U	TA	U
Frostempfindl.klasse	F3	F3	F3	F2	F3
Anteil < 0.063 mm	59.1 %	67.2 %	57.7 %	77.5 %	94.8 %
Kornfrakt. T/U/S/G/X	10.8/48.4/40.9/0.0 %	6.1/61.1/32.8/0.0 %	15.1/42.6/42.3/0.0 %	34.5/43.0/22.5/0.0 %	20.5/74.2/5.2/0.0 %
Ungleichförm. U	U = 31.1	U = 15.2	-	-	-
Krümmungszahl Cc	Cc = 2.3	Cc = 0.4	-	-	-
kf nach Hazen	- (U > 5)	- (U > 5)	-	-	-
kf nach Beyer	- (U > 30)	7.6E-008 m/s	-	-	-
kf nach Kaubisch	1.2E-009 m/s	- (0.063 >= 60%)	1.4E-009 m/s	- (0.063 >= 60%)	- (0.063 >= 60%)
kf nach Seiler	-	-	-	-	-

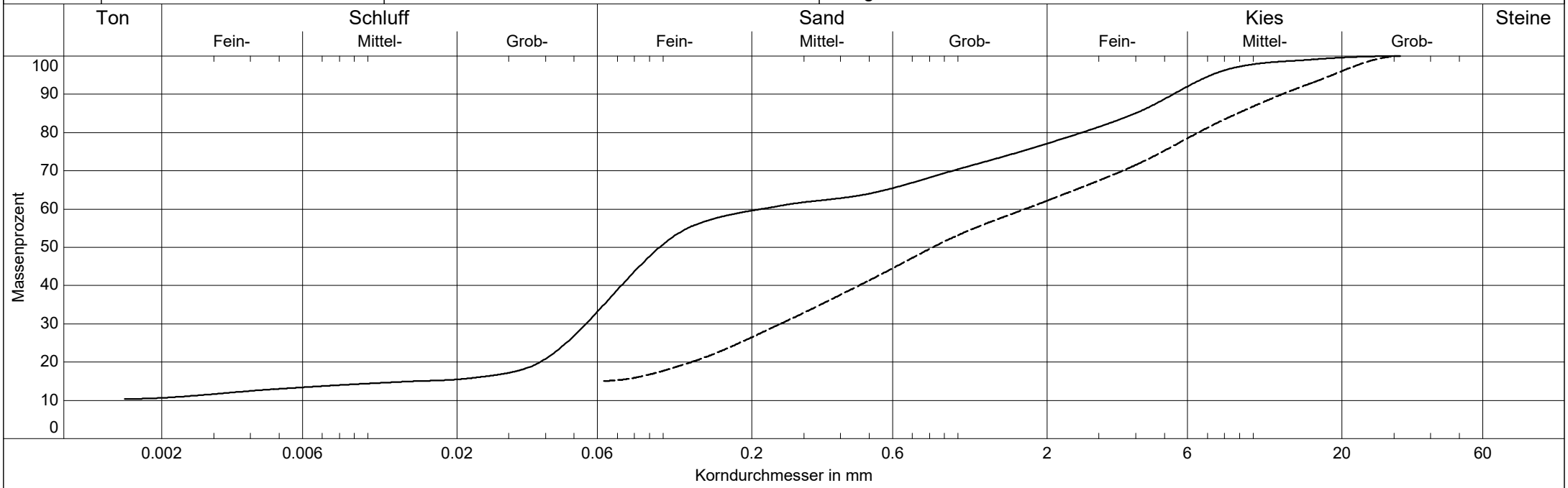
DC

hartig & ingenieure gmbh
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz
Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: -9
Mail: info@hartig-ingenieure.de

Kornverteilung

DIN 18123 / DIN EN ISO 17892 / DIN EN 933

Projekt	:	Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Projektnr.:		21055.13 - B
Datum	:	07/2021
Anlage	:	4.2

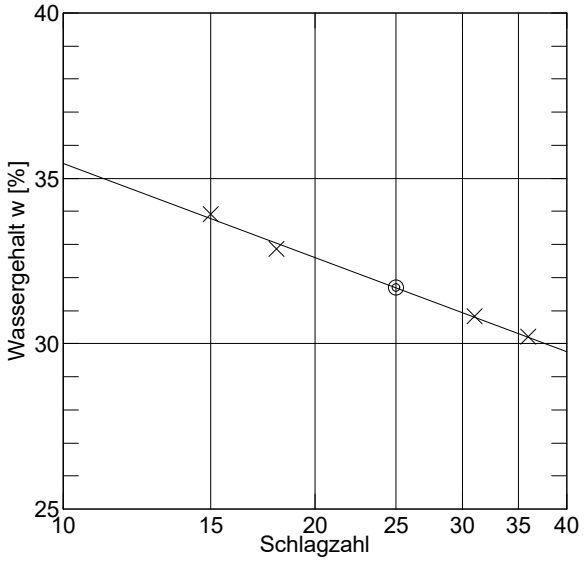


Labornummer	——— BF21166	———— BF21168
Entnahmestelle	SCH 301 P6	SCH 315 P8
Entnahmetiefe	3,6 m	3,0 m
Schicht	Zersatz	Kies d. Müglitz (5d)
Bodenart	S,$\overline{u}$,fg,t,mg'	S,fg,mg,$\overline{u}$
Bodengruppe	S$\overline{U}$	S$\overline{U}$
Frostempfindl.klasse	F3	F3
Anteil < 0.063 mm	31.2 %	15.1 %
Kornfrakt. T/U/S/G/X	10.6/20.5/45.9/22.9 %	0.0/15.1/47.1/37.8 %
Ungleichförm. U	-	-
Krümmungszahl Cc	-	-
kf nach Hazen	-	-
kf nach Beyer	-	-
kf nach Kaubisch	1.4E-007 m/s	5.2E-006 m/s
kf nach Seiler	-	-

DC

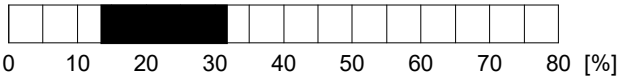
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.13 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 06/2021
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF21152
	Entnahmestelle: SCH 302 P3
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 4,0 m
	Bodenart : Hanglehm (5e)
Entn. am : 06/2021	Art der Entn. : gestört

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		G112	G121	G117	G115		G113	G118			
Zahl der Schläge		36	31	18	15						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	52.88	51.85	52.80	52.87		51.56	50.87			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	49.36	48.16	49.02	49.03		49.90	49.12			
Behälter	m_B [g]	37.71	36.19	37.52	37.71		37.47	36.24			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	3.52	3.69	3.78	3.84		1.66	1.75			
Trockene Probe	m_t [g]	11.65	11.97	11.50	11.32		12.43	12.88	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	30.2	30.8	32.9	33.9		13.4	13.6	13.5		



