Geotechnischer Bericht

zu Baugrunduntersuchungen

Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe (IPO)

Regenrückhaltebecken RRB 01

Auftraggeber	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4 01796 Pirna
Umfang	21 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 ... 8
Frosteinwirkung ... 9
1.5 Erkundungen und Untersuchungen ... 9
2 Ergebnisse durchgeführter Arbeiten ... 11
2.1 Aufgeschlossene Schichtenfolge ... 11
2.2 Sickerversuche ... 12
2.3 Bodenmechanische Untersuchungen ... 12
2.4 Bautechnische Bewertung der Baugrundschichtung ... 13
2.5 Homogenbereiche nach VOB/C ... 14
2.6 Geotechnische Kennwerte der Baugrundschichtung ... 15
2.7 Ergebnisse abfallrechtlicher Untersuchungen ... 16
3 Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung ... 17
3.1 Beschreibung des Baubereichs ... 17
3.2 Erdbecken ... 18
3.3 Wasserhaltung ... 19
3.4 Baugrubensicherung ... 19
3.5 Umgang mit Aushubstoffen ... 20
3.6 Geotechnische Kategorie ... 20
4 Zusammenfassung ... 21

Anlagen

Anlage 1 Lagepläne

Anlage 1.1 Übersichtslageplan

Anlage 1.2 Aufschlusslageplan

Anlage 2 Geotechnische Schnittdarstellung

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 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 ausschließlich das im südöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes gelegene Areal, in welchem ein Regenrückhaltebecken (RRB 01) geplant ist.

Das Untersuchungsgebiet grenzt an die Teilbereiche Erschließungsstraße D [3] und die Regenwasserableitung von der K 8772 [9] kommend an. Gefasste Wässer sollen über ein Kanalbauwerk in die Seidewitz [10] abgeschlagen werden.

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 (ICL Ingenieur Consult Gmbh*)* 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 III	Technische Richtlinie / Norm
Erkundungsarbeiten		
Rammkernsondierungen (Endteufe > 4 m)	6	DIN EN ISO 22475-1
Sickerversuch im Bohrloch	2	Wilschut-Permeameter
Bodenmechanische Untersuchungen		
Wassergehalt	4	DIN EN ISO 17892-1
Konsistenzgrenzen	2	DIN EN ISO 17892-12
Sieben- und Schlämmen	2	DIN EN ISO 17892-4
Glühverlust	2	DIN 18128-12
Abfallrechtliche Untersuchungen		
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 – Verbreiterung B 172a & Anschlussstelle K 8771, 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 – 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 VF01, Projekt-Nr. 21055.32 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[9] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Regenwasserableitung K 8772 bis RRB 01, Projekt-Nr. 21055.33 – B, Chemnitz, 20.06.2022

[10] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Regenwasserableitung RRB 01 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	Zuschendorf
Gemarkungsschlüssel	146795
Lage- / Höhenbezug	ETRS89 UTM33, DHHN2016
verbale Beschreibung	 **Abbildung 1: Blick von Osten nach Westen (links BS 804)** Im südöstlichen Teil des IndustriePark Oberelbe soll auf einer Fläche von ca. 1,93 ha ein Regenrückhaltebecken entstehen. Das Gelände wird landwirtschaftlich genutzt und weist eine deutliche Geländeneigung von Südwesten nach Nordosten auf. Im Nordosten schließen Entwässerungsstrukturen (tiefe Grabensysteme, i.d.R. trocken) an. Die oberflächennah aufgeschlossenen Böden sind stark wasser- und witterungsempfindlich. Im Sommer neigen diese zum Austrocknen. Bei Starkniederschlägen ist von einem erhöhten Bodenabtrag (Erosion) auszugehen. Nach Niederschlägen sind die Böden aufgeweicht und wenig tragfähig.

Allgemeine hydrologische Verhältnisse [14][15]	
verbale Beschreibung	Kluft- / Porengrundwasserleiter innerhalb kreidezeitliche Festgesteine (Pläner)
Großraum / Raum / Teilraum	SE-deutsches Grundgebirge / Elbtalgraben / Elbtalkreide
Durchlässigkeit, erfahrungsgemäß	< 10^{-5} m/s
Grundwasserflurabstand	>> 10 m (Hydroisohypsen 2016, unsicherer Verlauf ca. 135 m NHN16)
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	quartäre Sedimente: u.a. Hanglehm / Hangschutt (Lösslehme)
Festgesteinsuntergrund	Kreide, Turon Sandsteine, Mergel

1.4 Sonstige Hinweise

Erosionsgefährdung	**JA** das geplante Regenrückhaltebecken befindet sich am Fuß einer erosionsgefährdeten Abflussbahn; nach derzeitigem Kenntnisstand ist eine Geländeregulierung vorgesehen; durch eine Abflachung der Geländeneigung, sowie durchgehender Befestigung, insbesondere der durchgehenden Vegetationsbedeckung, ist die zu erwartende Erosionswahrscheinlichkeit gering
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]

1.5 Erkundungen und Untersuchungen

Die technische Erkundung wurden zwischen dem 28.03. und 29.03.2022 durch die *hartig & ingenieure gmbh* realisiert.

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		
SV 801	5644042	423974	167,47	1,95	Versickerversuch
SV 802	5644170	424091	161,51	1,80	Versickerversuch
BS 801	5643988	423944	169,51	6,0	--
BS 802	5644105	423967	166,70	3,8	Sondierabbruch aufgrund erhöhter Lagerungsdichte (Übergang zum Fels)
BS 803	5644195	423988	163,52	3,2	
BS 804	5644164	424126	160,69	2,9	
BS 805	5644102	424052	163,37	4,8	
BS 806	5644152	424036	163,49	3,9	

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

Tabelle 4: Untersuchungsprogramm abfallrechtliche Untersuchungen

Material	Bezeichnung	Zusammensetzung / Einzelproben	Analysenumfang
Hanglehm	L 801	BS 801 P1/P2, BS 802 P1, BS 803 P1, BS 804 P1, BS 805 P1, BS 806 P1	LAGA TR Boden Tab. II. 1.2-1
Verwitterungslehm	L 802	BS 802 P2, BS 803 P2, BS 804 P2, BS 805 P2/P3, BS 806 P2	

[2] ETRS89 UTM33, NHN16

Die durchgeführten bodenmechanischen Untersuchungen sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Tabelle 5: Untersuchungsprogramm geotechnische Untersuchungen

Material	Labornr.	Probenbez.	Analysenumfang				
			Sieben[3]	Sedimen-tation[4]	KG[5]	w_n[6]	V_{GL}[7]
Hanglehm	BF22067	BS 801 P2		x	x	x	
Hanglehm	BF22068	BS 803 P1			x	x	x
Hangschutt	BF22069	BS 806 P1		x		x	
Geschiebe	BF22070	BS 806 P2			x	x	x
Zersatz (Tonstein)	BF22071	BS 806 P3		x		x	
		∑	**--**	**3**	**3**	**5**	**2**

[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 nachfolgenden Tabellen wird die vor Ort aufgeschlossene Schichtenfolge idealisiert und zusammenfassend wiedergegeben.

Tabelle 6: Schichtenfolge

Schicht 1a	**Bezeichnung**	**Oberboden**
	Beschreibung	Schluff, kiesig, schwach sandig, tlw. schwach tonig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,3… 0,5 m (im Mittel 0,4 m)
	Lagerungsdichte / Konsistenz	halbfest/mitteldicht, trocken bis erdfeucht
	Farbe	schwarz
	Aufschlüsse	BS 801, BS 802, BS 803, BS 804, BS 805 SV 801, SV 802
Schicht 5e	**Bezeichnung**	**Hanglehm / Hangschutt**
	Beschreibung	Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, schwach tonig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,8… 4,7 m (1,7 , 1,5
	Lagerungsdichte / Konsistenz	weich bis steif (bis halbfest), erdfeucht bis feucht
	Farbe	braun, hellbraun
	Bemerkung	Sickerwasserlinsen, Kies + Sandlinsen
	Aufschlüsse	BS 801, BS 802, BS 803, BS 804, BS 805 SV 801, SV 802
Schicht 6a	**Bezeichnung**	**Verwitterungslehm**
	Beschreibung	Ton, stark schluffig, schwach sandig, fein- / mittelkiesig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,6… > 2,8 m (nicht durchteuft)
	Lagerungsdichte / Konsistenz	steif bis halbfest, erdfeucht bis trocken
	Farbe	grau, braun, dunkelbraun
	Bemerkung	stark kalkhaltig
	Aufschlüsse	BS 801, BS 802, BS 803, BS 804, BS 805, SV 802
Schicht 7a	**Bezeichnung**	**Pläner**
	Beschreibung	zerbohrter Fels
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	> 0,2… >0,9 m (nicht durchteuft)
	Lagerungsdichte / Konsistenz	fest, trocken
	Farbe	grau
	Bemerkung	kalkhaltig, Schluff-/Tonstein-/Mergelstein (Pläner)
	Aufschlüsse	BS 801, BS 802, BS 803, BS 804, BS 806

Im Zuge der technischen Erkundung wurden weder Sicker- noch Schichtenwasser angeschnitten. Grundwasser ist erst ab Teufen >> 10 m zu erwarten. Die im Liegenden durch Verwitterungslehm begrenzten Hanglehme wiesen teilweise eine weiche teils breiige Konsistenz auf. Es ist davon auszugehen, dass Sickerwasserlinsen in gemischtkörnigen Zwischenlagen/Linsen angeschnitten wurden. Ein Wasserstand nach Bohrende konnte nicht festgestellt werden.

2.2 Sickerversuche

Die Ergebnisse der durchgeführten Sickerversuche sind in Tabelle 7 zusammengefasst.

Tabelle 7: Ergebnisübersicht Sickerversuche

Aufschluss	Tiefenbereich	Datum	Versuchsdauer	Durchlässigkeit[8]
SV 801	2,05 m	29.03.2022	337 min	$5{,}6 \times 10^{-7}$ m/s
SV 802	1,9 m	22.06.2021	338 min	--

Die zeitliche Absenkung des Wasserstandes im Bohrloch (Durchmesser 8 cm) wurde über eine Dauer von ca. 5,5 Stunden gemessen.

In SV 801 wurde eine geringe Durchlässigkeit von etwa 10^{-6} m/s nachgewiesen. In SV 802 wurde keine Wasserstandänderung beobachtet. Die Materialien sind wasserundurchlässig.

2.3 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.*		[-]	[%]	[%]	[%]	[%]	
BF22067	BS 801 P2	Hanglehm	5e	weich	0,589	20,3	24,6	17,3	7,3	SU*/ST*
BF22068	BS 803 P1	Hanglehm	5e	weich	0,633	22,3	36,3	14,2	22,1	TM
BF22070	BS 806 P2	Verwitterungslehm	6a	steif	0,931	17,3	36,3	15,9	20,4	TM / TL

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*
BF22067	BS 801 P2	Hanglehm	5e	18,0	66,6	15,4	0	0	TL	--
BF22069	BS 806 P1	Hangschutt	5e	13,0	31,4	34,5	21,1	0	ST*/TL	$1{,}2 \times 10^{-8}$
BF22071	BS 806 P3	Pläner	7a	37,1	49,6	13,3	0	0	TM	--

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

Tabelle 10: Glühverlust

Probe		Material		w_n	V_{GL}	Bodengruppe
Labornr.	**Proben-bez**	**Schicht**	***Nr.***	**[%]**	**[%]**	
BF22068	BS 803 P1	Hanglehm	5e	22,5	2,1	TM
BF22070	BS 806 P2	Verwitterungslehm	7a	16,5	3,0	TM/TL

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 11: Boden- und Materialklassifikation

Schicht		Gruppensymbol	Bodenklasse	Frostempfindlich-keitsklasse	Verdichtungsfä-higkeit
		DIN 18196	**DIN 18300 (alt)**	**ZTVE-StB 09**	**ZTV A-StB 12**
1a	Oberboden	OU	--	--	--
5e	Hanglehm	TL, TM, SU*, ST*	4	F3	V3
6a	Verwitterungslehm	TL, TM	4	F3	V3
7a	Pläner	VE (TL, TM)	3 – 5	F3	--

Bei dem als Schicht 7a geführten Pläner handelt es sich um den mittels Kleinrammbohrung zerbohrten Fels. I.d.R. handelte es sich um einen Schluff-Mergelstein, welcher durch das Aufschlussverfahren sandig-kiesig vorlag. Im Labor konnten die Bruchstücke zerspült werden. Die Materialien wären bei einer Lockergesteinsklassifikation der Bodengruppe TM / TL zuzuordnen und von fester Konsistenz. Alternativ empfehlen wir eine Festgesteinsklassifikation.

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 des Bauvorhabens RRB01 werden die in Tabelle 12 aufgeführten Böden ausgehoben.

Tabelle 12: Homogenbereiche

Schicht		Homogenbereiche		
Nummer	**Bezeichnung**	**EA 31.1**	**EA 31.4**	**EA5**
1a	Oberboden	x		
5e	Hanglehm		x	
6a	Verwitterungslehm		x	
7a	Zersatz			x
Bodengruppenspektrum gemäß DIN 18196		OU	TL, TM, ST*, SU*	TL/TM / VE-VA

Das geplante RRB 01 befindet sich auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. Der im Mittel ca. 40 cm starke Oberboden ist als Schutzgut zu behandeln, separat abzutragen und so zu lagern, dass keine Verschlechterung der Eigenschaften zu erwarten ist (EA 31.1).

Tabelle 13: Kennwerte Homogenbereich EA 31.1 nach DIN 18320

Kennwert	Einheit	Homogenbereich EA 31.1
ortsübl. Bezeichnung	--	Oberboden
Massenanteil Steine / Blöcke / gr. Blöcke	Ma.-%	0 – 5 / 0 / 0
Bodengruppe DIN 18196	--	OU, OH
Bodengruppe DIN 18915	--	3, 4, 5

Die oberen Dezimeter der Zersatzhorizonte (Verwitterungslehm) werden als Boden (halbfest bis fest) beschrieben und dem Homogenbereich EA 31.4 zugeordnet. Im Liegenden folgt der Übergang zum angewitterten bzw. entfestigten Felsen (Tabelle 15).

Tabelle 14: Kennwerte Homogenbereich nach DIN 18300 – Vorhaben der GK 2

Kennwert	Einheit	EA 31.4
ortsübl. Bezeichnung	--	Lehme
F / S / G	Ma.-%	40 – 90 / 10 – 50 / 0 – 30
Massenanteil Steine / Blöcke / gr. Blöcke	Ma.-%	< 10 / < 10 / 0
Dichte	g/cm³	1,8 – 2,1
Kohäsion	kN/m²	15 – 40
undrainierte Scherfestigkeit	kN/m²	10 – 75

Kennwert	Einheit	EA 31.4
Wassergehalt	Ma.-%	10 – 30
Organischer Anteil	Ma.-%	0 – 5
Plastizitätzahl	%	5 – 35
Konsistenzzahl	%	0,5 - > 1
bezogene Lagerungsdichte I_D	%	--
Bodengruppe DIN 18196	--	TL, TM, TA, SU*, ST*

Tabelle 15: Kennwerte Homogenbereich Fels nach DIN 18300

Kennwert	Einheit	EA 31.5
ortsübliche Bezeichnung	--	Pläner
Benennung von Fels DIN EN ISO 14689	--	Sediment, Mergel-, Schluff-, Ton- und Sandstein, geschichtet, karbonatisch gebunden, hell, gelblich/gräulich, gelb, kalkhaltig bis stark kalkhaltig
Chronostratigraphische Einordnung	--	Kreide, Turon: Pläner
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	--	CAI = 0,6 sehr schwach abrasiv

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 16: 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]
5e	Hanglehm	halbfest	TL, TM, SU*, ST*	21	11	25	25	10	$1x\ 10^{-7}$
		steif		20	10	25	15	5	$1x\ 10^{-7}$
		weich		19	9	25	0	1	$1x\ 10^{-7}$
		breiig		19	9	25	0	0	$1x\ 10^{-7}$
6a	Verwitterungslehm		TM, TL	20	10	25	20	10	10^{-9}
7a	Mergel- / Ton- / Schluff- / Sandstein		VE, VA	24	24	37,5	0	> 100	10^{-7}

Die in Tabelle 16 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.

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

2.7 Ergebnisse abfallrechtlicher Untersuchungen

Die Ergebnisse der abfallrechtlichen Untersuchungen sind in Tabelle 17 zusammengefasst.

Tabelle 17: Abfallrechtliche Bewertung entnommener Materialproben

Bezeichnung			bewertungsrelevante Auffälligkeiten	Zuordnungswert	Bemerkung
L 801	5e	Hanglehm	--	Z0	--
L 802	6a	Verwitterungslehm	TOC 0,53 Ma.%	Z1.1	--

3 Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung

3.1 Beschreibung des Baubereichs

Derzeit erfolgt die Entwässerung des Untersuchungsgebietes beim Starkregen vorrangig über den Lindigt- und Mertizens-Gründel zur Seidewitz. Die Geländeeinschnitte sind meist ganzjährig trocken.

Der Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens wird landwirtschaftlich genutzt.

Das Gelände fällt von Norden nach Süden, sowie von Westen nach Osten ein.

Unterhalb des ca. 40 cm starken Oberboden stehen bindige, zum Zeitpunkt der Erkundung teils aufgeweichte Hanglehme (5e) an. Überwiegend handelt es sich um schwach sandige Schluff-Ton-Gemenge. Untergeordnet wurden Kies- und Sandlinsen bzw. Zwischenlagen aufgeschlossen. Der Übergang zu den Verwitterungslehmen (6a) ist durch einen deutlichen Konsistenzwechsel gekennzeichnet. Die Plänermergel weisen einen hohen Kalkgehalt auf. Die mittlere Mächtigkeit der Hanglehme beträgt im Zentrum des geplanten Beckens etwa 2,0 m, am südlichen Beckenende bis etwa 5 m.

Die geplante Beckensohle befindet sich innerhalb des Festgesteinzersatzes (7a). Mit der gewählten Aufschlussmethode konnte dieser nur mit einer geringen Mächtigkeit aufgeschlossen werden. Die geplante Gründungssohle befindet sich zum Teil unterhalb der aufgeschlossenen Bodenschichten. Wir empfehlen im Zuge der Ausführungsplanung eine Nacherkundung durch Rotationskernbohrungen.

Bei den Schichten des Pläners (Halb-Festgestein) handelt sich i.d.R. um zerbohrte Ton- und Schluff- und Mergelsteine. Bei den Erdarbeiten sollten erhöhte Aufwendungen zum Lösen und Laden einkalkuliert werden. Da die Aufschlüsse nur punktuell erfolgen, können Felshochlagen nicht ausgeschlossen werden.

Grundwasser wurde im Zuge der Erkundung nicht aufgeschlossen. Generell ist Grundwasser erst ab >> 10 m u. GOK zu erwarten.

Bauzeitlich ist jedoch mit zulaufendem Sicker- und Schichtenwasser sowie mit dem Anschneiden von Sickerwasserlinsen zu rechnen. Nach örtlicher Erfahrung sind die vorhandenen Böden stark wasser- und witterungsempfindlich und neigen zum Aufweichen.

3.2 Erdbecken

Die Versickerung von Niederschlagswasser ist auf Grundlage der aufgeschlossenen Schichtenfolge, der durchgeführten Feld- und Laborversuche sowie örtlicher Erfahrung am Standort des RRB 01 nicht möglich.

Wir schlagen ein Erdbecken ohne Dauerstau vor. Da überwiegend gering durchlässige Böden anstehen, kann auf zusätzliche Dichtungsmaßnahmen verzichtet werden. Nach vorliegenden Planunterlagen [12] befindet sich die Beckensohle innerhalb der Verwitterungshorizonte des Festgesteinsuntergrundes. Dieser stellt den örtlichen Poren- / Kluftgrundwasserleiter dar. Nach jetzigem Kenntnisstand ist von einem ausreichend großen Grundwasserflurabstand (>> 10 m [15]) auszugehen, so dass eine geringe Versickerung über die in der Beckensohle anstehenden Verwitterungshorizonte des Festgesteinsuntergrundes erwünscht ist.

Die Sicherheit der Sohle gegenüber einem Abheben infolge drückenden Grundwassers ist demnach ebenfalls gewährleistet.

Die Böschungsneigung sollte auf maximal 1:3 begrenzt werden. Da in Teilbereichen aufgeweichte Schichten aufgeschlossen wurden, schlagen wir eine Reduzierung der Böschungsneigung auf 1:3,5 vor.

Das Becken befindet sich in Hanglage. Böschungsseitig ist ein ca. 1… 2 m hoher Erddamm zu errichten. Hangseitig ist eine ca. 0,5… 1,0 m hohe Aufwallung vorgesehen. Diese wirkt zugleich gegen dem Feinkorneintrag über unkontrolliert zufließendes Oberflächenwasser (bei Extremniederschlägen) entgegen. Wir schlagen homogene Dammbauwerke aus örtlichen Aushubmassen vor. Insbesondere eignen sich Materialien der Schicht 6a (Verwitterungslehm) sowie der Schicht 5e (Hanglehm). Sand- und Kieslinsen sind vorher zu separieren. Erforderliche Eignungsnachweise (u.a. Durchlässigkeit) sind vor Einbau zu führen.

Die Böschungen sind schnellst möglichst zur begrünen. Wir schlagen eine Rasenansaat vor.

Aufgrund der Größe des Beckens empfehlen wir eine befahrbare Sohlbefestigung mit Naturschottern. Bei entsprechender Neigung ist dies auch für die Zufahrtsrampe ausreichend.

In Anlehnung an die ATV-DVWK-M 176 ist folgender Schichtenaufbau zu empfehlen:

10 cm	Oberboden
40 cm	Schutzschicht
--	Verzicht auf mineralische Dichtungsschicht
--	gewachsener Boden (Pläner Schichten 6a, 7a)

3.3 Wasserhaltung

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

Bei der Erkundung wurden aufgeweichte Hanglehme aufgeschlossen. Es ist sowohl mit entlang der Schichtgrenze Hanglehm / Verwitterungslehm zufließendem Sickerwasser, als auch mit dem Anschneiden von Sickerwasserlinsen innerhalb quartärer Hanglehme zu rechnen. Zudem ist bauzeitlich anfallendes Niederschlagswasser zu fassen und abzuführen.

Die Durchlässigkeit auf dem Erdplanum ist generell als gering anzusehen. Zudem weisen wir nochmals auf die Wasser- und Witterungsempfindlichkeit der Materialien (Schichten 5e, 6a) 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.

3.4 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 Böschungswinkel auf

$$\beta = 45°$$

abzuflachen.

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.

3.5 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 (5e) sind chemisch unauffällig und gemäß LAGA TR Boden der Einbauklasse Z0 zuzuordnen. Den Verwitterungslehmen (6a) wurde ein leicht erhöhter TOC-Wert zugeordnet. Dies wurde auch durch den durchgeführten Glühversuch bestätigt. Formal ist die Einbauklasse Z1.1 zuzuordnen.

Überhangmassen sind, i.S. einer Verwertung, vom Standort zu entsorgen.

Die abfallrechtlichen Einstufungen sind unter Angabe des Abfallschlüssels nach AVV nochmals in Tabelle 18 zusammengefasst.

Tabelle 18: Umgang mit Aushubstoffen

Bezeichnung			bewertungsrelevante Auffälligkeiten	Zuordnungswerte	Abfallschlüssel-Nr. AVV
Material	**Probenbez.**	**Schichten Nr.**			
Hanglehm	L 801	5e	--	Z0	17 05 04
Verwitterungslehm	L 802	6a	TOC 0,53 Ma.%	Z1.1	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.

3.6 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.

Generell ist eine dezentrale Versickerung anfallender Niederschlagswässer anzustreben. Südlich der B 172a wurden i.W. bindigen und gemischtkörnige Böden aufgeschlossen. Die Hanglehme (5e) weisen i.A. eine geringe Durchlässigkeit auf, so dass eine Versickerung in oberflächennahe Schichten nicht realisiert werden kann. Örtlich streichen bereits oberflächig die Verwitterungshorizonte des Festgesteinsuntergrundes aus. Hierbei handelt es sich um Ton-, Schluff- und Mergelsteine (7a) und deren Verwitterungslehme (6a), deren Durchlässigkeit ebenfalls als gering anzusehen ist.

Alternativ ist die Rückhaltung größerer Wassermengen und die gedrosselte Abgabe an die Vorflut vorzusehen.

Der Baugrund im Bereich des geplanten Regenrückhalte RRB 01 wurde durch sechs Rammkernsondierungen und zwei Sickerversuche erkundet. Erwartungsgemäß wurde eine sehr geringe Durchlässigkeit von $k_f = 10^{-6} \ldots < 10^{-9}$ m/s ermittelt.

Die Sohle der geplanten Anlage befindet sich überwiegend in einer Teufe unterhalb der erreichten Aufschlussteufe innerhalb des Festgesteinsuntergrundes.

Grundwasser wurden nicht angetroffen. Wir weisen explizit darauf hin, dass bindige Materialien wasser- und witterungsempfindlich sind und bei Wasserkontakt zum Aufweichen neigen.

Insbesondere innerhalb der Hanglehmschichten (5e) und an der Schichtgrenze zu den Verwitterungslehmen (6a) ist mit dem Anschneiden von Sickerwasserlinsen und Schichtenwasser auszugehen.

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

Das Vorhaben ist der Geotechnischen Kategorie 2 (GK 2) zuzuordnen.

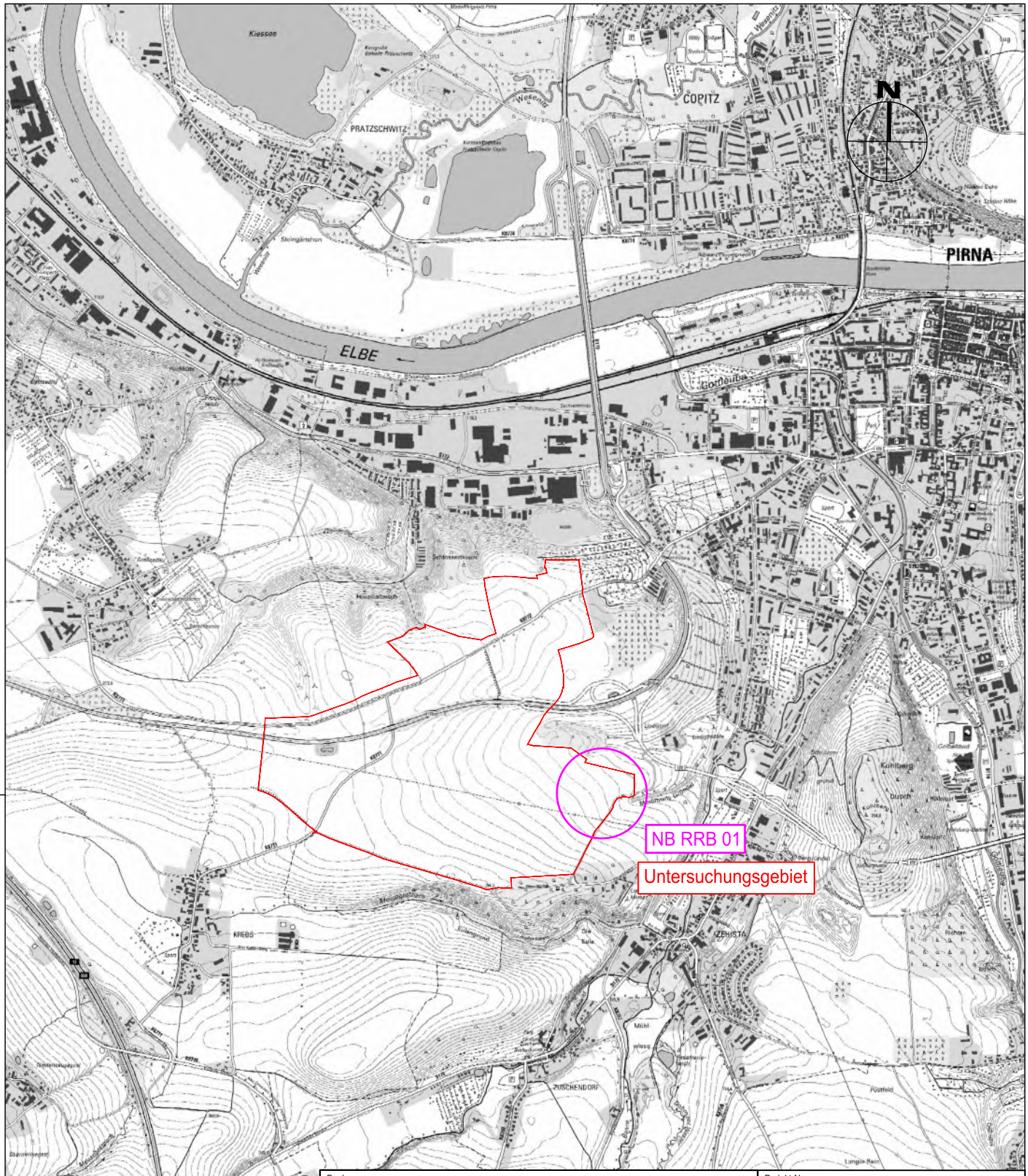
Für Fragen zu den vorangehenden Ausführungen stehen die Projektbearbeiter der hartig & ingenieure gmbh gern zur Verfügung.

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.

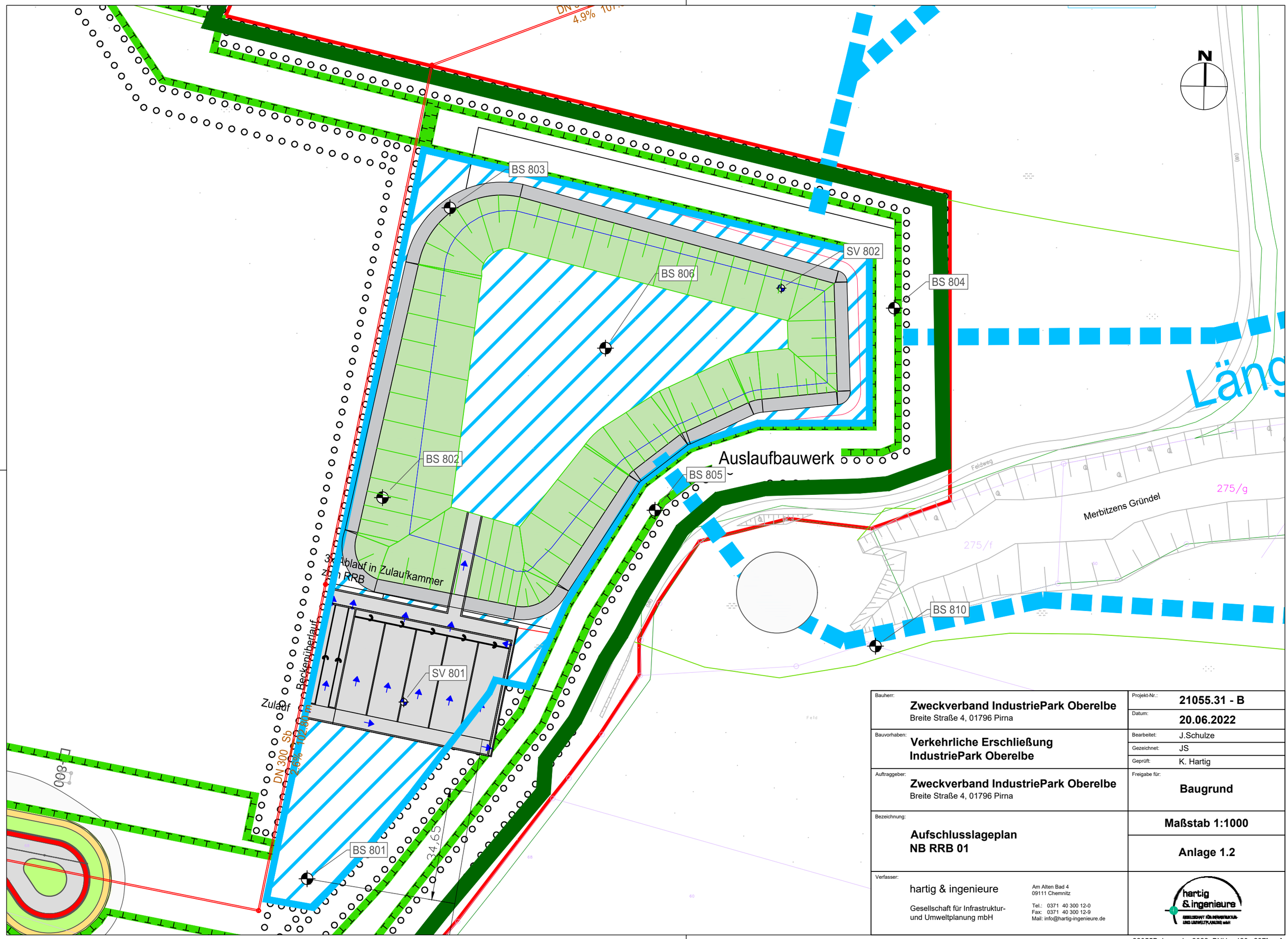
Die Abnahme der Arbeiten aus geotechnischer Sicht (Baugruben-/Gründungssohlabnahme) ist zu empfehlen.