Wassergehalt w_N = 17.9 %
Fließgrenze w_L = 31.7 %
Ausrollgrenze w_P = 13.5 %

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

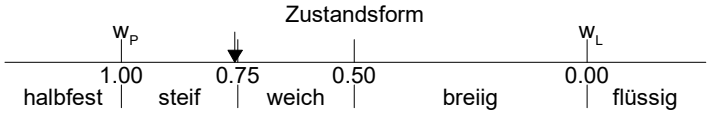


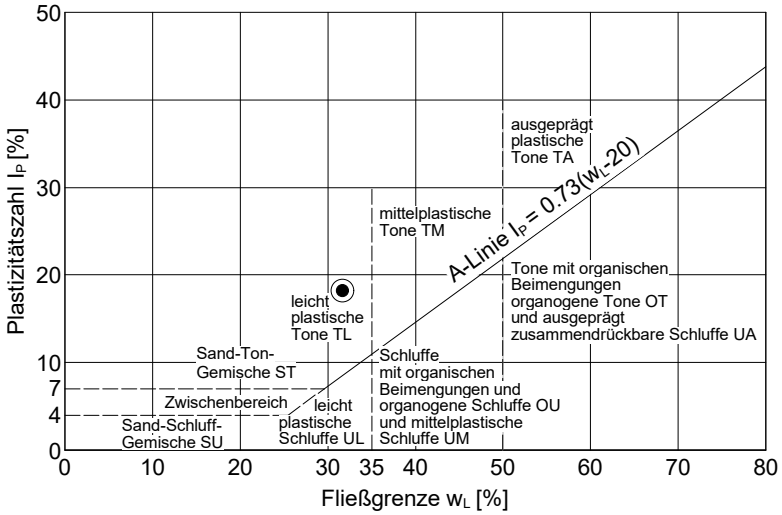
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 18.2 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.242

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.758

Zustandsform

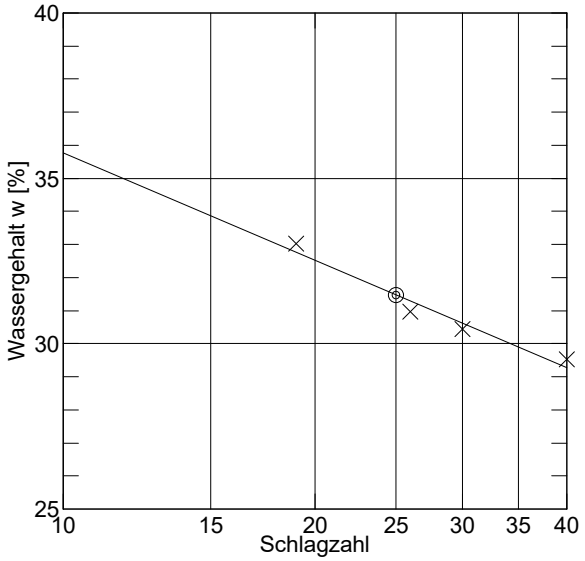




DC

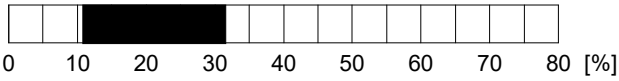
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.13 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 06/2021
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF21153
	Entnahmestelle: SCH 304 P2
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 2,3 m
	Bodenart : Geschiebemergel (5b)
Entn. am : 07/2021	Art der Entn. : gestört

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		G100	G102	G104	G114		G108	G103			
Zahl der Schläge		40	30	26	19						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	51.66	51.56	51.49	51.59		49.05	49.30			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	48.12	47.96	47.87	47.77		47.74	48.19			
Behälter	m_B [g]	36.13	36.13	36.18	36.20		36.08	37.53			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	3.54	3.60	3.62	3.82		1.31	1.11			
Trockene Probe	m_t [g]	11.99	11.83	11.69	11.57		11.66	10.66	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	29.5	30.4	31.0	33.0		11.2	10.4	10.8		



Wassergehalt w_N = 13.8 %
Fließgrenze w_L = 31.5 %
Ausrollgrenze w_P = 10.8 %

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

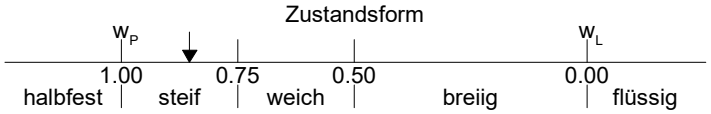


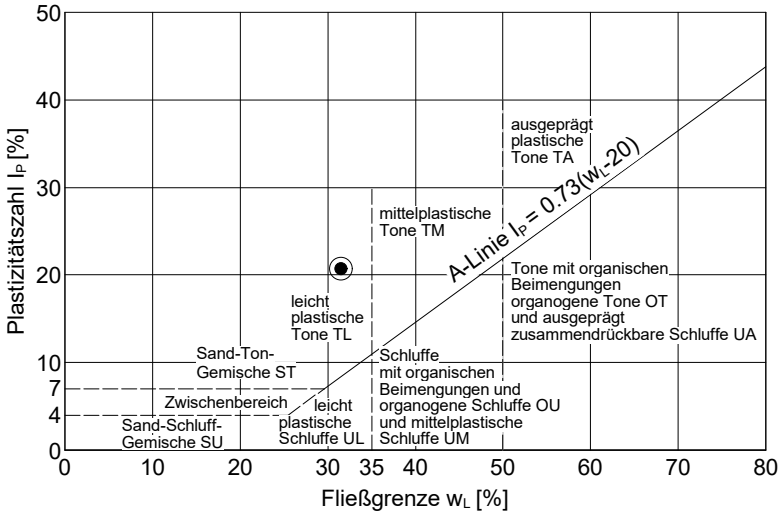
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 20.7 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.145

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.855

Zustandsform

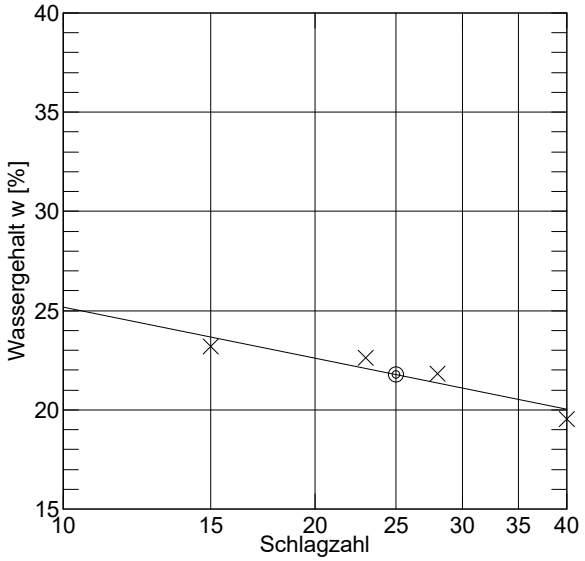




DC

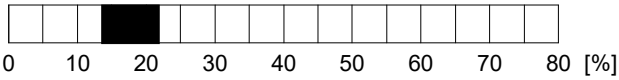
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.13 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 06/2021
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF21169
	Entnahmestelle: SCH 307 P7
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 3,0 m
	Bodenart : Beckenbildung - Tonlinse (5f)
Entn. am : 07/2021	Art der Entn. : gestört

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		G111	G112	G114	G109		G112	G121			
Zahl der Schläge		40	23	15	28						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	51.07	50.82	51.92	46.82		51.12	51.29			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	48.84	48.40	48.96	44.89		49.47	49.55			
Behälter	m_B [g]	37.42	37.71	36.20	36.04		37.71	36.19			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	2.23	2.42	2.96	1.93		1.65	1.74			
Trockene Probe	m_t [g]	11.42	10.69	12.76	8.85		11.76	13.36	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	19.5	22.6	23.2	21.8		14.0	13.0	13.5		



Wassergehalt w_N = 13.8 %
Fließgrenze w_L = 21.8 %
Ausrollgrenze w_P = 13.5 %

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

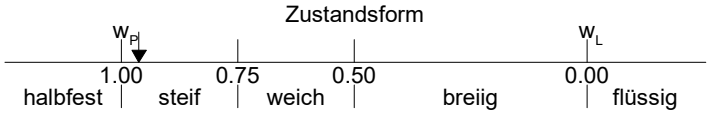


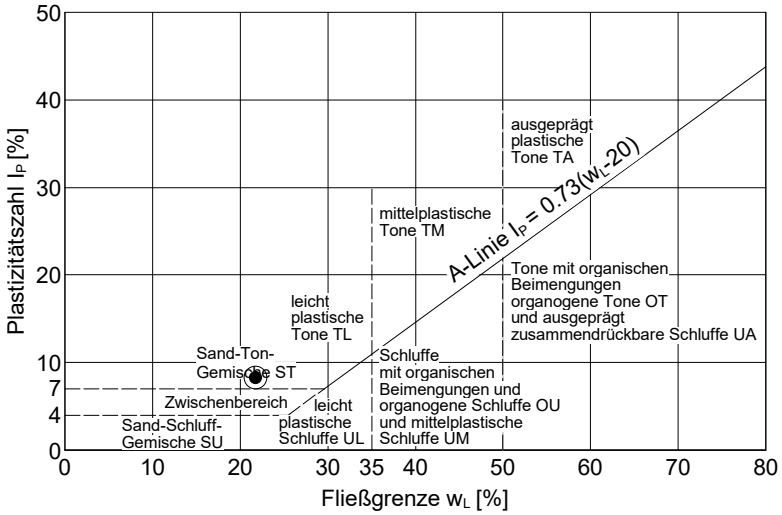
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 8.3 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.036

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.964

Zustandsform

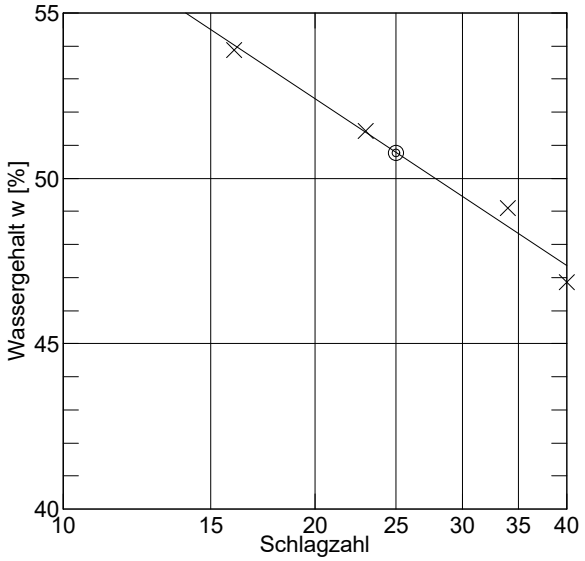




DC

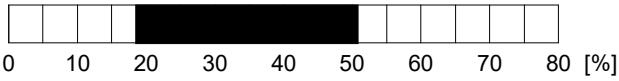
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.13 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 07/2021
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF21171
	Entnahmestelle: SCH 303 P4
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 3,5 m
	Bodenart : Geschiebemergel (5b)
Entn. am : 07/2021	Art der Entn. : gestört

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		G104	G118	G120	G121		G100	G122			
Zahl der Schläge		40	34	23	16						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	45.30	46.29	46.03	47.07		52.01	49.77			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	42.39	42.98	43.16	43.26		49.53	47.86			
Behälter	m_B [g]	36.18	36.24	37.58	36.19		36.13	37.46			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	2.91	3.31	2.87	3.81		2.48	1.91			
Trockene Probe	m_t [g]	6.21	6.74	5.58	7.07		13.40	10.40	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	46.9	49.1	51.4	53.9		18.5	18.4	18.4		



Wassergehalt w_N = 18.1 %
Fließgrenze w_L = 50.8 %
Ausrollgrenze w_P = 18.4 %

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

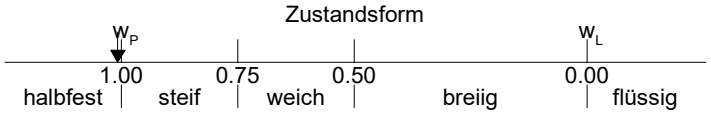


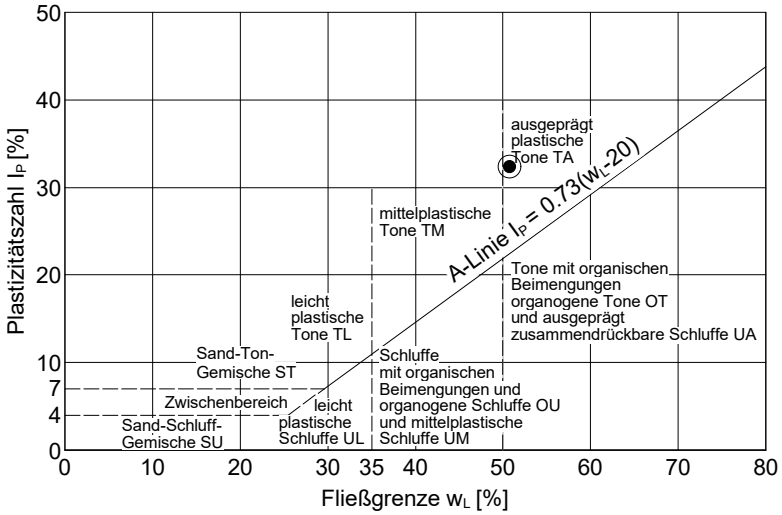
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 32.4 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = -0.009