Chemnitz, 20. Juni 2022



Bauherr:	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.:	**21055.31 - 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 NB RRB 01**		**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

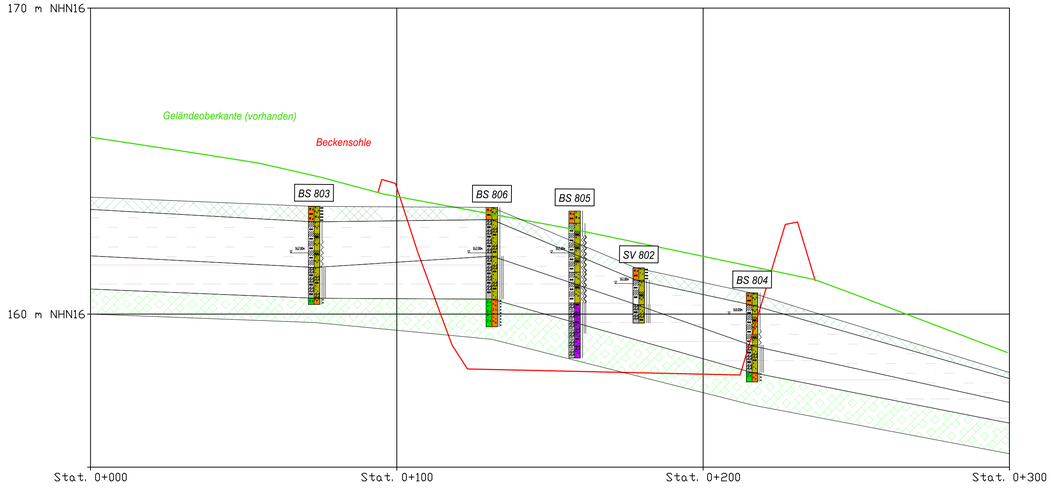
22055B_Lageplan2022; BXH = 210x 297[mm]



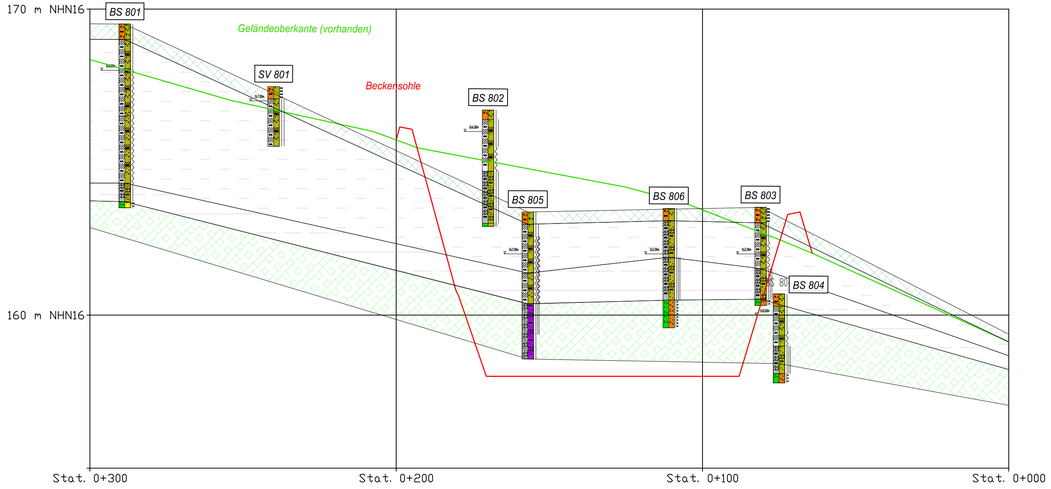
Bauherr: **Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.: **21055.31 - B**
	Datum: **20.06.2022**
Bauvorhaben: **Verkehrliche Erschließung IndustriePark Oberelbe**	Bearbeitet: J.Schulze
	Gezeichnet: JS
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: **Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Freigabe für: **Baugrund**
Bezeichnung: **Aufschlusslageplan NB RRB 01**	**Maßstab 1:1000**
	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 = 420x 297[mm]

Regenrückhaltebecken (Ost-West-Schnitt)



Regenrückhaltebecken (Nord-Süd-Schnitt)



Legende

Schichten

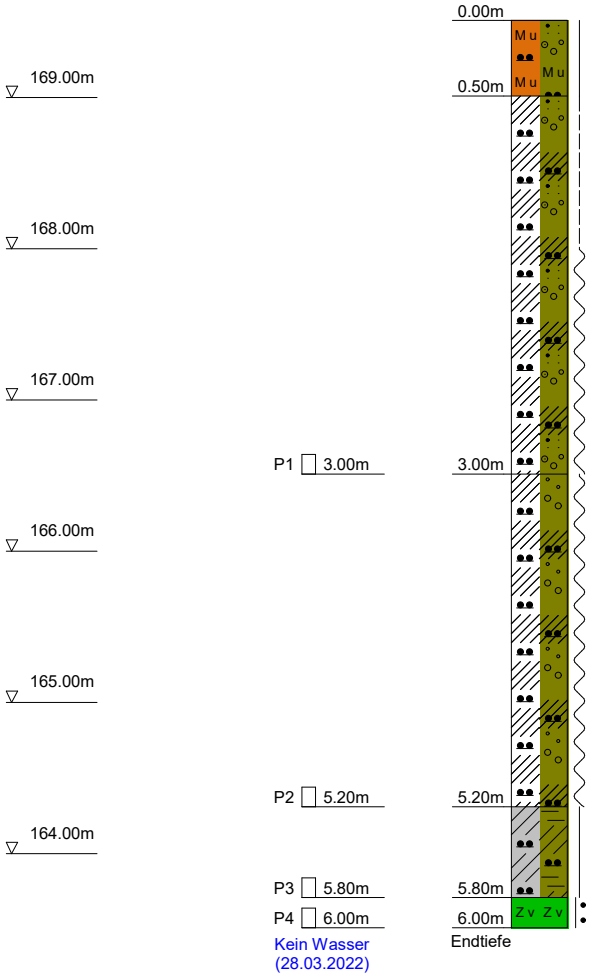
- Oberboden (Schicht 1)
- Hanglehm (Schicht 5e)
- Verwitterungslehm (Schicht 6a)
- Zersatz (Schicht 7a)

Bauher: **Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.: **21055.31 - 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 (LxH) 1:1000/1:100**
	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 - NB RRB01
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.31 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

BS 801



Mutterboden (Schluff, schwach sandig, sehr schwach kiesig)
halbfest, erdfeucht bis trocken, dunkelbraun

OU

Hanglehm (Schluff, schwach sandig, sehr schwach kiesig)
steif ab 1,5 m weich, erdfeucht ab 1,5 m feucht, hellbraun

UL

Hanglehm (Schluff, feinkiesig bis mittelkiesig, sandig)
kalkfrei
weich, feucht, hellbraun

SU*

Verwitterungslehm (Schluff, tonig)
Sandlinsen
stark kalkhaltig
halbfest, erdfeucht, dunkelbraun

TM

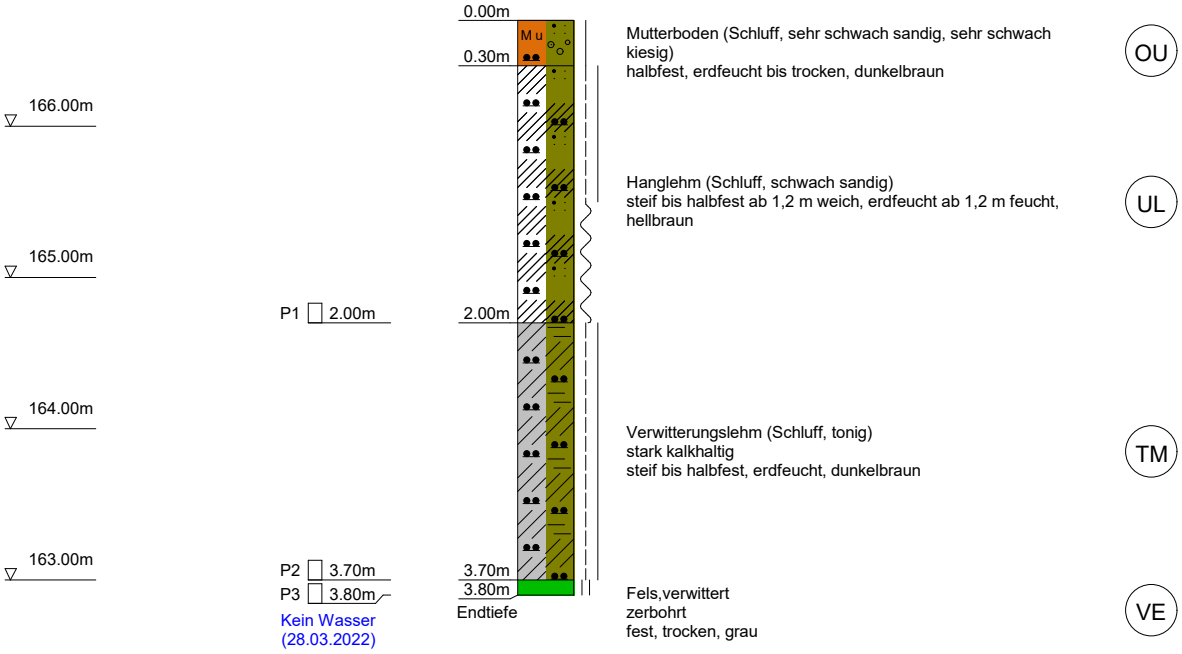
Fels,verwittert
zerbohrter Fels, Quarz, kantig, gS
dicht, trocken bis erdfeucht, grau

VE

DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - NB RRB01
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.31 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

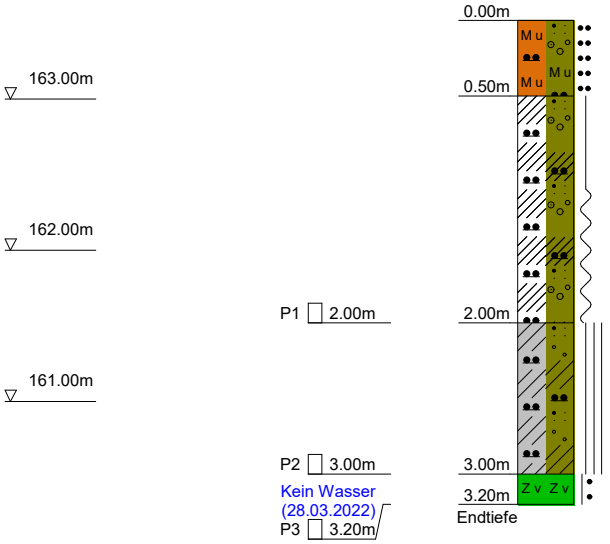
BS 802



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - NB RRB01
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.31 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

BS 803



Mutterboden (Schluff, sandig, schwach kiesig)
mitteldicht, erdfeucht bis trocken, schwarz — OU

Hanglehm (Schluff, schwach sandig, sehr schwach kiesig)
kalkfrei
halbfest ab 1,1 m weich, erdfeucht ab 1,1 m feucht, braun, grau — UL

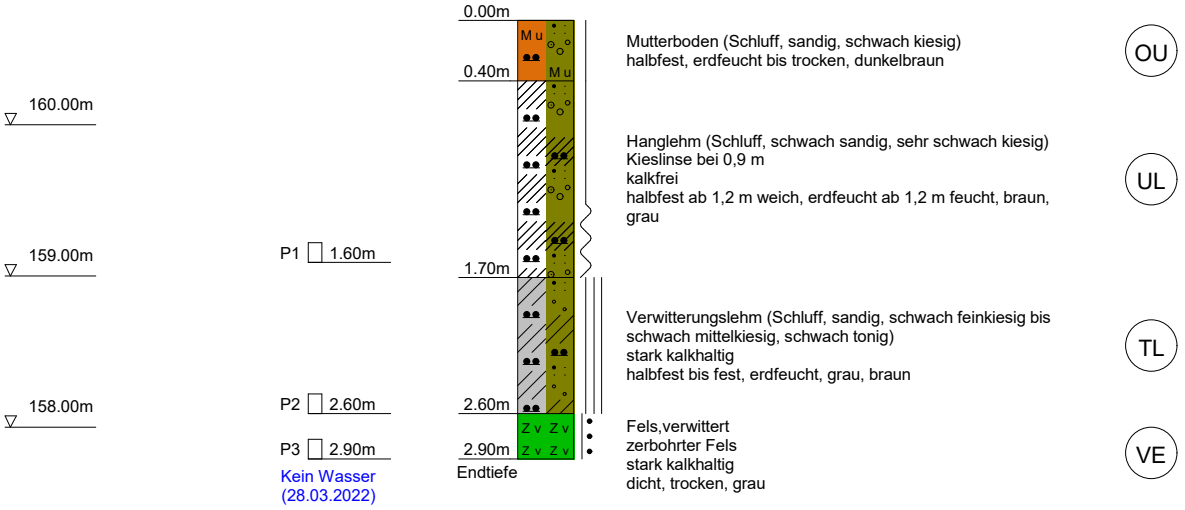
Verwitterungslehm (Schluff, sandig, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig, schwach tonig)
stark kalkhaltig
halbfest bis fest, erdfeucht, grau, braun — TL

Fels,verwittert
zerbohrter Fels
stark kalkhaltig
dicht, trocken, grau — VE

DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - NB RRB01
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.31 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

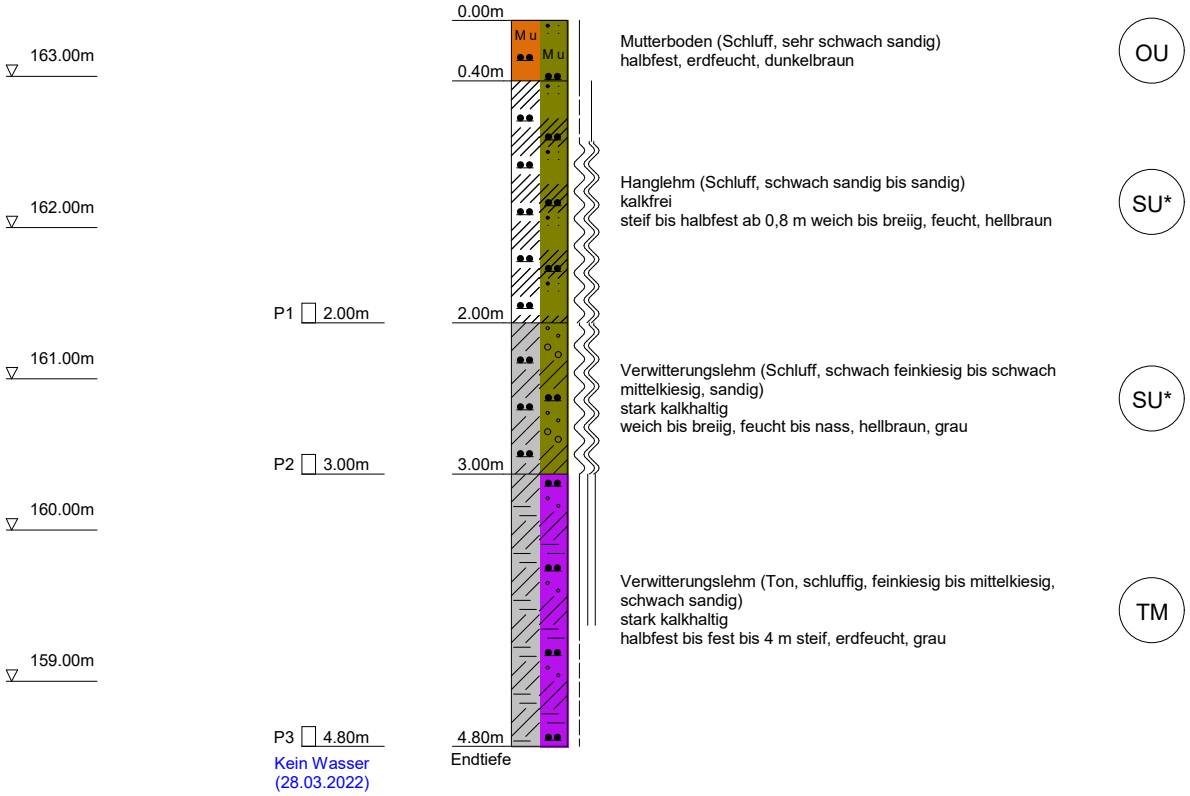
BS 804



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - NB RRB01
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.31 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

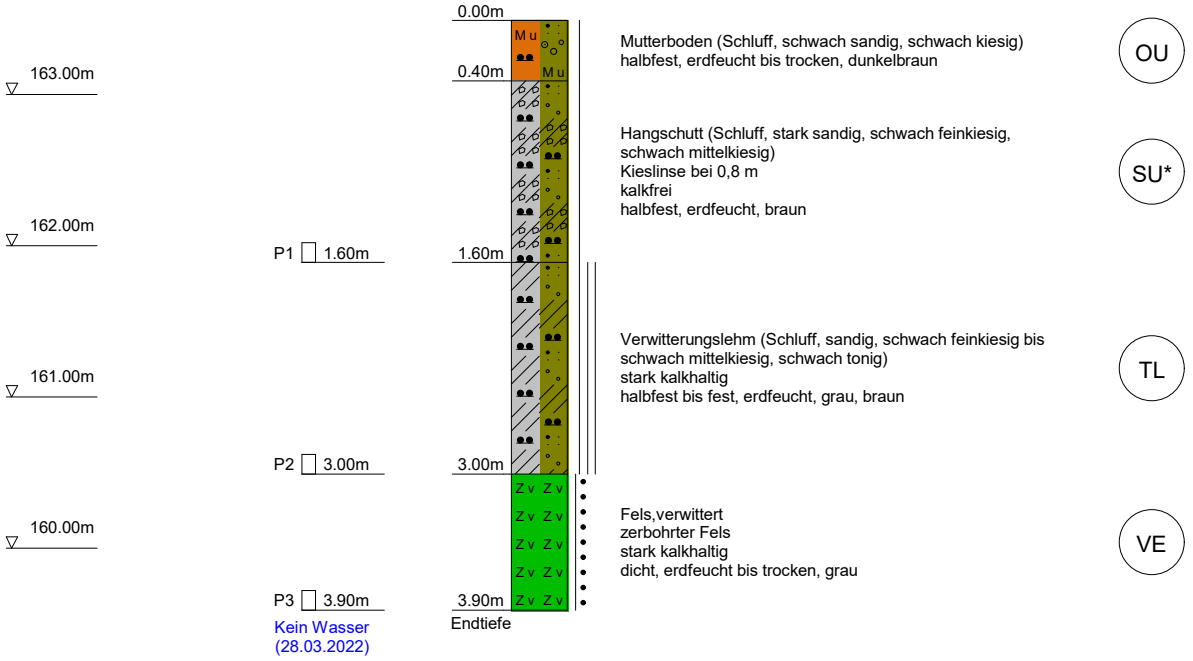
BS 805



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - NB RRB01
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.31 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

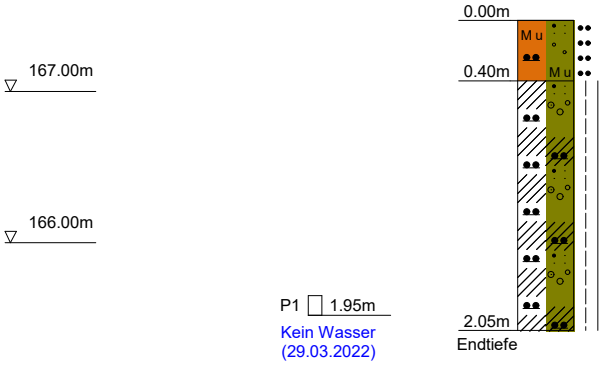
BS 806



DC

hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - NB RRB01
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.31 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

SV 801



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

OU

Hanglehm (Schluff, schwach sandig, schwach kiesig,
schwach tonig)
kf=1x10-6m/s
stark kalkhaltig
steif bis halbfest, erdfeucht, braun

UL

DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - NB RRB01
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.31 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

SV 802

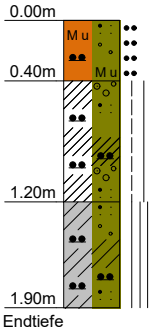
161.00m

160.00m

P1 1.20m

P2 1.80m

Kein Wasser
(29.03.2022)



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

OU

Hanglehm (Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, schwach tonig)
steif bis halbfest, erdfeucht, braun

UL

Verwitterungslehm (Schluff, schwach sandig, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig, tonig)
kf<<1x10-9m/s
stark kalkhaltig
halbfest bis fest, erdfeucht, grau, braun

TM

DC

Auswertung Sickerversuch

Projekt Erschließung IndustrieParkOberelbe
Projekt-Nr. 21055.31 - B

Datum *29.03.2022*
Aufschluss *SV 801*

Art *Bohrloch*

Durchmesser *0,08 m*
Tiefe *2,05 m*

Dauer	Wasserstand ü. Sohle	Differenzwerte		Zwischen-werte	Durchlässig-keit	
[min]	[cm]	[min]	[mm]	[mm/min]	[m/s]	
0	**65**			--	--	Vor-sättigung
10	64	10	10	1,00	5,01E-07	
77	53	67	110	1,64	9,05E-07	
230	**42**	153	110	0,72	4,84E-07	Versuch
272	40	42	20	0,48	3,69E-07	
292	38	20	20	1,00	8,13E-07	
337	**35**	45	30	0,67	5,77E-07	

$k_{f,Mittelwert}$= 5,6E-07 m/s

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

$k_{f,d}$= 1,1E-06 m/s

Auswertung Sickerversuch

Projekt Erschließung IndustrieParkOberelbe
Projekt-Nr. 21055.31 - B

Datum *29.03.2022*
Aufschluss *SV 802*

Art *Bohrloch*

Durchmesser *0,08 m*
Tiefe *1,90 m*

Dauer	Wasserstand ü. Sohle	Differenzwerte		Zwischen-werte	Durchlässig-keit	
[min]	[cm]	[min]	[mm]	[mm/min]	[m/s]	
0	**82**			--	--	Vor-sättigung
13	82	13	0	0,00	0,00E+00	
115	82	102	0	0,00	0,00E+00	
278	82	163	0	0,00	0,00E+00	Versuch
320	82	42	0	0,00	0,00E+00	
338	82	18	0	0,00	0,00E+00	
388	82	50	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 - NB RRB01
Auftragsnummer: 21055.31 - B

Laborant: Fischer
Durchführung: 05.2022
Norm: DIN EN ISO 17892-1

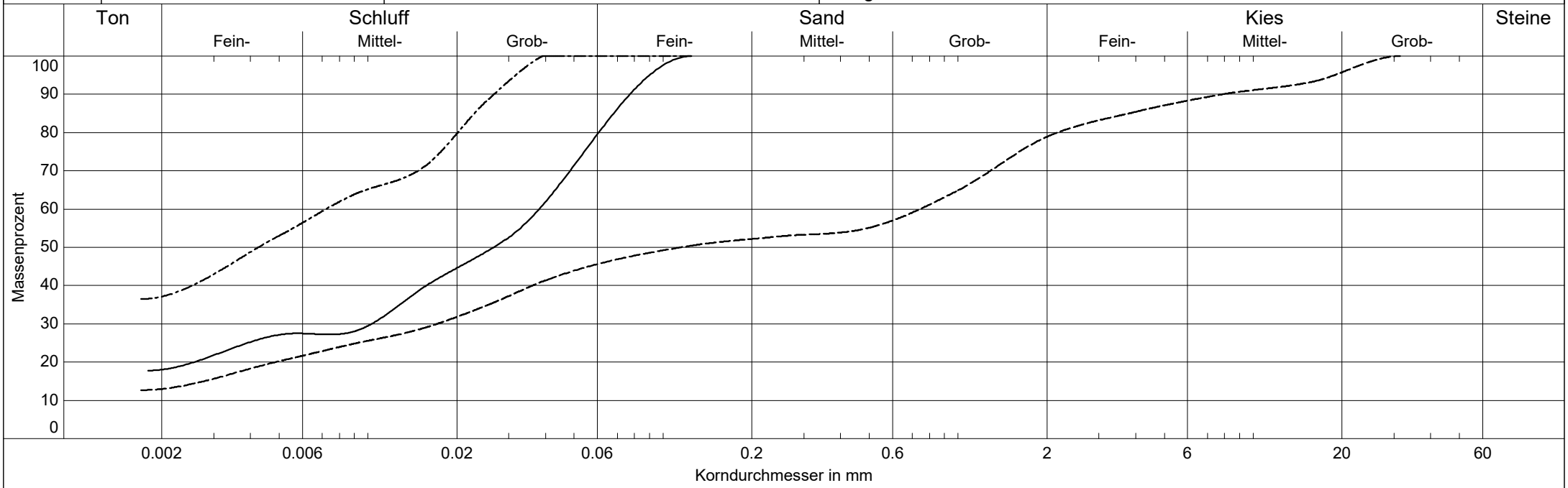
Labornr.	Probe	Beschreibung	Wassergehalt w_n
			[%]
BF22067	BS 801 P2	Hanglehm	20,3
BF22068	BS 803 P1	Hanglehm	22,3
BF22069	BS 806 P1	Hangschutt	16,3
BF22070	BS 806 P2	Verwitterungslehm	17,3
BF22071	BS 806 P3	Zersatz	12,0

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 - NB RRB01
Projektnr.:		21055.31 - B
Datum	:	04.2022
Anlage	:	4.2

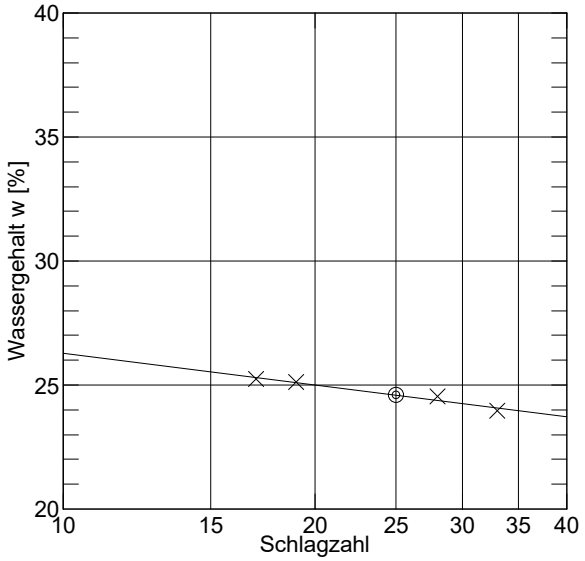


Labornummer	——— BF22067	– – – – BF22069	—·—·— BF22071
Entnahmestelle	BS 801 P2	BS 806 P1	BS 806 P3
Entnahmetiefe	5,2 m	1,6 m	3,9 m
Schicht	Hanglehm, weich	Hangschutt, halbfest	Zersatz
Bodenart	U,fs	U,s̄,fg',mg'	U,fs'
Bodengruppe	U	U	U
Frostempfindl.klasse	F3	F3	F3
Anteil < 0.063 mm	84.6 %	44.4 %	86.7 %
Kornfrakt. T/U/S/G/X	18.0/66.6/15.4/0.0 %	13.0/31.4/34.5/21.1 %	37.1/49.6/13.3/0.0 %
Ungleichförm. U	-	-	-
Krümmungszahl Cc	-	-	-
kf nach Hazen	-	-	-
kf nach Beyer	-	-	-
kf nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)	1.2E-008 m/s	- (0.063 >= 60%)
kf nach Seiler	-	-	-

DC

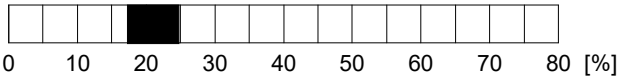
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - NB RRB01
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 22055.31 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 04.2022
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF22067
	Entnahmestelle: BS 801 P2
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 5,2 m
	Bodenart : Hanglehm
Entn. am : 28.03.2022	Art der Entn. : gestört

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.	G115	G116	G123	G104		G100	G112			
Zahl der Schläge	33	28	19	17						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	52.88	53.02	51.19	51.06		49.07	50.29			
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	49.95	49.98	48.25	48.06		47.20	48.40			
Behälter m_B [g]	37.72	37.60	36.55	36.18		36.13	37.70			
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	2.93	3.04	2.94	3.00		1.87	1.89			
Trockene Probe m_t [g]	12.23	12.38	11.70	11.88		11.07	10.70	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	24.0	24.6	25.1	25.3		16.9	17.7	17.3		



Wassergehalt w_N = 20.3 %
Fließgrenze w_L = 24.6 %
Ausrollgrenze w_P = 17.3 %

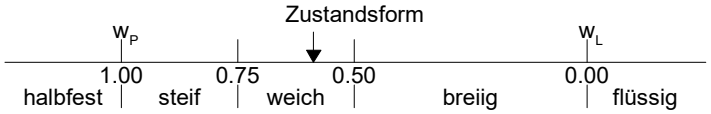
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

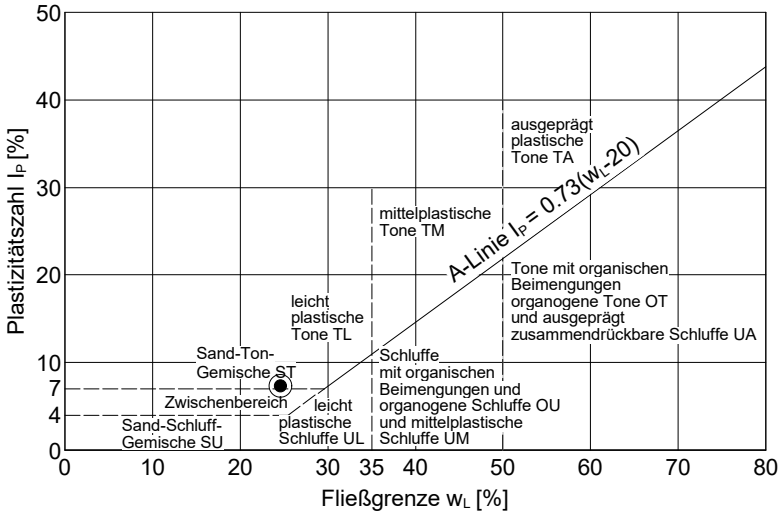


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 7.3 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.411

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.589

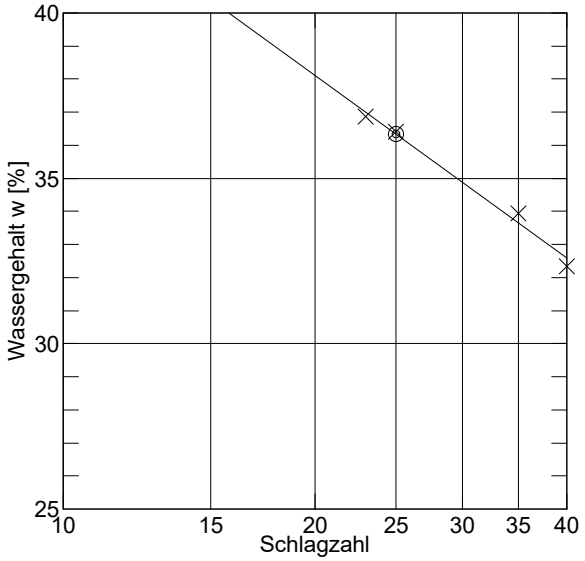




DC

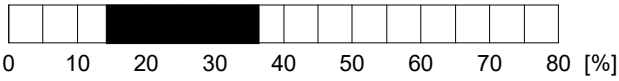
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - NB RRB01
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 22055.31 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 05.2022
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF22068
	Entnahmestelle: BS 803 P1
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 2,0
	Bodenart : Hanglehm
Entn. am : 28.03.2022	Art der Entn. : gestört

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		G118	G107	G113	G112		G118	G122			
Zahl der Schläge		40	35	23	25						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	51.49	53.19	54.04	54.97		49.37	51.07			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	47.76	48.87	49.58	50.36		47.68	49.43			
Behälter	m_B [g]	36.23	36.14	37.48	37.70		36.23	37.46			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	3.73	4.32	4.46	4.61		1.69	1.64			
Trockene Probe	m_t [g]	11.53	12.73	12.10	12.66		11.45	11.97	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	32.4	33.9	36.9	36.4		14.8	13.7	14.2		



Wassergehalt w_N = 22.3 %
Fließgrenze w_L = 36.3 %
Ausrollgrenze w_P = 14.2 %

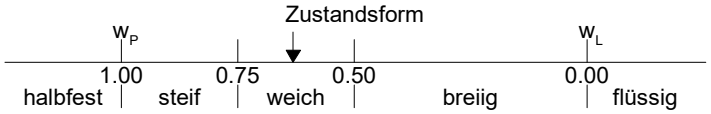
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

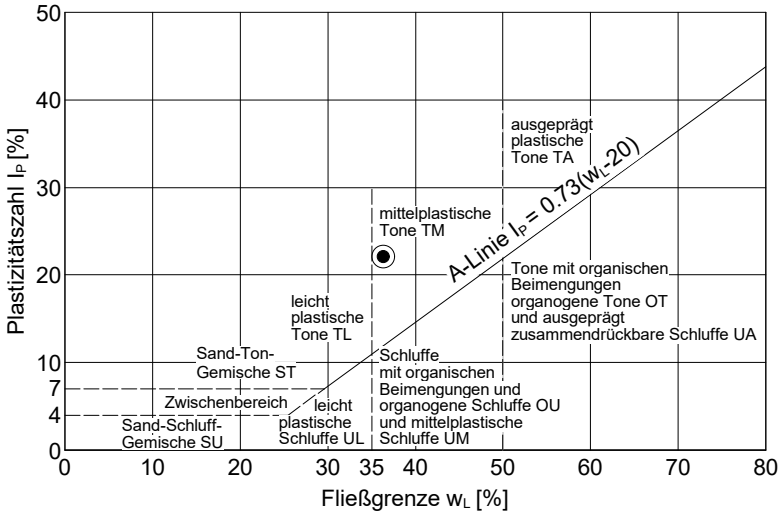


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 22.1 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.367

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.633

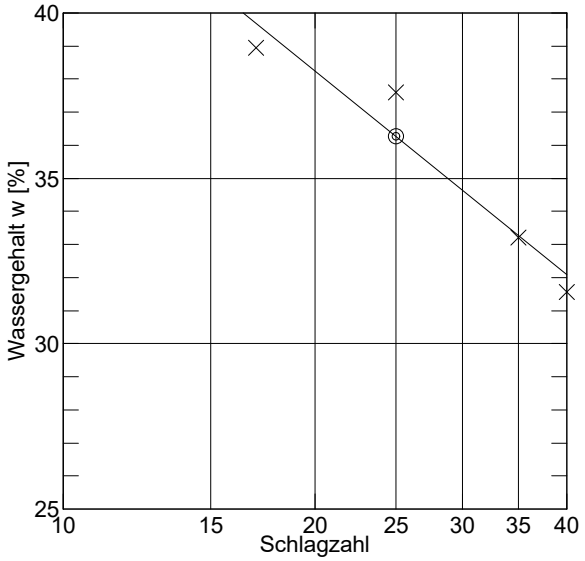




DC

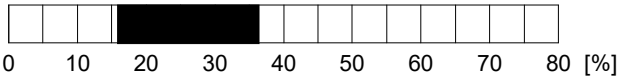
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - NB RRB01
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 22055.31 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 05.2022
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF22070
	Entnahmestelle: BS 806 P2
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 3,0 m
	Bodenart : Verwitterungslehm
Entn. am : 28.03.2022	Art der Entn. : gestört

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		G120	G105	G104	G121		G101	G121			
Zahl der Schläge		40	35	25	17						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	55.01	53.87	54.01	53.75		50.81	51.50			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	50.80	49.78	49.14	48.83		48.76	49.44			
Behälter	m_B [g]	37.46	37.46	36.19	36.20		36.13	36.20			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	4.21	4.09	4.87	4.92		2.05	2.06			
Trockene Probe	m_t [g]	13.34	12.32	12.95	12.63		12.63	13.24	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	31.6	33.2	37.6	39.0		16.2	15.6	15.9		



Wassergehalt w_N = 17.3 %
Fließgrenze w_L = 36.3 %
Ausrollgrenze w_P = 15.9 %

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

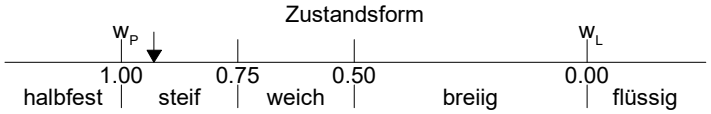


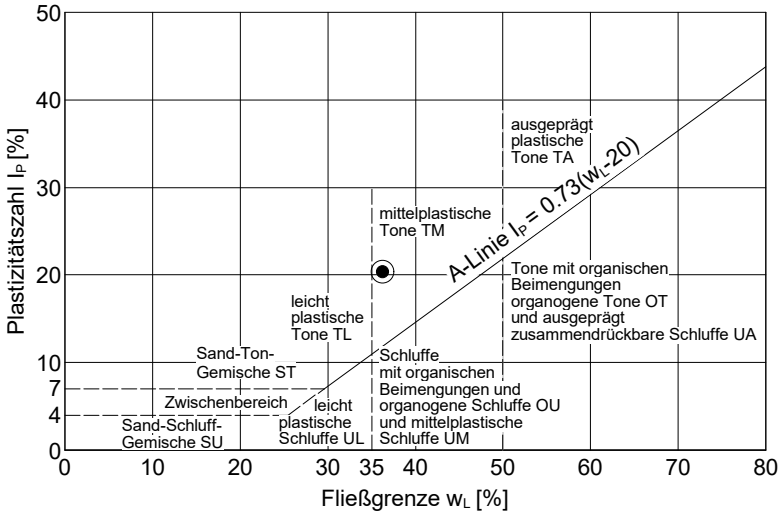
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 20.4 %

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

Bestimmung des Glühverlust

hartig & ingenieure
GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz

Projektbezeichnung: Erschließung IPO - NB RRB01
Auftragsnummer: 21055.31 - B

Laborant: Fischer
Durchführung: 04.2022
Norm: DIN 18128 - GL

Labornr.	Probe	Wassergehalt w_n	Glühverlust V_{GL}
		[%]	*[%]*
BF22068	BS 803 P1	22,5	2,1
BF22070	BS 806 P2	16,5	3,0

Vorhaben *Erschließung IPO - NB RRB01* Anlage 5.1

Projekt Nr. *21055.31 - B* Blatt 1

									Lehm / Schluff				Lehm / Schluff				Lehm / Schluff											
									22-054981-01				22-054981-02															
Parameter		**Sand**	**Lehm / Schluff**	**Ton**	**Z1**	**Z1.1**	**Z1.2**	**Z2**	**L801**				**L802**															
elektrische Leitfähigkeit	*µS/cm*	250	250	250	--	250	1500	2000		--		58		--		65												
pH-Wert	*mg/l*	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	--	6,5 - 9,5	6,0 - 12	5,5 - 12		--		7,9		--		8,7												
Chlorid	*mg/l*	30	30	30	--	30	50	100		--		1,4	<	--	<	1												
Sulfat	*mg/l*	20	20	20	--	20	50	200		--		2,2		--		6,1												
Arsen	*mg/kg*	10	15	20	45	--	--	150		11		--		12		--												
	µg/l	14	14	14	--	14	20	60		--	<	5		--	<	5												
Blei	*mg/kg*	40	70	100	210	--	--	700		16		--		21		--												
	µg/l	40	40	40	--	40	80	200		--	<	3		--	<	3												
Cadmium	*mg/kg*	0,4	1	1,5	3	--	--	10	<	0,3		--	<	0,3		--												
	µg/l	1,5	1,5	1,5	--	1,5	3	6		--	<	0,5		--	<	0,5												
Chrom$_{,gesamt}$	*mg/kg*	30	60	100	180	--	--	600		30		--		19		--												
	µg/l	12,5	12,5	12,5	--	12,5	25	60		--	<	3		--	<	3												
Kupfer	*mg/kg*	20	40	60	120	--	--	400		12		--		7,1		--												
	µg/l	20	20	20	--	20	60	100		--	<	3		--	<	3												
Nickel	*mg/kg*	15	50	70	150	--	--	500		24		--		15		--												
	µg/l	15	15	15	--	15	20	70		--	<	3		--	<	3												
Quecksilber	*mg/kg*	0,1	0,5	1	1,5	--	--	5	<	0,1		--	<	0,1		--												
	µg/l	0,5	0,5	0,5	--	0,5	1	2		--	<	0,2		--	<	0,2												
Zink	*mg/kg*	60	150	200	450	--	--	1500		45		--		36		--												
	µg/l	150	150	150	--	150	200	600		--	<	5		--	<	5												
TOC	*Masse %*	0,5	0,5	0,5	1,5	--	--	5		0,15		--		0,53		--												
EOX	*mg/kg*	1	1	1	3	--	--	10	<	0,5		--	<	0,5		--												
MKW C_{10} - C_{22}	*mg/kg*	100	100	100	300	--	--	1000	<	30		--	<	30		--												
MKW C_{10} - C_{40}	*mg/kg*	--	--	--	600	--	--	2000	<	30		--	<	30		--												
PAK_{16}	*mg/kg*	3	3	3	3	--	--	30		n.n.		--		n.n.		--												
Benzo(a)pyren	*mg/kg*	0,3	0,3	0,3	0,9	--	--	3	<	0,02		--	<	0,02		--												

Z0	**Z1.1**			

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.: CDR22-002087-1

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

Probeninformation

Probe Nr.	**22-054981-01**
Bezeichnung	L801
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Tüte
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	07.04.2022
Untersuchungsbeginn	07.04.2022
Untersuchungsende	20.04.2022

Physikalische Untersuchung

	22-054981-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ
Trockenrückstand	83,6	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ

Eluaterstellung

	22-054981-01	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

	22-054981-01	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

	22-054981-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Blei (Pb)	16	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)	12	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)	45	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

	22-054981-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Summenparameter

	22-054981-01	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	0,15	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 GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	22-054981-01	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

	22-054981-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,9		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	58	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) A	MÜ

Anionen

	22-054981-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	1,4	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

	22-054981-01	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)	<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

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

Probeninformation

Probe Nr.	**22-054981-02**
Bezeichnung	L802
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Tüte
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	07.04.2022
Untersuchungsbeginn	07.04.2022
Untersuchungsende	20.04.2022

Physikalische Untersuchung

	22-054981-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ
Trockenrückstand	84,9	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ

Eluaterstellung

	22-054981-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Frischmasse der Messprobe	108,2	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	18,1	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	22-054981-02	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

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

	22-054981-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Blei (Pb)	21	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)	19	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Kupfer (Cu)	7,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Nickel (Ni)	15	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Zink (Zn)	36	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

	22-054981-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Summenparameter

	22-054981-02	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	0,53	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 GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	22-054981-02	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

	22-054981-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,7		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	65	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) A	MÜ

Anionen

	22-054981-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ
Sulfat (SO4)	6,1	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ

Elemente

	22-054981-02	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

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)

Versickerfläche VF01

Auftraggeber	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4 01796 Pirna
Umfang	15 Seiten, 3 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] ... 7
Allgemeine geologische Einordnung [13] ... 8
1.4 Sonstige Hinweise ... 8
Erosionsgefährdung ... 8
Untergrundschwächung & Hohlräume ... 8
Erdbebenzone ... 8
Frosteinwirkung ... 8
1.5 Erkundungen und Untersuchungen ... 9
2 Ergebnisse durchgeführter Arbeiten ... 10
2.1 Aufgeschlossene Schichtenfolge ... 10
2.2 Sickerversuche ... 11
2.3 Bodenmechanische Untersuchungen ... 11
2.4 Bautechnische Bewertung der Baugrundschichtung ... 12
2.5 Homogenbereiche nach VOB/C ... 12
2.6 Geotechnische Kennwerte der Baugrundschichtung ... 13
3 Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung ... 14
3.1 Beschreibung des Baubereichs ... 14
3.2 Flächenversickerung ... 14
4 Zusammenfassung ... 15

Anlagen

Anlage 1 Lagepläne

Anlage 1.1 Übersichtslageplan

Anlage 1.2 Aufschlusslageplan

Anlage 2 Aufschlussdokumentation

Anlage 2.1 Bohrprofile

Anlage 2.2 Protokolle Sickerversuche

Anlage 3 Geotechnische Laborversuche

Anlage 3.1 Nat. Wassergehalte

Anlage 3.2 Korngrößenverteilung

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.

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	RRB01 bis Einleitstelle Seidewitz	21055.34 B

Das hier vorgelegte Gutachten umfasst ausschließlich das im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes gelegene Areal, in welchem die Versickerung von gefasstem Niederschlagswasser in einem Versickerbecken (VF 01) angedacht ist.

Das Untersuchungsgebiet schließt im Osten an die von der K 8772 [9] kommende Regenwasserableitung und im Westen an das Bauwerk BW II [6] an.

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 (ICL Ingenieur Consult Gmbh*)* 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 III	Technische Richtlinie / Norm
Erkundungsarbeiten		
Rammkernsondierungen (Endteufe 4 m)	3	DIN EN ISO 22475-1
Sickerversuch im Bohrloch	2	Wilschut-Permeameter
Bodenmechanische Untersuchungen		
Wassergehalt	2	DIN EN ISO 17892-1
Sieben- und Schlämmen	2	DIN EN ISO 17892-4

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 & Anschlussstelle K 8771, 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 – 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 RRB 01, Projekt-Nr. 21055.31 – 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] **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	 **Abbildung 1: Blick von Osten nach Westen** Östlich des Wilddurchlasses (BW II) befindet sich eine im Norden an die B 172a angrenzende landwirtschaftlich genutzte Fläche. Jenseits der im Osten angrenzenden Regenwasserableitung (K 8772 bis RRB 01) beginnt das Lindigt-Gründel, ein natürlicher Geländeeinschnitt, über welchen die angrenzenden Flächen bislang entwässern.

Allgemeine hydrologische Verhältnisse [14][15]

verbale Beschreibung	Kluft- / Porengrundwasserleiter innerhalb kreidezeitliche Festgesteine (Pläner)
Großraum / Raum / Teilraum	SE-deutsches Grundgebirge / Elbtalgraben / Elbtalkreide
Durchlässigkeit, erfahrungsgemäß	$< 10^{-5}$ m/s
Grundwasserflurabstand	>> 10 m

	(Hydroisohypsen 2016, unsicherer Verlauf ca. 135 m NHN16)
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	quartäre Sedimente: u.a. Hanglehm / Hangschutt (Lösslehme)
Festgesteinsuntergrund	Kreide, Turon Sandsteine, Mergel

1.4 Sonstige Hinweise	
Erosionsgefährdung	**JA** die Versickerfläche befindet sich in Hanglage oberhalb eines weithin sichtbaren Geländeeinschnittes (Lindigt-Gründel), insbesondere bei Starkregenereignissen nach längeren Trockenphasen ist mit einem erhöhten Bodenabtrag zu rechnen; nach derzeitigem Kenntnisstand ist eine Geländeregulierung vorgesehen: durch eine Abflachung der Geländeneigung, sowie durchgehender Befestigung, insbesondere der durchgehenden Vegetationsbedeckung, ist die zu erwartende Erosionswahrscheinlichkeit gering
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]

1.5 Erkundungen und Untersuchungen

Die technische Erkundung wurden am 20.04. und 27.04.2022 durch die *hartig & ingenieure gmbh* realisiert.

Die Kopfdaten der abgeteuften Aufschlüsse sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst. Die Zielteufe von 4 m wurde erreicht.

Tabelle 3: Kopfdaten – Baugrundaufschlüsse

Aufschluss	Lage[2]			Endtiefe [m u GOK]	Bemerkung
	Rechtwerts	Hochwert	Höhe		
SV 904	5644467	423630	172,61	1,9	--
SV 905	5644445	423682	169,82	1,9	--
BS 901	5644486	423594	174,65	4,0	--
BS 902	5644388	423653	169,25	4,0	--
BS 903	5644466	423714	170,14	4,0	--

Es wurden keine abfallfachlichen Untersuchungen durchgeführt.

Die durchgeführten bodenmechanischen Untersuchungen sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 4: Untersuchungsprogramm geotechnische Untersuchungen

Material	Labornr.	Probenbez.	Analysenumfang				
			Sieben[3]	Sedimentation[4]	KG[5]	w_n[6]	V_{GL}[7]
Hanglehm	BF22100	BS 901 P1		x	--	x	--
Hanglehm	BF22101	BS 903 P2		x	--	x	--
		∑	**--**	**2**	**--**	**2**	**--**

[2] ETRS89 UTM33, HN76
[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 nachfolgenden Tabellen wird die vor Ort aufgeschlossene Schichtenfolge idealisiert und zusammenfassend wiedergegeben.

Tabelle 5: Schichtenfolge

Schicht 1a	**Bezeichnung**	**Oberboden**
	Beschreibung	Schluff, kiesig, schwach sandig, tlw. schwach tonig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,5 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	steif, erdfeucht
	Farbe	grau, braun
	Aufschlüsse	BS 901, BS 902, BS 903 SV 901, SV 902
Schicht 5e	**Bezeichnung**	**Hanglehm**
	Beschreibung	Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, schwach tonig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	3,5 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	steif bis halbfest, erdfeucht
	Farbe	braun
	Bemerkung	Sickerwasserlinsen, Kies + Sandlinsen, ab ca. 3,5 m kalkhaltig
	Aufschlüsse	BS 901, BS 902, BS 903, SV 901, SV 902

Eine eindeutige Trennung von Hanglehme (5e) und Geschiebelehm/mergel (5b) ist aufgrund der vorliegenden Bodenansprache nicht möglich. Da die Materialien im Areal der geplanten Versickerfläche ähnliche geotechnische Eigenschaften aufweisen wurden sie als Schicht 5e zusammengefasst. Die im Liegenden zunehmenden Kalkgehalte, deuten jedoch darauf hin, dass Übergang im Bereich um 3 m u. GOK erfolgt.

Im Zuge der technischen Erkundung wurden weder Sicker- noch Schichtenwasser angeschnitten. Grundwasser ist erst ab Teufen > 10 m zu erwarten. Die aufgeschlossenen Böden wiesen teilweise eine weiche teils breiige Konsistenz auf. Es ist davon auszugehen, dass Sickerwasserlinsen in gemischtkörnigen Zwischenlagen/Linsen angeschnitten wurden.

2.2 Sickerversuche

Die Ergebnisse der durchgeführten Sickerversuche sind in Tabelle 6 zusammengefasst.

Tabelle 6: Ergebnisübersicht Sickerversuche

Aufschluss	Tiefenbereich	Datum	Versuchsdauer	Durchlässigkeit[8]
SV 904	1,9 m	27.04.2022	277 min	$5{,}7 \times 10^{-7}$ m/s
SV 905	2,0 m	27.04.2022	240 min	$8{,}3 \times 10^{-8}$ m/s

Die Durchlässigkeit in SV 904 wurde mittels Infiltrometer bei konstantem Wasserspiegel über einen Zeitraum von 4 Stunden ermittelt.

Die zeitliche Absenkung des Wasserstandes (SV 905) im Bohrloch (Durchmesser 8 cm) wurde über eine Dauer von ca. 4,5 Stunden gemessen.

Die Materialien sind gering durchlässig ($k_f = 10^{-6} \ldots 10^{-7}$m/s).

2.3 Bodenmechanische Untersuchungen

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

Tabelle 7: 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***
BF22100	BS 901 P1	Hanglehm	5e	14,8	39,5	38,6	7,1	0	SU*	$2{,}3 \times 10^{-9}$
BF22101	BS 903 P2	Hanglehm	5e	16,7	39,7	33,5	10,1	0	SU*	$1{,}7 \times 10^{-9}$

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

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 8: Boden- und Materialklassifikation

Schicht		Gruppensymbol	Bodenklasse	Frostempfindlichkeitsklasse	Verdichtungsfähigkeit
		DIN 18196	DIN 18300 (alt)	ZTVE-StB 09	ZTV A-StB 12
1a	Oberboden	OU	--	--	--
5e	Hanglehm	TL, SU*, ST*	4	F3	V3

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 des Bauvorhabens RRB01 werden die in Tabelle 9 aufgeführten Böden ausgehoben.

Tabelle 9: Homogenbereiche

Schicht		Homogenbereiche	
Nummer	Bezeichnung	EA 32.1	EA 32.4
1a	Oberboden	x	
5e	Hanglehm		x
Bodengruppenspektrum gemäß DIN 18196		OU	TL, ST*, SU*

Das geplante RRB 01 befindet sich auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. Der im Mittel ca. 40 cm starke Oberboden ist als Schutzgut zu behandeln, separat abzutragen und so zu lagern, dass keine Verschlechterung der Eigenschaften zu erwarten ist (EA 32.1).

Tabelle 10: Kennwerte Homogenbereich EA 32.1 nach DIN 18320

Kennwert	Einheit	Homogenbereich EA 32.1
ortsübl. Bezeichnung	--	Oberboden
Massenanteil Steine / Blöcke / gr. Blöcke	Ma.-%	0 – 5 / 0 / 0
Bodengruppe DIN 18196	--	OU, OH
Bodengruppe DIN 18915	--	3, 4, 5

Die Hanglehme werden Homogenbereich EA 32.4 zugeordnet.

Tabelle 11: Kennwerte Homogenbereich nach DIN 18300 – Vorhaben der GK 2

Kennwert	Einheit	EA 32.4
ortsübl. Bezeichnung	--	Lehme
F / S / G	Ma.-%	40 – 90 / 10 – 50 / 0 – 30
Massenanteil Steine / Blöcke / gr. Blöcke	Ma.-%	< 10 / < 10 / 0
Dichte	g/cm³	1,9 – 2,1
Kohäsion	kN/m²	0 – 25
undrainierte Scherfestigkeit	kN/m²	5 – 75
Wassergehalt	Ma.-%	10 – 25
Organischer Anteil	Ma.-%	0 – 5
Plastizitätzahl	%	5 – 20
Konsistenzzahl	%	0,5 - > 1
bezogene Lagerungsdichte I_D	%	--
Bodengruppe DIN 18196	--	TL, SU*, 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 12: 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]
5e	Hanglehm	halbfest	TL, SU*, ST*	21	11	25	25	10	1x 10^{-7}
		steif		20	10	25	15	5	1x 10^{-7}
		weich		19	9	25	0	1	1x 10^{-7}
		breiig		19	9	25	0	0	1x 10^{-7}

Die in Tabelle 12 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.

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

3 Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung

3.1 Beschreibung des Baubereichs

Derzeit erfolgt die Entwässerung des Untersuchungsgebietes beim Starkregen vorrangig über den Lindigt- und den Mertizens-Gründel zur Seidewitz. Die Geländeeinschnitte sind meist ganzjährig trocken.

Der Bereich der geplanten Versickerfläche wird landwirtschaftlich genutzt.

Das Gelände fällt von Norden nach Süden, sowie von Westen nach Osten ein.

Unterhalb des ca. 50 cm starken Oberboden stehen bindige, teils zum Zeitpunkt der Erkundung überwiegend gemischtkörnige, steif bis halbfeste Hanglehme (5e) an.

Grundwasser wurde im Zuge der Erkundung nicht aufgeschlossen. Generell ist Grundwasser erst ab > 10 m u. GOK erwartet.

Bauzeitlich ist jedoch mit zulaufendem Sicker- und Schichtenwasser, sowie mit dem Anschneiden von Sickerwasserlinsen zu rechnen. Nach örtlicher Erfahrung sind die vorhandenen Böden stark wasser- und witterungsempfindlich und neigen zum Aufweichen.

3.2 Flächenversickerung

Das Versickerpotential ist nach vorliegenden Feld- und Laboruntersuchungen begrenzt. Der Durchlässigkeitsbereich im Teufenbereich bis etwa 2 m u. GOK wird mit $k_f=10^{-6}$… 10^{-8} m/s angegeben.

Unter Berücksichtigung der Bodenansprache von BS 318 [9] schließen im Liegenden ab etwa 6,8 m bindige Verwitterungshorizonte des Pläners an.

Die Versickerung von Niederschlagswasser ist auf Grundlage der aufgeschlossenen Schichtenfolge, der durchgeführten Feld- und Laborversuche sowie örtlicher Erfahrung am Standort der Versickerfläche VF 01 nicht möglich.

Wir schlagen vor, das Areal nördlich der B 175 hinsichtlich der Position für eine mögliche Versickerfläche bzw. ein Versickerbecken zu untersuchen, da dort mächtige Kies-Sand-Schichten aufgeschlossen wurden [9].

Westlich des untersuchten Areals wurden mit Zuge der Baugrunderkundung zur Verbreiterung des Wilddurchlasses [6] ebenfalls versickerfähige Schichten aufgeschlossen.

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.

Auf der östlich von BW II und südlich der B 172a gelegenen Fläche von ca. 1,3 ha ist die Versickerung von Niederschlagswasser vorgesehen.

Die Fläche wird derzeit landwirtschaftlich genutzt und wurde durch drei Rammkernsondierungen bis 4 m u. GOK sowie zwei Sickerversuchen erkundet.

In dem aufgeschlossenen Teufenbereich wurden gemischtkörnige und bindige Hanglehme (5e) aufgeschlossen.

Grundwasser wurden nicht angetroffen. Wir weisen explizit darauf hin, dass bindige Materialien wasser- und witterungsempfindlich sind und bei Wasserkontakt zum Aufweichen neigen. Zudem ist davon auszugehen, dass Sickerwasserlinsen anzutreffen sind.

Eine Versickerung ist nach jetzigem Untersuchungsstand nicht möglich. Bis zu einer Teufe von wenigstens 4 m u. GOK sind schwach bis sehr schwach durchlässige Böden anstehend.

Wir empfehlen, die Flächen nördlich und westlich des Untersuchungsgebietes in weitere Untersuchungen einzubeziehen.

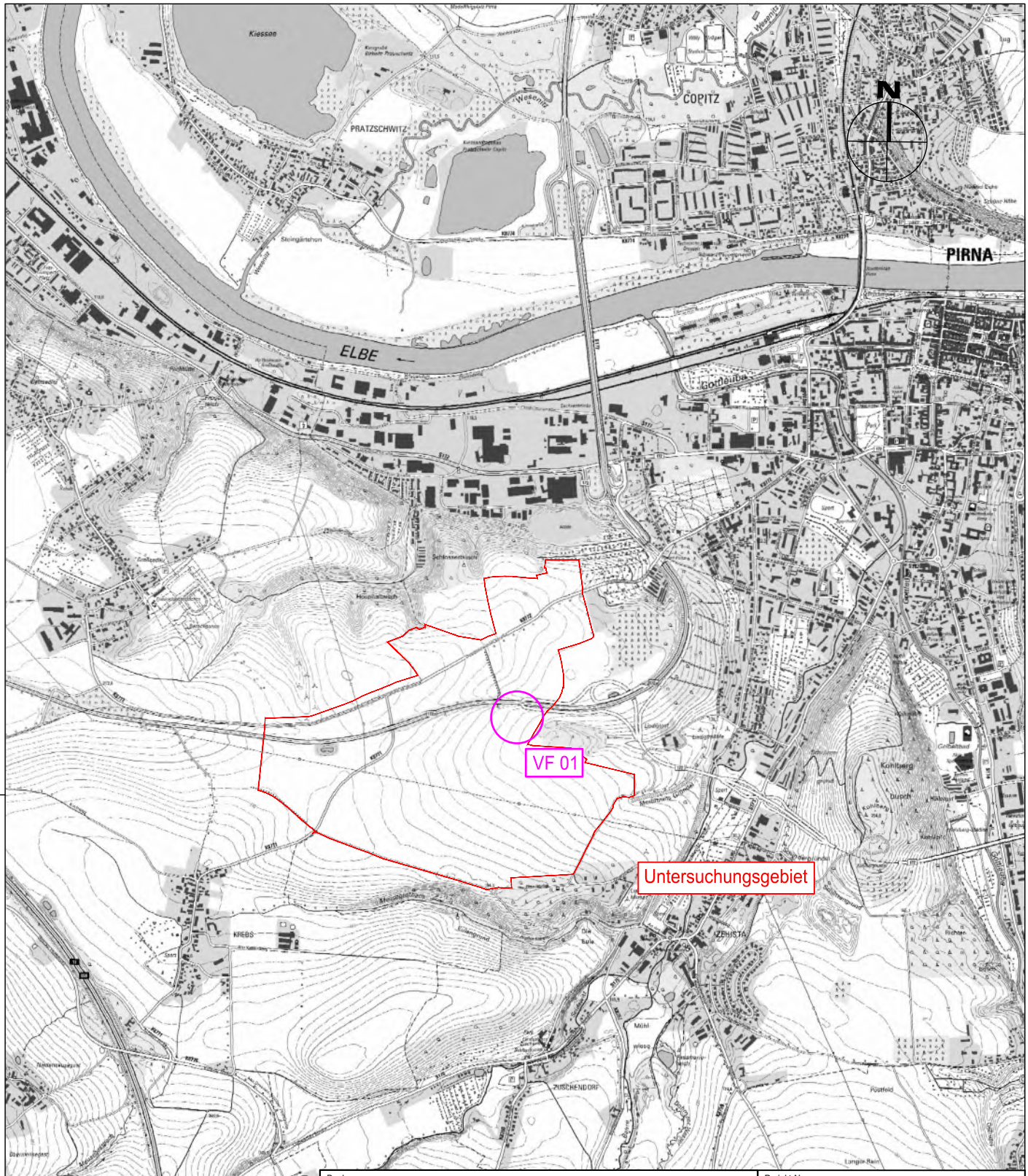
Für Fragen zu den vorangehenden Ausführungen stehen die Projektbearbeiter der hartig & ingenieure gmbh gern zur Verfügung.

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.

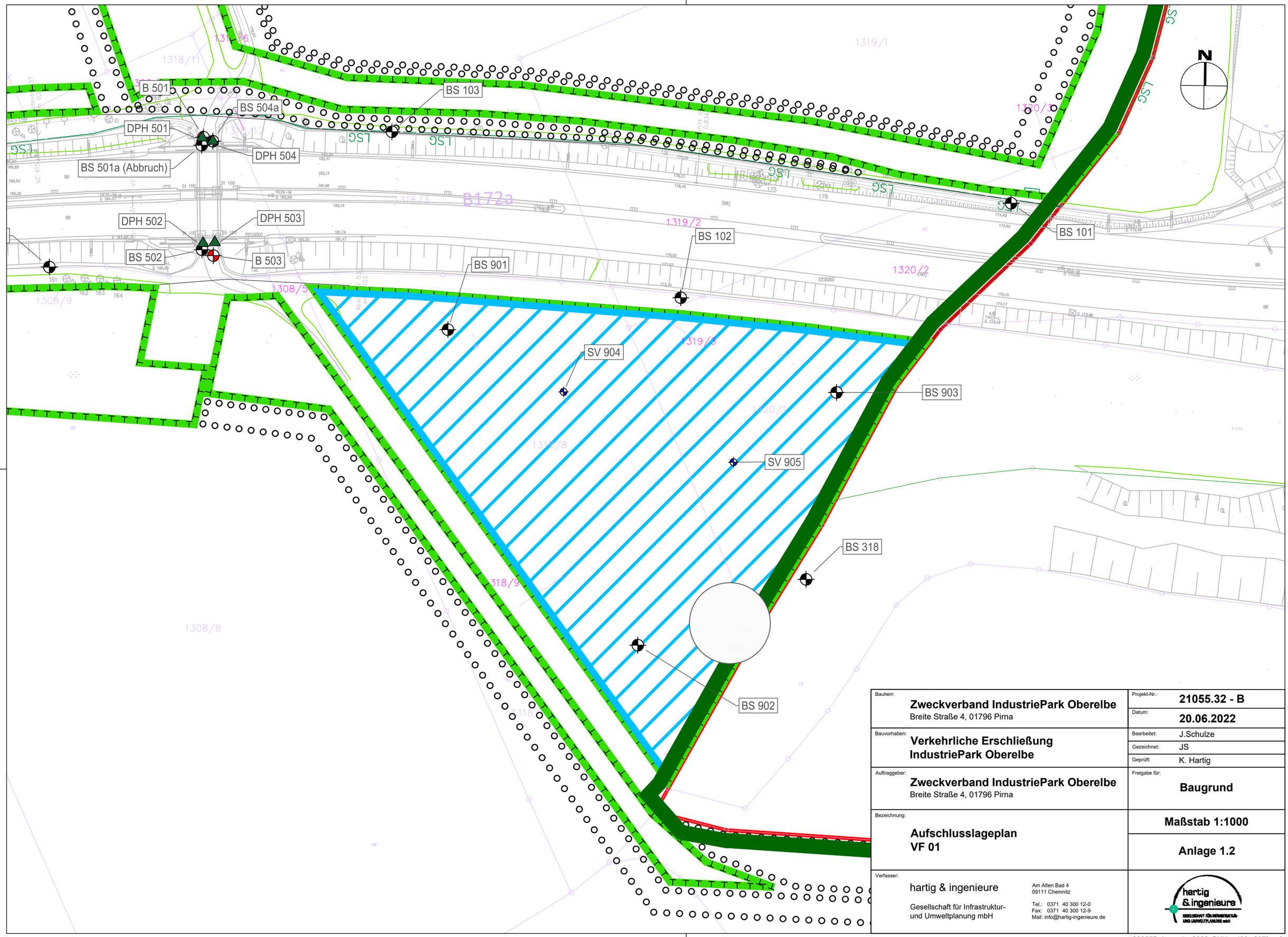
Die Abnahme der Arbeiten aus geotechnischer Sicht (Baugruben-/Gründungssohlabnahme) ist zu empfehlen.