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 1.009

Zustandsform

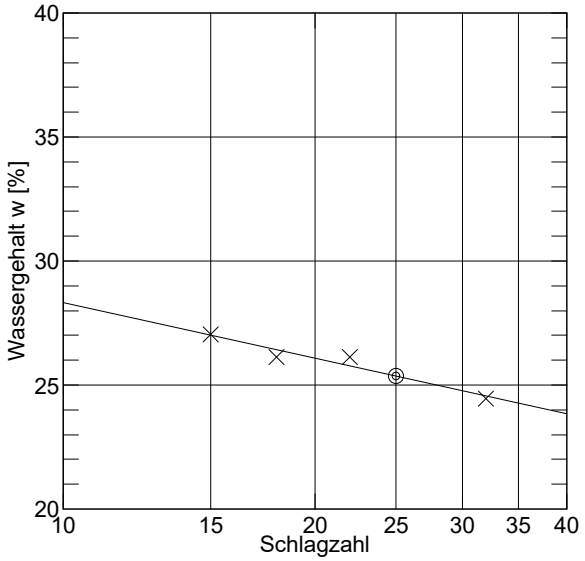




DC

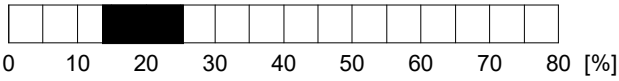
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.13 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 07/2021
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF21172
	Entnahmestelle: BS 301 P5
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 2,0 m
	Bodenart : Hanglehm (5e)
Entn. am : 07/2021	Art der Entn. : gestört

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		G118	G115	G103	G104		G105	G104			
Zahl der Schläge		32	22	15	18						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	51.56	53.40	52.14	55.00		51.51	50.30			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	48.55	50.15	49.03	51.10		49.82	48.62			
Behälter	m_B [g]	36.24	37.71	37.53	36.18		37.47	36.18			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	3.01	3.25	3.11	3.90		1.69	1.68			
Trockene Probe	m_t [g]	12.31	12.44	11.50	14.92		12.35	12.44	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	24.5	26.1	27.0	26.1		13.7	13.5	13.6		



Wassergehalt w_N = 17.7 %
Fließgrenze w_L = 25.4 %
Ausrollgrenze w_P = 13.6 %

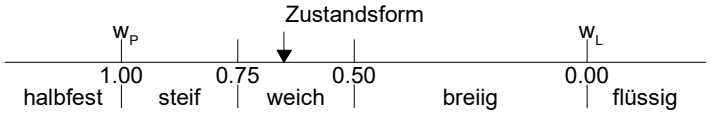
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

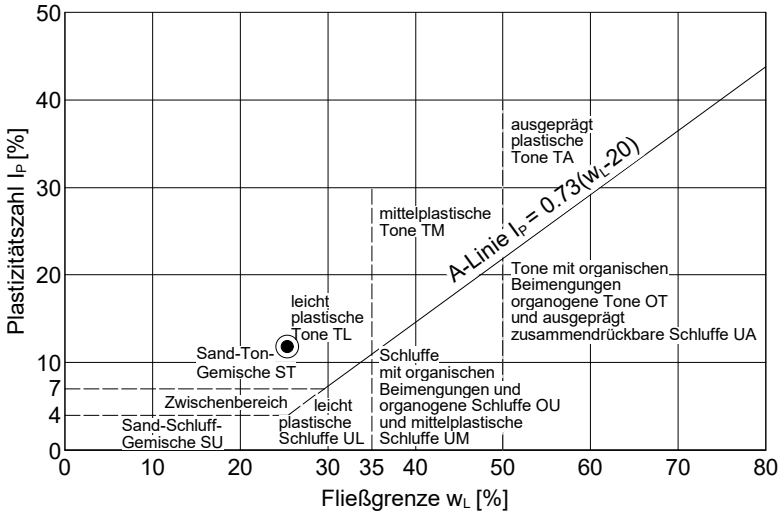


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 11.8 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.347

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.653

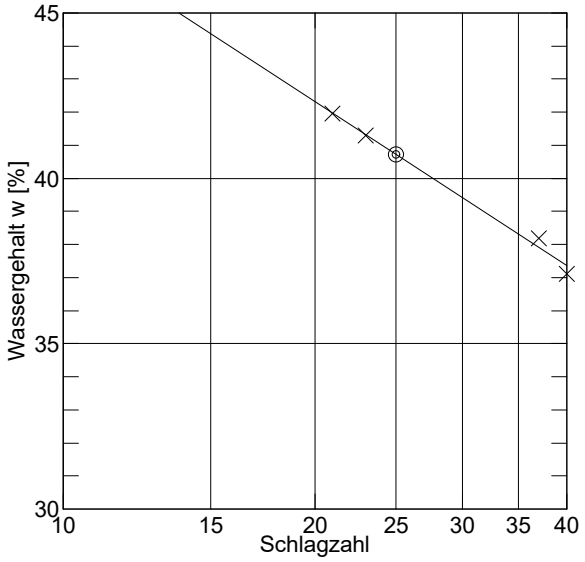




DC

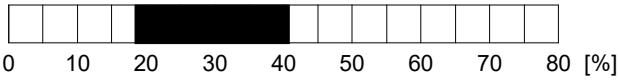
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Ausbau K 8772
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.13 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 05.2022
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF22089
	Entnahmestelle: BS 304 P2
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 4,1 m
	Bodenart : Geschiebelehm
Entn. am : 28.04.2022	Art der Entn. : gestört

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		G109	G100	G118	G119		G117	G108			
Zahl der Schläge		40	37	23	21						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	52.38	53.21	54.75	56.98		51.48	49.37			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	47.96	48.49	49.34	51.22		49.29	47.33			
Behälter	m_B [g]	36.05	36.13	36.24	37.49		37.51	36.09			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	4.42	4.72	5.41	5.76		2.19	2.04			
Trockene Probe	m_t [g]	11.91	12.36	13.10	13.73		11.78	11.24	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	37.1	38.2	41.3	42.0		18.6	18.1	18.4		



Wassergehalt w_N = 25.4 %
Fließgrenze w_L = 40.7 %
Ausrollgrenze w_P = 18.4 %

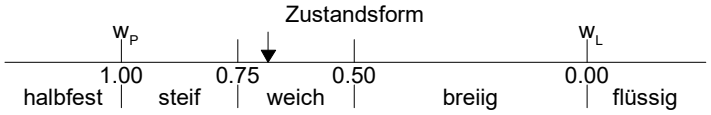
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

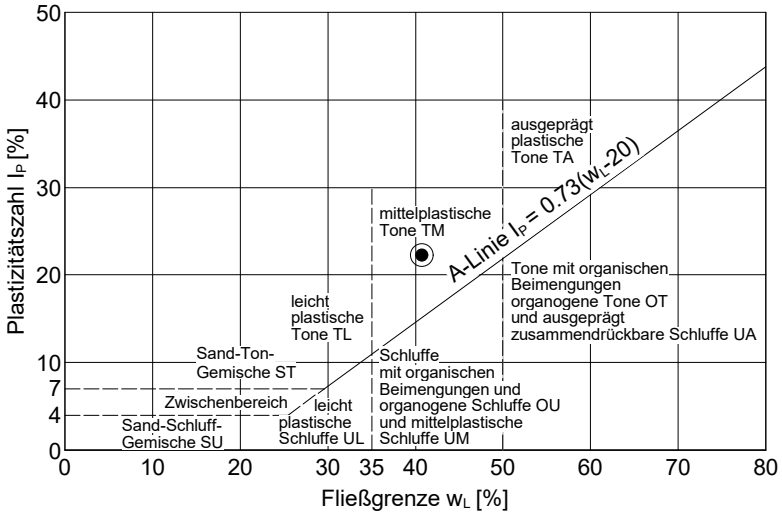


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 22.3 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.314

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.686





DC

Bestimmung des Glühverlust

hartig & ingenieure
GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz

Projektbezeichnung: Erschließung IPO Pirna
Auftragsnummer: 21055.1 - B

Laborant: Riekenberg/Fischer
Durchführung: 06.2021/05.2022
Norm: DIN 18128 - GL

Labornr.	Probe	Wassergehalt w_n	Glühverlust V_{GL}
		[%]	*[%]*
BF22088	BS 302 P2	11,3	3,0
BF22089	BS 304 P2	28,7	4,9
BF21169	BS 307 P7	13,8	2,7
BF22090	BS 318 P1	18,3	2,2

Tabelle A1: Bewertungsgrundlage gemäß RuVA StB.

Verwertungs-klasse	Art der Straßenbaustoffe	PAK [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Verwertungsverfahren
A	Ausbauasphalt	≤ 25	≤ 0,1	Heißmisch-verfahren
B	steinkohle-teertypischk	> 25	≤ 0,1	Kaltmisch-verfahren
C	braunkohle-teertypisch		> 0,1	

Tabelle A2: Bewertete Analysenergebnisse gemäß RuVA StB

Probe	Parameter		Verwertungsklassen gemäß RuVA-StB 01-2005		
	PAK [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	PAK	Phenolindex	Σ
A301	**9,22**	< 0,01	A	A	A
A302	n.n.	< 0,01	A	A	A

Tabelle A3: Bewertete Analysenergebnisse und Bewertungsgrundlage nach LAGA TR Boden 2004

	Zuordnungswerte LAGA Boden 2004 Tab. II 1.2-2 – -5 (Lehm/Schluff)							T301		T302		B301		B302	
Parameter	**Z0**	**Z1**	**Z2**	**Z0**	**Z1.1**	**Z1.2**	**Z2**	**Feststs.**	**Eluat**	**Feststs.**	**Eluat**	**Feststs.**	**Eluat**	**Feststs.**	**Eluat**
pH	--	--	--	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	--	8,3	--	8,2	--	7,4	--	7,6
Leitfäh. µS/cm	--	--	--	250	250	1.500	2.000	--	81	--	86	--	62	--	85
Chlorid mg/l	--	--	--	30	30	50	100	--	3,7	--	2,6	--	5,2	--	6,0
Sulfat mg/l	--	--	--	20	20	50	200	--	2,2	--	3,1	--	< 1	--	2,9
TOC %	0,5	1,5	5	--	--	--	--	0,62	--	1,1	--	1,1	--	**1,8**	--
MKW C_{10}-C_{22}	100	300	1.000	--	--	--	--	< 30	--	< 30	--	< 30	--	< 30	--
MKW C_{10}-C_{40}	--	600	2.000	--	--	--	--	160	--	180	--	55	--	140	--
EOX	1	3	10	--	--	--	--	< 0,5	--	< 0,5	--	< 0,5	--	0,87	--
Σ PAK	3	3	30	--	--	--	--	0,68	--	n.n.	--	0,05	--	0,34	--
BaP	0,3	0,9	3	--	--	--	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,02	--	0,06	--
Arsen	15	45	150	14	14	20	60	18	8	10	9	15	9	13	5
Blei	70	210	700	40	40	80	200	26	< 3	18	4	37	4	61	< 3
Cadmium	1	3	10	1,5	1,5	3	6	< 0,3	< 0,5	< 0,3	< 0,5	0,5	< 0,5	0,4	< 0,5
Chrom	60	180	600	12,5	12,5	25	60	25	< 3	34	5	30	10	30	4
Kupfer	40	120	400	20	20	60	100	29	< 3	37	11	2	11	29	< 3
Nickel	50	150	500	15	15	20	70	27	< 3	33	6	39	8	30	4
Quecksilber	0,5	1,5	5	<0,5	<0,5	1	2	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,2
Zink	150	450	1.500	150	150	200	600	65	29	60	34	110	31	96	25
	Feststoff mg/kg			**Eluat µg/l**				**Z1.1**		**Z1.1**		**Z1.1**		**Z2**	
								Tragschicht		**Tragschicht**		**Bankett**		**Bankett**	

Tabelle A4: Bewertete Analysenergebnisse und Bewertungsgrundlage nach LAGA TR Boden 2004