Chemnitz, 20. Juni 2022



Bauherr:	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.:	**21055.32 - 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 VF 01**		**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]

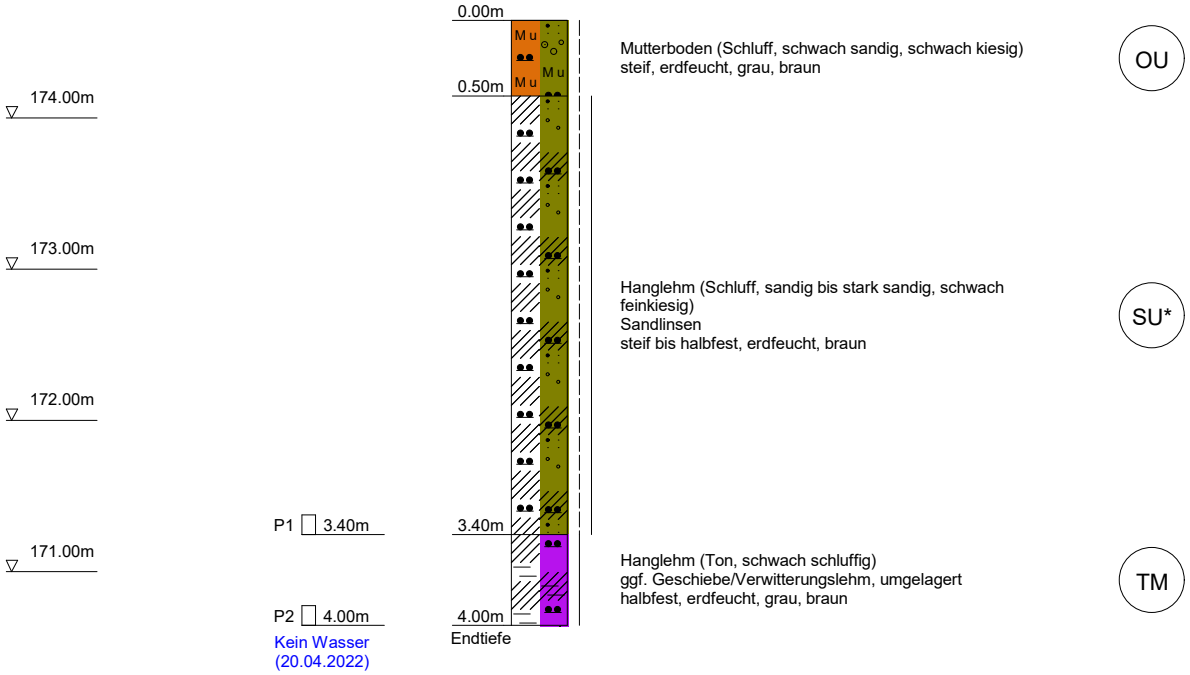


Bauherr: **Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.: **21055.32 - B**
	Datum: **20.06.2022**
Bauvorhaben: **Verkehrliche Erschließung IndustriePark Oberelbe**	Bearbeitet: J.Schulze
	Gezeichnet: JS
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: **Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Freigabe für: **Baugrund**
Bezeichnung: **Aufschlusslageplan VF 01**	**Maßstab 1:1000**
	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 = 420x 297[mm]

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - NB VF01
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.32 - B
09111 Chemnitz	Anlage	2.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

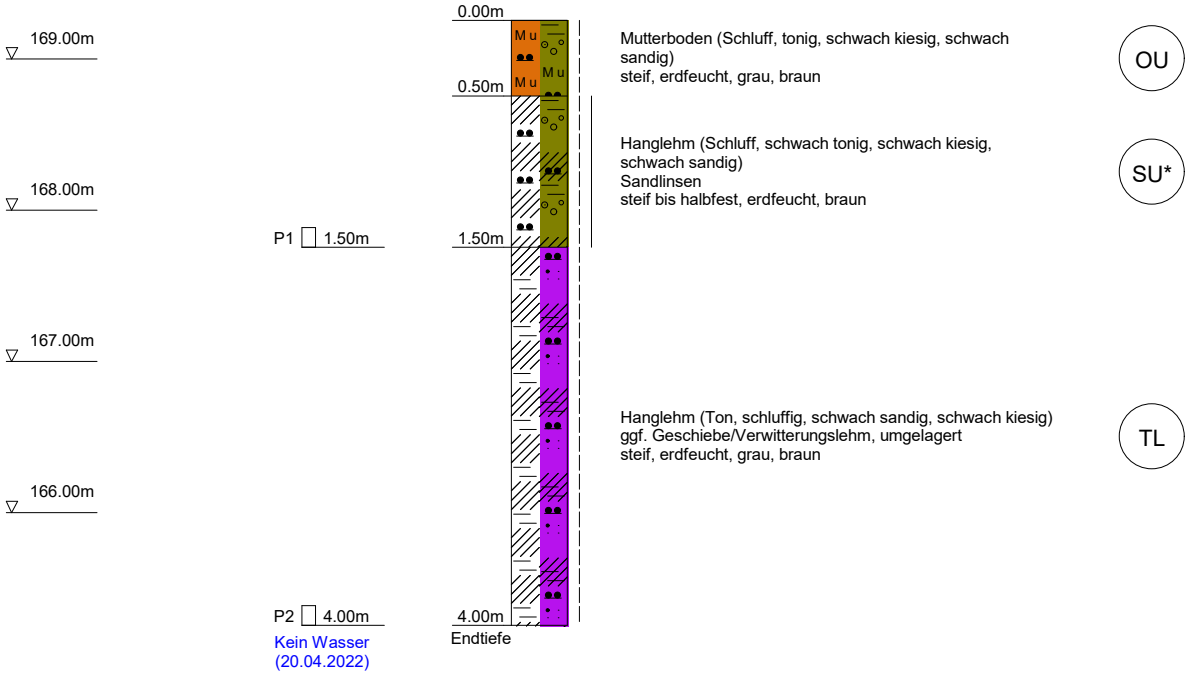
BS 901



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - NB VF01
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.32 - B
09111 Chemnitz	Anlage	2.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

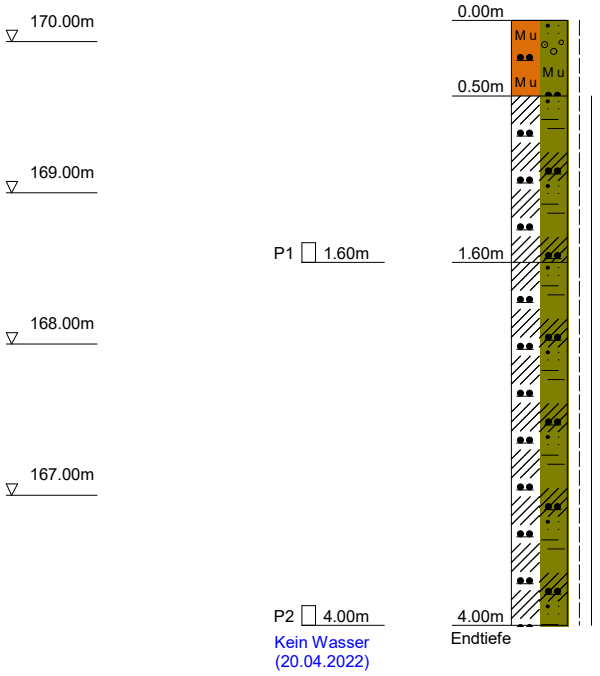
BS 902



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - NB VF01
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.32 - B
09111 Chemnitz	Anlage	2.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

BS 903



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

Hanglehm (Schluff, schwach sandig, schwach tonig, schwach kiesig)
steif bis halbfest, erdfeucht, braun — SU*

Hanglehm (Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig)
ggf. Geschiebe/Verwitterungslehm, umgelagert
steif bis halbfest, erdfeucht, grau, braun — SU*

DC

hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - NB VF01
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.32 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 2.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

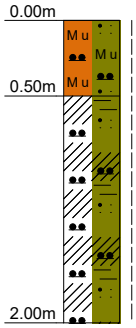
SV 904

172.00m

171.00m

P1 2.00m

Kein Wasser
(27.04.2022)



Mutterboden (Schluff, sehr schwach sandig)
steif, erdfeucht, grau, braun

OU

Hanglehm (Schluff, schwach tonig, schwach sandig,
schwach feinkiesig)
steif, erdfeucht, braun

TL

DC

hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - NB VF01
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.32 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 2.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

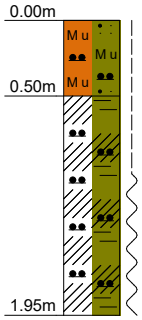
SV 905

169.00m

168.00m

P1 1.95m

Kein Wasser
(27.04.2022)



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

OU

Hanglehm (Schluff, schwach tonig)
steif, ab 1 m weich, erdfeucht ab 1 m feucht, braun

TL

DC

Auswertung Sickerversuch

Projekt Erschließung IndustrieParkOberelbe
Projekt-Nr. 21055.32 - B

Datum *27.04.2022*
Aufschluss *S 905*

Art *Bohrloch*

Durchmesser *0,08 m*
Tiefe *1,90 m*

Dauer	Wasserstand ü. Sohle	Differenzwerte		Zwischen-werte	Durchlässig-keit	
[min]	[cm]	[min]	[mm]	[mm/min]	[m/s]	
0	**41**			--	--	Vor-sättigung
15	39	15	20	1,33	1,06E-06	
60	38	45	10	0,22	1,83E-07	
90	38	30	0	0,00	0,00E+00	Versuch
180	37	90	10	0,11	9,38E-08	
240	37	60	5	0,08	7,17E-08	

$k_{f,Mittelwert}$= 8,3E-08 m/s

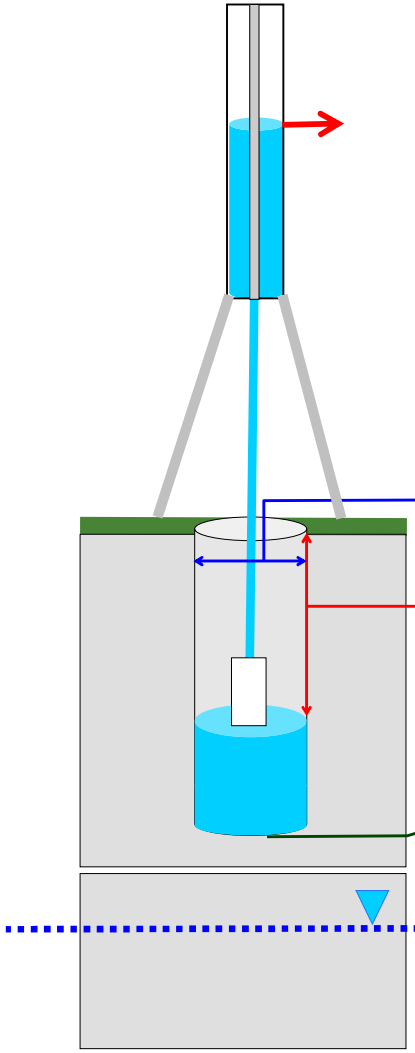
$k_{Korrekt\text{-}DWA\ A\ 138}$ = 2

$k_{f,d}$= 1,7E-07 m/s

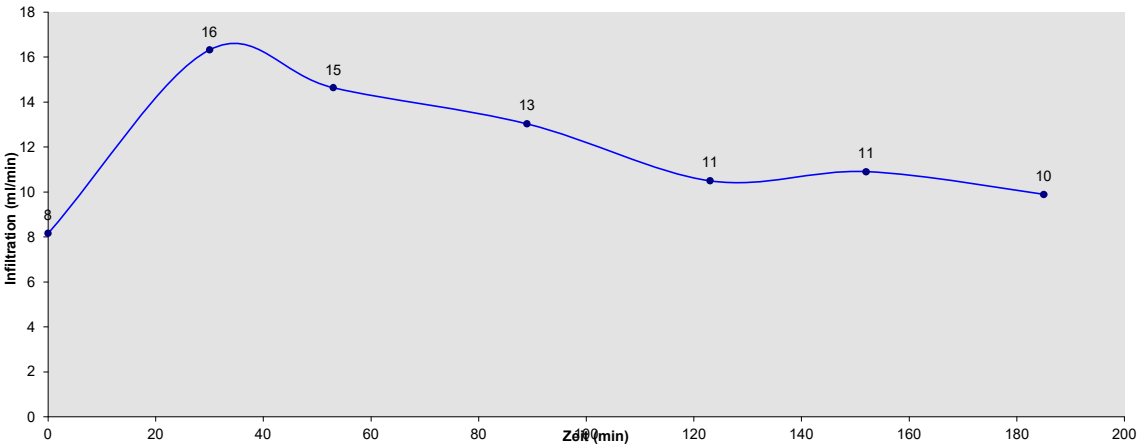
Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 21055.32 - B **Test:** SV 904 **Datum:** 27.04.2022 **Bearbeiter:** J. Fischer



	mm	min	Q/min
1	52	0	0
2	100	30	16
3	133	53	15
4	179	89	13
5	214	123	11
6	245	152	11
7	277	185	10
8			---
9			---
10			---
11			---
12			---



8	cm	Durchmesser Bohrloch
155	cm	Tiefe Bohrloch bis Wasserstand (h_o) Wasserstand im Bohrloch ≥10 cm
15	°C	Wassertemperatur
185	cm	Tiefe Bohrloch (H)
1000	cm	Grundwasserstand (GW) / wasserundurchlässige Bodenschicht

Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	0,16	ml/sec	Wasserbehälter Ø mm : 114
	9,9	ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4	cm	
Wert "ho"	155	cm	
Wert "h" = H-ho	30	cm	
Wert "S" = GW-H	815	cm	
Viskosität "V"	1,1	$\frac{\text{Wasserviskosität im Bohrloch}}{\text{Wasserviskosität bei 20°C (=1,0)}}$	

wenn $S \geq 2h$ dann $k = Q\,V * \frac{\ln\left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1}\right] - 1}{2\pi * h^2}$ [m/s] WAHR 5,66E-7

wenn $S < 2h$ dann $k = Q\,V * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r}\right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$ [m/s] FALSCH 6,96E-8

$k_{f(20)}$-Wert: **5,7 * 10 $^{-7}$ m/s** **0,05 m/Tag**

© Geotechnisches Büro Wiltschut 2010
www.wiltschut.de
Gerät Nr.

Klute, A.: Methods of soil analysis, Part 1, Physical and mineralogical methods. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin. 1986

Bestimmung des Wassergehaltes

hartig & ingenieure
GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz

Projektbezeichnung: Erschließung IPO - Versickerfläche VF01
Auftragsnummer: 21055.32 - B

Laborant: Fischer
Durchführung: 05.2022
Norm: DIN EN ISO 17892-1

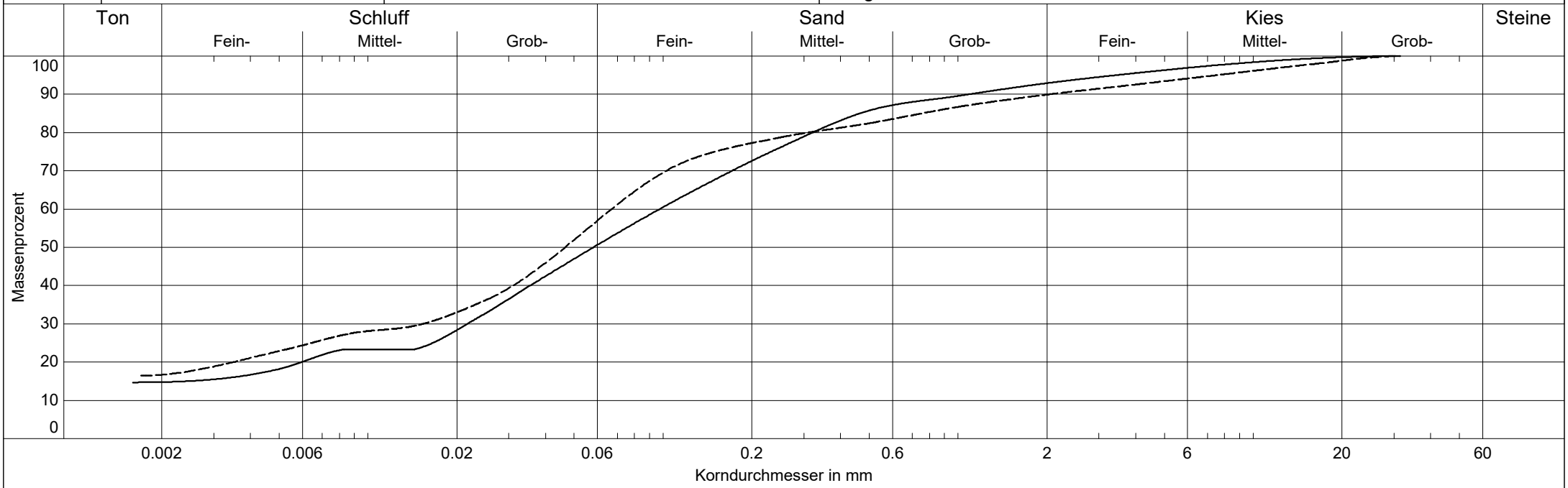
Labornr.	Probe	Beschreibung	Wassergehalt w_n
			[%]
BF22101	BS 903 P2	Hanglehm	18,0
BF22100	BS 901 P1	Hanglehm	14,7

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 - NB Versickerfläche
Projektnr.:		21055.32 - B
Datum	:	05.2022
Anlage	:	3.2



Labornummer	——— BF22100	———— BF22101
Entnahmestelle	BS 901 P1	BS 903 P2
Entnahmetiefe	3,4 m	4,0 m
Schicht	Hanglehm	Hanglehm
Bodenart	U,s̄,g'	U,s̄,g'
Bodengruppe	U	U
Frostempfindl.klasse	F3	F3
Anteil < 0.063 mm	54.3 %	56.4 %
Kornfrakt. T/U/S/G/X	14.8/39.5/38.6/7.1 %	16.7/39.7/33.5/10.1 %
Ungleichförm. U	-	-
Krümmungszahl Cc	-	-
kf nach Hazen	-	-
kf nach Beyer	-	-
kf nach Kaubisch	2.3E-009 m/s	1.7E-009 m/s
kf nach Seiler	-	-

DC

Geotechnischer Bericht

zu Baugrunduntersuchungen

Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe (IPO)

Regenwasserableitung K 8772 bis RRB01

Auftraggeber	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4 01796 Pirna
Umfang	20 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] ... 7
Allgemeine geologische Einordnung [13] ... 8
1.4 Sonstige Hinweise ... 8
Erosionsgefährdung ... 8
Untergrundschwächung & Hohlräume ... 8
Erdbebenzone ... 8
Frosteinwirkung ... 8
1.5 Erkundungen und Untersuchungen ... 9
2 Ergebnisse durchgeführter Arbeiten ... 10
2.1 Aufgeschlossene Schichtenfolge ... 10
2.2 Bodenmechanische Untersuchungen ... 11
2.3 Bautechnische Bewertung der Baugrundschichtung ... 12
2.4 Homogenbereiche nach VOB/C ... 13
2.5 Geotechnische Kennwerte der Baugrundschichtung ... 15
3 Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung ... 16
3.1 Beschreibung des Baubereichs ... 16
3.2 Kanalbau ... 16
3.3 Wasserhaltung ... 17
3.4 Baugrubensicherung ... 18
3.5 Umgang mit Aushubstoffen ... 19
3.6 Geotechnische Kategorie ... 19
4 Zusammenfassung ... 20

Anlagen

Anlage 1 Lagepläne

Anlage 1.1 Übersichtslageplan

Anlage 1.2 Aufschlusslageplan

Anlage 2 Geotechnische Schnittdarstellung

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

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 ausschließlich die geplante Regenwasserableitung von der K 8772 entlang der östlichen Gebietsgrenze bis zum Regenrückhaltebecken (RRB 01).

Angrenzende Aufschlüsse aus anderen Teilprojekten werden bei der Bewertung berücksichtigt [2][4][6][8][9].

Zur Zuordnung von Homogenbereichen gemäß VOB/C sind die Teile Erd- und Grundbau (DIN 18300) sowie Landschaftsbau (DIN 18320) heranzuziehen. Zusätzlich erfolgt die Homogenbereichseinteilung für die grabenlose Verlegung von Abwasserkanälen im Rohrvortrieb (DIN 18319).

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

In Rücksprachen mit Auftraggeber und Planern (ICL Ingenieur Consult Gmbh*)* 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 III	Technische Richtlinie / Norm
Erkundungsarbeiten		
Rammkernsondierungen (Endteufe > 4 m)	7	DIN EN ISO 22475-1
Bodenmechanische Untersuchungen		
Wassergehalt	8	DIN EN ISO 17892-1
Konsistenzgrenzen	4	DIN EN ISO 17892-12
Sieben- und Schlämmen	4	DIN EN ISO 17892-4
Glühverlust	1	DIN 18128-12

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 & Anschlussstelle K 8771, 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 – 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 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	Zuschendorf
Gemarkungsschlüssel	146781	146795
Lage- / Höhenbezug	ETRS89 UTM33, DHHN2016	
verbale Beschreibung	**Abbildung 1: Etwa Höhe BS 317 Blick in Richtung Norden** Entlang der K 8772 gefasste Wässer sollen parallel zum östlichen Rand des Erschließungsgebietes in Richtung Süden unter der B 172a hindurch geführt um nach etwa 200 m in Richtung Osten zum geplanten RRB 01 geleitet zu werden. Die Trassenlänge beträgt ca. 1,4 km. Die K 8771 liegt ca. 12 m oberhalb des geplanten Regenrückhaltebeckens. Der Lindigt-Gründel wird hangaufwärts umgangen. In Bezug auf das vorhandene Gelände ist eine Verlegetiefe bis zu 10 m u. GOK vorgesehen.	

Allgemeine hydrologische Verhältnisse [14][15]

verbale Beschreibung	Kluft- / Porengrundwasserleiter innerhalb kreidezeitliche Festgesteine
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 [13]	
Lockergesteine	quartäre Sedimente: u.a. Kiese & Sande, Hanglehm / Hangschutt (Lösslehme), Geschiebemergel
Festgesteinsuntergrund	Kreide, Turon Sandsteine, Mergel

1.4 Sonstige Hinweise	
Erosionsgefährdung	**JA** die anstehenden (bindigen) Böden lassen insbesondere bei großer Geländeneigung ein erhöhtes Erosionsgefährdungspotential erwarten
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]

1.5 Erkundungen und Untersuchungen

Die technische Erkundung wurden am 21.04. und 27.04.2022 durch die *hartig & ingenieure gmbh* realisiert.

Die Kopfdaten der abgeteuften Aufschlüsse sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst. Die Sondierungen wurden bis zum Erreichen des durch die Lagerungsdichte erzwungenen Sondierabbruchs abgeteuft.

Tabelle 3: Kopfdaten – Baugrundaufschlüsse

Aufschluss	Lage[2]			Endtiefe [m u GOK]	Bemerkung
	Rechtwerts	Hochwert	Höhe		
BS 315	423915	5644917	173,56	6,2	--
BS 316	5644803	423869	175,37	7,2	--
BS 317	5644647	423814	173,09	6,9	--
BS 318	5644409	423705	167,67	7,2	--
BS 319.1	5644309	423761	167,00	3,5	--
BS 319.2	5644310	423756	167,20	4,7	--
BS 320	5644264	423893	163,41	4,8	--

Es wurden keine abfallfachlichen Untersuchungen veranlasst.

Die durchgeführten bodenmechanischen Untersuchungen sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 4: Untersuchungsprogramm geotechnische Untersuchungen

Material	Labornr.	Probenbez.	Analysenumfang				
			Sieben[3]	Sedimentation[4]	KG[5]	w_n[6]	V_{GL}[7]
Hanglehm	BF22090	BS 318 P1			x	x	x
Verwitterungslehm	BF22091	BS 319 P2			x	x	
Verwitterungslehm	BF22092	BS 320 P2		x	x	x	
Verwitterungslehm	BF22093	BS 320 P3			x	x	
Kies der Müglitz	BF22095	BS 315 P2		x		x	
Kies der Müglitz	BF22096	BS 316 P2	x			x	
Kies der Müglitz	BF22097	BS 317 P2	x			x	
		∑	**2**	**2**	**4**	**8**	**1**

[2] ETRS89 UTM33, HN76
[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 nachfolgenden Tabellen wird die vor Ort aufgeschlossene Schichtenfolge idealisiert und zusammenfassend wiedergegeben.

Tabelle 5: Schichtenfolge

Schicht 1a	**Bezeichnung**	**Oberboden**
	Beschreibung	Schluff, schwach sandig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,3… 0,6 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	steif, erdfeucht
	Farbe	grau, braun
	Aufschlüsse	BS 315 bis 320
Schicht 5a	**Bezeichnung**	**Schmelzwasserbildung**
	Beschreibung	Schluff, tonig, schwach kiesig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,2… 1,0 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	steif, erdfeucht
	Farbe	braun
	Bemerkung	--
	Aufschlüsse	BS 315, BS 316
Schicht 5e	**Bezeichnung**	**Hanglehm / Hangschutt**
	Beschreibung	Schluff, schwach sandig bis sandig, schwach kiesig, schwach tonig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	1,4… 6,2 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	steif bis halbfest, erdfeucht
	Farbe	braun
	Bemerkung	Sickerwasserlinsen, Kies + Sandlinsen
	Aufschlüsse	BS 317, BS 318, BS 319.1, BS 319.2
Schicht 5d	**Bezeichnung**	**Kies der Müglitz**
	Beschreibung	Sand+Kies, sehr schwach schluffig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	2,7… 6,4 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht bis dicht, erdfeucht
	Farbe	braun, grau
	Bemerkung	--
	Aufschlüsse	BS 315, BS 316, BS 317
Schicht 5b	**Bezeichnung**	**Geschiebelehm / Geschiebemergel**
	Beschreibung	Ton, schluffig bis stark schluffig, sandig, tlw. schwach kiesig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,3 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	halbfest bis fest, erdfeucht bis trocken
	Farbe	grau
	Bemerkung	i.d.R. stark kalkhaltig
	Aufschlüsse	BS 317

Schicht 6a	**Bezeichnung**	**Verwitterungslehm**
	Beschreibung	Ton, schwach schluffig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	< 0,5… > 0,8 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	fest, erdfeucht bis trocken
	Farbe	grau
	Bemerkung	kalkhaltig, Schluff-/Tonstein-/Mergelstein
	Aufschlüsse	BS 318 bis BS 320
Schicht 6b	**Bezeichnung**	**Pläner**
	Beschreibung	zerbohrter Fels (Sand, kiesig bis stark kiesig, schluffig)
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	> 0,2 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	fest / dicht, erdfeucht bis trocken
	Farbe	braun
	Bemerkung	kalkhaltig, Sand- /Schluff-/Tonstein-/Mergelstein
	Aufschlüsse	BS 317

Im Zuge der technischen Erkundung wurden weder Sicker- noch Schichtenwasser angeschnitten. Grundwasser ist erst ab Teufen > 10 m zu erwarten. Die im Liegenden durch Geschiebelehme begrenzten Hanglehme waren wiesen teilweise eine weiche teils breiige Konsistenz auf. Es ist davon auszugehen, dass es sich hierbei um Sickerwasserlinsen in gemischtkörnigen Zwischenlagen/Linsen handelt.

2.2 Bodenmechanische Untersuchungen

In den nachfolgenden Tabellen (Tabelle 6 bis Tabelle 8) sind die Ergebnisse der durchgeführten bodenmechanischen Untersuchung zusammengefasst.

Tabelle 6: 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***
BF22092	BS 320 P2	Verwitte-rungslehm	6a	29,9	42,1	28,0	0	0	ST*	--
BF22095	BS 315 P2	Kies der Müglitz	5d	--	1,2	40,8	58,0	0	GI	$9{,}4 \times 10^{-4}$
BF22096	BS 316 P2	Kies der Müglitz	5d	--	2,5	50,7	46,8	0	GI	$4{,}0 \times 10^{-4}$
BF22097	BS 317 P2	Kies der Müglitz	5d	--	1,5	53,5	45,0	0	GI	$7{,}2 \times 10^{-4}$

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.*		[-]	[%]	[%]	[%]	[%]	
BF22090	BS 318 P1	Hanglehm	5e	weich	0,711	17,9	24,8	15,1	9,7	ST*-TL
BF22091	BS 319 P2	Verwitterungslehm	6a	halb-fest	1,200	12,5	24,5	14,5	10,0	ST*-TL
BF22092	BS 320 P2	Verwitterungslehm	6a	weich	0,727	15,7	20,5	13,9	6,6	ST*-SU*
BF22093	BS 320 P3	Verwitterungslehm	6a	fest	1,592	10,9	24,1	16,3	7,8	ST*- SU*

Tabelle 8: Glühverlust

Probe		Material		w_n	V_{GL}	Bodengruppe
Labornr.	Proben-bez	Schicht	*Nr.*	[%]	[%]	
BF22090	BS 318 P1	Hanglehm	5e	18,3	2,2	ST* - TL

2.3 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	Frostempfindlich-keitsklasse	Verdichtungsfä-higkeit
		DIN 18196	DIN 18300 (alt)	ZTVE-StB 09	ZTV A-StB 12
1a	Oberboden	OU	--	--	--
5a	Schmelzwasserbildung	UL	4	F3	V3
5e	Hanglehm	TL, SU*, ST*	4	F3	V3
5d	Kies der Müglitz	GU, GI	3	F1	V1
5b	Geschiebemergel	TL, TM	4	F3	V3
6a	Verwitterungslehm	ST*, SU*, TL	3		
7a	Zersatz	VE (TL, TM)	5 – 6	--	--

2.4 Homogenbereiche nach VOB/C

Die angegebenen Homogenbereichsparameter beziehen sich auf die Teile DIN 18302 (Landschaftsbau), DIN 18300 (Erd- und Grundbau) und DIN 18319 (Rohrvortrieb) 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 Maßnahme werden Erdarbeiten (EA) und Vortriebsarbeiten (VA) durchgeführt. Die Zuordnung der Schichten ist in Tabelle 10 aufgeführt.

Tabelle 10: Homogenbereiche

Schicht		Homogenbereiche			
Nummer	**Bezeichnung**	**EA 33.1**	**EA 33.3 / VA 33.1**	**EA 33.4 / VA 33.2**	**EA 33.5 / VA 33.3**
1a	Oberboden	x			
5a	Schmelzwasserbildung			x	
5e	Hanglehm			x	
5d	Kies der Müglitz		x		
5b	Geschiebemergel			x	
6a	Verwitterungslehm			x	feste Konsistenz
7a	Pläner				x
Bodengruppenspektrum gemäß DIN 18196		OU	GI, GU	UL, TL, TM, ST*, SU*	VE – VA (ST* - SU*, TL, TM)

Die Trasse verläuft durch auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. Der im Mittel ca. 40 cm starke Oberboden ist als Schutzgut zu behandeln, separat abzutragen und so zu lagern, dass keine Verschlechterung der Eigenschaften zu erwarten ist (EA 33.1).

Tabelle 11: Kennwerte Homogenbereich EA 33.1 nach DIN 18320

Kennwert	Einheit	Homogenbereich EA 33.1
ortsübl. Bezeichnung	--	Oberboden
Massenanteil Steine / Blöcke / gr. Blöcke	Ma.-%	0 – 5 / 0 / 0
Bodengruppe DIN 18196	--	OU, OH
Bodengruppe DIN 18915	--	3, 4, 5

Die oberen Dezimeter der Zersatzhorizonte (Verwitterungslehm) werden als Boden (fest) beschrieben und dem Homogenbereich EA 33.4 zugeordnet. Im Liegenden folgt der Übergang zum angewitterten bzw. entfestigten Felsen (Tabelle 13).