		Zuordnungswerte LAGA Boden 2004 Tab. II 1.2-2 – -5 (Lehm/Schluff)							L301		L302		L303		L304		L305	
Parameter		**Z0**	**Z1**	**Z2**	**Z0**	**Z1.1**	**Z1.2**	**Z2**	**Feststt.**	**Eluat**	**Feststt.**	**Eluat**	**Feststt.**	**Eluat**	**Feststt.**	**Eluat**	**Feststt.**	**Eluat**
pH		--	--	--	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	--	8,2	--	8,6	--	7,3	--	7,2	--	7,1
Leitfäh. µS/cm		--	--	--	250	250	1.500	2.000	--	161	--	139	--	50	--	55	--	67
Chlorid mg/l		--	--	--	30	30	50	100	--	11	--	8,2	--	4,7	--	6,1	--	7,6
Sulfat mg/l		--	--	--	20	20	50	200	--	3,7	--	1,4	--	1,2	--	1,5	--	2,0
TOC %		0,5	1,5	5	--	--	--	--	0,24	--	0,24	--	0,14	--	0,37	--	0,44	--
MKW	C_{10}-C_{22}	100	300	1.000	--	--	--	--	< 30	--	< 30	--	< 30	--	< 30	--	< 30	--
	C_{10}-C_{40}	--	600	2.000	--	--	--	--	< 30	--	< 30	--	< 30	--	< 30	--	< 30	--
EOX		1	3	10	--	--	--	--	< 0,5	--	< 0,5	--	< 0,5	--	< 0,5	--	< 0,5	--
Σ PAK		3	3	30	--	--	--	--	n.n.	--	n.n.	--	n.n.	--	n.n.	--	0,45	--
BaP		0,3	0,9	3	--	--	--	--	< 0,02	--	< 0,02	--	< 0,02	--	< 0,02	--	0,04	--
Arsen		15	45	150	14	14	20	60	9,9	< 5	6,6	< 5	5,3	< 5	7,8	< 5	8,6	< 5
Blei		70	210	700	40	40	80	200	17	3	18	< 3	9,6	< 3	27	3	62	< 3
Cadmium		1	3	10	1,5	1,5	3	6	< 0,3	< 0,5	< 0,3	< 0,5	< 0,3	< 0,5	< 0,3	< 0,5	0,7	< 0,5
Chrom		60	180	600	12,5	12,5	25	60	26	< 3	25	9	15	5	21	8	28	< 3
Kupfer		40	120	400	20	20	60	100	13	9	14	< 3	8,0	< 3	14	3	63	< 3
Nickel		50	150	500	15	15	20	70	20	< 3	24	< 3	14	< 3	17	4	25	< 3
Quecksilber		0,5	1,5	5	<0,5	<0,5	1	2	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,2	0,1	< 0,2
Zink		150	450	1.500	150	150	200	600	42	< 5	51	25	31	10	46	13	560	< 5
		Feststoff mg/kg			**Eluat µg/l**				**Z0**		**Z0**		**Z0**		**Z0**		**Z2**	
									Hanglehm		**Geschiebelehm**		**Beckenbildung**		**Tonlinse**		**Schmelzwasserbildung**	

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**21-133785-04**
Bezeichnung	A 301
Probenart	Asphalt
Probenahme	30.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE
Eingangsdatum	02.08.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	06.08.2021

Probenvorbereitung

Im Trogeluat

	21-133785-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Eluat	02.08.2021			LAGA EW 98 T (2002) A	HA

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-133785-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	1,17	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Acenaphthylen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Acenaphthen	3,61	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Fluoren	1,45	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Phenanthren	1,61	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Anthracen	0,262	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Fluoranthen	0,530	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Pyren	0,590	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(a)anthracen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Chrysen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(b)fluoranthen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(k)fluoranthen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(a)pyren	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Dibenz(ah)anthracen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(ghi)perylen	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,2	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Summe nachgewiesener PAK	9,22	mg/kg	OS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA

Im Eluat

Summenparameter

	21-133785-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenol-Index nach Destillation	<0,01	mg/l	W/E	DIN 38409 H16-2 (1984-06) A	HA

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**21-133785-05**
Bezeichnung	A 302
Probenart	Asphalt
Probenahme	30.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE
Eingangsdatum	02.08.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	06.08.2021

Probenvorbereitung

Im Trogeluat

	21-133785-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Eluat	02.08.2021			LAGA EW 98 T (2002) A	HA

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-133785-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,2	mg/kg	TS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Acenaphthylen	<0,2	mg/kg	TS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Acenaphthen	<0,2	mg/kg	TS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Fluoren	<0,2	mg/kg	TS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Phenanthren	<0,2	mg/kg	TS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Anthracen	<0,2	mg/kg	TS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Fluoranthen	<0,2	mg/kg	TS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Pyren	<0,2	mg/kg	TS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(a)anthracen	<0,2	mg/kg	TS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Chrysen	<0,2	mg/kg	TS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(b)fluoranthen	<0,2	mg/kg	TS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(k)fluoranthen	<0,2	mg/kg	TS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(a)pyren	<0,2	mg/kg	TS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Dibenz(ah)anthracen	<0,2	mg/kg	TS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Benzo(ghi)perylen	<0,2	mg/kg	TS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,2	mg/kg	TS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA
Summe nachgewiesener PAK	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 13877 (2000-01) A	HA

Im Eluat

Summenparameter

	21-133785-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenol-Index nach Destillation	<0,01	mg/l	W/E	DIN 38409 H16-2 (1984-06) A	HA

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**21-133787-02**
Bezeichnung	T301
Probenart	Boden
Probenahme	30.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE
Eingangsdatum	02.08.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	16.08.2021

Physikalische Untersuchung

	21-133787-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ
Trockenrückstand	97,6	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ

Eluaterstellung

	21-133787-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Frischmasse der Messprobe	96,0	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Erstellung eines Eluats	04.08.2021		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Feuchtegehalt	6,1	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	21-133787-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	Thermischer Aufschluss mit Rückfluss		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) A	MÜ
Extraktionsverfahren (KW)	Schütteln		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Reinigungsverfahren (KW)	Florisilsäule		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Königswasser-Aufschluss

Elemente

	21-133787-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	18	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Blei (Pb)	26	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Chrom (Cr)	25	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Kupfer (Cu)	29	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Nickel (Ni)	27	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Zink (Zn)	65	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Summenparameter

	21-133787-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 (2017-01) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	160	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
TOC	0,62	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) A	OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-133787-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthylen	<0,25	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthen	0,24	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoren	0,10	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Phenanthren	0,11	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Anthracen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoranthen	0,09	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Pyren	0,13	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Chrysen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(b)fluoranthen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(k)fluoranthen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)pyren	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Dibenz(ah)anthracen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(ghi)perylen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Summe quantifizierter PAK	0,68	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	21-133787-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,3		EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	22,2	°C	EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	81	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) A	MÜ