Tabelle 12: Kennwerte Homogenbereich nach DIN 18300 und DIN 18319 – Vorhaben der GK 2

Kennwert	Einheit	EA 33.3 / VA 33.1	EA 33.4 / VA 33.2
ortsübl. Bezeichnung	--	Kiese & Sande	Lehme
F / S / G	Ma.-%	0 – 10 / 40 – 70 / 40 - 70	40 – 90 / 10 – 50 / 0 – 30
Massenanteil Steine / Blöcke / gr. Blöcke	Ma.-%	< 20 / < 10 / 0	< 10 / < 10 / 0
Dichte	g/cm³	1,9 – 2,2	1,8 – 2,1
Kohäsion	kN/m²	0 – 5	15 – 40
undrainierte Scherfestigkeit	kN/m²	0 – 10	10 – 75
Wassergehalt	Ma.-%	0 – 10	10 – 30
Organischer Anteil	Ma.-%	0 – 5	0 – 5
Plastizitätszahl	%	--	5 – 35
Konsistenzzahl	%	--	0,5 - > 1
Sensitivität		--	mittel, nicht untersucht
Durchlässigkeit		10^{-3}… 10^{-4}	10^{-6}… 10^{-8}
Abrasivität		abrasiv bis stark abrasiv	schwach abrasiv
bezogene Lagerungsdichte I_D	%	0,35 – 0,85	--
Bodengruppe DIN 18196	--	GU, GI	UL, TL, TM, SU*, ST*

Tabelle 13: Kennwerte Homogenbereich Fels nach DIN 18300 und DIN 18319

Kennwert	Einheit	EA 33.5 / VA 33. 3
ortsübliche Bezeichnung	--	Pläner
Benennung von Fels DIN EN ISO 14689	--	Sediment, Mergel-, Schluff-, Ton- und Sandstein, geschichtet, karbonatisch gebunden, hell, gelblich/gräulich, gelb, kalkhaltig bis stark kalkhaltig
Chronostratigraphische Einordnung	--	Kreide, Turon: Pläner
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	--	CAI = 0,6 sehr schwach abrasiv

2.5 Geotechnische Kennwerte der Baugrundschichtung

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

Tabelle 14: Geotechnische Kennwerte

Schicht			Bodengruppe	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m²]	$E_{s,k}$[8] [MN/m²]	k_f [m/s]
5a	Schmelz-wasser-bildung	steif	UL	19	9	27,5	5	5	5×10^{-8}
5e	Hanglehm	halbfest	TL, TM, SU*, ST*	21	11	25	25	10	1×10^{-7}
		steif		20	10	25	15	5	1×10^{-7}
		weich		19	9	25	0	1	1×10^{-7}
		breiig		19	9	25	0	0	1×10^{-7}
5d	Kies der Müglitz		GU, GI	22	13	37,5	0	60	5×10^{-4}
5b	Geschiebemergel		TL, TM	20	10	25	20	10	1×10^{-8}
6a	Verwitterungslehm		ST*, SU*, TL, TM	21	11	30	40	20	1×10^{-8}
7a	Mergel- / Ton- / Schluff- / Sandstein		VE, VA	24	24	37,5	0	> 100	1×10^{-7}

Die in Tabelle 14 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.

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

3 Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung

3.1 Beschreibung des Baubereichs

Die Aufschlussarbeiten erfolgen mittels Kleinbohrtechnik. Die erforderliche Aufschlussteufe von 10… 12 m wurde nicht erreicht.

Die geplante Kanalsohle [12] befindet sich zwischen der K 8772 und der B 172a im Übergangsbereich zwischen Kiesen und Sanden (5d) und dem Festgesteinsuntergrund. Die Lage der Schichtgrenze wurde im Zuge der technischen Erkundung nicht aufgeschlossen.

Aufgrund der großen Teufe der Kanalsohle ist eine geschlossene Herstellung im Rohrvortrieb zu empfehlen. Diese ist bei der Querung der B 172a ohnehin vorzusehen.

Südlich der B 172a wurde die geplante Kanalsohle durch Baugrundaufschlüsse aufgeschlossen. Unmittelbar südliche der B 172a verläuft diese innerhalb steif bis halbfester Hanglehm. In Richtung RRB 01 werden die Verwitterungsprodukte des Festgesteinsuntergrundes (6a, 7a) erreicht.

Insbesondere nördlich der B 172a und im Bereich der B 172a sind weitere Aufschlussarbeiten (Rotationskernbohrungen) erforderlich.

Bei den Schichten des Pläners (Halb-Festgestein) handelt sich i.d.R. um zerbohrte Ton- und Schluffsteine. Bei den Erdarbeiten sollten erhöhte Aufwendungen zum Lösen und Laden einkalkuliert werden.

Grundwasser wurde im Zuge der Erkundung nicht aufgeschlossen. Generell ist Grundwasser erst ab > 10 m u. GOK erwartet.

Bauzeitlich ist jedoch mit zulaufendem Sicker- und Schichtenwasser, sowie mit dem Anschneiden von Sickerwasserlinsen zu rechnen. Nach örtlicher Erfahrung sind die vorhandenen Böden stark wasser- und witterungsempfindlich und neigen zum Aufweichen.

3.2 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 15 aufgeführten Bettungsdicken ab.

Tabelle 15: Bettungsdicke a (exemplarisch)

Nennweite	DN 900	DN 1000	DN 1200	DN 1600	DN 1800
Bettungsdicke	280 mm	300 mm	340 mm	420 mm	460 mm

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 Verwendung örtlicher Aushubmassen.

Aufgrund der großen Verlegetiefe ist ein geschlossenes Verfahren im Rohrvortrieb zu empfehlen. Im Bereich der B 172a erfolgt ein deutlicher Wechsel von quartären Kies-Sanden (nördlich) und Hanglehmen (südlich). Im Grenzbereich sollten zwingend Baugrund-Nacherkundungen vorgesehen werden.

3.3 Wasserhaltung

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

Bei der Erkundung wurde weder Sicker- noch Schichtenwasser angetroffen. Insbesondere an Schichtgrenzen ist stets mit ablaufendem Sickerwasser zu rechnen. Innerhalb der Hanglehmschichten ist zudem das Anschneiden von Sickerwasserlinsen wahrscheinlich.

Bauzeitlich anfallendes Niederschlagswasser ist zu fassen und abzuführen.

Die Durchlässigkeit auf Höhe der Aushubsohle ist südlich der B 172a gering. Nördlich der B 172a werden Kiese und Sande (5d) angetroffen, welche eine hohe Durchlässigkeit aufweisen. In diesem Bereich empfehlen wir eine Versickerung anfallender Niederschlagswässer anzustreben.

Wir weisen 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).

3.4 Baugrubensicherung

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 16) und (Tabelle 17) dargestellt. Die jeweils größere Breite ist anzusetzen.

Nach unserer Kenntnis werden Durchmesser von DN 900 bis DN 1800 vorgesehen [12]. Demnach wird die nach Tabelle 17 bestimmte Mindestgrabenbreite maßgeblich sein (2… 2,8 m).

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

Tabelle 16: 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

Tabelle 17: 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. Graben-verbau (Pölzung).
Dabei ist:
OD der Außendurchmesser, in m
β der Böschungswinkel des unverbauten Grabens, gemessen gegen die Horizontale

3.5 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.

Es wurden keine abfallfachlichen Untersuchungen durchgeführt. Untersuchungen, welche im Zuge der angrenzenden Projektteile erfolgten, lassen die in Tabelle 18 aufgeführten Zuordnungen zu.

Die vor Ort anstehenden natürlichen Böden (5b, 5e sind i.W. chemisch unauffällig und gemäß LAGA TR Boden der Einbauklasse Z0 zuzuordnen. Schmelzwasserbildungen wurden nur in BS 315 und BS 316 und in geringer Schichtstärke aufgeschlossen (Z2).

Wir empfehlen eine Nachuntersuchung der Kies-Sande (5d) im Zuge der ohnehin erforderlichen technischen Erkundung mittels Rotationskernbohrung.

Überhangmassen sind, i.S. einer Verwertung, vom Standort zu entsorgen.

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

Tabelle 18: Umgang mit Aushubstoffen

Bezeichnung			bewertungsrelevante Auffälligkeiten	Zuordnungswerte	Abfallschlüssel-Nr. AVV
Material	**Probenbez.**	**Schichten Nr.**			
Hanglehm	L201, L 301	5e	--	Z0	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
Kies d. Müglitz	L101	5d	Chrom 25 µg/l	**Z1.2 – Z2**	17 05 04

3.6 Geotechnische Kategorie

Gemäß EC 7 in Verbindung mit DIN 1054 ist das Bauvorhaben insgesamt nach der Erkundung in die Geotechnische Kategorie 3 (GK 3) 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.

Die vorgegebene Trasse [12] wurde durch sechs Rammkernsondierungen erkundet. Zusätzlich wurden vorhandene Aufschlüsse zur Verifikation des Baugrundmodells herangezogen.

Die erforderliche Aufschlusstiefe von wenigstens 2 m u. Kanalsohle wurden i.d.R. nicht erreicht. Nördlich der B 172a befindet sich die Kanalsohle im Übergangsbereich zwischen quartären Kies-Sanden (5d) und dem Festgesteinsuntergrund. Auf Höhe der B 172a erfolgte ein prägnanter Materialwechsel hin zu Hang- (5e) und Verwitterungslehmen (6a).

Wir schlagen zum einen vor, die nördlich der B 172a aufgeschlossenen Kies-Sande hinsichtlich einer möglichen Versickerung zu prüfen. Hierzu wäre jedoch eine planerische Neueinordnung der Kanalsohle zwingend erforderlich.

Zum anderen ist die gewählte Trasse durch Rotationskernbohrungen nachzuerkunden.

Ein der Übersicht dienendes Baugrundmodell ist in Anlage 2 abgebildet.

Grundwasser wurden nicht angetroffen. Wir weisen explizit darauf hin, dass bindige Materialien wasser- und witterungsempfindlich sind und bei Wasserkontakt zum Aufweichen neigen.

Die Maßnahme des Straßenbaus sind überwiegend der Geotechnischen Kategorie 3 (GK 3) zuzuordnen.

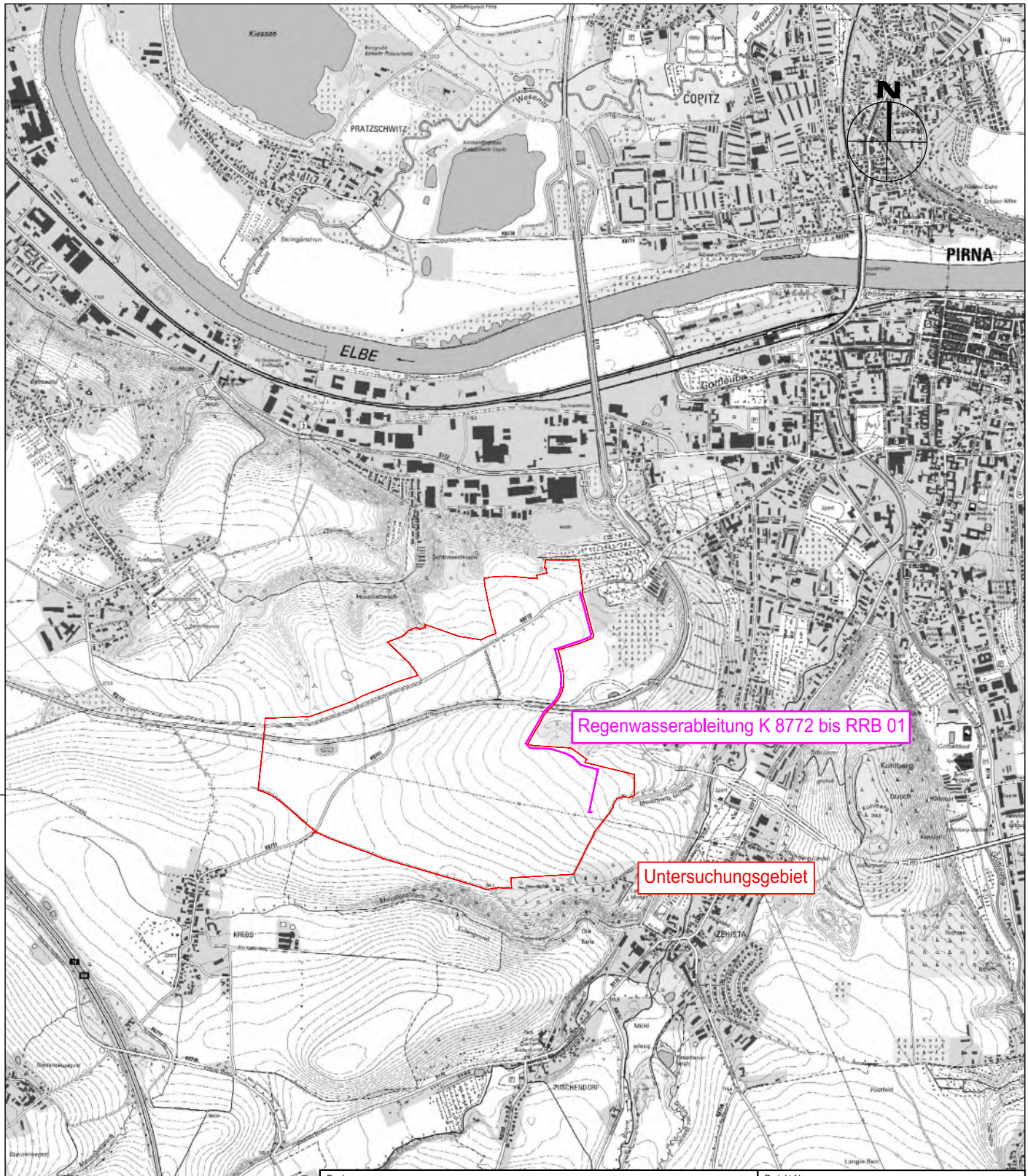
Für Fragen zu den vorangehenden Ausführungen stehen die Projektbearbeiter der hartig & ingenieure gmbh gern zur Verfügung.

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.

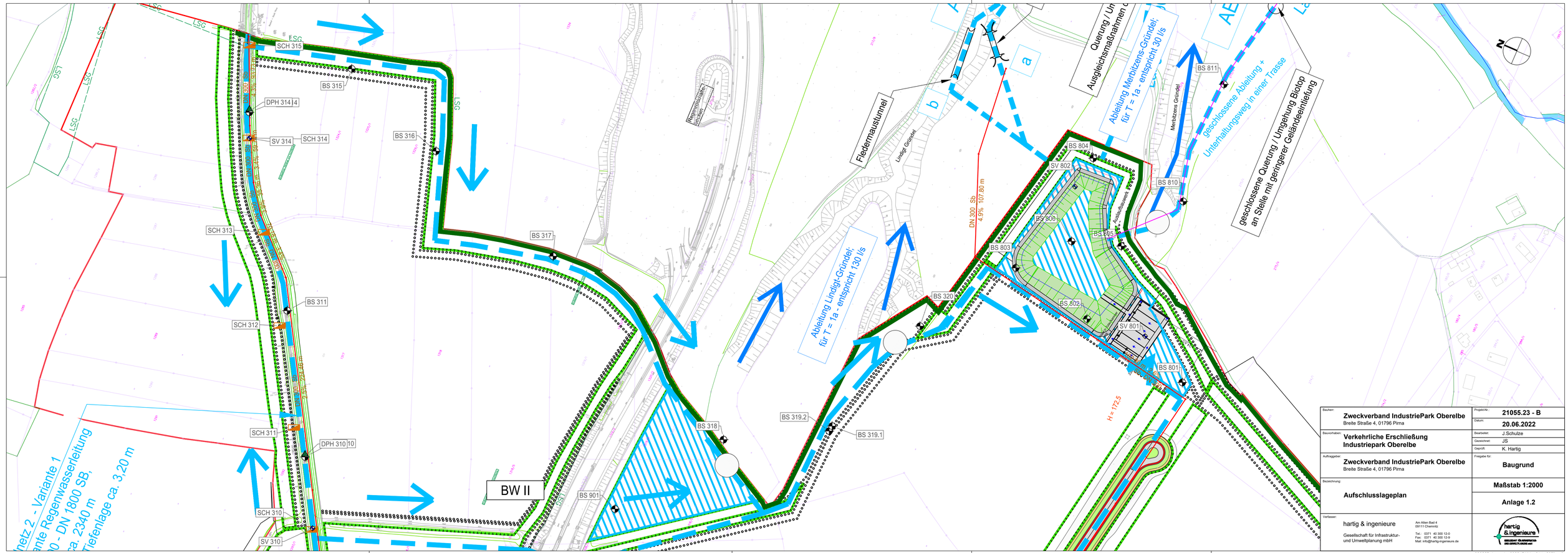
Die Abnahme der Arbeiten aus geotechnischer Sicht (Baugruben-/Gründungssohlabnahme) ist zu empfehlen.

Chemnitz, 20. Juni 2022



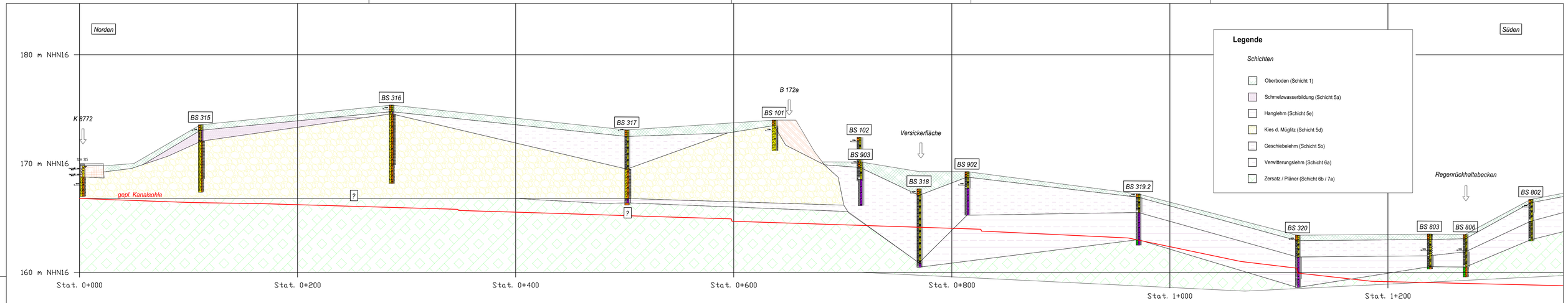
Bauherr:	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.:	**21055.33 - B**
		Datum:	**20.06.2022**
Bauvorhaben:	**Verkehrliche Erschließung IndustriePark Oberelbe**	Bearbeitet:	J.Schulze
		Gezeichnet:	JS
		Geprüft:	K. Hartig
Auftraggeber:	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Freigabe für:	**Baugrund**
Bezeichnung:	**Übersichtslageplan Regenwasserableitung K 8772 bis RRB 01**		**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.: **21055.23 - 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

220558_Lageplan2022; BXH = 841x 297[mm]

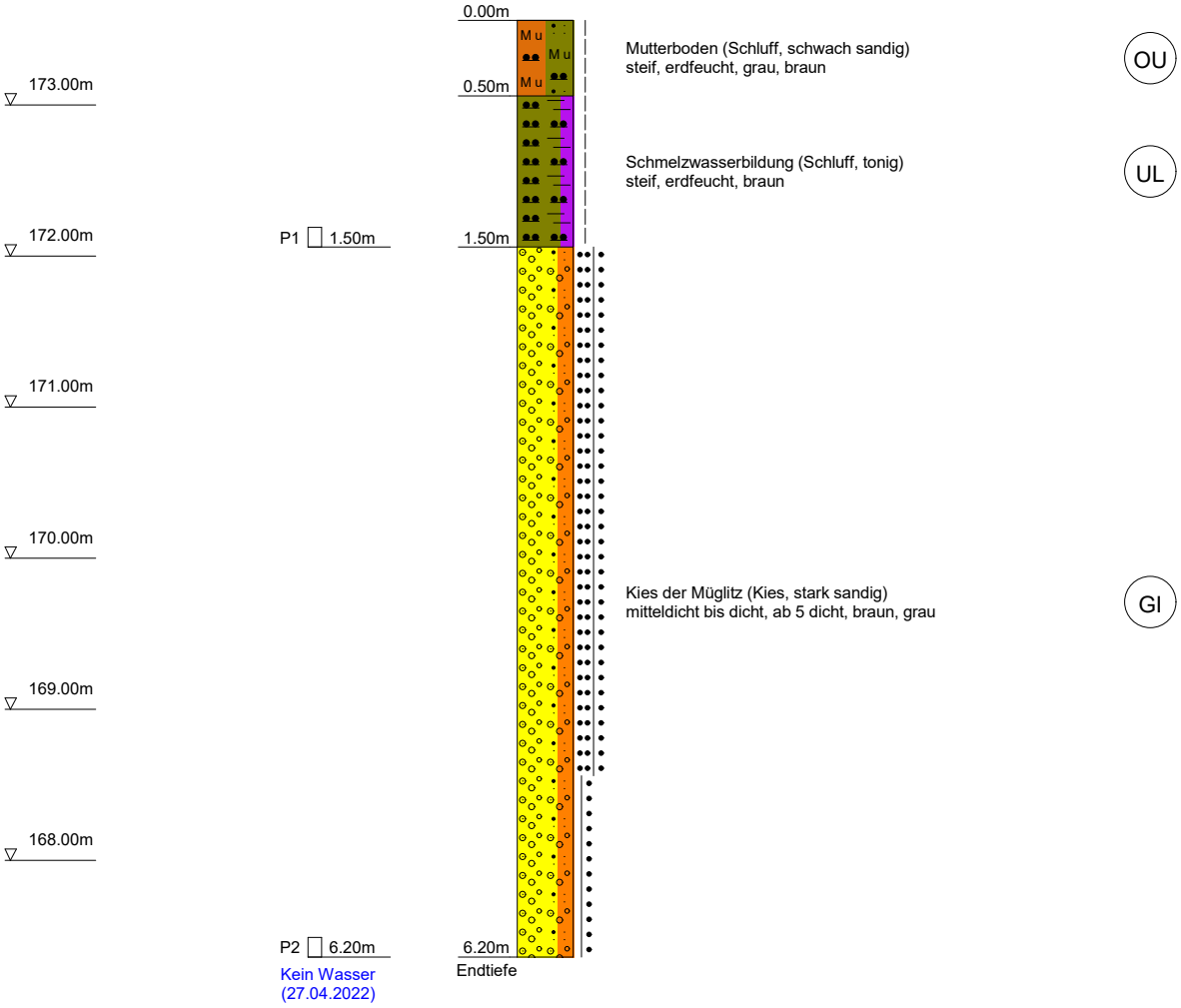


Bauher:	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.:	**21055.33 - B**
		Datum:	**20.06.2022**
Bauvorhaben:	**Verkehrliche Erschließung Industriepark Oberelbe**	Bearbeitet:	J.Schulze
		Gezeichnet:	JS
		Geprüft:	K. Hartig
Auftraggeber:	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Freigabe für:	**Baugrund**
Bezeichnung:	**geotechnische Schnittdarstellung Regenwasserableitung K 8772 bis RRB 01**		**Maßstab (LxH) 1:1750/1:100**
			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	hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH

22055B_Lageplan2022; BXH = 841x 297[mm]

hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - K8772 bis RRB01
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.33 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

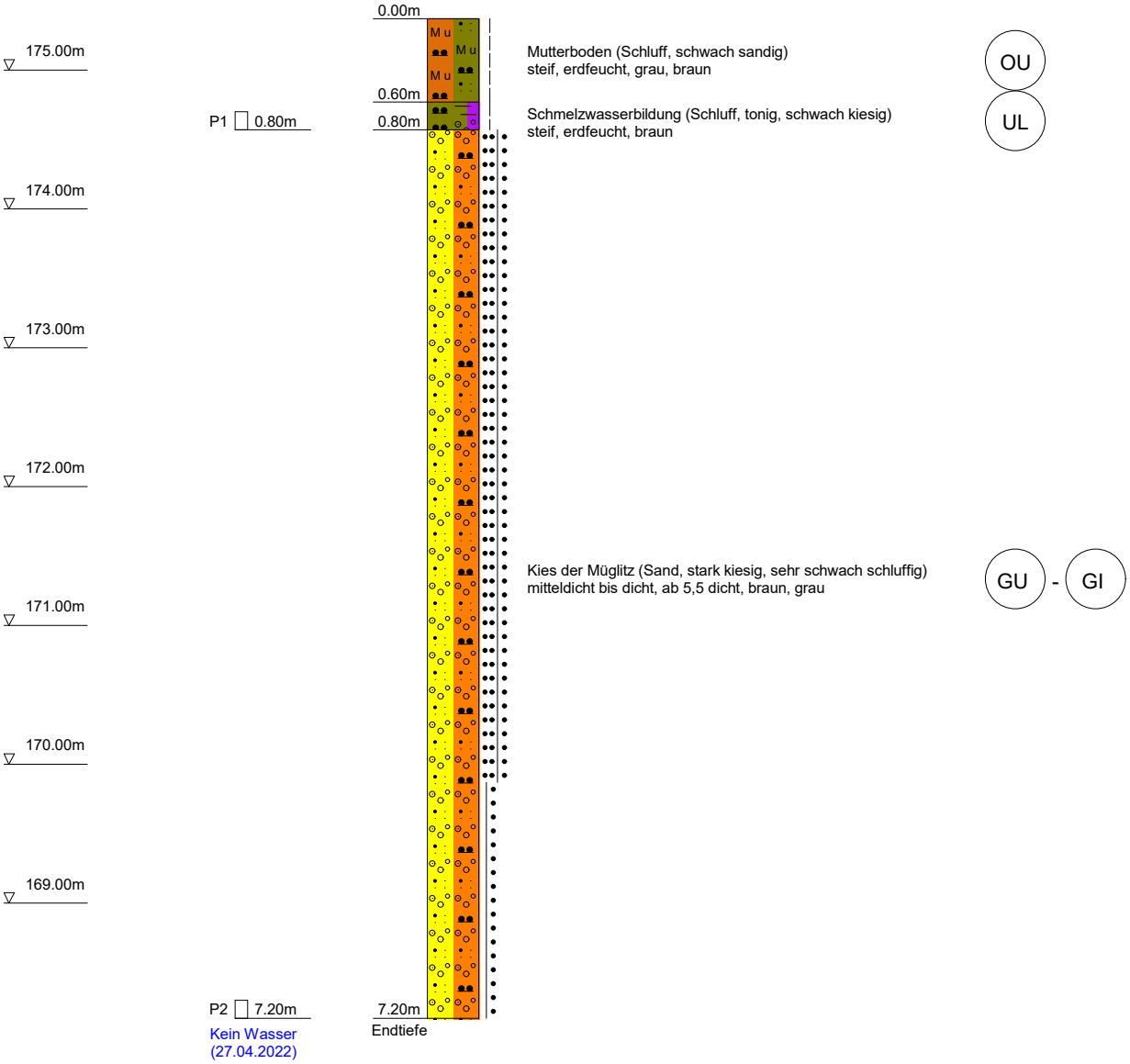
BS 315



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - K8772 bis RRB01
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.33 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

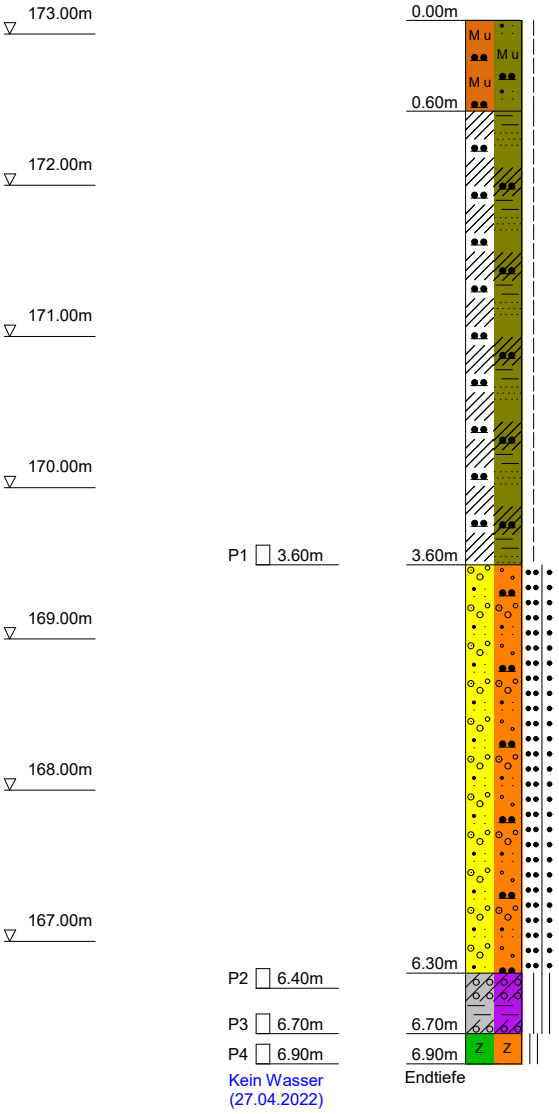
BS 316



DC

hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - K8772 bis RRB01
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.33 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

BS 317



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

OU

Hanglehm (Schluff, schwach tonig, feinsandig bis mittelsandig)
steif, erdfeucht, braun

UL - TL

Kies der Müglitz (Sand, feinkiesig, sehr schwach schluffig)
mitteldicht bis dicht, erdfeucht, braun

GI - GU

Geschiebelehm (Ton)
kalkfrei
halbfest bis fest, erdfeucht, grau, braun

TM - TL

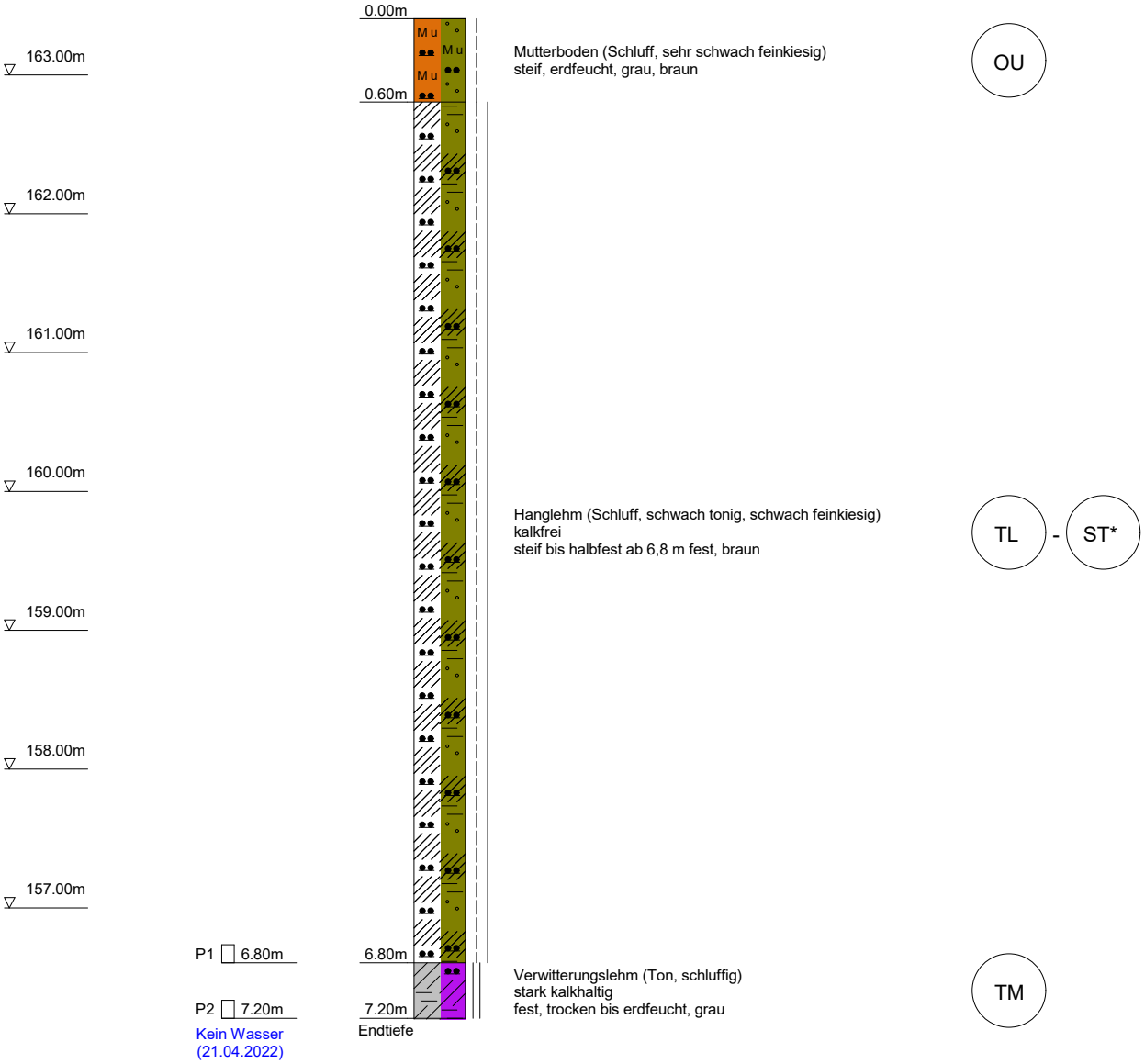
Fels (Sandstein)
zerbohrt
mäßig fest, erdfeucht, braun

VE

DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - K8772 bis RRB01
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.33 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

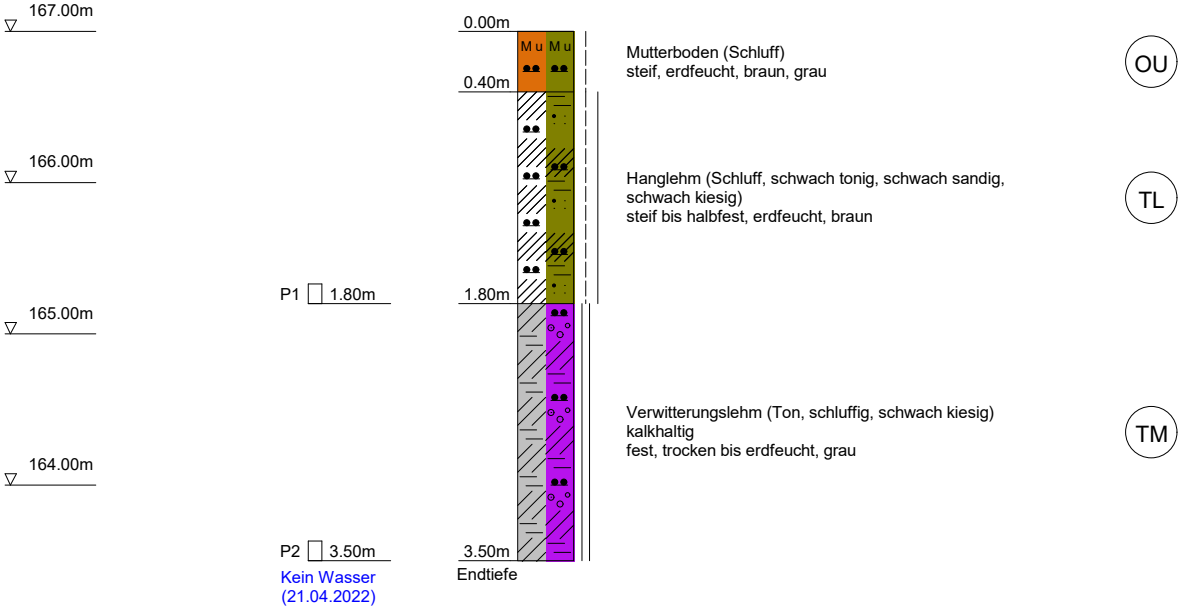
BS 318



DC

hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - K8772 bis RRB01
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.33 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

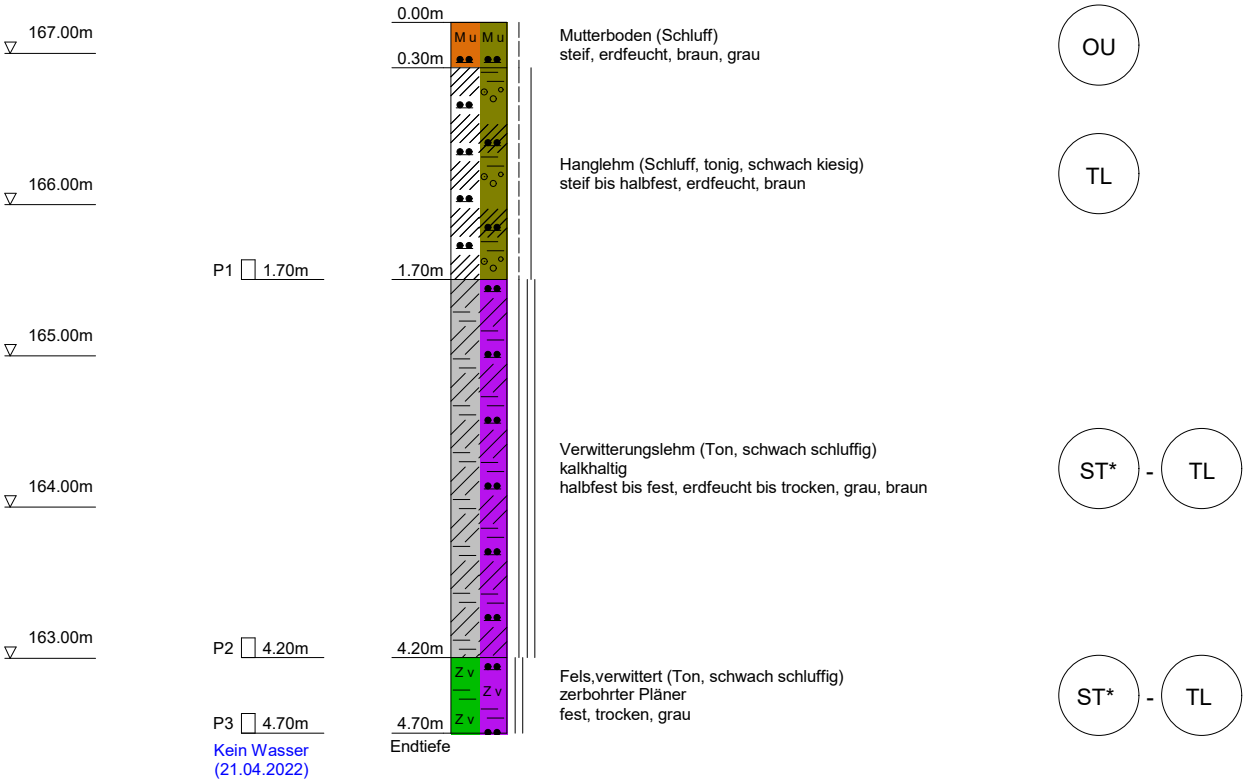
BS 319.1



DC

hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - K8772 bis RRB01
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.33 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

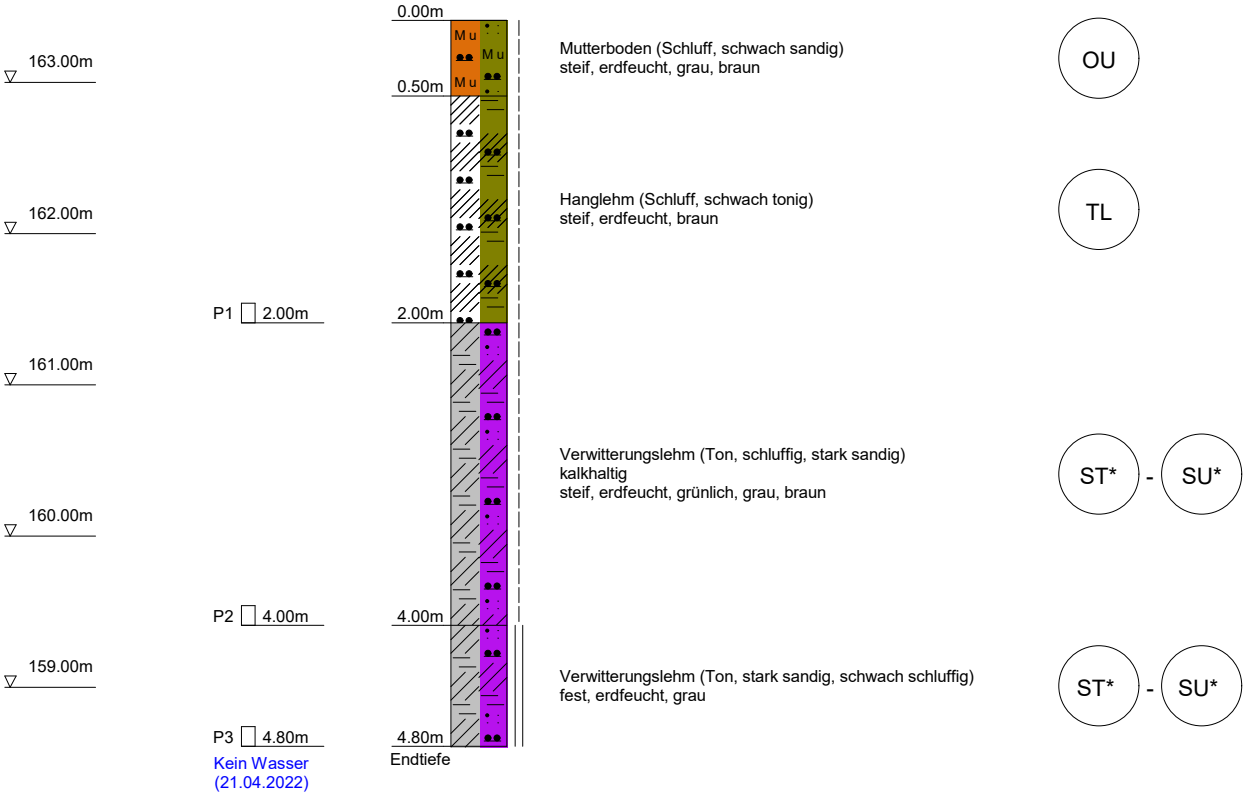
BS 319.2



DC

hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - K8772 bis RRB01
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.33 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

BS 320



DC

Bestimmung des Wassergehaltes

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

Projektbezeichnung: Erschließung IPO - Regenwasserableitung K 7882 bis RRB01
Auftragsnummer: 21055.33 - B

Laborant: Fischer
Durchführung: 05.2022
Norm: DIN EN ISO 17892-1

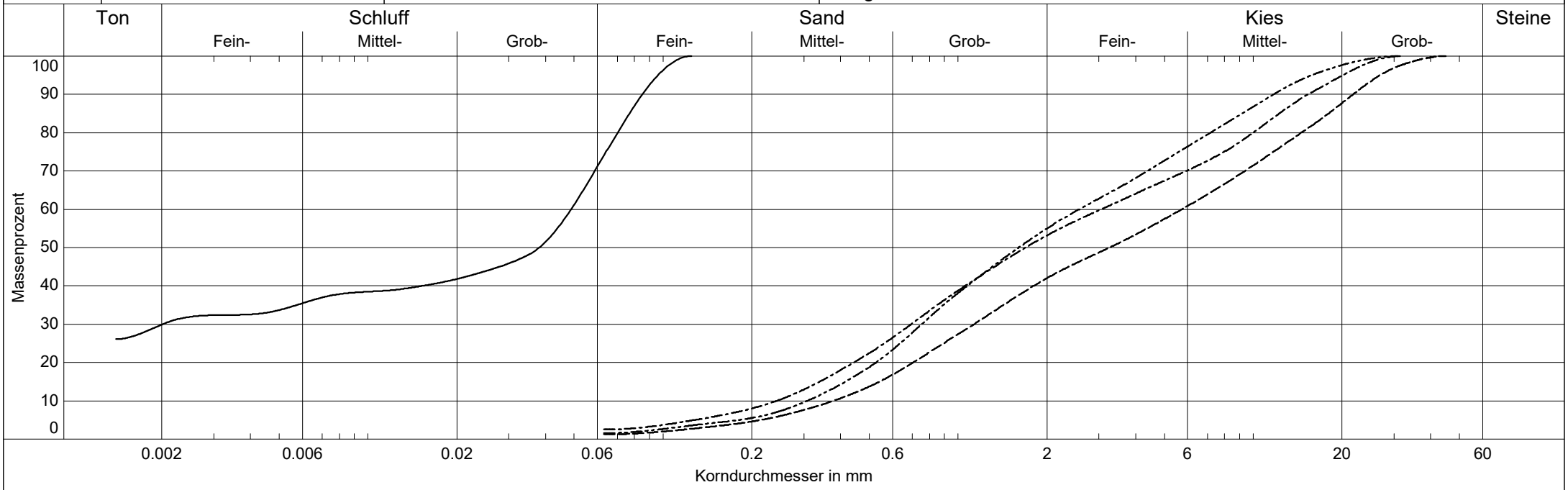
Labornr.	Probe	Beschreibung	Wassergehalt wn
			[%]
BF22095	BS 315 P2	Kies der Müglitz	6,4
BF22096	BS 316 P2	Kies der Müglitz	5,1
BF22097	BS 317 P2	Kies der Müglitz	6,8
BF22090	BS 318 P1	Hanglehm	17,9
BF22091	BS 319 P2	Verwitterungslehm	12,5
BF22092	BS 320 P2	Verwitterungslehm	16,2
BF22093	BS 320 P3	Verwitterungslehm	10,9

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	:	21055.33 - B
Projektnr.:		Erschließung IPO - K 8772 bis RRB01
Datum	:	06.2022
Anlage	:	4.2

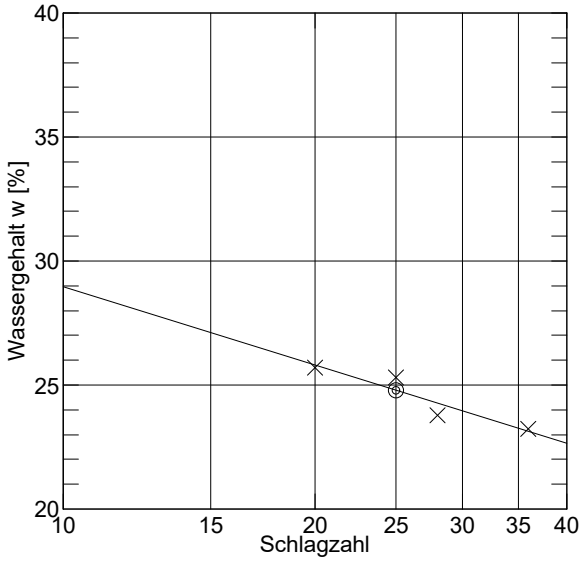


Labornummer	——— BF22092	———— BF22095	—·—·— BF22096	—··—·· BF22097
Entnahmestelle	BS 320 P2	BS 315 P2	BS 316 P2	BS 317 P2
Entnahmetiefe	4,0	6,2 m	7,2 m	6,3 m
Schicht	Verwitterungslehm	Kies der Müglitz	Kies der Müglitz	Kies der Müglitz
Bodenart	U,fs	G+S	S+G	S+G
Bodengruppe	U	GI	GI	GI
Frostempfindl.klasse	F3	F1	F1	F1
Anteil < 0.063 mm	72.0 %	1.2 %	2.5 %	1.5 %
Kornfrakt. T/U/S/G/X	29.9/42.1/28.0/0.0 %	0.0/1.2/40.8/58.0 %	0.0/2.5/50.7/46.8 %	0.0/1.5/53.5/45.0 %
Ungleichförm. U	-	U = 15.2	U = 12.6	U = 8.3
Krümmungszahl Cc	-	Cc = 0.6	Cc = 0.6	Cc = 0.7
kf nach Hazen	-	- (U > 5)	- (U > 5)	- (U > 5)
kf nach Beyer	-	9.4E-004 m/s	4.0E-004 m/s	7.2E-004 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	-	9.4E-004 m/s	5.2E-004 m/s	1.4E-003 m/s

DC

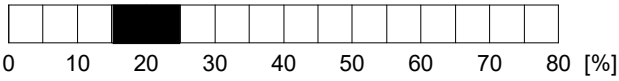
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - K 8772 bis RRB01
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.33 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 05/2021
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF22090
	Entnahmestelle: BS 318 P1
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 6,8 m
	Bodenart : Hanglehm (5e)
Entn. am : 04/2021	Art der Entn. : gestört

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		G116	G122	G119	G112		G118	G109			
Zahl der Schläge		36	28	20	25						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	64.18	60.06	53.03	60.88		45.94	45.11			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	59.17	55.72	49.85	56.20		44.67	43.91			
Behälter	m_B [g]	37.60	37.46	37.48	37.70		36.23	36.04			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	5.01	4.34	3.18	4.68		1.27	1.20			
Trockene Probe	m_t [g]	21.57	18.26	12.37	18.50		8.44	7.87	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	23.2	23.8	25.7	25.3		15.0	15.2	15.1		



Wassergehalt w_N = 17.9 %
Fließgrenze w_L = 24.8 %
Ausrollgrenze w_P = 15.1 %

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

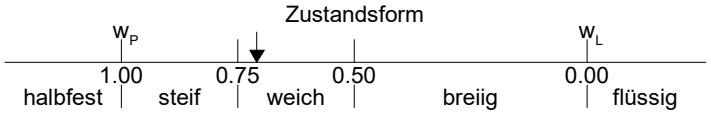


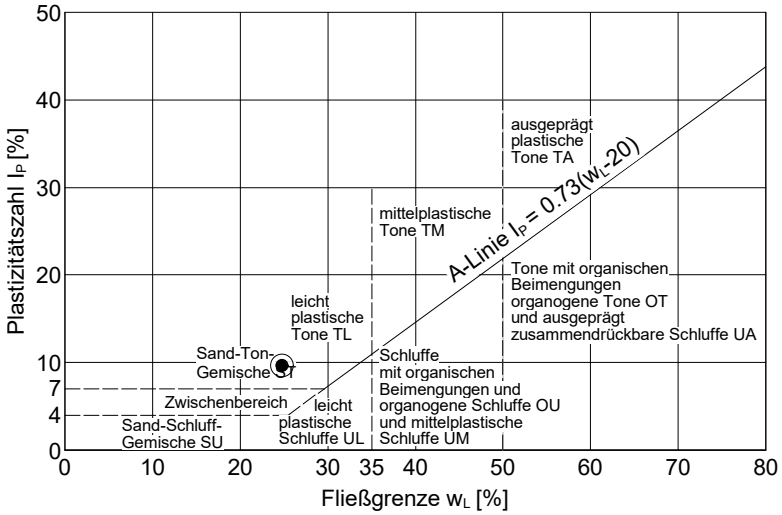
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 9.7 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.289

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.711

Zustandsform

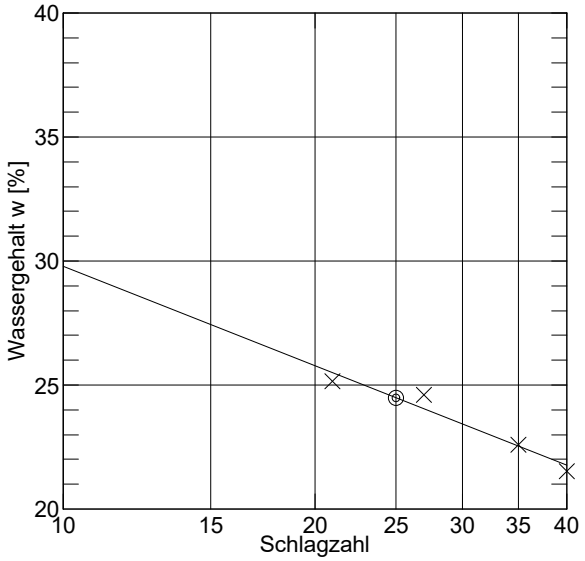




DC

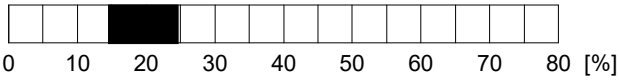
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - K 8772 bis RRB01
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.33 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 05/2021
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF22091
	Entnahmestelle: BS 319 P2
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 3,5 m
	Bodenart : Verwitterungslehm
Entn. am : 04/2021	Art der Entn. : gestört

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		G102	G120	G121	G105		G123	G101			
Zahl der Schläge		40	35	21	27						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	60.02	52.72	52.42	60.41		43.05	45.40			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	55.79	49.93	49.16	55.88		42.22	44.23			
Behälter	m_B [g]	36.13	37.58	36.20	37.46		36.55	36.13			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	4.23	2.79	3.26	4.53		0.83	1.17			
Trockene Probe	m_t [g]	19.66	12.35	12.96	18.42		5.67	8.10	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	21.5	22.6	25.2	24.6		14.6	14.4	14.5		



Wassergehalt w_N = 12.5 %
Fließgrenze w_L = 24.5 %
Ausrollgrenze w_P = 14.5 %

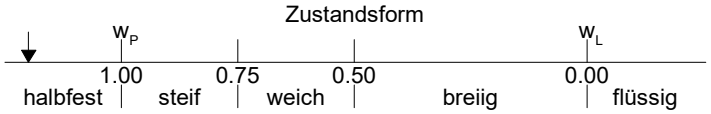
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

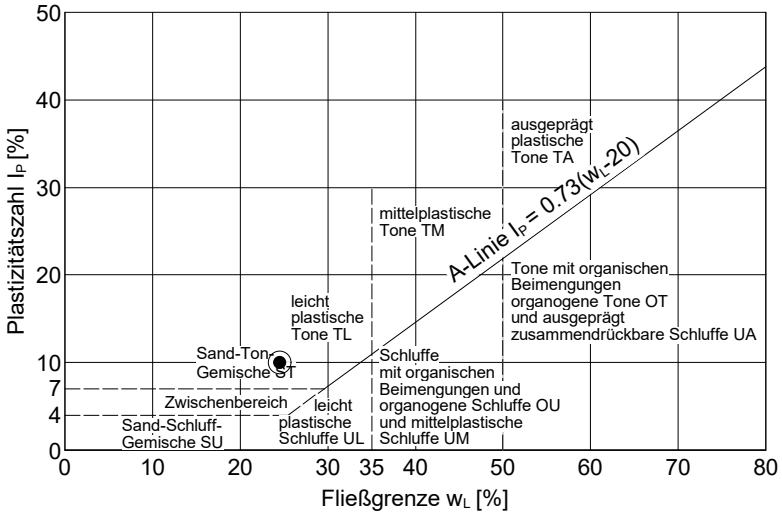


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 10.0 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = -0.200

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 1.200

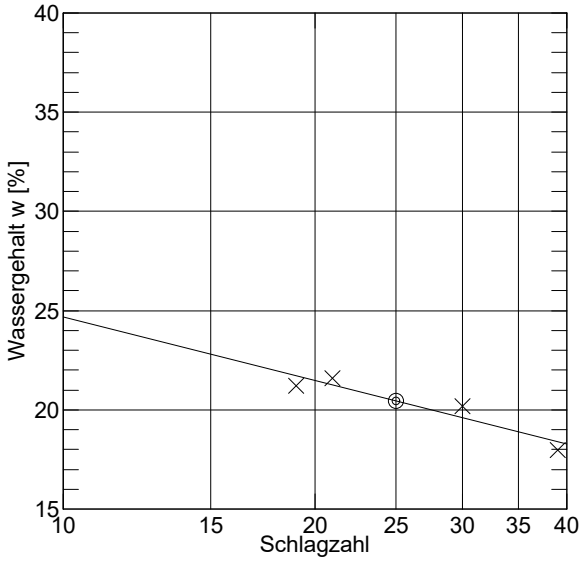




DC

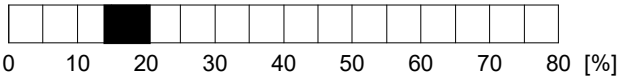
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - K 8772 bis RRB01
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.33 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 05/2021
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF22092
	Entnahmestelle: BS 320 P2
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 4,0 m
	Bodenart : Verwitterungslehm
Entn. am : 04/2021	Art der Entn. : gestört

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		G111	G113	G108	G104		G103	G110			
Zahl der Schläge		39	30	21	19						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	55.39	54.45	52.08	55.61		44.36	45.15			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	52.65	51.60	49.24	52.21		43.53	44.24			
Behälter	m_B [g]	37.42	37.48	36.08	36.19		37.53	37.70			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	2.74	2.85	2.84	3.40		0.83	0.91			
Trockene Probe	m_t [g]	15.23	14.12	13.16	16.02		6.00	6.54	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	18.0	20.2	21.6	21.2		13.8	13.9	13.9		



Wassergehalt w_N = 15.7 %
Fließgrenze w_L = 20.5 %
Ausrollgrenze w_P = 13.9 %

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

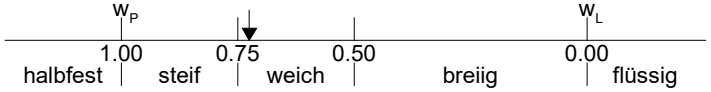


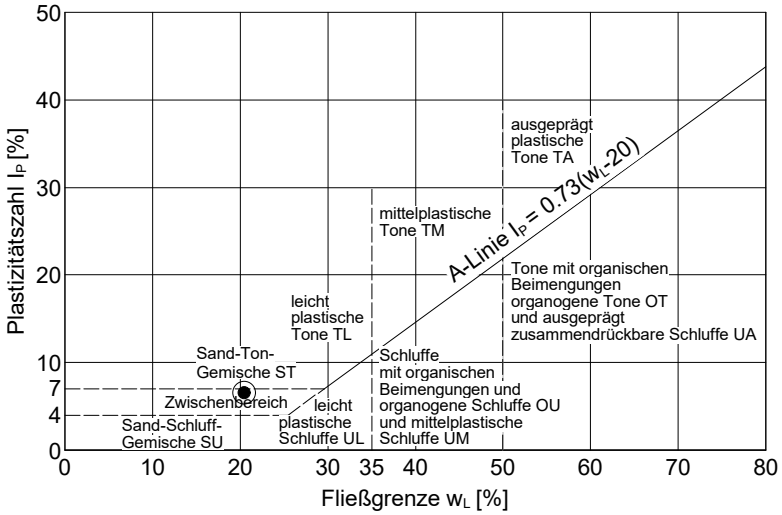
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 6.6 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.273

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.727

Zustandsform

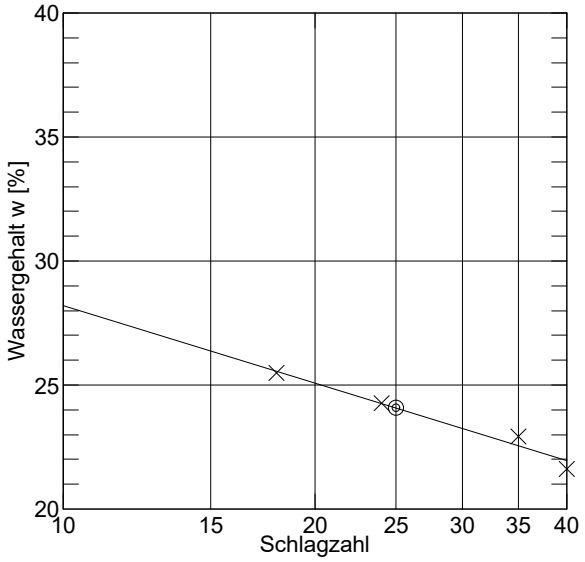




DC

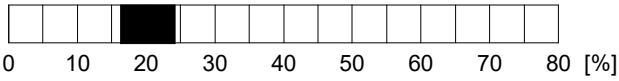
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - K 8772 bis RRB01
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.33 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 05/2021
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF22093
	Entnahmestelle: BS 320 P3
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 4,8 m
	Bodenart : Verwitterungslehm
Entn. am : 04/2021	Art der Entn. : gestört

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.	IV	VI	V	VII		II	G107			
Zahl der Schläge	40	35	24	18						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	46.25	44.32	42.78	45.46		42.48	45.40			
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	42.67	40.76	39.26	41.02		40.94	44.11			
Behälter m_B [g]	26.12	25.24	24.75	23.60		31.59	36.14			
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	3.58	3.56	3.52	4.44		1.54	1.29			
Trockene Probe m_t [g]	16.55	15.52	14.51	17.42		9.35	7.97	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	21.6	22.9	24.3	25.5		16.5	16.2	16.3		



Wassergehalt w_N = 10.9 %
Fließgrenze w_L = 24.1 %
Ausrollgrenze w_P = 16.3 %

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

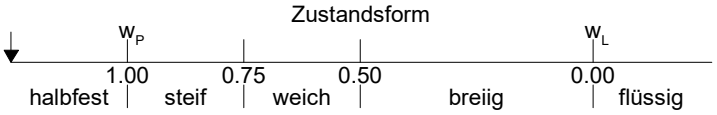


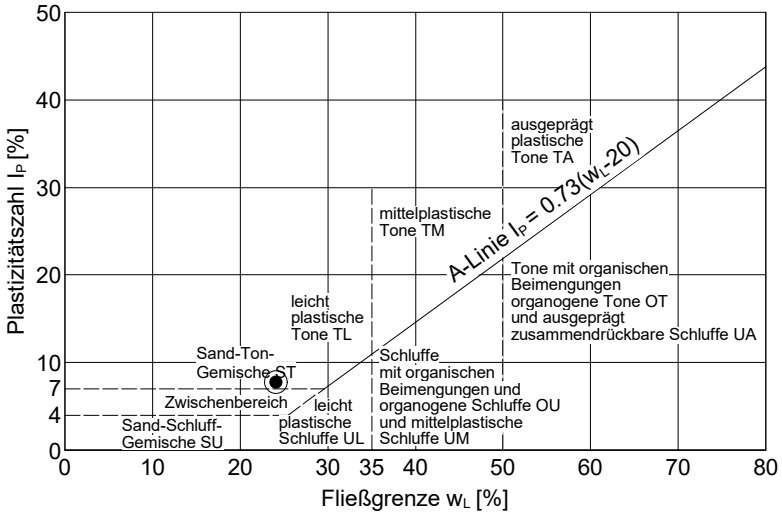
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 7.8 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = -0.692

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 1.692

Zustandsform





DC

Bestimmung des Glühverlust

hartig & ingenieure
GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz

Projektbezeichnung: Erschließung IPO - Regenwasserableitung K 7882 bis RRB01
Auftragsnummer: 21055.33 - B

Laborant: Fischer
Durchführung: 05.2022
Norm: DIN 18128 - GL

Labornr.	Probe	Wassergehalt w_n	Glühverlust V_{GL}
		[%]	*[%]*
BF22090	BS 318 P1	18,3	2,2

Geotechnischer Bericht

zu Baugrunduntersuchungen

Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe (IPO)

Regenwasserableitung
RRB 01 bis Einleitstelle Seidewitz

Auftraggeber	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4 01796 Pirna
Umfang	20 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] ... 7
Allgemeine geologische Einordnung [13] ... 8
1.4 Sonstige Hinweise ... 8
Erosionsgefährdung ... 8
Untergrundschwächung & Hohlräume ... 8
Erdbebenzone ... 8
Frosteinwirkung ... 8
1.5 Erkundungen und Untersuchungen ... 9
2 Ergebnisse durchgeführter Arbeiten ... 10
2.1 Aufgeschlossene Schichtenfolge ... 10
2.2 Bodenmechanische Untersuchungen ... 11
2.3 Bautechnische Bewertung der Baugrundschichtung ... 12
2.4 Homogenbereiche nach VOB/C ... 12
2.5 Geotechnische Kennwerte der Baugrundschichtung ... 14
2.6 Ergebnisse abfallrechtlicher Untersuchungen ... 15
3 Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung ... 16
3.1 Beschreibung des Baubereichs ... 16
3.2 Kanalbau ... 16
3.3 Wasserhaltung ... 17
3.4 Baugrubensicherung ... 18
3.5 Umgang mit Aushubstoffen ... 19
3.6 Geotechnische Kategorie ... 19
4 Zusammenfassung ... 20

Anlagen

Anlage 1 Lagepläne

Anlage 1.1 Übersichtslageplan

Anlage 1.2 Aufschlusslageplan

Anlage 2 Geotechnische Schnittdarstellung

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.

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 III	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

Nach derzeitigem Planungsstand soll gefasstes Niederschlagswasser in einem Regenrückhaltebecken im Südosten des Untersuchungsgebietes gesammelt und gedrosselt in die Vorflut geleitet werden [8].

Zur Trassenfindung werden momentan drei Varianten (AE 1 bis AE 3) mit einer Länge von ca. 420 bis 920 m diskutiert. Die südlich des Mertizer Gründel gelegene Trasse AE 3a mit einer Länge von 580 m stellt die Vorzugsvariante dar. Zur weiteren Planung bedarf es einer Baugrunduntersuchung.

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 (ICL Ingenieur Consult Gmbh*)* 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 III	Technische Richtlinie / Norm
Erkundungsarbeiten		
Rammkernsondierungen (Endteufe > 4 m)	5	DIN EN ISO 22475-1
Bodenmechanische Untersuchungen		
Wassergehalt	3	DIN EN ISO 17892-1
Konsistenzgrenzen	2	DIN EN ISO 17892-12
Sieben- und Schlämmen	2	DIN EN ISO 17892-4
Glühverlust	1	DIN 18128-12
Abfallrechtliche Untersuchungen		
Boden und bodenähnliche Stoffe	3	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 & Anschlussstelle K 8771, 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 – 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 RRB 01, 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 8772 bis RRB 01, Projekt-Nr. 21055.33 – 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	Zuschendorf	Pirna
Gemarkungsschlüssel	146795	146781
Lage- / Höhenbezug	ETRS89 UTM33, DHHN2016	
verbale Beschreibung	**Abbildung 1: Geländesprung an der Einleitstelle bei Seidewitz** Die untersuchte Trasse verläuft zunächst parallel zum Mertizer Gründel entlang eines Feldweges in Richtung Ostnordost. Nach ca. 300 m verschwenkt die Trasse parallel zu einem Linienbiotop in Richtung Nordnordost ein, um kurz vor der Einleitstelle in Richtung Osten zur Seidewitz zu verlaufen. Unmittelbar vor der Einleitstelle ist eine offene Kaskade zur Überwindung eines Höhenunterschiedes von etwa 10 m vorgesehen; die übrigen Trassenabschnitte sind verrohrt.	

Allgemeine hydrologische Verhältnisse [14][15]

33	Kluft- / Porengrundwasserleiter innerhalb kreidezeitliche Festgesteine (Pläner)
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 (Gewässerkennzahl 537151) zu münden
Allgemeine geologische Einordnung [13]	
Lockergesteine	quartäre Sedimente: u.a. Hanglehm / Hangschutt (Lösslehme)
Festgesteinsuntergrund	Kreide, Turon Sandsteine, Mergel

1.4 Sonstige Hinweise

Erosionsgefährdung	**entfällt** für das Vorhaben ist das aufgrund der anstehenden Böden zu erwartenden erhöhte Erosionspotential nicht relevant; insbesondere bei großer Geländeneigung besteht jedoch ein erhöhtes Erosionsgefährdungspotential
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]

1.5 Erkundungen und Untersuchungen

Die technische Erkundung wurden am 30.03. und 13.04.2022 durch die *hartig & ingenieure gmbh* realisiert.

Die Kopfdaten der abgeteuften Aufschlüsse sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

Mit dem Übergang von Locker- zu Festgestein wurde das Sondierende erreicht. Die Zielteufe von 6 m konnte daher nicht durchgehend erreicht werden.

Tabelle 3: Kopfdaten – Baugrundaufschlüsse

Aufschluss	Lage[2]			Endtiefe [m u GOK]	Bemerkung
	Rechtwerts	Hochwert	Höhe		
BS 810	5644060	424120	161,27	6,0	--
BS 811	5644067	424249	157,98	4,7	Sondierende am Übergang Lockergestein/Festgestein
BS 812	5644058	424367	154,74	3,5	
BS 813	5644170	424418	147,50	3,3	
BS 814	5644163	424478	134,04	5,8	Sondierhindernis Stein / Lagerungsdichte

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

Tabelle 4: Untersuchungsprogramm abfallrechtliche Untersuchungen

Material	Bezeich-zeich-nung	Zusammensetzung / Einzelproben (Aufschluss.Probe)	Analysenumfang
Hanglehm	L 803	BS 810 P1, BS 811 P1, BS 812 P1, BS 813 P1	LAGA TR Boden Tab. II. 1.2-1
Verwitterungslehm	L 804	BS 810 P2, BS 811 P2/P3, BS 812 P2	
Zersatz	L 805	BS 812 P3, BS 813 P2	

Die durchgeführten bodenmechanischen Untersuchungen sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Tabelle 5: Untersuchungsprogramm geotechnische Untersuchungen

Material	Labornr.	Probenbez.	Analysenumfang				
			Sieben[3]	Sedimen-tation[4]	KG[5]	w_n[6]	V_{GL}[7]
Verwitterungslehm	BF22072	BS 811 P3			x	x	
Hanglehm	BF22073	BS 812 P1		x	x	x	x
Zersatz	BF22074	BS 813 P2	x	x		x	
		∑	**1**	**2**	**2**	**3**	**1**

[2] ETRS89 UTM33, HN76
[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 nachfolgenden Tabellen wird die vor Ort aufgeschlossene Schichtenfolge idealisiert und zusammenfassend wiedergegeben.

Tabelle 6: Schichtenfolge

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	halbfest/mitteldicht, trocken bis erdfeucht
	Farbe	braun, schwarz
	Aufschlüsse	BS 810, BS 811, BS 812, BS 813, BS 814
Schicht 4i	**Bezeichnung**	**Auffüllung**
	Beschreibung	Schluff, kiesig,sandig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,9 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	steif, erdfeucht
	Farbe	braun, grau, schwarz
	Bemerkung	5 % Bauschutt
	Aufschlüsse	BS 814
Schicht 5g	**Bezeichnung**	**Auelehm**
	Beschreibung	Schluff, feinsandig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	1,1 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	weich, erdfeucht bis feucht
	Farbe	braun
	Bemerkung	--
	Aufschlüsse	BS 814
Schicht 5h	**Bezeichnung**	**Bachkies**
	Beschreibung	Schluff, stark fein- bis stark mittelkiesig, stark sandig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	> 3,8 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht bis dicht, feucht ab 4,6 m nass
	Farbe	braun, grau
	Bemerkung	Bachgrundwasserleiter
	Aufschlüsse	BS 814
Schicht 5e	**Bezeichnung**	**Hanglehm / Hangschutt**
	Beschreibung	Schluff, schwach kiesig, schwach sandig bis sandig, schwach tonig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,5… 2,1 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	steif bis halbfest, erdfeucht (örtlich weich, feucht)
	Farbe	braun, hellbraun, gelblich, grau
	Bemerkung	Sickerwasserlinsen, Kies + Sandlinsen
	Aufschlüsse	BS 810, BS 811, BS 812

Schicht 6a	**Bezeichnung**	**Verwitterungslehm**
	Beschreibung	Schluff, tonig, sandig bis stark sandig, fein- bis mittelkiesig
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	0,5… 1,5 m (bis 3 m)
	Lagerungsdichte / Konsistenz	steif bis fest, erdfeucht bis trocken
	Farbe	grau, gelb, braun
	Bemerkung	stark kalkhaltig
	Aufschlüsse	BS 810, BS 811, BS 812, BS 813
Schicht 6b	**Bezeichnung**	**Zersatz**
	Beschreibung	zerbohrter Fels (Sand, kiesig bis stark kiesig, schluffig)
	Dicke / Stärke / Mächtigkeit	> 0,4… > 2,4 m
	Lagerungsdichte / Konsistenz	fest / dicht, erdfeucht bis trocken
	Farbe	grau, gelb, braun
	Bemerkung	Sandstein
	Aufschlüsse	BS 810, BS 811, BS 812, BS 813

Im Zuge der technischen Erkundung wurden, mit Ausnahme des unmittelbar an der Seidewitz abgeteuften Aufschluss BS 814, weder Sicker- noch Schichtenwasser angeschnitten.

I.d.R. ist Grundwasser erst ab einer Teufe > 10 m zu erwarten. In direkter Nähe zur Seidewitz ist von einer Korrelation des Grundwasserspiegels mit dem Wasserstand der Seidewitz auszugehen.

2.2 Bodenmechanische Untersuchungen

In den nachfolgenden Tabellen (Tabelle 7 bis Tabelle 9) sind die Ergebnisse der durchgeführten bodenmechanischen Untersuchung zusammengefasst.

Tabelle 7: Konsistenzgrenzen bindiger Materialien

Probe		Material		Konsis-	I_c	w_n	w_l	w_p	I_p	Boden-
Labornr.	**Probenbez**	**Schicht**	***Nr.***	**tenz**	**[-]**	**[%]**	**[%]**	**[%]**	**[%]**	**gruppe**
BF22072	BS 811 P3	Verwitterungslehm	6a	steif	0,955	16,8	33,7	16,0	17,7	TL
BF22073	BS 812 P1	Hanglehm	5e	steif	0,800	16,7	27,5	14,0	13,5	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***
BF22073	BS 812 P1	Hanglehm	5e	23,1	42,2	34,7	0	0	SU*	--
BF22074	BS 813 P2	Zersatz	6b	4,6	12,4	30,9	52,1	0	GU*	$3{,}3 \times 10^{-6}$

Tabelle 9: Glühverlust

Probe		Material		w_n	V_{GL}	Bodengruppe
Labornr.	**Proben-bez**	**Schicht**	***Nr.***	**[%]**	**[%]**	
BF22073	BS 812 P1	Hanglehm	5e	17,8	2,5	TL

2.3 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	Frostempfindlich-keitsklasse	Verdichtungsfä-higkeit
		DIN 18196	**DIN 18300 (alt)**	**ZTVE-StB 09**	**ZTV A-StB 12**
1a	Oberboden	OU	--	--	--
4i	Auffüllung	[GU*]	3 – 4	F3	V2
5g	Auelehm	UL	4	F3	V3
5h	Bachkies	GU*	3 – 4	F2 – F3	V2
5e	Hanglehm	TL, TM, SU*, ST*	4	F3	V3
6a	Verwitterungslehm	TL, TM	4	F3	V3
6b	Zersatz	GU*	3 – 5	F3	--

2.4 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 des Bauvorhabens RRB 01 werden die in Tabelle 11 aufgeführten Böden ausgehoben.

Tabelle 11: Homogenbereiche

Schicht		Homogenbereiche		
Nummer	**Bezeichnung**	**EA 34.1**	**EA 34.4**	**EA 34.5**
1a	Oberboden	x		
4i	Auffüllung			x
5g	Auelehm		x	

Schicht		Homogenbereiche		
Nummer	**Bezeichnung**	**EA 34.1**	**EA 34.4**	**EA 34.5**
5h	Bachkies			x
5e	Hanglehm		x	
6a	Verwitterungslehm		x	
6b	Zersatz			x
Bodengruppenspektrum gemäß DIN 18196		OU	TL, TM, ST*, SU*	GU*, [GU*]

Wir weisen explizit darauf hin, dass es sich insbesondere bei den abseits von Straßenkörpern gelegenen Ackerböden um ein Schutzgut handelt. Oberböden werden als Homogenbereich EA 34.1 separat aufgeführt.

Tabelle 12: Kennwerte Homogenbereich EA 34.1 nach DIN 18320

Kennwert	Einheit	Homogenbereich EA 34.1
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

Die oberen Dezimeter der Zersatzhorizonte (Verwitterungslehm) werden als Boden (fest) beschrieben und dem Homogenbereich EA 34.4 zugeordnet.

Im Liegenden folgt der Übergang zum angewitterten bzw. entfestigten Felsen. Die Homogenbereichsparameter für den Felsuntergrund sind informativ in Tabelle 14 wiedergegeben (EA 34.6, nicht aufgeschlossen).

Tabelle 13: Kennwerte Homogenbereich nach DIN 18300 – Vorhaben der GK 2

Kennwert	Einheit	EA 34.4	EA 34.5
ortsübl. Bezeichnung	--	Hang- und Verwitterungslehme	Felszersatz, Auffüllungen und Bachkiese
F / S / G	Ma.-%	40 – 90 / 10 – 50 / 0 – 40	10 – 30 / 20 – 40 / 40 60
Massenanteil Steine / Blöcke / gr. Blöcke	Ma.-%	< 10 / < 10 / 0	< 20 / < 10 / 0
Dichte	g/cm³	1,8 – 2,1	2,1 – 2,2
Kohäsion	kN/m²	15 – 40	0 – 5
undrainierte Scherfestigkeit	kN/m²	10 – 75	0 – 10
Wassergehalt	Ma.-%	10 – 30	5 – 20
Organischer Anteil	Ma.-%	0 – 5	0 – 3
Plastizitätszahl	%	5 – 35	0 – 10
Konsistenzzahl	%	0,5 - > 1	0,75 – > 1,0
bezogene Lagerungsdichte I_D	%	--	0,65 – 1,0
Bodengruppe DIN 18196	--	TL, TM, TA, SU*, ST*	GU*, [GU*]

Tabelle 14: Kennwerte Homogenbereich Fels nach DIN 18300

Kennwert	Einheit	EA 34.6
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

2.5 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]	$E_{s,k}$[8] [MN/m²]	k_f [m/s]
4i	Auffüllung		[GU*]	21	11	30	0	10	1×10^{-6}
5g	Auelehm	weich	UL	18	8	27,5	0	1	1×10^{-7}
5h	Bachkies		GU* - GU	21	12	35	0	30	1×10^{-4}
5e	Hanglehm	halbfest	TL, TM, SU*, ST*	21	11	25	25	10	1×10^{-7}
		steif		20	10	25	15	5	1×10^{-7}
		weich		19	9	25	0	1	1×10^{-7}
		breiig		19	9	25	0	0	1×10^{-7}
6a	Verwitterungslehm		TL, TM	20	10	25	20	10	1×10^{-8}
6b	Zersatz		GU*	22	12	30	5	40	1×10^{-6}
7b[9]	Sandstein		VE, VA	24	24	37,5	0	> 100	1×10^{-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.

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

[9] Informativ: nicht aufgeschlossen

2.6 Ergebnisse abfallrechtlicher Untersuchungen

Die Ergebnisse der abfallrechtlichen Untersuchungen sind in Tabelle 16 zusammengefasst.

Tabelle 16: Abfallrechtliche Bewertung entnommener Materialproben

Bezeichnung			bewertungsrelevante Auffälligkeiten	Zuordnungswert	Bemerkung
L 803	5e	Hanglehm	--	Z0	--
L 804	6a	Verwitterungslehm	--	Z0	--
L 805	6b	Zersatz	--	Z0	--

3 Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung

3.1 Beschreibung des Baubereichs

Die Trasse folgt einem Feldweg oberhalb des Mertizens-Gründel. Bis etwa Stat. 0+250 befindet sich die Kanalsohle innerhalb bindiger Hang- bzw. Verwitterungslehme (5e, 6a). Diese lagen zum Zeitpunkt der Erkundung wenigstens in steifer teils in halbfester bis fester Konsistenz vor und sind zur Aufnahme der Kräfte aus dem Kanalbau ausreichend tragfähig.

Etwa ab Stat. 0+250 wird der Übergang zu den Zersatzhorizonten des Festgesteins erreicht. Es handelt sich hierbei überwiegend um Sandsteinzersatz (6b). Mit örtlichen Felshochlagen (7a) und demnach mit erhöhten Aufwendungen zum Lösen und Laden ist zu rechnen.

Oberhalb der Einleitstelle in die Seidewitz soll eine Kaskade zur Überbrückung des ca. 10 m hohen Geländesprunges angeordnet werden. Die Böschung wird voraussichtlich aus kreidezeitlichen Sandsteinen aufgebaut.

Die Einleitstelle an der Seidewitz befindet sich in der Talaue. Die wasserführenden Bachkiese (5h) werden im Hangenden durch ca. 1… 2 m mächtige Auelehme (5g) überlagert. Oberflächennah wurden bauschutthaltige (< 10 %) Auffüllungen aufgeschlossen.

Zum Zeitpunkt der Erkundung erfolgten Grundwasseranschnitt und Wasserstand zum Bohrende erst in etwa 4,5 m Tiefe. Es ist jedoch davon auszugehen, dass der Wasserstand unmittelbar mit dem Wasserstand in der Seidewitz korrespondiert. Zur Bemessung bachnaher Bauwerke (Tosbecken) sollte der Hochwasserstand der Seidewitz herangezogen werden (HQ 100).

Die aufgeschlossenen Auffüllungen (4i) und Auelehme (5g) sind wenig tragfähig. Zur Herstellung des Tosbeckens ist ein Bodenaustausch (60 cm Grobschlag, 40 cm Frostschutzmaterial 0/56) vorzuschlagen.

3.2 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 17 aufgeführten Bettungsdicken ab.

Tabelle 17: Bettungsdicke a (exemplarisch)

Nennweite	DN 600	DN 900	DN 1200	DN 1600	DN 1800
Bettungsdicke	220 mm	280 mm	340 mm	420 mm	460 mm

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, örtlichen Aushub.

3.3 Wasserhaltung

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

Ausnahme bildet die Einleitstelle an der Seidewitz. Hier ist der Bemessungswasserstand an den Hochwasserständen der Seidewitz auszurichten.

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 der Materialien (Schichten 5e, 6a) hin.

Es ist eine Tagwasserhaltung vorzusehen.

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

Generell bietet sich eine Bauweise von der Seidewitz hangaufwärts in Richtung RRB 01 an, um anfallende Wässer ohne erhöhte Aufwendungen direkt über die bereits vorhandenen Strukturen abzuleiten. Wir weisen darauf hin, dass zur Einleitung gefasster Wässer in die Vorflut eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich ist. Gegebenenfalls ist ein Sedimentfang vorzuschalten.

3.4 Baugrubensicherung

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 18) und (Tabelle 19) dargestellt. Die jeweils größere Breite ist anzusetzen.

Nach unserer Kenntnis werden Durchmesser von DN 600 bis DN 1800 vorgesehen [12]. Demnach wird die Mindestgrabenbreite nach Tabelle 19 bestimmte Mindestgrabenbreite maßgeblich sein (2… 2,8 m).

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

Tabelle 18: 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

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. Graben-verbau (Pölzung).
Dabei ist:
OD der Außendurchmesser, in m
β der Böschungswinkel des unverbauten Grabens, gemessen gegen die Horizontale

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.

Im Bereich der Talaue werden weiche bindige Erdstoffe angetroffen der Böschungswinkel darf

$$\beta = 30°$$

nicht überschreiten.

3.5 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 (5e, 6a, 6b) sind chemisch unauffällig und gemäß LAGA TR Boden der Einbauklasse Z0 zuzuordnen.

Überhangmassen sind, i.S. einer Verwertung, vom Standort zu entsorgen.

Bei Auffüllungen (4i) und Auelehme (5g) ist allgemein ein erhöhter TOC-Gehalt zu erwarten.

Die abfallrechtlichen Einstufungen sind unter Angabe des Abfallschlüssels nach AVV nochmals in Tabelle 20 zusammengefasst.

Tabelle 20: Umgang mit Aushubstoffen

Bezeichnung			Zuordnungswerte	Abfallschlüssel-Nr. AVV
Material	**Probenbez.**	**Schichten Nr.**		
Hanglehm	L 803	5e	Z0	--
Verwitterungs-lehm	L 804	6a	Z0	--
Zersatz	L 805	6b	Z0	--

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

3.6 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. Hierfür ist der Neu- bzw. Umbau von vorhandenen Verkehrsanlagen, inklusive des Knotenpunktes B 172a mit der K 8771, erforderlich.

Entlang der Vorzugsvariante zur Regenwasserableitung vom RRB 01 bis zur Einleitstelle an der Seidewitz wurde der Baugrund über fünf Rammkernsondierungen aufgeschlossen.

I.A. wurde die erforderliche Aufschlusstiefe erreicht. Im Bereich um Stat. 0+250 befindet sich die geplante Kanalsohle unterhalb des Erkundungshorizontes.

Unterhalb einer ca. 40 cm starken Oberbodenschicht werden zunächst Hang- (5e) und Verwitterungslehme (6a) aufgeschlossen. Diese bilden bis etwa Stat. 0+200 die Kanalsohle.

I.d.R. wurde das Sondierende mit dem Übergang in die Zersatzhorizonte des Festgesteinsuntergrundes erreicht. Felshochlagen können nicht ausgeschlossen werden. Erhöhte Aufwendungen zu Lösen und Laden sind einzukalkulieren.

Grundwasser wird erst im Bereich der Einleitstelle relevant. Wir empfehlen, den Bemessungswasserstand anhand des Hochwasserstandes der Seidewitz festzulegen.

Die orientierenden abfallrechtlichen Untersuchungen haben ergeben, dass die aufgeschlossenen und untersuchten Böden der Einbauklasse Z0 zuordnen sind und uneingeschränkt verwertet werden können.

Grundwasser wurden nicht angetroffen. Wir weisen explizit darauf hin, dass bindige Materialien wasser- und witterungsempfindlich sind und bei Wasserkontakt zum Aufweichen neigen.

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.

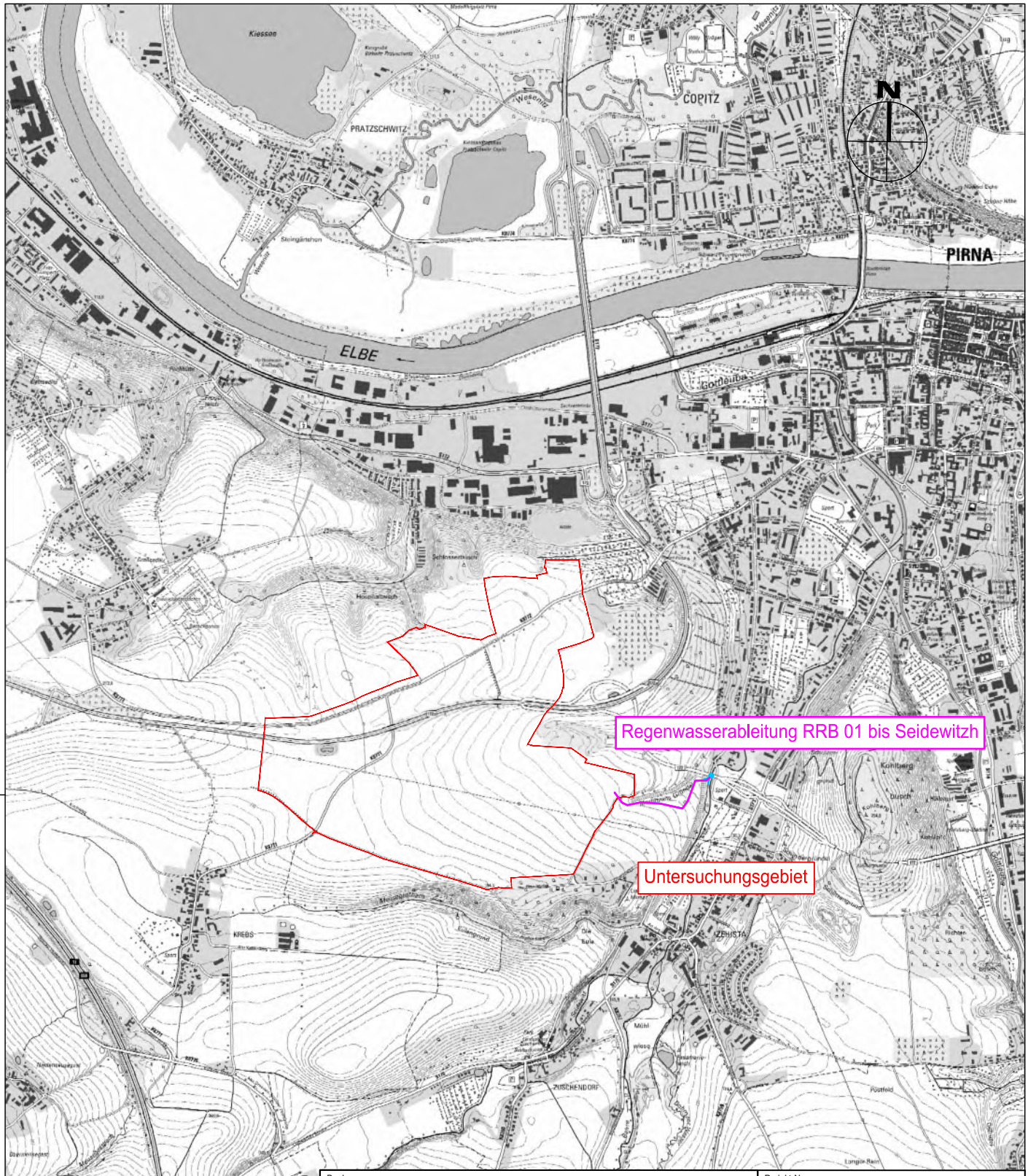
Für Fragen zu den vorangehenden Ausführungen stehen die Projektbearbeiter der hartig & ingenieure gmbh gern zur Verfügung.

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.

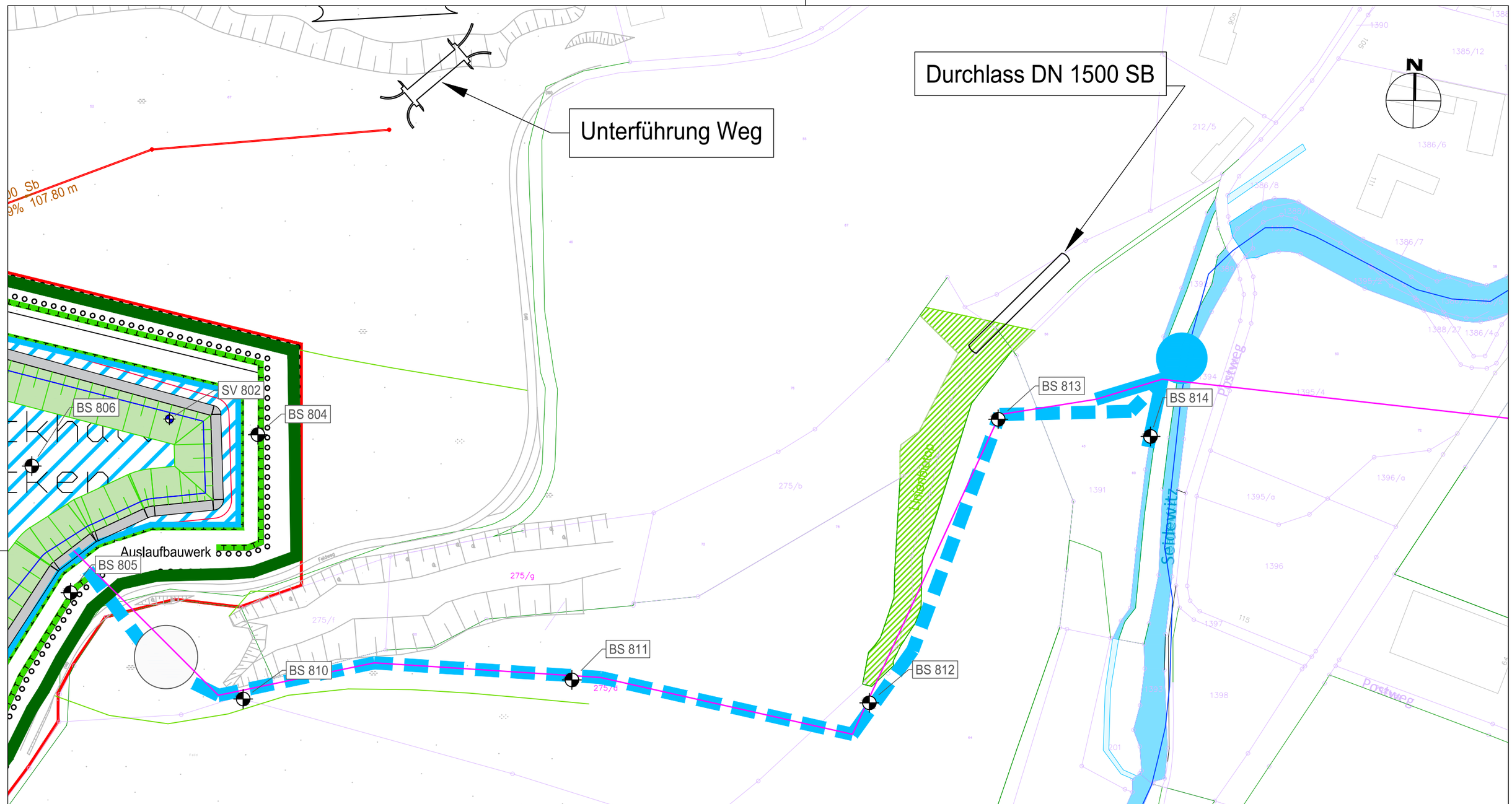
Die Abnahme der Arbeiten aus geotechnischer Sicht (Baugruben-/Gründungssohlabnahme) ist zu empfehlen.

Chemnitz, 20. Juni 2022



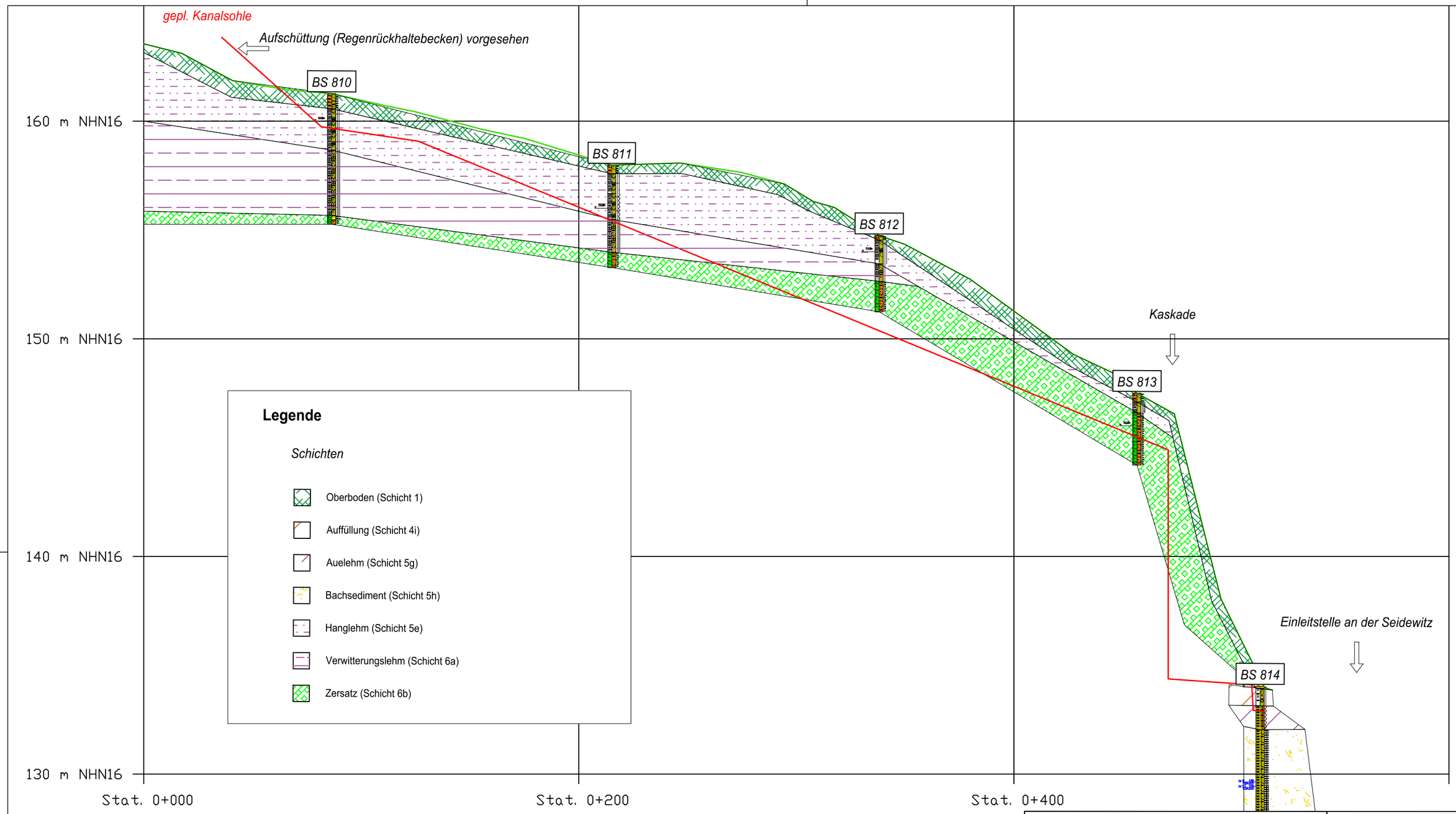
Bauherr:	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.:	**21055.34 - B**
		Datum:	**20.06.2022**
Bauvorhaben:	**Verkehrliche Erschließung IndustriePark Oberelbe**	Bearbeitet:	J.Schulze
		Gezeichnet:	JS
		Geprüft:	K. Hartig
Auftraggeber:	**Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Freigabe für:	**Baugrund**
Bezeichnung:	**Übersichtslageplan Regenwasserableitung RRB 01 bis Einleitstelle Seidewitz**		**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.: **21055.34 - 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 1:1500**
	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 = 420x 297[mm]

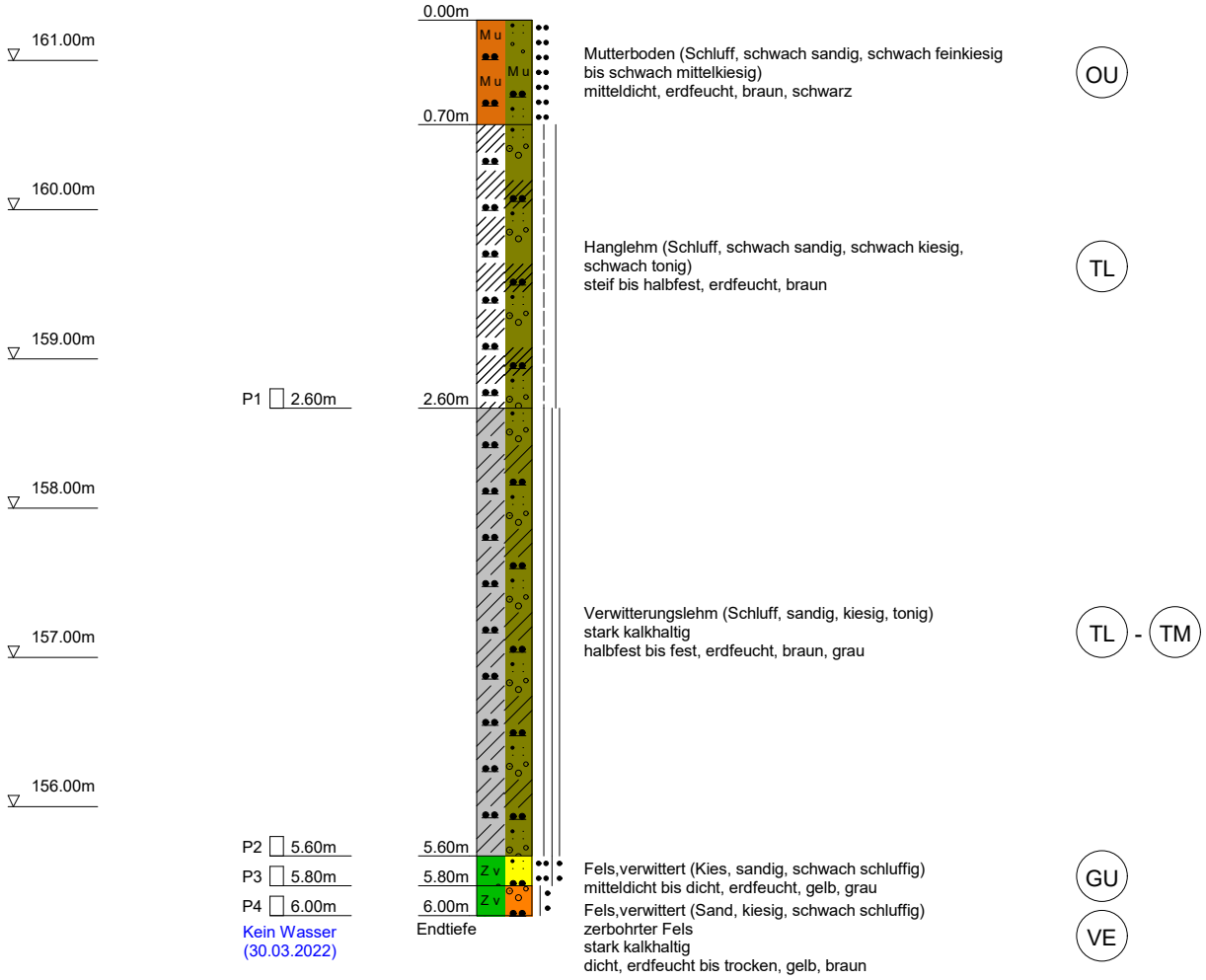


Bauherr: **Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.: **21055.34 - B**
	Datum: **20.06.2022**
Bauvorhaben: **Verkehrliche Erschließung IndustriePark Oberelbe**	Bearbeitet: J.Schulze
	Gezeichnet: JS
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: **Zweckverband IndustriePark Oberelbe** Breite Straße 4, 01796 Pirna	Freigabe für: **Baugrund**
Bezeichnung: **Geotechnische Schnittdarstellung Regenwasserableitung RRB 01 bis Einleitstelle Seidewitz**	**Maßstab (LxH) 1:1750/1:175**
	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 = 420x 297[mm]

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - RRB01 bis Einleitstelle Seidewitz
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.34 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

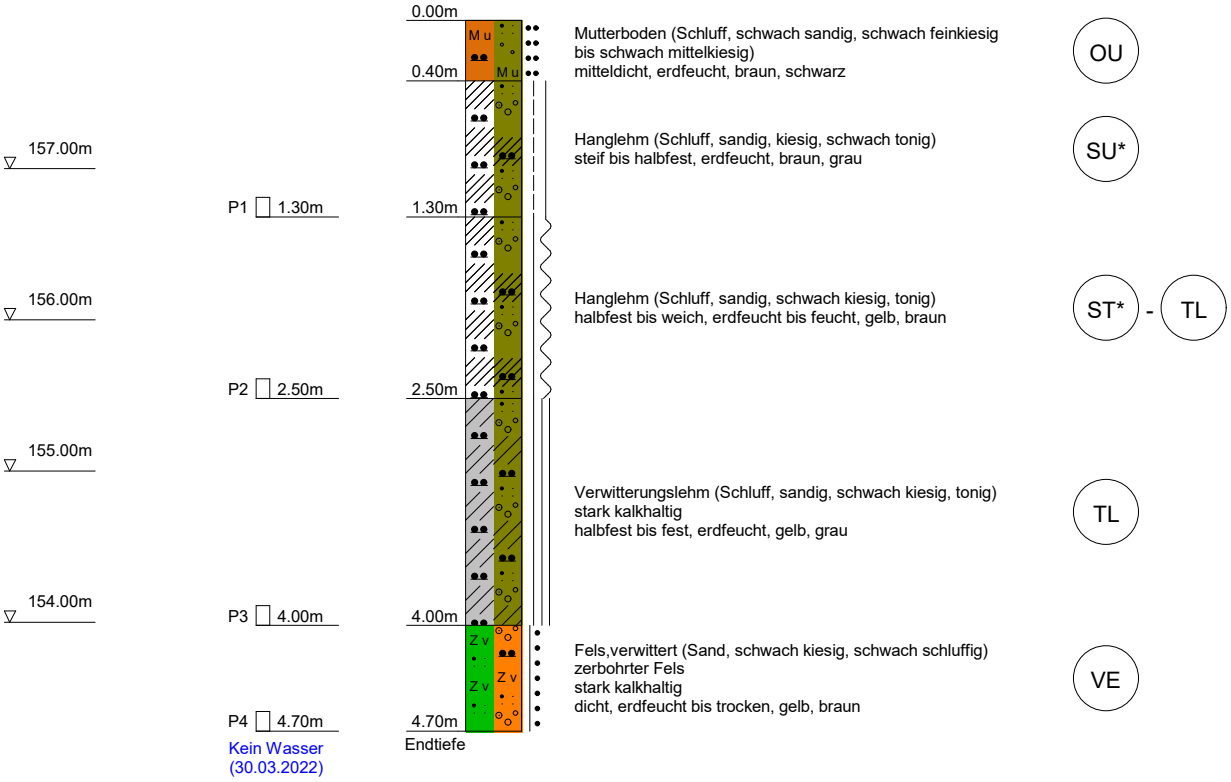
BS 810



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - RRB01 bis Einleitstelle Seidewitz
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.34 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

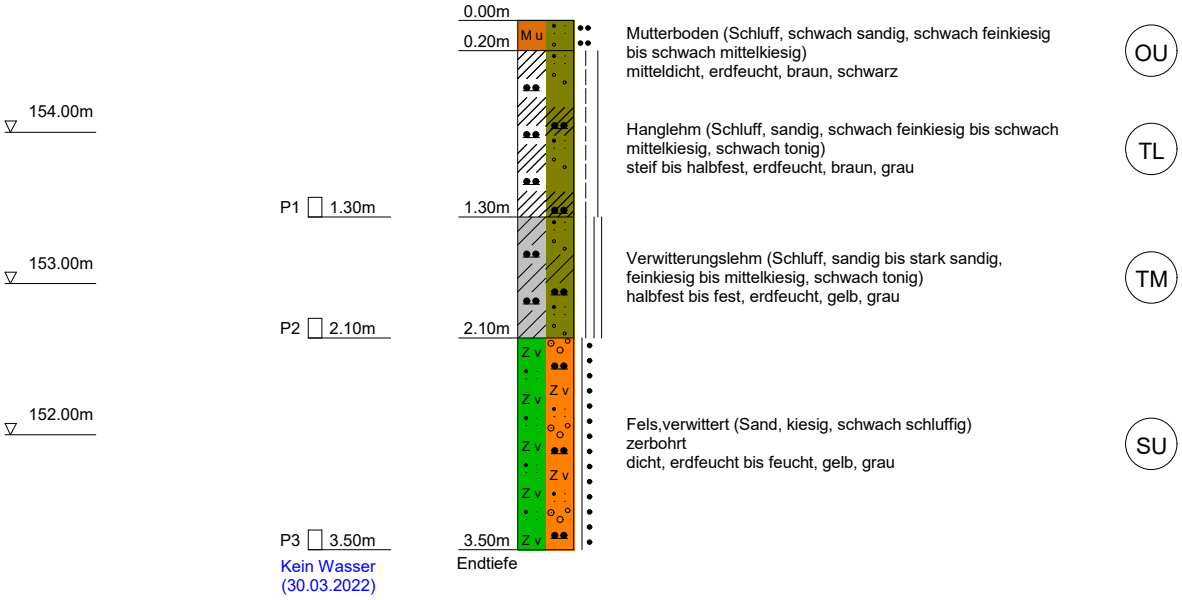
BS 811



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - RRB01 bis Einleitstelle Seidewitz
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.34 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

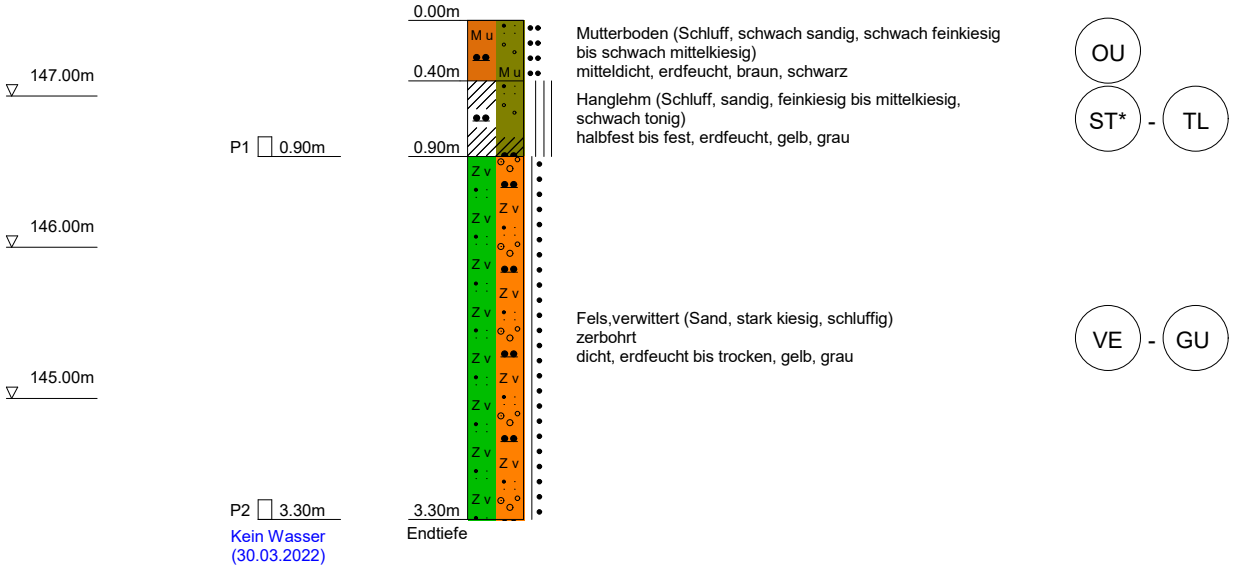
BS 812



DC

hartig & ingenieure gmbh	Projekt	Erschließung IPO - RRB01 bis Einleitstelle Seidewitz
Am alten Bad 4	Projektnr.	21055.34 - B
09111 Chemnitz	Anlage	3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab	1: 50

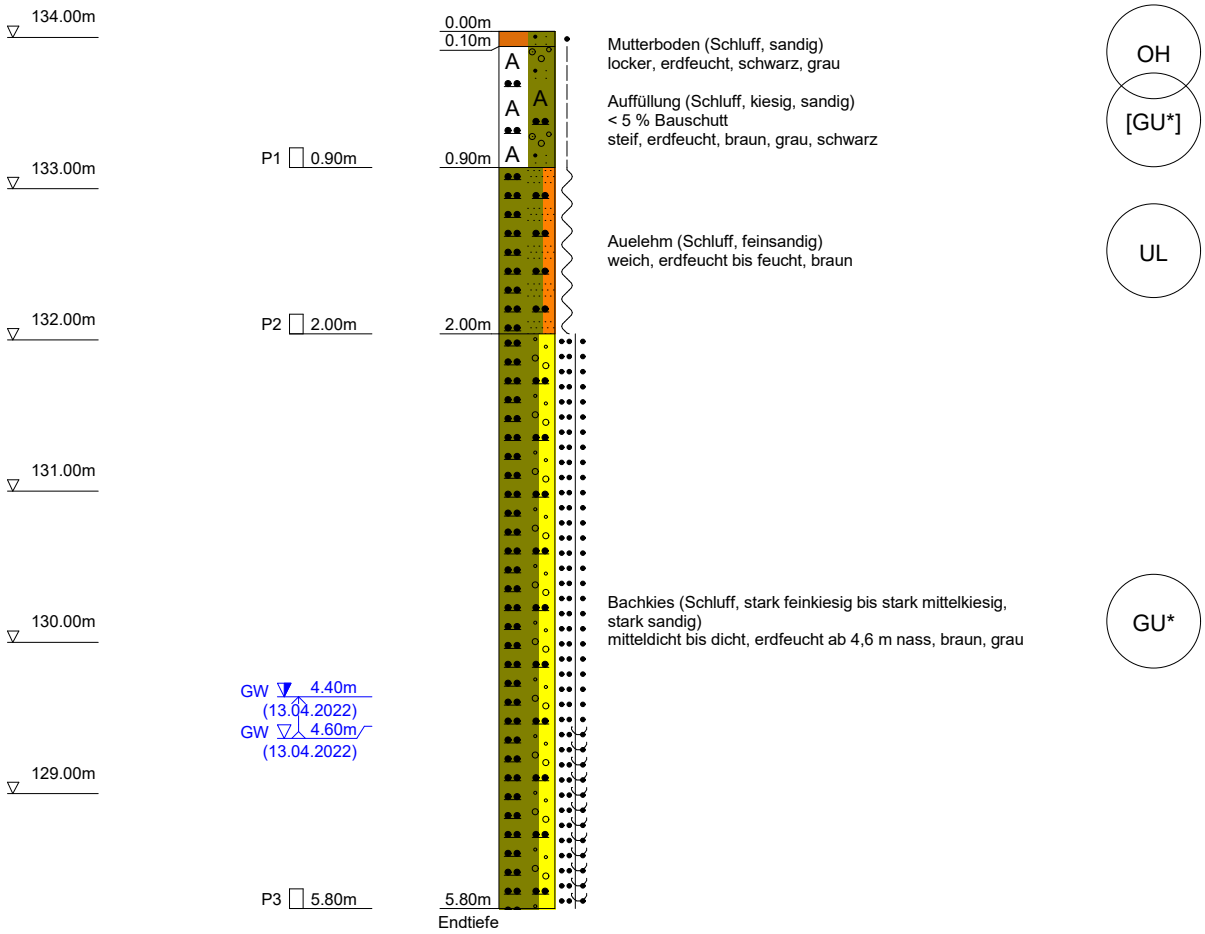
BS 813



DC

hartig & ingenieure	hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - RRB01 bis Einleitstelle Seidewitz
	Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.34 - B
	09111 Chemnitz	Anlage 3
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

BS 814



DC

Bestimmung des Wassergehaltes

hartig & ingenieure
GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz

Projektbezeichnung: Erschließung IPO - Regenwasserableitung RRB 1 bis Ableitung i.d. Seidewitz
Auftragsnummer: 21055.34 - B

Laborant: Fischer
Durchführung: 04.2022
Norm: DIN EN ISO 17892-1

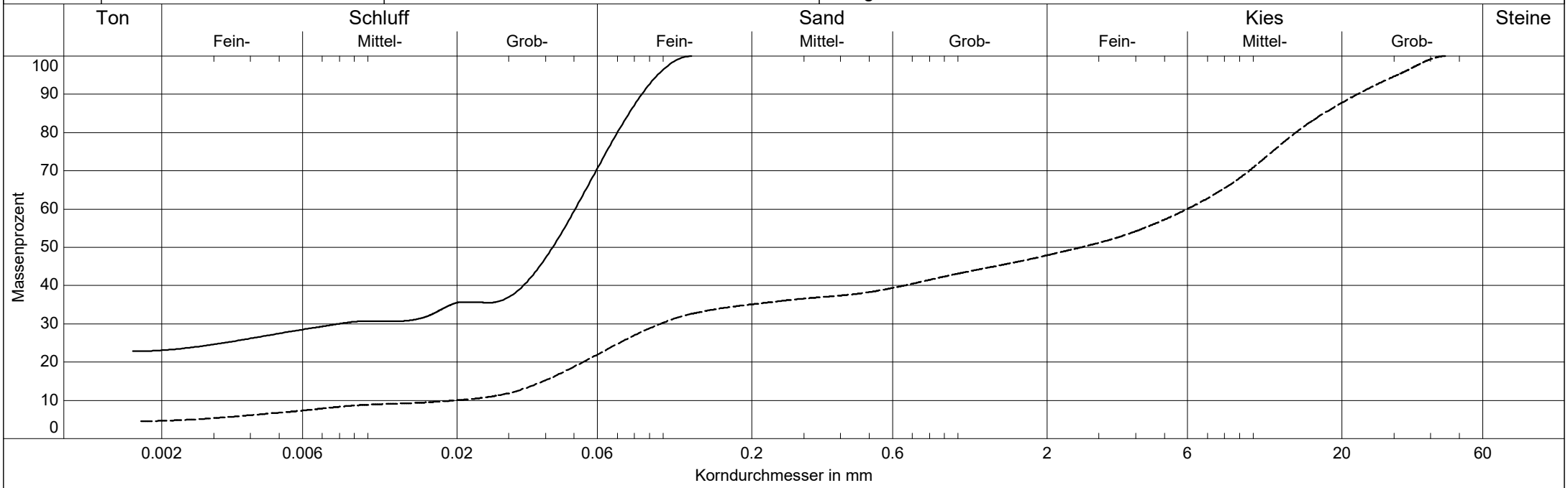
Labornr.	Probe	Beschreibung	Wassergehalt w_n
			[%]
BF22072	BS 811 P3	Verwitterungslehm	16,8
BF22073	BS 812 P1	Hanglehm	16,7
BF22074	BS 813 P2	Zersatz	9,2

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 - RRB02 bis Einleitstelle Seidewitz
Projektnr.:		21055.34 - B
Datum	:	04.2022
Anlage	:	4.2

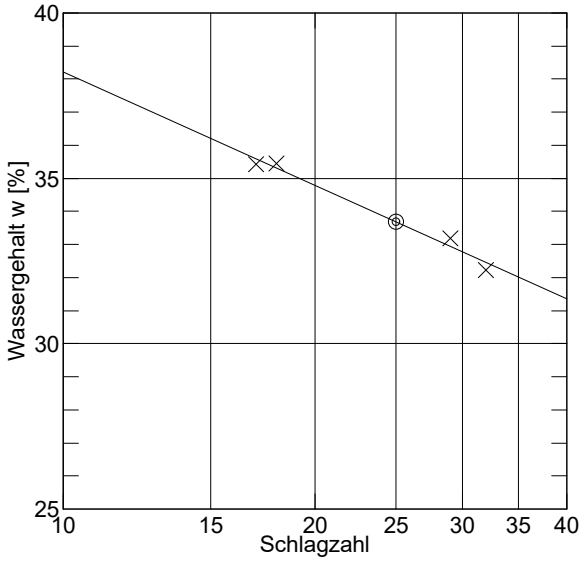


Labornummer	——— BF22073	———— BF22074
Entnahmestelle	BS 812 P2	BS 813 P2
Entnahmetiefe	2,1 m	3,3 m
Schicht	Verwitterungslehm	Zersatz
Bodenart	U,$\overline{fs}$	G,fs,u,gs'
Bodengruppe	U	G$\overline{U}$
Frostempfindl.klasse	F3	F3
Anteil < 0.063 mm	65.3 %	17.0 %
Kornfrakt. T/U/S/G/X	23.1/42.2/34.7/0.0 %	4.6/12.4/30.9/52.1 %
Ungleichförm. U	-	U = 300.5
Krümmungszahl Cc	-	Cc = 0.1
kf nach Hazen	-	- (U > 5)
kf nach Beyer	-	- (U > 30)
kf nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)	3.3E-006 m/s
kf nach Seiler	-	-

DC

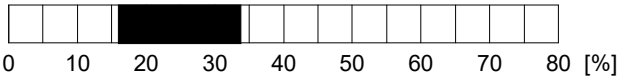
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - RRB01 bis Einleitstelle Seidewitz
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.34 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 04.2022
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF22072
	Entnahmestelle: BS 811 P3
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 4,0 m
	Bodenart : Verwitterungslehm
Entn. am : 30.03.2022	Art der Entn. : gestört

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.	G119	G111	G105	G122		G113	G109			
Zahl der Schläge	32	29	18	17						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	51.51	52.91	53.74	53.87		50.93	52.14			
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	48.09	49.05	49.48	49.58		49.08	49.92			
Behälter m_B [g]	37.48	37.42	37.46	37.47		37.46	36.05			
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	3.42	3.86	4.26	4.29		1.85	2.22			
Trockene Probe m_t [g]	10.61	11.63	12.02	12.11		11.62	13.87	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	32.2	33.2	35.4	35.4		15.9	16.0	16.0		



Wassergehalt w_N = 16.8 %
Fließgrenze w_L = 33.7 %
Ausrollgrenze w_P = 16.0 %

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

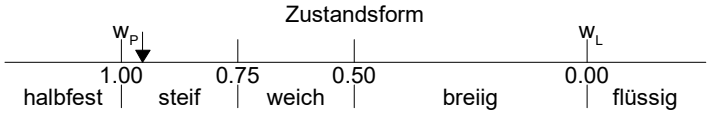


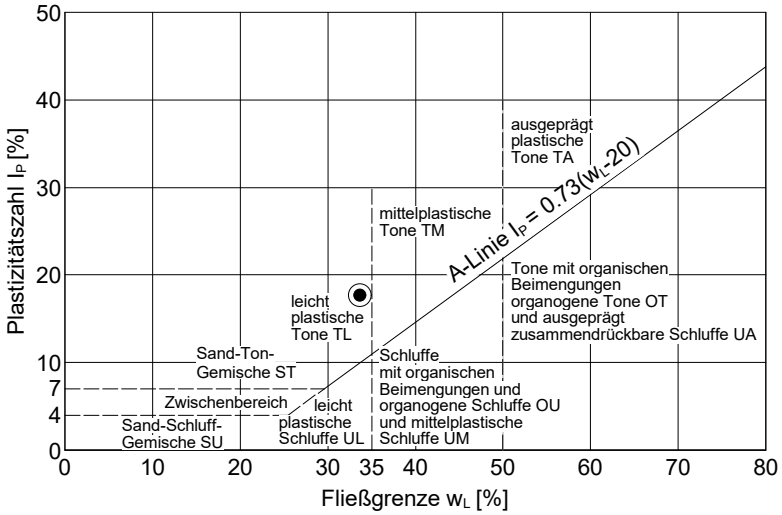
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 17.7 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.045

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.955

Zustandsform

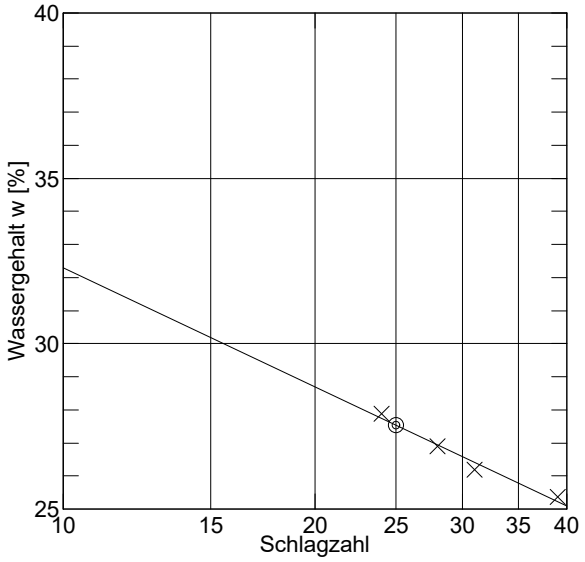




DC

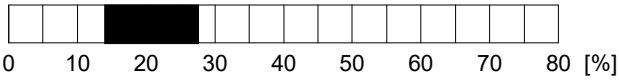
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - RRB01 bis Einleitstelle Seidewitz
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.34 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 05.2022
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF22073
	Entnahmestelle: BS 812 P1
DIN 18122 / DIN EN ISO 17892	Tiefe : 1,3 m
	Bodenart : Hanglehm
Entn. am : 30.03.2022	Art der Entn. : gestört

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		G114	G115	G110	G109		G114	G117			
Zahl der Schläge		39	31	28	24						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	53.87	54.67	53.84	53.09		49.99	52.18			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	50.30	51.15	50.42	49.39		48.22	50.46			
Behälter	m_B [g]	36.22	37.71	37.70	36.12		36.21	37.51			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	3.57	3.52	3.42	3.70		1.77	1.72			
Trockene Probe	m_t [g]	14.08	13.44	12.72	13.27		12.01	12.95	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	25.4	26.2	26.9	27.9		14.7	13.3	14.0		



Wassergehalt w_N = 16.7 %
Fließgrenze w_L = 27.5 %
Ausrollgrenze w_P = 14.0 %

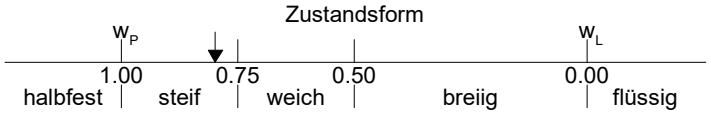
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

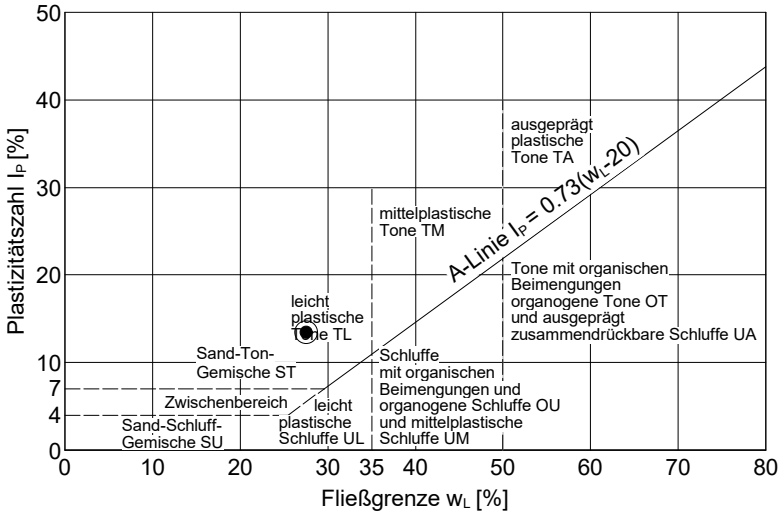


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 13.5 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.200

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.800





DC

Bestimmung des Glühverlust

hartig & ingenieure
GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz

Projektbezeichnung: Erschließung IPO - Regenwasserableitung RRB 1 bis Ableitung i.d. Seidewitz
Auftragsnummer: 21055.34 - B

Laborant: Fischer
Durchführung: 04.2022
Norm: DIN 18128 - GL

Labornr.	Probe	Wassergehalt w_n	Glühverlust V_{GL}
		[%]	*[%]*
BF22073	BS 812 P1	17,8	2,5

Vorhaben *Erschließung IPO - RRB01 bis Einleitstelle Seidewitz* Anlage 5.1

Projekt Nr. *21055.34 - B* Blatt 1

									Lehm / Schluff				Lehm / Schluff				Lehm / Schluff											
									22-054981-03				22-054981-04				22-054981-05											
Parameter		**Sand**	**Lehm / Schluff**	**Ton**	**Z1**	**Z1.1**	**Z1.2**	**Z2**	**L803**				**L804**				**L805**											
elektrische Leitfähigkeit	*µS/cm*	250	250	250	--	250	1500	2000		--		13		--		47		--		47								
pH-Wert	*mg/l*	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	--	6,5 - 9,5	6,0 - 12	5,5 - 12		--		7,1		--		8,9		--		8,7								
Chlorid	*mg/l*	30	30	30	--	30	50	100		--	<	1	<	--	<	1	<	--	<	1								
Sulfat	*mg/l*	20	20	20	--	20	50	200		--	<	1		--		1,6		--		4,1								
Arsen	*mg/kg*	10	15	20	45	--	--	150		11		--		9,5		--		5,6		--								
	µg/l	14	14	14	--	14	20	60		--	<	5		--	<	5		--	<	5								
Blei	*mg/kg*	40	70	100	210	--	--	700		20		--		18		--		14		--								
	µg/l	40	40	40	--	40	80	200		--	<	3		--	<	3		--	<	3								
Cadmium	*mg/kg*	0,4	1	1,5	3	--	--	10	<	0,3		--	<	0,3		--	<	0,3		--								
	µg/l	1,5	1,5	1,5	--	1,5	3	6		--	<	0,5		--	<	0,5		--	<	0,5								
Chrom$_{,gesamt}$	*mg/kg*	30	60	100	180	--	--	600		27		--		19		--		16		--								
	µg/l	12,5	12,5	12,5	--	12,5	25	60		--	<	3		--	<	3		--	<	3								
Kupfer	*mg/kg*	20	40	60	120	--	--	400		9,7		--		4,7		--		3,6		--								
	µg/l	20	20	20	--	20	60	100		--	<	3		--	<	3		--	<	3								
Nickel	*mg/kg*	15	50	70	150	--	--	500		21		--		11		--		10		--								
	µg/l	15	15	15	--	15	20	70		--	<	3		--	<	3		--	<	3								
Quecksilber	*mg/kg*	0,1	0,5	1	1,5	--	--	5	<	0,1		--	<	0,1		--	<	0,1		--								
	µg/l	0,5	0,5	0,5	--	0,5	1	2		--	<	0,2		--	<	0,2		--	<	0,2								
Zink	*mg/kg*	60	150	200	450	--	--	1500		34		--		15		--		11		--								
	µg/l	150	150	150	--	150	200	600		--	<	5		--	<	5		--	<	5								
TOC	*Masse %*	0,5	0,5	0,5	1,5	--	--	5		0,22		--		0,26		--		0,13		--								
EOX	*mg/kg*	1	1	1	3	--	--	10	<	0,5		--	<	0,5		--	<	0,5		--								
MKW C_{10} - C_{22}	*mg/kg*	100	100	100	300	--	--	1000	<	30		--	<	30		--	<	30		--								
MKW C_{10} - C_{40}	*mg/kg*	--	--	--	600	--	--	2000	<	30		--	<	30		--	<	30		--								
PAK_{16}	*mg/kg*	3	3	3	3	--	--	30		n.n.		--		n.n.		--		n.n.		--								
Benzo(a)pyren	*mg/kg*	0,3	0,3	0,3	0,9	--	--	3	<	0,02		--	<	0,02		--	<	0,02		--								
									Z0				**Z0**				**Z0**											

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

Probeninformation

Probe Nr.	**22-054981-03**
Bezeichnung	L803
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Tüte
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	07.04.2022
Untersuchungsbeginn	07.04.2022
Untersuchungsende	20.04.2022

Physikalische Untersuchung

	22-054981-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ
Trockenrückstand	83,9	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ

Eluaterstellung

	22-054981-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Frischmasse der Messprobe	108,4	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	18,2	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	22-054981-03	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

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

	22-054981-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	11	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)	27	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Kupfer (Cu)	9,7	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)	34	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

	22-054981-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Summenparameter

	22-054981-03	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	0,22	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 GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	22-054981-03	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

	22-054981-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,1		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	13	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) A	MÜ

Anionen

	22-054981-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1	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

	22-054981-03	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

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

Probeninformation

Probe Nr.	**22-054981-04**
Bezeichnung	L804
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Tüte
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	07.04.2022
Untersuchungsbeginn	07.04.2022
Untersuchungsende	20.04.2022

Physikalische Untersuchung

	22-054981-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ
Trockenrückstand	86,9	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ

Eluaterstellung

	22-054981-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ
Frischmasse der Messprobe	108,1	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	17,9	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	MÜ

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	22-054981-04	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

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

	22-054981-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	9,5	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)	19	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Kupfer (Cu)	4,7	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Nickel (Ni)	11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Zink (Zn)	15	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

	22-054981-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Summenparameter

	22-054981-04	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	0,26	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 GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	22-054981-04	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

	22-054981-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,9		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	47	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) A	MÜ

Anionen

	22-054981-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1	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

	22-054981-04	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

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

Probeninformation

Probe Nr.	**22-054981-05**
Bezeichnung	L805
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Tüte
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	07.04.2022
Untersuchungsbeginn	07.04.2022
Untersuchungsende	20.04.2022

Physikalische Untersuchung

	22-054981-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ
Trockenrückstand	90,4	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	MÜ

Eluaterstellung

	22-054981-05	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

	22-054981-05	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

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

	22-054981-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	5,6	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Blei (Pb)	14	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)	16	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Kupfer (Cu)	3,6	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Nickel (Ni)	10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ
Zink (Zn)	11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) A	MÜ

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

	22-054981-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	MÜ

Summenparameter

	22-054981-05	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 GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	22-054981-05	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

	22-054981-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,7		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	47	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) A	MÜ

Anionen

	22-054981-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ
Sulfat (SO4)	4,1	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	MÜ

Elemente

	22-054981-05	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

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