Anionen

	21-133787-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	3,7	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ
Sulfat (SO4)	2,2	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ

Elemente

	21-133787-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	8	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Blei (Pb)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Kupfer (Cu)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Nickel (Ni)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Zink (Zn)	29	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	EL	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**21-133787-03**
Bezeichnung	T302
Probenart	Boden
Probenahme	30.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE
Eingangsdatum	02.08.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	16.08.2021

Physikalische Untersuchung

	21-133787-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ
Trockenrückstand	96,9	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ

Eluaterstellung

	21-133787-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Frischmasse der Messprobe	96,0	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Erstellung eines Eluats	04.08.2021		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Feuchtegehalt	6,1	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	21-133787-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	Thermischer Aufschluss mit Rückfluss		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) A	MÜ
Extraktionsverfahren (KW)	Schütteln		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Reinigungsverfahren (KW)	Florisilsäule		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Königswasser-Aufschluss

Elemente

	21-133787-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Blei (Pb)	18	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Chrom (Cr)	34	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Kupfer (Cu)	37	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Nickel (Ni)	33	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Zink (Zn)	60	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Summenparameter

	21-133787-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 (2017-01) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	180	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
TOC	1,1	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) A	OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-133787-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthylen	<0,25	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoren	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Phenanthren	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Anthracen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoranthen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Pyren	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Chrysen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(b)fluoranthen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(k)fluoranthen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)pyren	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Dibenz(ah)anthracen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(ghi)perylen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Summe quantifizierter PAK	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	21-133787-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,2		EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	22,3	°C	EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	86	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) A	MÜ

Anionen

	21-133787-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	2,6	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ
Sulfat (SO4)	3,1	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ

Elemente

	21-133787-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	9	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Blei (Pb)	4	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Chrom (Cr)	5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Kupfer (Cu)	11	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Nickel (Ni)	6	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Zink (Zn)	34	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	EL	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**21-133787-05**
Bezeichnung	B301
Probenart	Boden
Probenahme	30.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE
Eingangsdatum	02.08.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	16.08.2021

Physikalische Untersuchung

	21-133787-05	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ
Trockenrückstand	91,2	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ

Eluaterstellung

	21-133787-05	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Frischmasse der Messprobe	100,8	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Erstellung eines Eluats	04.08.2021		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Feuchtegehalt	10,8	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	21-133787-05	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	Thermischer Aufschluss mit Rückfluss		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) A	MÜ
Extraktionsverfahren (KW)	Schütteln		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Reinigungsverfahren (KW)	Florisilsäule		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Königswasser-Aufschluss

Elemente

	21-133787-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	15	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Blei (Pb)	37	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Cadmium (Cd)	0,5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Chrom (Cr)	30	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Kupfer (Cu)	42	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Nickel (Ni)	39	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Zink (Zn)	110	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Summenparameter

	21-133787-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 (2017-01) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	55	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
TOC	1,1	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) A	OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-133787-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoranthen	0,03	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Pyren	0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(b)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(k)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Dibenz(ah)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(ghi)perylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Summe quantifizierter PAK	0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	21-133787-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,4		EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	22,1	°C	EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	62	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) A	MÜ

Anionen

	21-133787-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	5,2	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ
Sulfat (SO4)	<1	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ

Elemente

	21-133787-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	9	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Blei (Pb)	4	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Chrom (Cr)	10	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Kupfer (Cu)	11	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Nickel (Ni)	8	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Zink (Zn)	31	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	EL	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**21-133787-06**
Bezeichnung	B302
Probenart	Boden
Probenahme	30.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE
Eingangsdatum	02.08.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	16.08.2021

Physikalische Untersuchung

	21-133787-06	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ
Trockenrückstand	91,8	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ

Eluaterstellung

	21-133787-06	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Frischmasse der Messprobe	100,8	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Erstellung eines Eluats	04.08.2021		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Feuchtegehalt	10,7	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	21-133787-06	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	Thermischer Aufschluss mit Rückfluss		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) A	MÜ
Extraktionsverfahren (KW)	Schütteln		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Reinigungsverfahren (KW)	Florisilsäule		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Königswasser-Aufschluss

Elemente

	21-133787-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Blei (Pb)	61	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Cadmium (Cd)	0,4	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Chrom (Cr)	30	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Kupfer (Cu)	29	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Nickel (Ni)	30	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Zink (Zn)	96	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Summenparameter

	21-133787-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	0,87	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 (2017-01) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	140	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
TOC	1,8	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) A	OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-133787-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthylen	<0,25	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoren	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Phenanthren	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Anthracen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoranthen	0,10	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Pyren	0,08	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Chrysen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(b)fluoranthen	0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(k)fluoranthen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)pyren	0,06	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Dibenz(ah)anthracen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(ghi)perylen	<0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Summe quantifizierter PAK	0,34	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	21-133787-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,6		EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	23,0	°C	EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	85	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) A	MÜ

Anionen

	21-133787-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	6,0	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ
Sulfat (SO4)	2,9	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ

Elemente

	21-133787-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Blei (Pb)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Chrom (Cr)	4	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Kupfer (Cu)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Nickel (Ni)	4	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Zink (Zn)	25	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	EL	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**21-133787-10**
Bezeichnung	L301
Probenart	Boden
Probenahme	30.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE
Eingangsdatum	02.08.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	16.08.2021

Physikalische Untersuchung

	21-133787-10	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ
Trockenrückstand	84,1	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ

Eluaterstellung

	21-133787-10	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Frischmasse der Messprobe	100,2	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Erstellung eines Eluats	05.08.2021		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Feuchtegehalt	10,2	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	21-133787-10	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	Thermischer Aufschluss mit Rückfluss		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) A	MÜ
Extraktionsverfahren (KW)	Schütteln		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Reinigungsverfahren (KW)	Florisilsäule		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Königswasser-Aufschluss

Elemente

	21-133787-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	9,9	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Blei (Pb)	17	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Chrom (Cr)	26	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Kupfer (Cu)	13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Nickel (Ni)	20	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Zink (Zn)	42	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Summenparameter

	21-133787-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 (2017-01) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
TOC	0,24	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) A	OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-133787-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(b)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(k)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Dibenz(ah)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(ghi)perylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Summe quantifizierter PAK	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	21-133787-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,2		EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	22,6	°C	EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	161	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) A	MÜ

Anionen

	21-133787-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	11	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ
Sulfat (SO4)	3,7	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ

Elemente

	21-133787-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Blei (Pb)	3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Kupfer (Cu)	9	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Nickel (Ni)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Zink (Zn)	<5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	EL	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**21-133787-11**
Bezeichnung	L302
Probenart	Boden
Probenahme	30.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE
Eingangsdatum	02.08.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	16.08.2021

Physikalische Untersuchung

	21-133787-11	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ
Trockenrückstand	86,6	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ

Eluaterstellung

	21-133787-11	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Frischmasse der Messprobe	100,1	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Erstellung eines Eluats	05.08.2021		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Feuchtegehalt	10,1	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	21-133787-11	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	Thermischer Aufschluss mit Rückfluss		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) A	MÜ
Extraktionsverfahren (KW)	Schütteln		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Reinigungsverfahren (KW)	Florisilsäule		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Königswasser-Aufschluss

Elemente

	21-133787-11	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	6,6	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Blei (Pb)	18	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Chrom (Cr)	25	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Kupfer (Cu)	14	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Nickel (Ni)	24	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Zink (Zn)	51	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Summenparameter

	21-133787-11	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 (2017-01) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
TOC	0,24	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) A	OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-133787-11	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(b)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(k)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Dibenz(ah)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(ghi)perylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Summe quantifizierter PAK	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	21-133787-11	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,6		EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	22,5	°C	EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	139	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) A	MÜ

Anionen

	21-133787-11	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	8,2	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ
Sulfat (SO4)	1,4	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ

Elemente

	21-133787-11	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Blei (Pb)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Chrom (Cr)	9	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Kupfer (Cu)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Nickel (Ni)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Zink (Zn)	25	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	EL	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**21-133787-12**
Bezeichnung	L303
Probenart	Boden
Probenahme	30.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE
Eingangsdatum	02.08.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	16.08.2021

Physikalische Untersuchung

	21-133787-12	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ
Trockenrückstand	89,8	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ

Eluaterstellung

	21-133787-12	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Frischmasse der Messprobe	100,3	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Erstellung eines Eluats	05.08.2021		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Feuchtegehalt	10,3	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	21-133787-12	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	Thermischer Aufschluss mit Rückfluss		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) A	MÜ
Extraktionsverfahren (KW)	Schütteln		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Reinigungsverfahren (KW)	Florisilsäule		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Königswasser-Aufschluss

Elemente

	21-133787-12	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	5,3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Blei (Pb)	9,6	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Chrom (Cr)	15	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Kupfer (Cu)	8,0	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Nickel (Ni)	14	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Zink (Zn)	31	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Summenparameter

	21-133787-12	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 (2017-01) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
TOC	0,14	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) A	OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-133787-12	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(b)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(k)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Dibenz(ah)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(ghi)perylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Summe quantifizierter PAK	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	21-133787-12	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,3		EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	22,3	°C	EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	50	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) A	MÜ

Anionen

	21-133787-12	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	4,7	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ
Sulfat (SO4)	1,2	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ

Elemente

	21-133787-12	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Blei (Pb)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Chrom (Cr)	5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Kupfer (Cu)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Nickel (Ni)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Zink (Zn)	10	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	EL	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**21-133787-13**
Bezeichnung	L304
Probenart	Boden
Probenahme	30.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE
Eingangsdatum	02.08.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	16.08.2021

Physikalische Untersuchung

	21-133787-13	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ
Trockenrückstand	85,7	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ

Eluaterstellung

	21-133787-13	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Frischmasse der Messprobe	100,2	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Erstellung eines Eluats	05.08.2021		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Feuchtegehalt	10,2	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	21-133787-13	**Einheit**	**Bezug**	**Methode**	**aS**
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	Thermischer Aufschluss mit Rückfluss		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) A	MÜ
Extraktionsverfahren (KW)	Schütteln		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Reinigungsverfahren (KW)	Florisilsäule		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Königswasser-Aufschluss

Elemente

	21-133787-13	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	7,8	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Blei (Pb)	27	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Chrom (Cr)	21	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Kupfer (Cu)	14	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Nickel (Ni)	17	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Zink (Zn)	46	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Summenparameter

	21-133787-13	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 (2017-01) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
TOC	0,37	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) A	OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-133787-13	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(b)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(k)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Dibenz(ah)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(ghi)perylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Summe quantifizierter PAK	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	21-133787-13	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,2		EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	22,4	°C	EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	55	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) A	MÜ

Anionen

	21-133787-13	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	6,1	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ
Sulfat (SO4)	1,5	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ

Elemente

	21-133787-13	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Blei (Pb)	3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Chrom (Cr)	8	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Kupfer (Cu)	3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Nickel (Ni)	4	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Zink (Zn)	13	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	EL	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	**21-133787-14**
Bezeichnung	L305
Probenart	Boden
Probenahme	30.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE
Eingangsdatum	02.08.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	16.08.2021

Physikalische Untersuchung

	21-133787-14	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ
Trockenrückstand	86,0	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ

Eluaterstellung

	21-133787-14	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Frischmasse der Messprobe	99,0	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Erstellung eines Eluats	05.08.2021		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Feuchtegehalt	9,0	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	21-133787-14	Einheit	Bezug	Methode	aS
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	Thermischer Aufschluss mit Rückfluss		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) A	MÜ
Extraktionsverfahren (KW)	Schütteln		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Reinigungsverfahren (KW)	Florisilsäule		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Königswasser-Aufschluss

Elemente

	21-133787-14	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	8,6	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Blei (Pb)	62	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Cadmium (Cd)	0,7	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Chrom (Cr)	28	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Kupfer (Cu)	63	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Nickel (Ni)	25	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Zink (Zn)	560	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Summenparameter

	21-133787-14	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 (2017-01) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	MÜ
TOC	0,44	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) A	OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-133787-14	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Phenanthren	0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoranthen	0,09	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Pyren	0,07	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)anthracen	0,04	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Chrysen	0,05	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(b)fluoranthen	0,04	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(k)fluoranthen	0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)pyren	0,04	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Dibenz(ah)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,03	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(ghi)perylen	0,03	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Summe quantifizierter PAK	0,45	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	21-133787-14	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,1		EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	22,4	°C	EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	67	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) A	MÜ

Anionen

	21-133787-14	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	7,6	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ
Sulfat (SO4)	2,0	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ

Elemente

	21-133787-14	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Blei (Pb)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Kupfer (Cu)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Nickel (Ni)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Zink (Zn)	<5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	EL	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Legende

aS	ausführender Standort	**OS**	Originalsubstanz	**TS**	Trockensubstanz
TS 40°C	Trockensubstanz TS 40°C	**EL**	Eluat	**MÜ**	München (Neuried)
OP	Oppin				

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt