

# Geotechnischer Bericht

## zu Baugrunduntersuchungen

### Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe (IPO)

#### Neubau Auf- und Abfahrt B 172a einschließlich An- schluss K 8771

Auftraggeber           Zweckverband IndustriePark Oberelbe

Breite Straße 4  
01796 Pirna

Umfang                   27 Seiten, 5 Anlagen

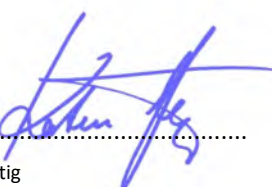
Datum                   20.06.2022

Bearbeiter



J. Schulze  
M. Sc. Hydro- & Ingenieurgeologe

Geschäftsführer



K. Hartig  
Dipl.-Geophysiker



hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4  
09111 Chemnitz

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

# Inhalt

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

# Anlagen

## **Anlage 1      Lagepläne**

Anlage 1.1      Übersichtslageplan

Anlage 1.2      Aufschlusslageplan

## **Anlage 2      Geotechnische Schnittdarstellungen**

## **Anlage 3      Aufschlussdokumentation**

## **Anlage 4      Geotechnische Laborversuche**

Anlage 4.1      Nat. Wassergehalte

Anlage 4.2      Korngrößenverteilung

Anlage 4.3      Konsistenzgrenzen

## **Anlage 5      Chemische Analysen**

Anlage 5.1      Bewertung abfallrechtlicher Analysenergebnisse

Anlage 5.2      Prüfberichte abfallrechtlicher Untersuchungen

# 1 Allgemeines

## 1.1 Veranlassung und Vorhaben

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

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

**Tabelle 1: Gliederung des Vorhabens**

<b>Trassengutachten einschließlich Entwässerung</b>		<b>21055.1 B</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
<b>Bauwerke</b>		<b>21055.2 B</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
<b>Regenrückhaltebecken einschließlich Regenwasserableitung</b>		<b>21055.3 B</b>
RRB01	Regenrückhaltebecken	21055.31 B
VF01	Versickerfläche	21055.32 B
Regenwasserableitung	K 8772 bis RRB01	21055.33 B
Regenwasserableitung	RRB01 bis Einleitstelle Seidewitz	21055.34 B

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

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

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

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

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

**Tabelle 2: Zusammenfassung der vereinbarten Leistungen**

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

## 1.2 Literaturverzeichnis

- [1] **hartig & ingenieure gmbh:** Angebot 21055 – B, Chemnitz, 07.05.2021
- [2] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Verlegung K 8771 und NB Erschließungsstraße D, Projekt-Nr. 21055.12 – B, Chemnitz, 20.06.2022
- [3] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Ausbau K 8772, Projekt-Nr. 21055.13 – B, Chemnitz, 20.06.2022
- [4] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – ENB BW I, Projekt-Nr. 21055.21 – B, Chemnitz, 20.06.2022
- [5] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Verbreiterung Wilddurchlass, Projekt-Nr. 21055.22 – B, Chemnitz, 20.06.2022
- [6] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – NB Faunabrücke, Projekt-Nr. 21055.23 – B, Chemnitz, 20.06.2022
- [7] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – NB RRB01, Projekt-Nr. 21055.31 – B, Chemnitz, 20.06.2022



- [8] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – NB VF01, Projekt-Nr. 21055.32 – B, Chemnitz, 20.06.2022
- [9] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Regenwasserableitung K 8771 bis RRB01, Projekt-Nr. 21055.33 – B, Chemnitz, 20.06.2022
- [10] **hartig & ingenieure gmbh:** Baugrundgutachten Verkehrstechnische Erschließung IndustriePark Oberelbe – Regenwasserableitung RRB01 bis Einleitstelle Seidewitz, Projekt-Nr. 21055.34 – B, Chemnitz, 20.06.2022
- [11] **Zweckverband IndustriePark Oberelbe:** Auftragsbestätigung, 08.06.2021
- [12] **ICL Ingenieur Consult GmbH:** Planungsstand 05.2022 Innere und Äußere Erschließung, Lagepläne und Schnittdarstellungen (pdf,dwg), per Mail vom 13.05.2022
- [13] **LfULG<sup>1</sup>:** 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

---

<sup>1</sup> 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
<p>verbale Beschreibung:</p> <p><i>Zur besseren verkehrstechnischen Anbindung ist eine Umgestaltung im Bereich von BW I vorgesehen. der Neubau eines Knotens, einschließlich Auf- und Abfahrten von der B 172a auf die K 7881, soll eine direkte Anbindung an die A17 gewährleisten.</i></p> <p><i>Die B 172a wird überwiegend in Dammlage geführt. Westlich der B 172a nähert sich die Trasse der natürlichen Geländeoberkante an, um auf Höhe des vorhandenen Regenrückhaltebeckens in eine Einschnittslage überzugehen.</i></p> <p><i>Am Böschungsfuß der B 172a, welche ggf. örtlich zu verbreitern ist, wurden Aufschlüsse angeordnet (Abbildung 1, TP I).</i></p> <p><i>Auch auf, und entlang der B 172a, wurden Aufschlüsse abgeteuft (Abbildung 2).</i></p> <p><i>Im Bereich der Anschlussstelle wurde der Baugrund durch vier Rammkernsondierungen erkundet.</i></p>	 <p><b>Abbildung 1: Böschungsfuß B 172a (BS 104)</b></p>  <p><b>Abbildung 2: B 172 a Höhe Regenrückhaltebecken Blick Richtung A17</b></p>

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

## 1.4 Sonstige Hinweise

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



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

## 1.5 Erkundungen und Untersuchungen

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

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

Die Kopfdaten der abgeteufte Aufschlüsse sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

**Tabelle 3: TP I - Kopfdaten – Baugrundaufschlüsse**

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

<sup>2</sup> ETRS89 UTM33, HN76

## Bericht zu Baugrunduntersuchungen

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

Den Aufschlüssen wurden schichtenweise gestörte Proben entnommen.

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

**Tabelle 4: Untersuchungsprogramm abfallrechtliche Untersuchungen<sup>3</sup>**

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

<sup>3</sup> Prüfberichte sind den zugehörigen Gutachten (21055.12 –B bzw. 21055.13 – B) zu entnehmen

Die durchgeführten bodenmechanischen Untersuchungen sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

**Tabelle 5: Untersuchungsprogramm geotechnische Untersuchungen**

Material	Labornr.	Probenbez.	Analyseumfang				
			Sieben <sup>4</sup>	Schlamm <sup>5</sup>	KG <sup>6</sup>	w <sub>n</sub> <sup>7</sup>	V <sub>GL</sub> <sup>8</sup>
Hanglehm	BF21141	BS 102 P1			x	x	
Beckenbildung	BF21142	BS 103 P2	x			x	
Kies d. Müglitz	BF21143	BS 103 P3	x			x	
Geschiebemergel	BF21144	BS 106 P1			x	x	
Beckenbildung	BF21145	BS 106 P2		x		x	
Bankett	BF21161	SCH 112B P1	x			x	
Dammschüttung	BF21163	SCH 107c P5			x	x	
Geschiebemergel	BF21165	BS 109 P2			x	x	
Beckenbildung	BF21174	SCH 105 P2	x			x	
Verwitterungslehm	BF21175	BS 110 P3		x	x	x	
Beckenbildung	BF21176	SCH 112B P2	x			x	
Kies d. Müglitz	BF21185	BS 101 P1	x			x	
Bankett	BF21186	SCH 107 P3	x			x	
ungeb. TS	BF21187	SCH 107 P4	x			x	
Geschiebemergel	BF21188	BS 111 P2			x	x	
Zersatz	BF21189	BS 111 P3	x			x	
Dammschüttung	BF21190	SCH 108c P7			x	x	
Beckenbildung	BF22076	BS 116 P2		x		x	
Beckenbildung	BF22077	BS 117 P1		x		x	
Beckenbildung	BF22078	BS 114 P1			x	x	
Hanglehm	BF22116	BS 116 P1			x	x	
<b>Σ</b>			<b>9</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>0</b>

<sup>4</sup> Nasssiebung

<sup>5</sup> Sieben- und Schlämmen

<sup>6</sup> Konsistenzgrenzen: Atterberg-Versuch

<sup>7</sup> Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes

<sup>8</sup> Glühverlust

## 2 Ergebnisse durchgeführter Arbeiten

### 2.1 Aufgeschlossene Schichtenfolge

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

Tabelle 6: idealisierte Schichtenfolge

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

## Bericht zu Baugrunduntersuchungen

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

## Bericht zu Baugrunduntersuchungen

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

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

## 2.2 Angetroffene Wasserverhältnisse

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

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

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

## 2.3 Bodenmechanische Untersuchungen

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

**Tabelle 7: Konsistenzgrenzen bindiger Materialien**

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

**Tabelle 8: Korngrößenverteilung**

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

## 2.4 Bautechnische Bewertung der Baugrundsichtung

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

Tabelle 9: Boden- und Materialklassifikation

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

## 2.5 Homogenbereiche nach VOB/C

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

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

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



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

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

Die Zusammensetzung der Homogenbereiche wird in Tabelle 10 zusammengefasst.

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

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

**Tabelle 10: Homogenbereiche**

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

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

**Tabelle 11: Kennwerte Homogenbereiche nach DIN 18320**

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

**Tabelle 12: Kennwerte Homogenbereich nach DIN 18300**

Kennwert	Einheit	EA 11.2	EA 11.3	EA 11.4
ortsübl. Bezeichnung	--	Auffüllungen	Bodenverbesserung	Lehme
F / S / G	Ma.-%	5 -20 / 10 - 60 / 30 - 90	30 - 80 / 40 - 70 / 0 - 30	15 - 80 / 20 - 50 / 0 - 20
Massenanteil Steine / Blöcke / gr. Blöcke	Ma.-%	< 30 / 0 / 0	< 10 / 0 / 0	< 10 / 0 / 0
Dichte	g/cm <sup>3</sup>	1,9 - 2,2	2,0 - 2,1	1,8 - 2,1
Kohäsion	kN/m <sup>2</sup>	< 5	15 - 30	15 - 40
undrainierte Scherfestigkeit	kN/m <sup>2</sup>	< 10	10 - 75	10 - 75
Wassergehalt	Ma.-%	2 - 15	10 - 15	10 - 30
Organischer Anteil	Ma.-%	0 - 3	0 - 3	0 - 5
Plastizitätszahl	%	--	15 - 25	5 - 35
Konsistenzzahl	%	--	0,75 - > 1,0	0,5 - > 1
bezogene Lagerungsdichte I <sub>D</sub>	%	15 - 85	--	--
Bodengruppe DIN 18196	--	[GU], [SW], [GI], [SI]	[TL], [TM]	TL, TM, UL, ST*

## 2.6 Geotechnische Kennwerte der Baugrundsichtung

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

**Tabelle 13: Geotechnische Kennwerte**

Schicht	Bodengruppe	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_{s,k}^9$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$k_f$ [m/s]
3a Bankett (B 172a)	[GU]	21	12	35	0	40	$5 \times 10^{-5}$
3b ungeb. Tragschicht (B 172a)	[GU], [GI], [SI]	22	13	37,5	0	60	$5 \times 10^{-4}$
3e Bankett (K 8771)	[GU], [SU], [SI]	21	12	35	0	40	$5 \times 10^{-5}$
3f ungeb. Tragschicht (K 8771)	[GW], [GU], [GU*], [SI]	21	12	35	0	40	$5 \times 10^{-4}$
4a Dammschüttung	[TL], [TM]	21	11	27,5	25	10	$5 \times 10^{-8}$
5a Schmelzwasserbildung	TL, SU*	20	10	27,5	5	5	$5 \times 10^{-8}$
5b Geschiebemergel	TL, TM	19	9	25	15	4	$10^{-9}$
5c Beckenbildung	SU*, ST*, SU	20	10	30	0	20	$5 \times 10^{-6}$
– Tonlinsen	TL, TM	19	9	25	20	4	$5 \times 10^{-9}$
5d Kies d. Müglitz	GU, SU	22	13	35	0	60	$5 \times 10^{-4}$
5e Hanglehm	TL, TM, UL, SU*	20	10	27,5	15	5	$5 \times 10^{-8}$
6a Verwitterungslehm	TL, UL, SU*, ST*, GU*	20	10	30	0	10	$10^{-7}$
6b Zersatz	GU, GU*, SU*	22	12	35	0	50	$10^{-6}$

<sup>9</sup> Angabe der mittleren Steifigkeitsziffer zur Berechnung der wahrscheinlichen Setzungen für den Lastbereich 100 – 250 kN/m<sup>2</sup>

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

## 2.7 Ergebnisse abfallrechtlicher Untersuchungen

Die Ergebnisse der abfallrechtlichen Untersuchungen sind in Tabelle 14 zusammengefasst.

**Tabelle 14: Abfallrechtliche Bewertung entnommener Materialproben**

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

## **3 Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung**

### **3.1 Beschreibung des Baubereichs**

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

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

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

In Richtung Westen nimmt die Dammhöhe zu.

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

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

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

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

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

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

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

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

## 3.2 Dammbau

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

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

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

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

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

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

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

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

## 3.3 Straßenbau

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

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

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

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

und auf der ungebundenen Tragschicht ein Verformungsmodul von

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

nachzuweisen.

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

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

verzichtet werden.

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

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

**Tabelle 15: Dicke des frostsicheren Oberbaus**

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

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

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

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

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

### 3.4 Wasserhaltung

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

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

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

Es ist eine Tagwasserhaltung vorzusehen.

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

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

### 3.5 Baugrubensicherung

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

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

$$\beta = 60^\circ$$

nicht überschreiten.

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

$$\beta = 45^\circ$$

abzuflachen.

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

### 3.6 Umgang mit Aushubstoffen

Gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz ist eine Verwertung vor Ort einer Entsorgung vorzuziehen.

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

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

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

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

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

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

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

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

**Tabelle 16: Umgang mit Aushubstoffen**

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



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

### **3.7 Geotechnische Kategorie**

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

## 4 Zusammenfassung

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

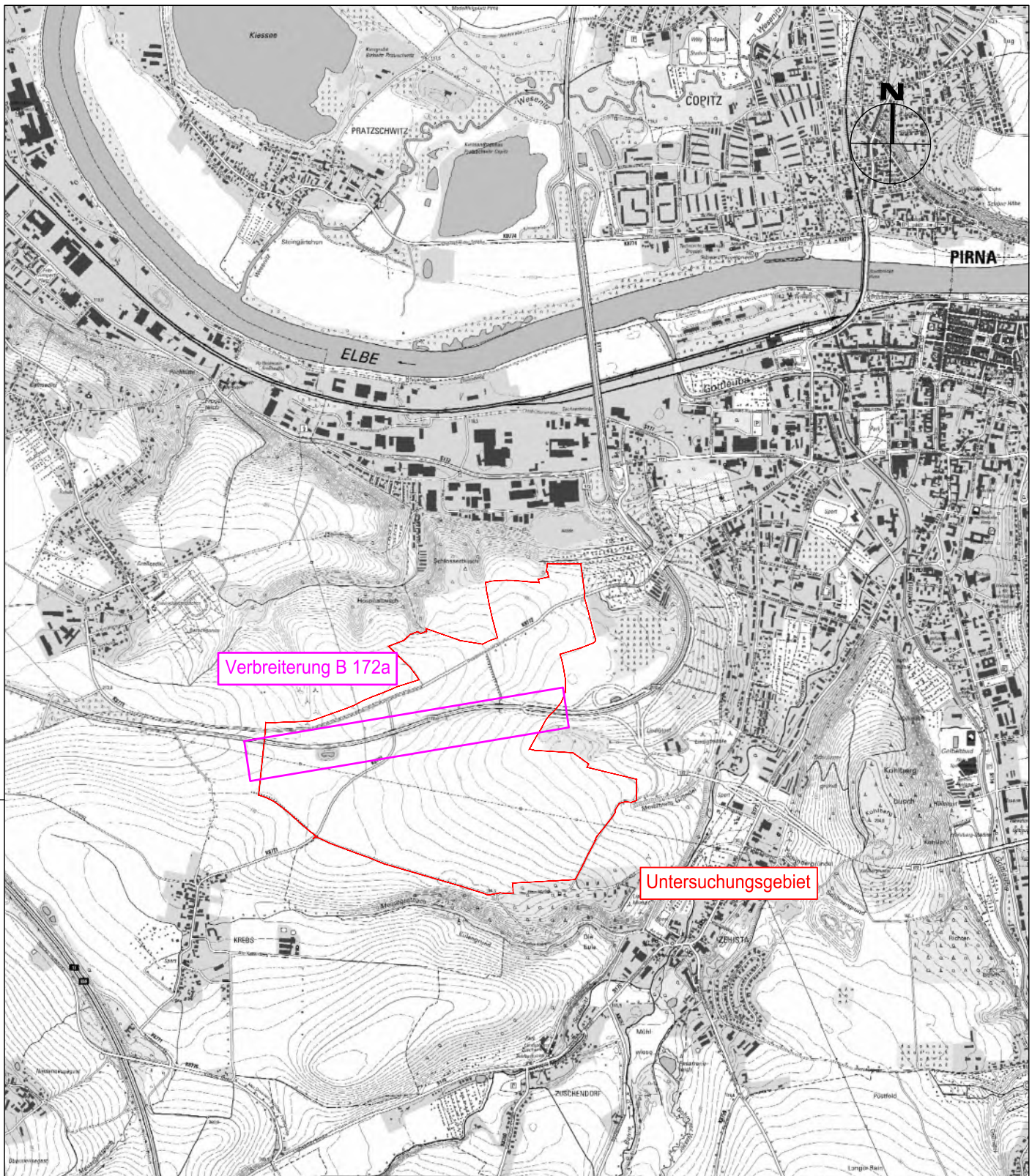
Es wird darauf hingewiesen, dass die Erkundung der Baugrundverhältnisse nur punktuell erfolgen kann. Die Korrelationen der Baugrundaussagen zwischen den Aufschlusspunkten wurden nach besten fachlichem Wissen durchgeführt.

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

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

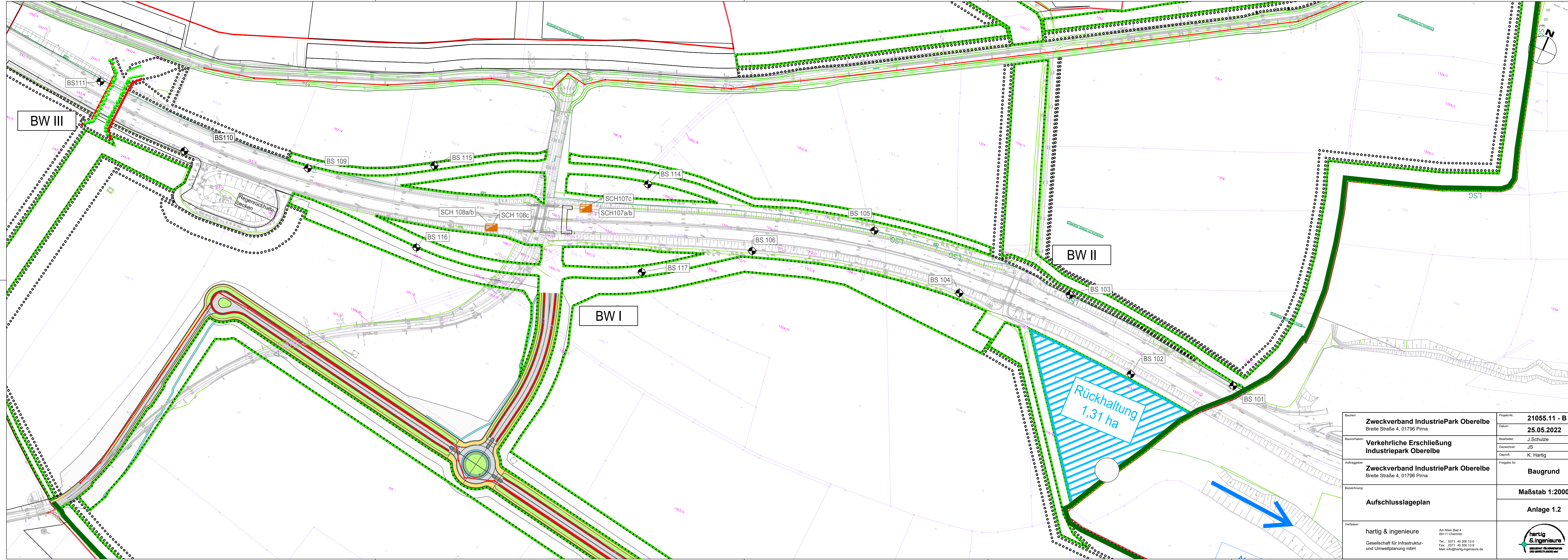
Chemnitz, 20. Juni 2022





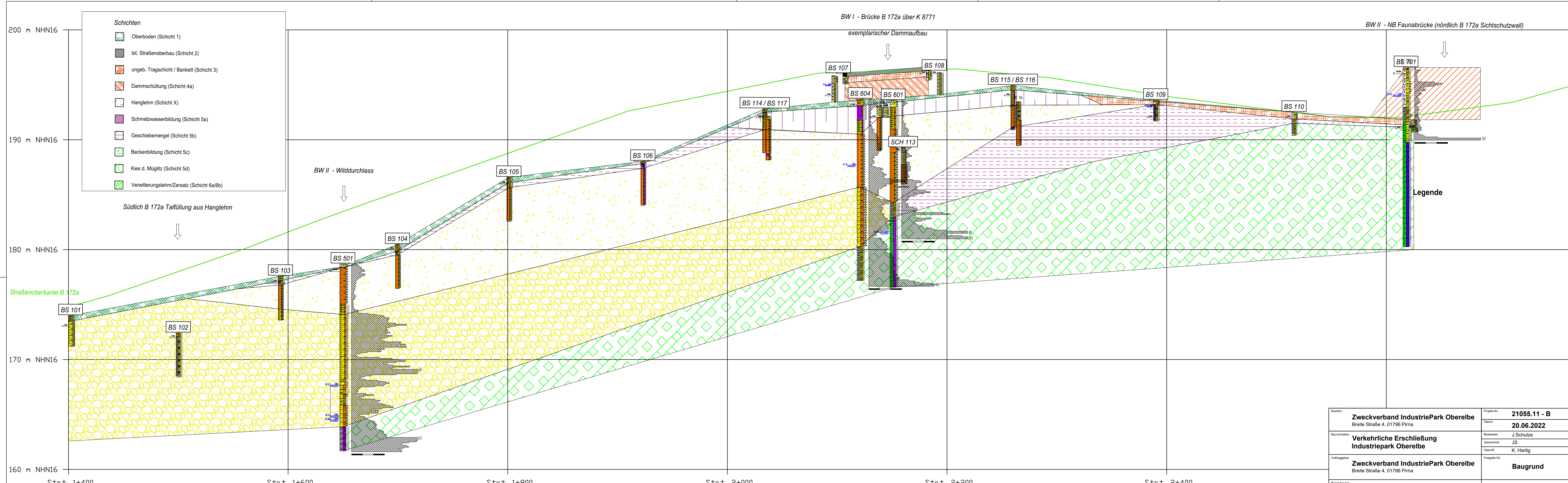
Bauherr:	<b>Zweckverband IndustriePark Oberelbe</b> Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.:	<b>21055.11 - B</b>
Bauvorhaben:	<b>Verkehrliche Erschließung IndustriePark Oberelbe</b>	Datum:	<b>25.05.2022</b>
Auftraggeber:	<b>Zweckverband IndustriePark Oberelbe</b> Breite Straße 4, 01796 Pirna	Bearbeitet: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





Bauherr:	<b>Zweckverband IndustriePark Oberelbe</b> Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.:	<b>21055.11 - B</b>
Bearbeiter:	J. Schulze	Datum:	<b>25.05.2022</b>
Gezeichnet:	JS	Geprüft:	K. Hartig
Auftraggeber:	<b>Zweckverband IndustriePark Oberelbe</b> Breite Straße 4, 01796 Pirna	Freigabe für:	<b>Baugrund</b>
Bezeichnung:	<b>Aufschlusslageplan</b>		<b>Maßstab 1:2000</b>
			<b>Anlage 1.2</b>
Vorfasser:	<b>hartig &amp; ingenieure</b> 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	



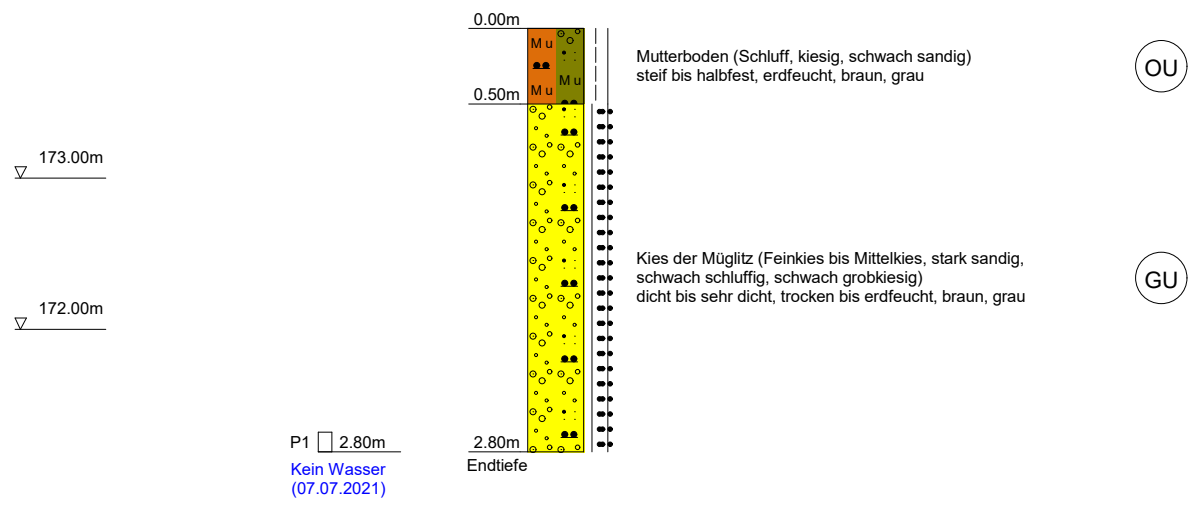


Bauherr:	<b>Zweckverband IndustriePark Oberelbe</b> Breite Straße 4, 01796 Pirna	Projekt-Nr.:	<b>21055.11 - B</b>
Bauvorhaben:	<b>Verkehrliche Erschließung IndustriePark Oberelbe</b>	Datum:	<b>20.06.2022</b>
Auftraggeber:	<b>Zweckverband IndustriePark Oberelbe</b> Breite Straße 4, 01796 Pirna	Bearbeitet:	J.Schulze
Bezeichnung:	<b>geotechnische Schnittdarstellung</b>	Gezeichnet:	JS
Vorfasser:	<b>hartig &amp; ingenieure</b> Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Geprüft:	K. Hartig
	Am Alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: 0371 40 300 12-9 Mail: info@hartig-ingenieure.de	Freigabe für:	<b>Baugrund</b>
		Bezeichnung:	<b>Maßstab 1:1750</b>
			<b>Anlage 2</b>



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

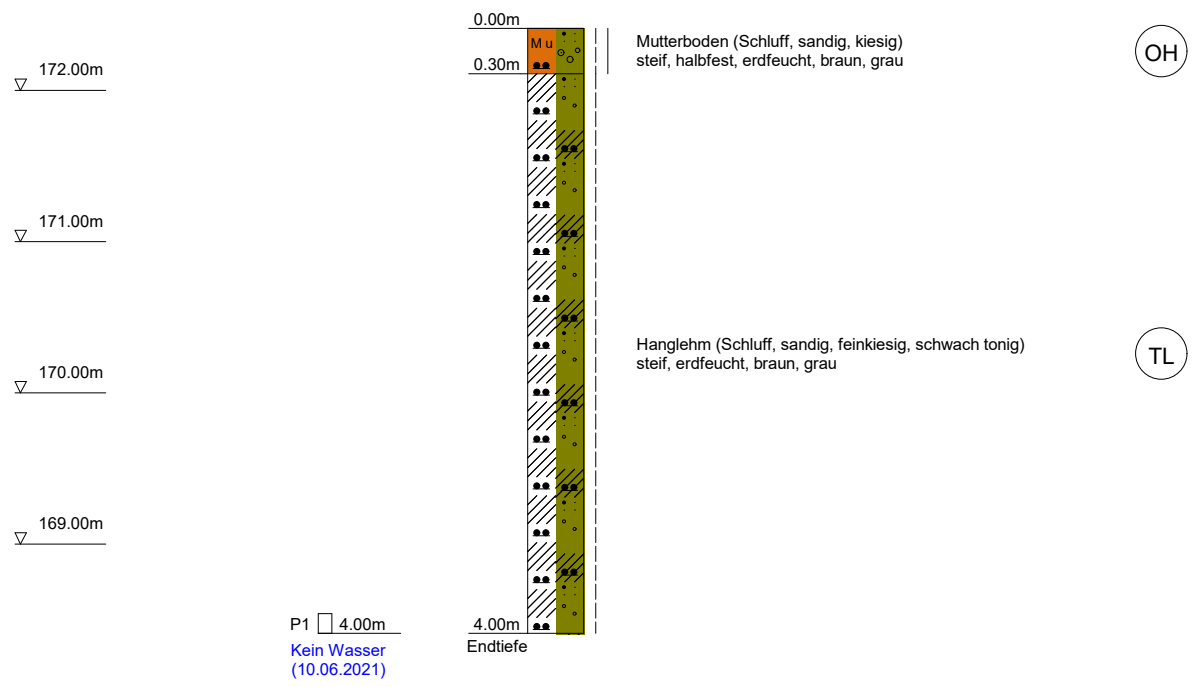
# BS 101





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

# BS 102

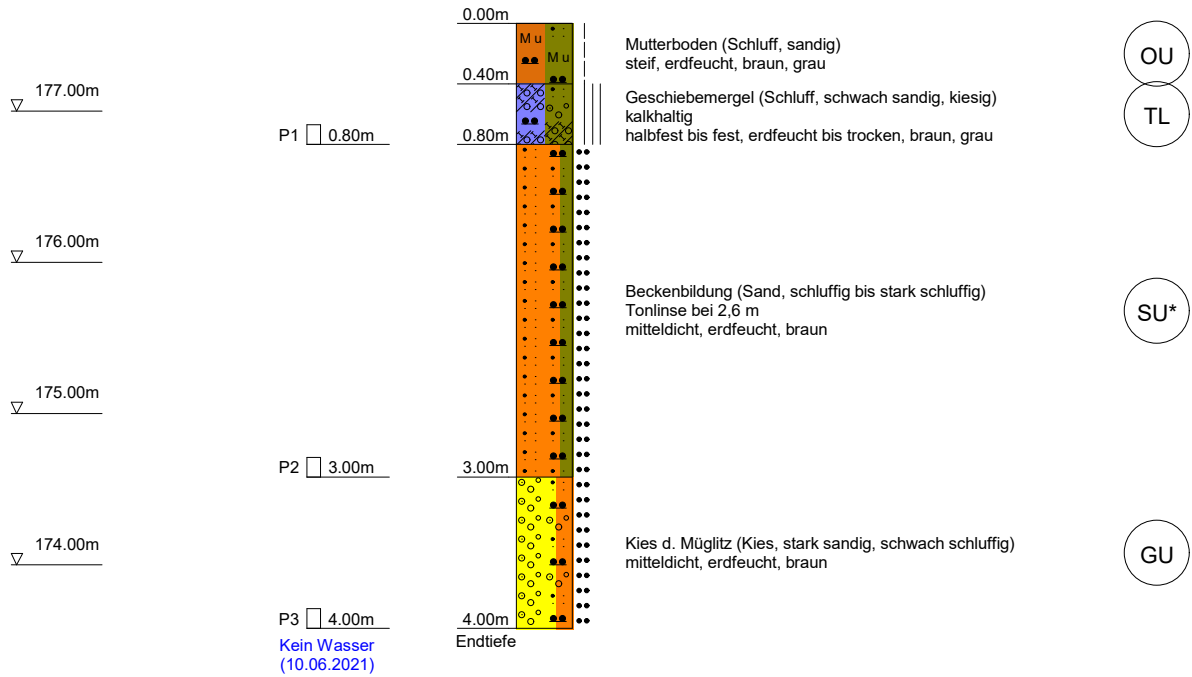






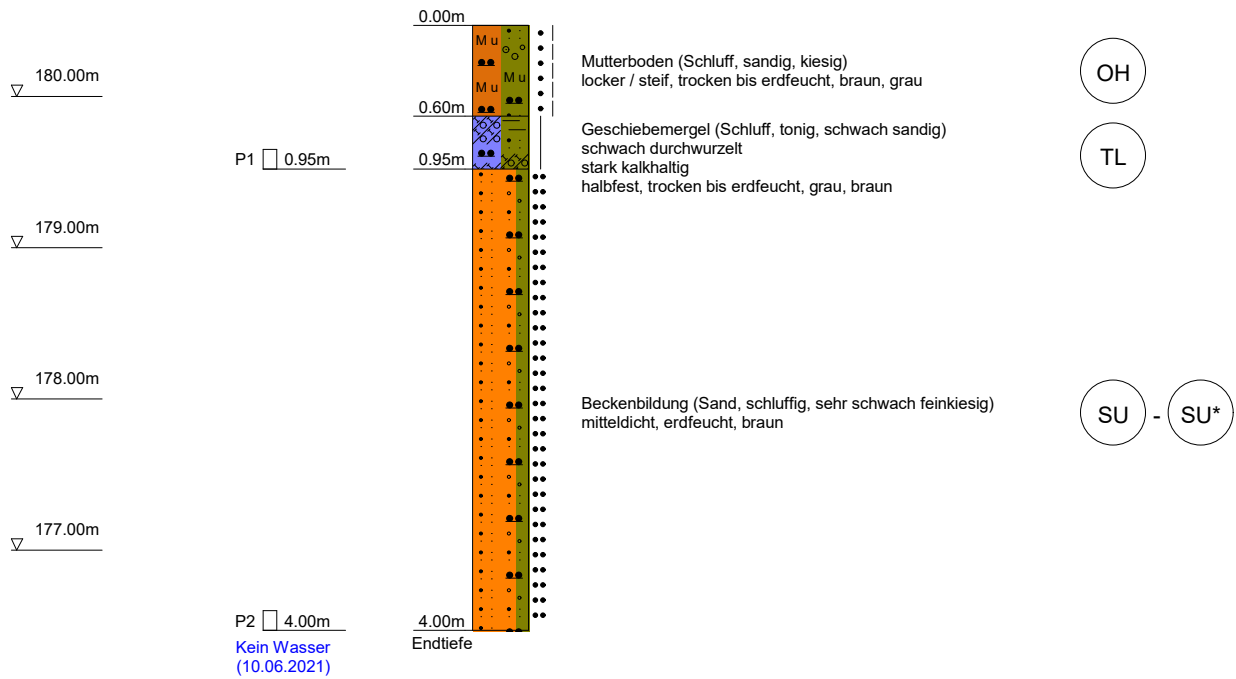
hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage 3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

## BS 103



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

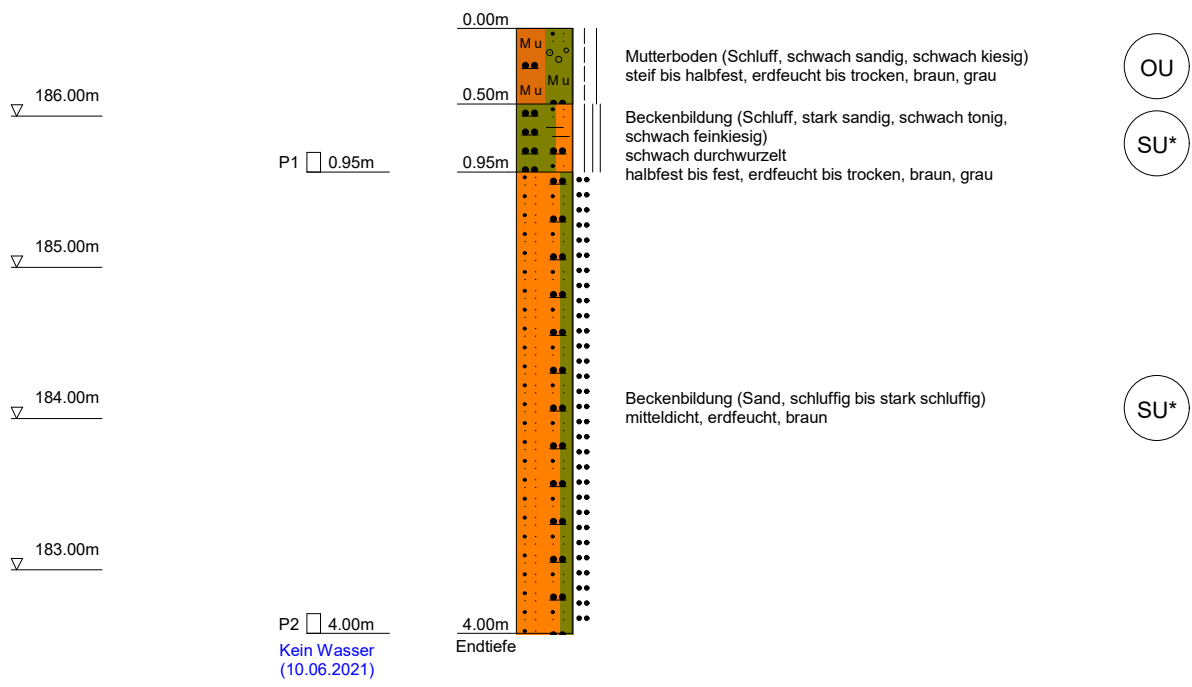
# BS 104





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

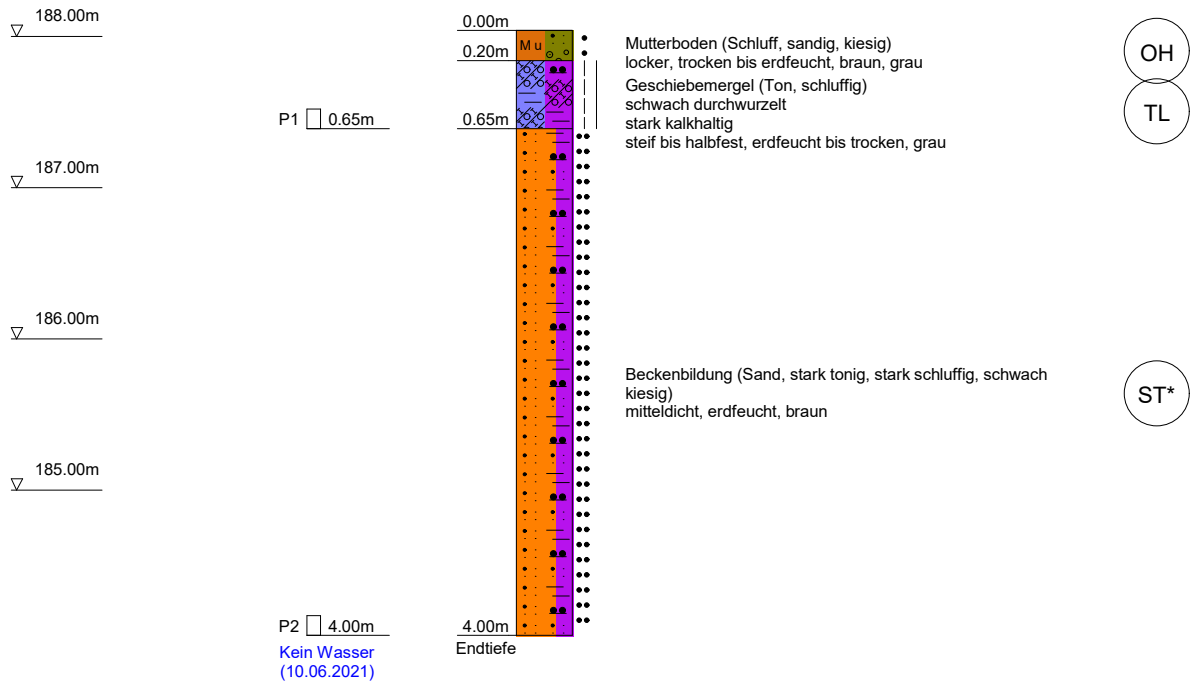
# BS 105





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

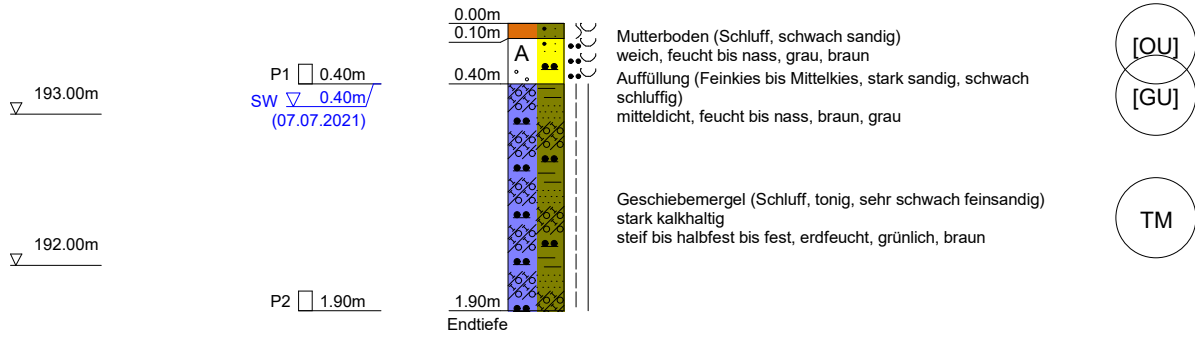
## BS 106





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

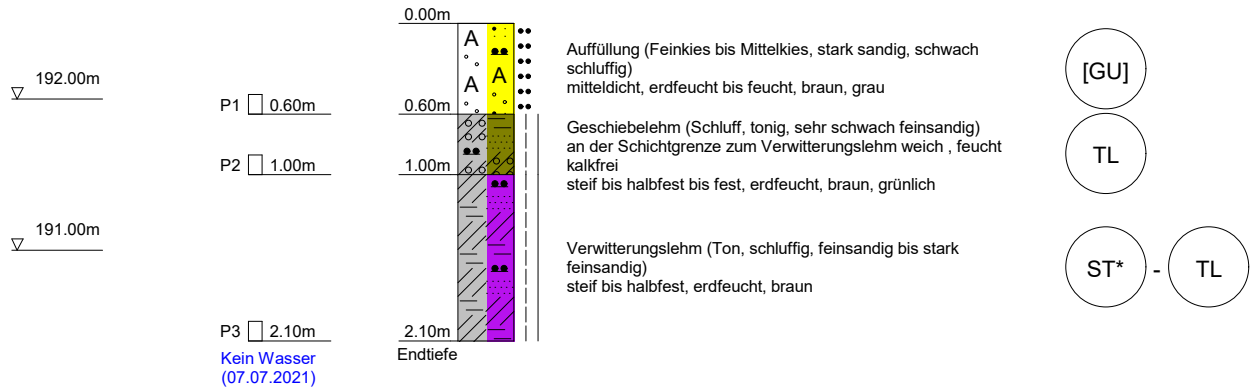
# BS 109





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

# BS 110



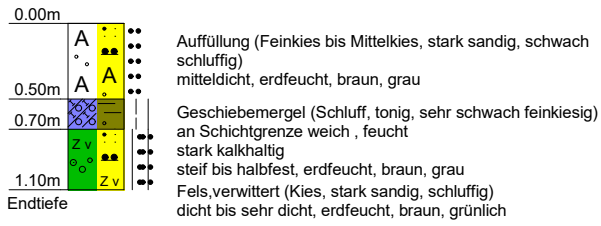


hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage 3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

# BS 111

▽ 191.00m

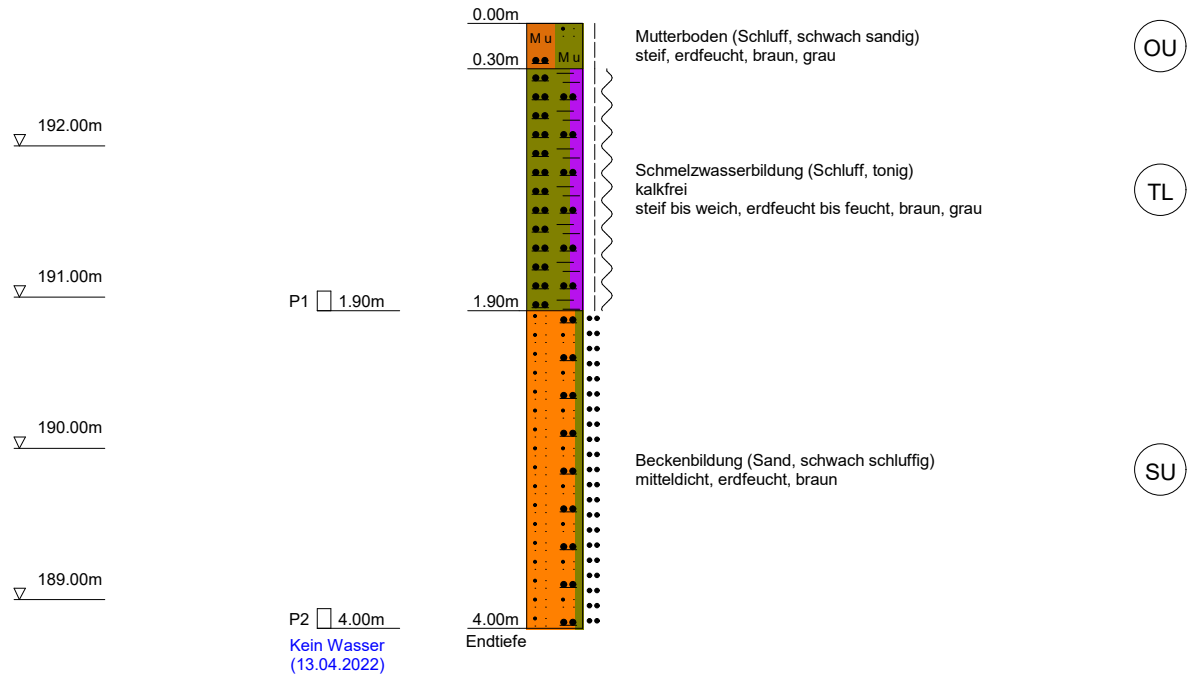
- P1  0.50m
- SW ▽ 0.50m / (07.07.2021)
- P2  0.70m
- P3  1.10m





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

# BS 114

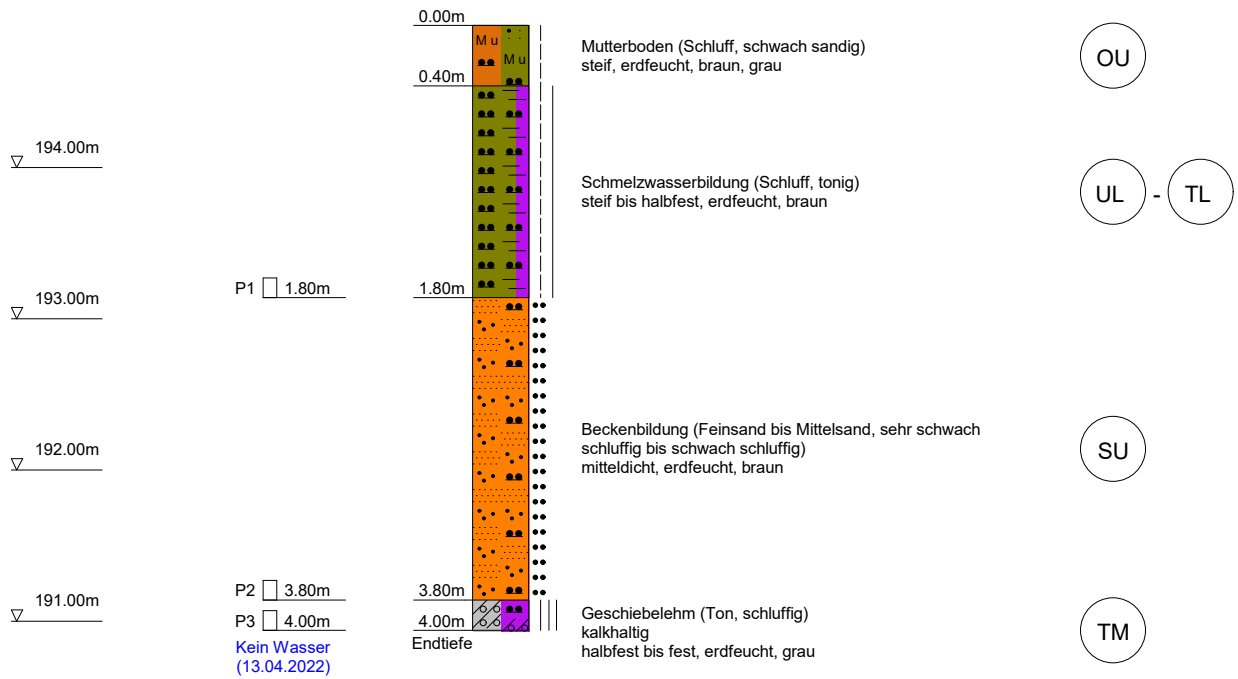






hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage 3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

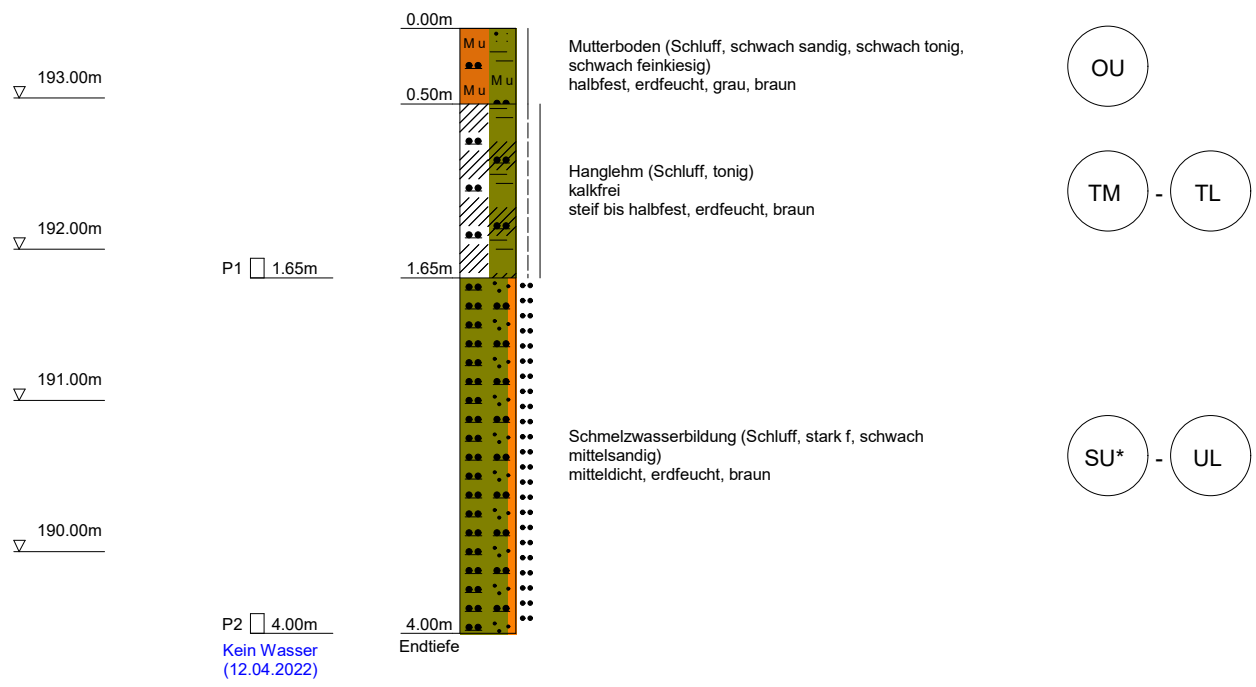
# BS 115





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

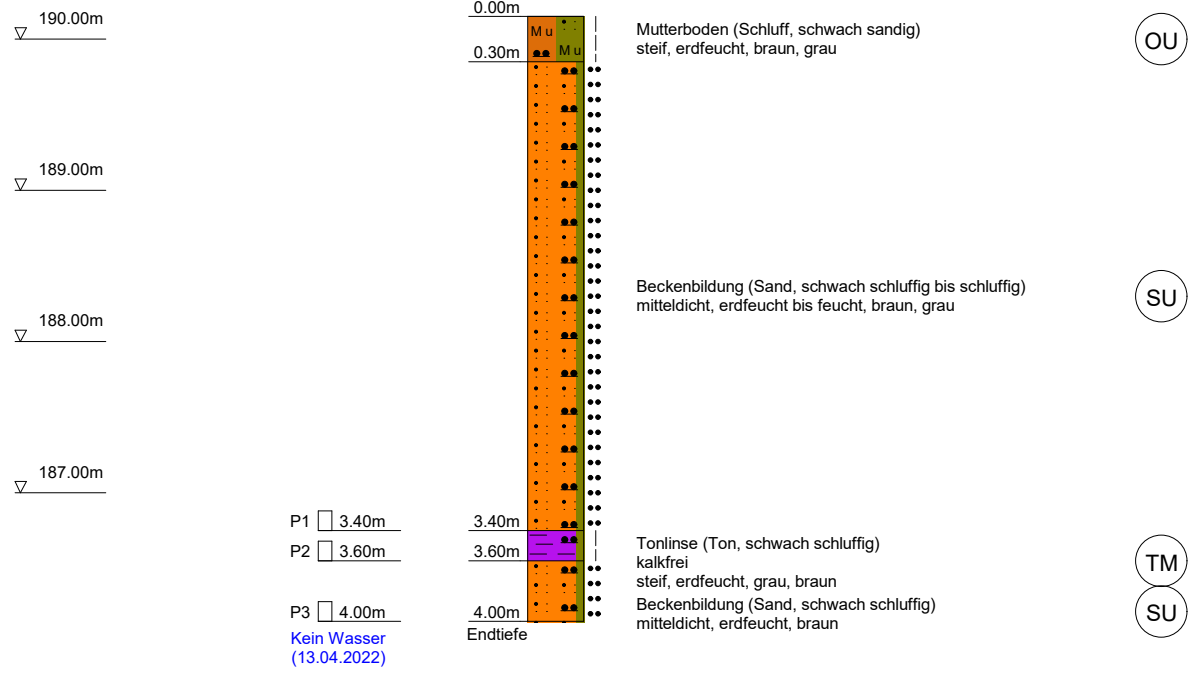
# BS 116





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

# BS 117



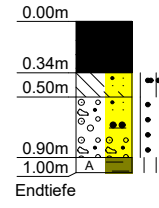


hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage 3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

# SCH 107a

▽ 196.00m

- P1  0.34m
  - P2  0.50m
  
  - P4  0.90m
  - P5  1.00m
- Kein Wasser  
(07.07.2021)



0.00m  
0.34m  
0.50m  
0.90m  
1.00m  
Endtiefe

- Asphaltdeckschicht/Asphalttragschicht  
schwarz
- Hydr. geb. Tragschicht (Kies, sandig)  
Magerbeton  
dicht bis sehr dicht, erdfeucht, grau
- Frostschuttschicht (Kies, sandig, sehr schwach schluffig)  
Schotter, mit Zement verfestigt  
dicht, erdfeucht bis feucht, grau
- Auffüllung (Schluff, schwach tonig, sehr schwach sandig)  
Dammschüttung, umgelagerter Hanglehm, verfestigt  
stark kalkhaltig  
steif bis halbfest, erdfeucht, braun





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

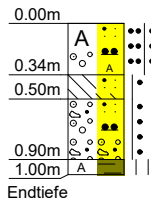
## SCH 107b

▽ 196.00m

P3  0.34m  
P2  0.50m

▽ 195.00m

P4  0.90m  
P5  1.00m  
Kein Wasser  
(07.07.2021)



- 0.00m Auffüllung (Kies, stark sandig, schwach schluffig)
- 0.34m Bankett
- 0.50m mitteldicht bis dicht, erdfeucht, braun, gelb
- Hydr. geb. Tragschicht (Kies, stark sandig)
- Magerbeton
- dicht, erdfeucht, grau
- 0.90m Frostschuttschicht (Kies, sandig, sehr schwach schluffig)
- 1.00m Schotter, mit Zement verfestigt
- Endtiefe dicht, erdfeucht bis feucht, grau
- Auffüllung (Schluff, schwach tonig, sehr schwach sandig)
- stark kalkhaltig
- steif bis halbfest, erdfeucht, braun

[GU]

[GU]

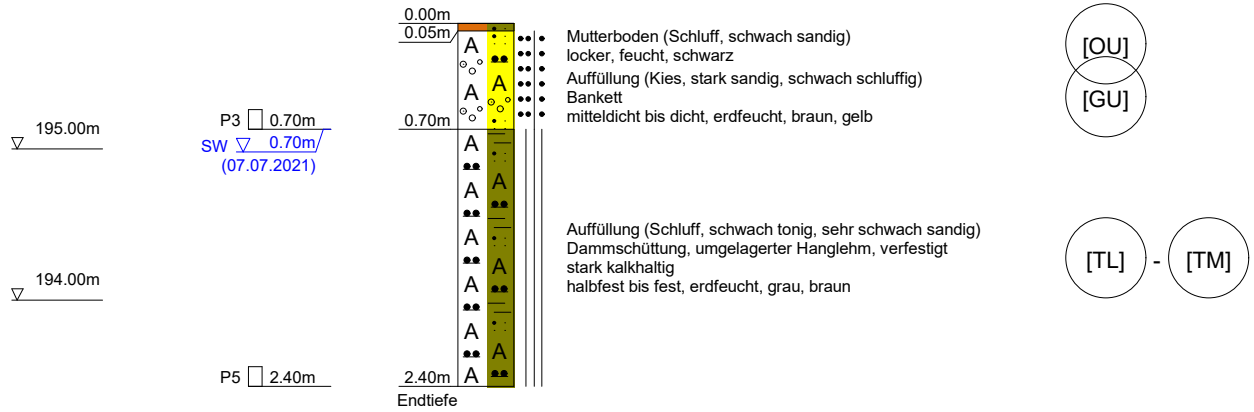
[TL]



hartig & ingenieure gmbh  
Am alten Bad 4  
09111 Chemnitz  
Fon: 0371\*40 300 12 -0, Fax: -9

Projekt Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772  
Projektnr. 21055.11 - B  
Anlage 3  
Maßstab 1: 50

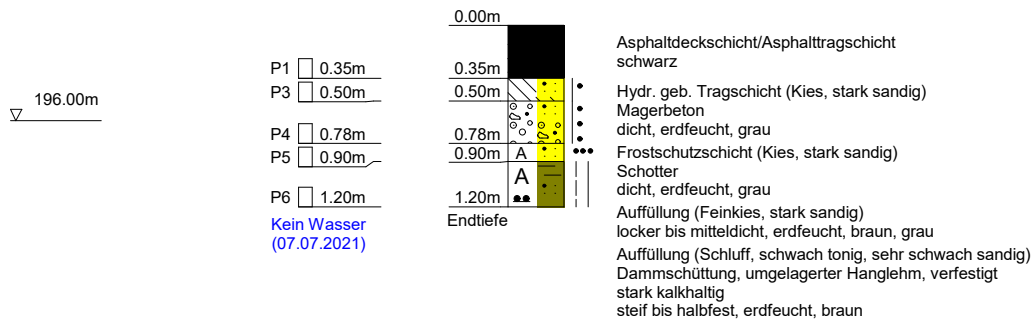
# SCH 107c





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

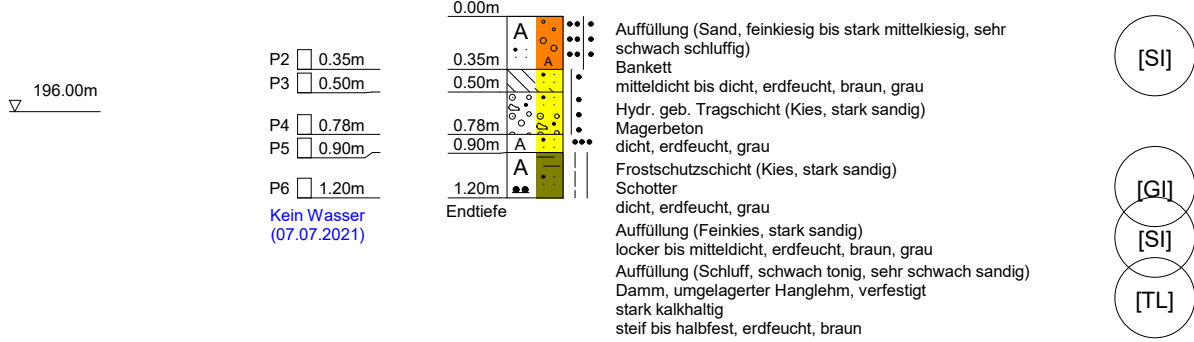
## SCH 108a





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

## SCH 108b







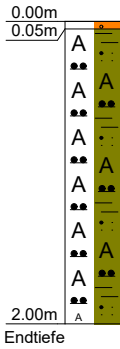
hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage 3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

# SCH 108c

▽ 196.00m

▽ 195.00m

P7  2.00m  
Kein Wasser  
(07.07.2021)



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



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





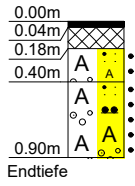
hartig & ingenieure gmbh	Projekt Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4	Projektnr. 21055.11 - B
09111 Chemnitz	Anlage 3
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

# SCH 112a

▽ 193.00m

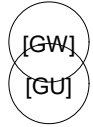
- P1  0.04m
- P2  0.18m
- P3  0.40m

P4  0.90m  
Kein Wasser  
(02.07.2021)



- 0.00m
- 0.04m Asphaltdeckschicht  
schwarz
- 0.18m Asphalttragschicht  
schwarz
- 0.40m Auffüllung (Kies, sandig)  
mitteldicht, erdfeucht, grau
- 0.90m Auffüllung (Kies, sandig, schluffig)  
mitteldicht, erdfeucht, grau
- Endtiefe

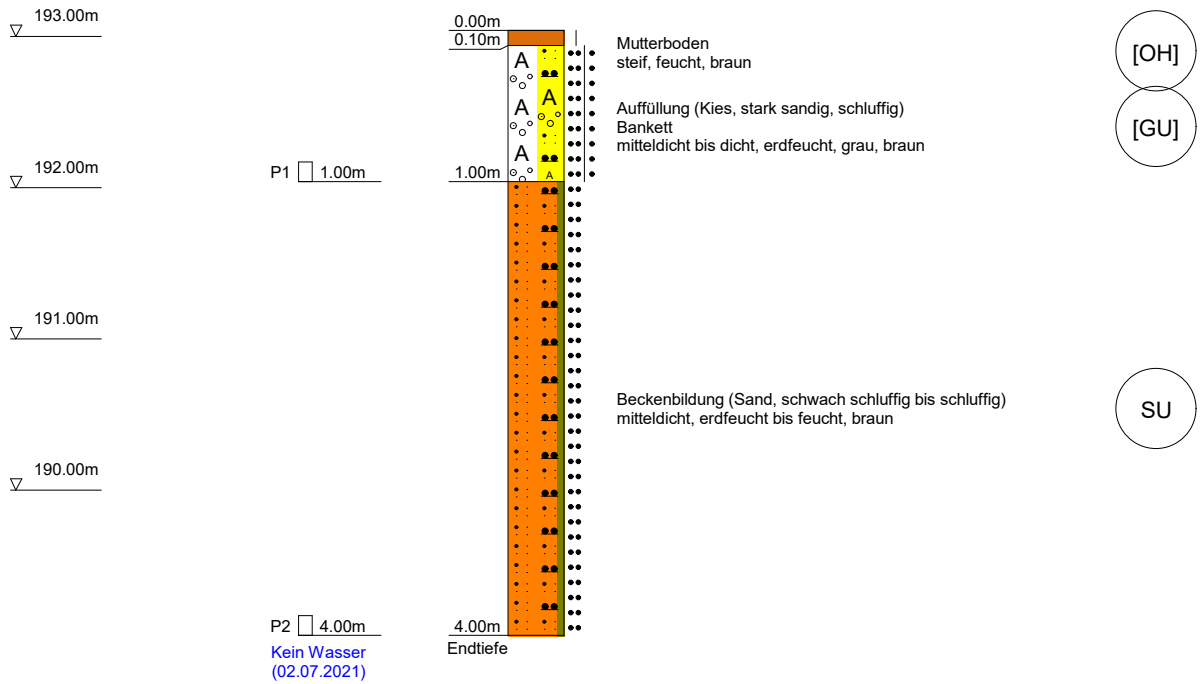
Sondierhindernis





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

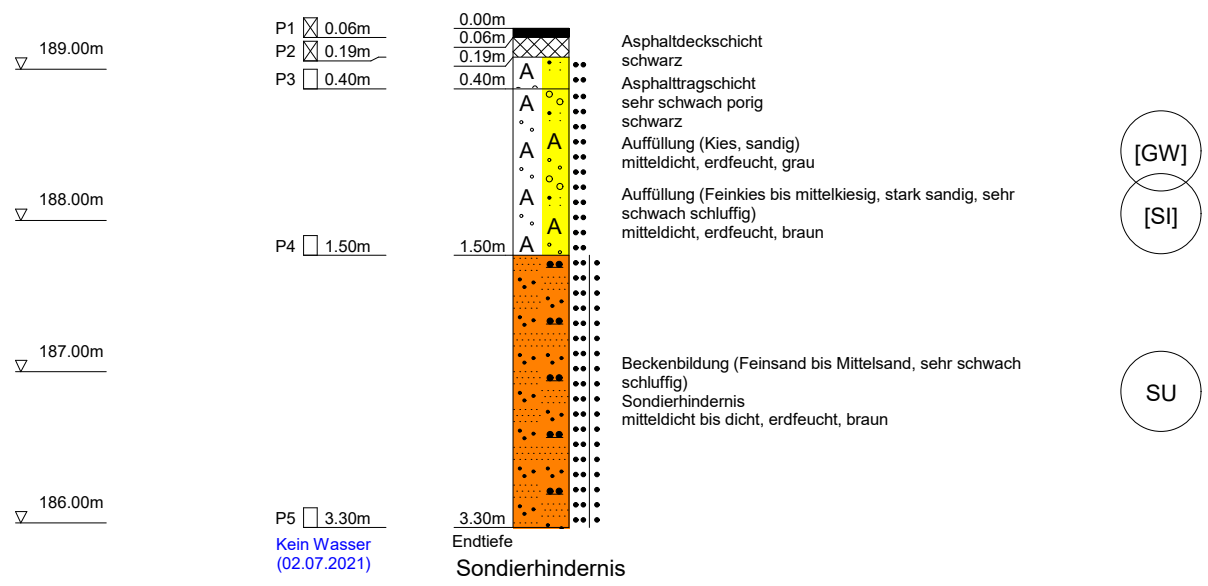
# SCH 112b





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

# SCH 113



## Bestimmung des Wassergehaltes

**Projektbezeichnung:** Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8771

**Auftragsnummer:** 21055.11 - B

**Laborant:** Riekenberg/Schulze/Fischer

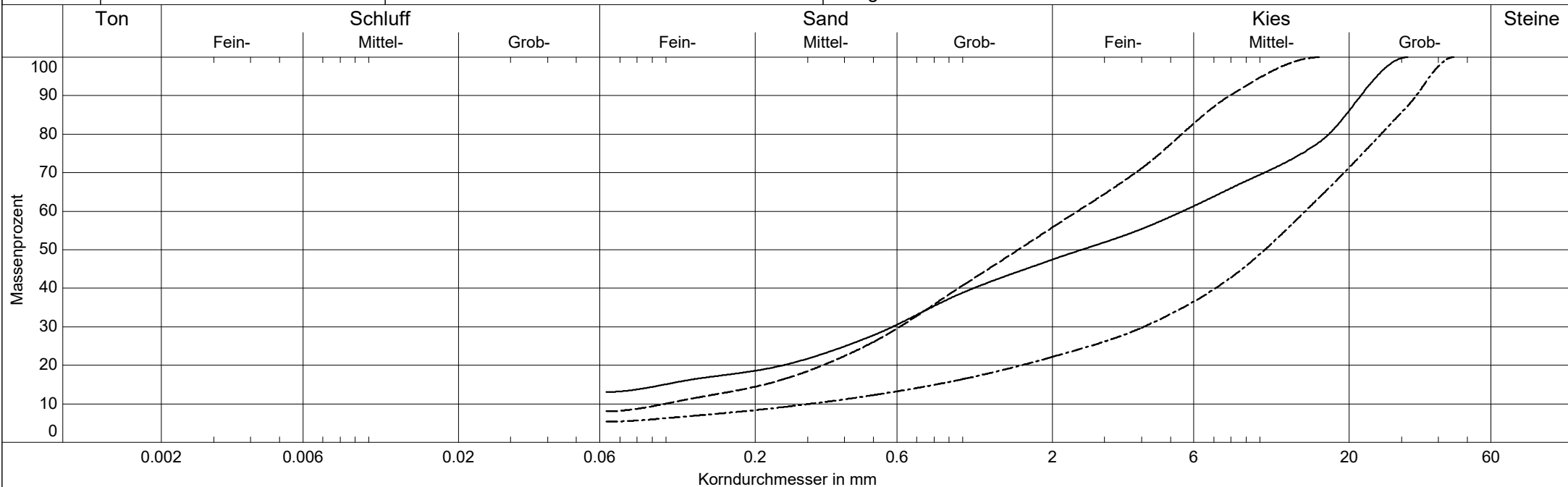
**Durchführung:** 06 bis 05.2022

**Norm:** DIN EN ISO 17892-1

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

# Kornverteilung

DIN 18123 / DIN EN ISO 17892 / DIN EN 933



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

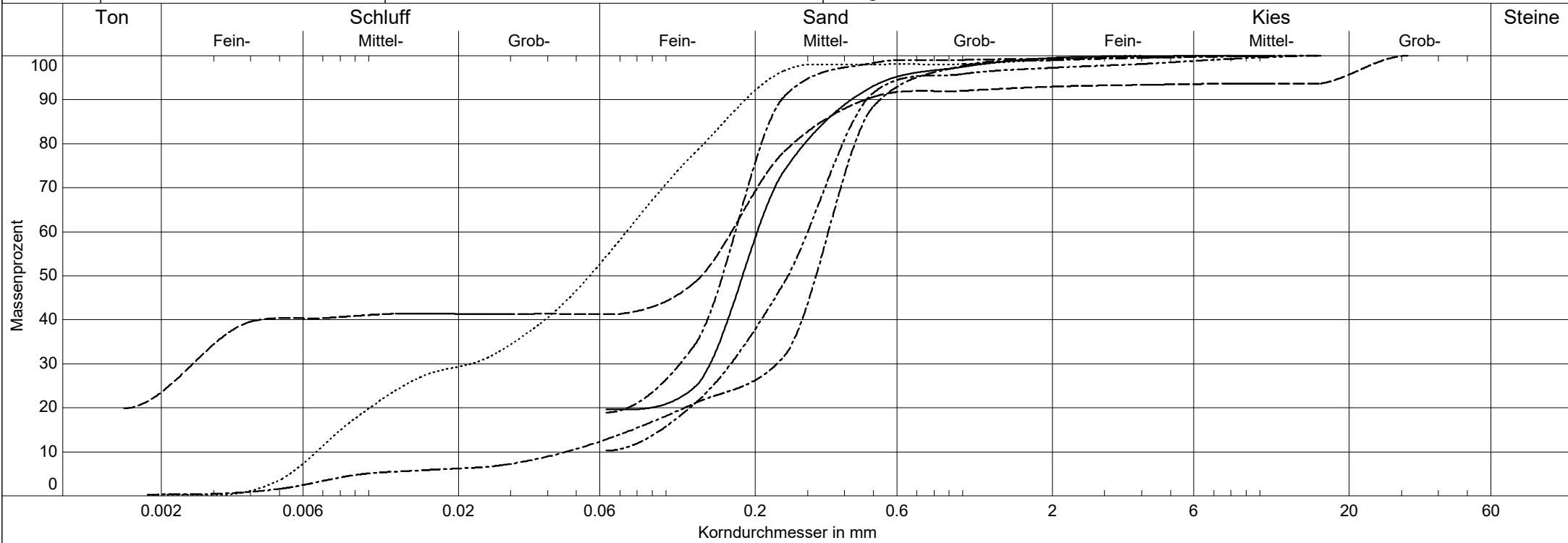


hartig & ingenieure gmbh  
 Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz  
 Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: -9  
 Mail: info@hartig-ingenieure.de

# Kornverteilung

DIN 18123 / DIN EN ISO 17892 / DIN EN 933

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



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

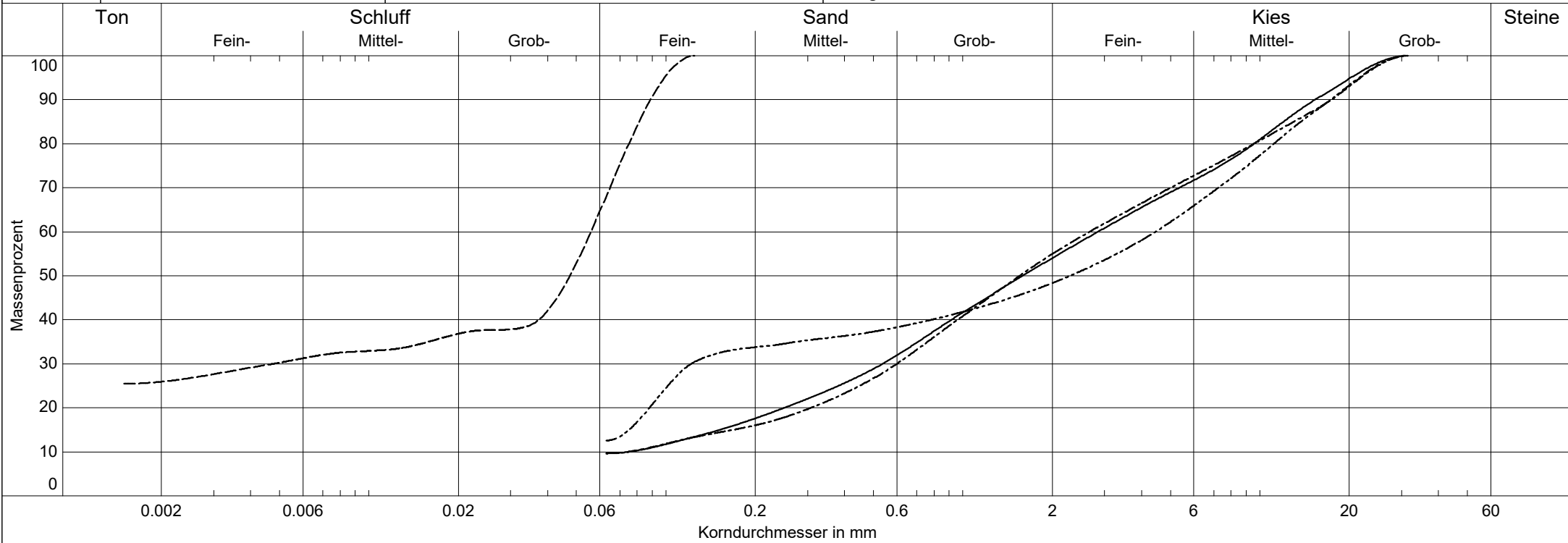


hartig & ingenieure gmbh  
 Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz  
 Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: -9  
 Mail: info@hartig-ingenieure.de

# Kornverteilung

DIN 18123 / DIN EN ISO 17892 / DIN EN 933

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

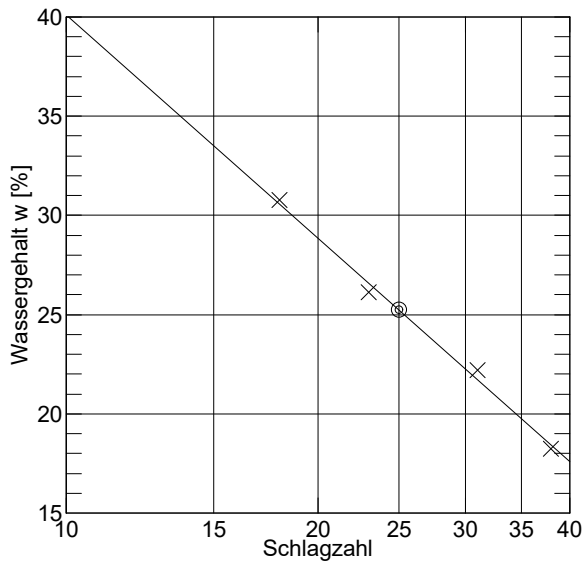


Labornummer	BF21143	BF21175	BF21185	BF21189
Entnahmestelle	RKS 103 P3	BS 110 P3	BS 101 P1	BS 111 P3
Entnahmetiefe	4,0 m	2,1 m	2,8 m	1,1 m
Schicht	Kies d. Müglitz (5d)	Verwitterungslehm (6a)	Kies d. Müglitz (5d)	Sandsteinersatz (6b)
Bodenart	G+S,u'	T <sub>1</sub> fs	S+G,u'	G,fs,u,gs'
Bodengruppe	GU	TL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

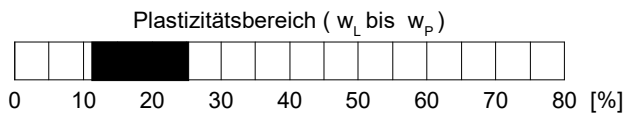


hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.11 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 06/2021
<b>Zustandsgrenzen</b>	Labornummer: BF21141
	Entnahmestelle: BS 102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

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



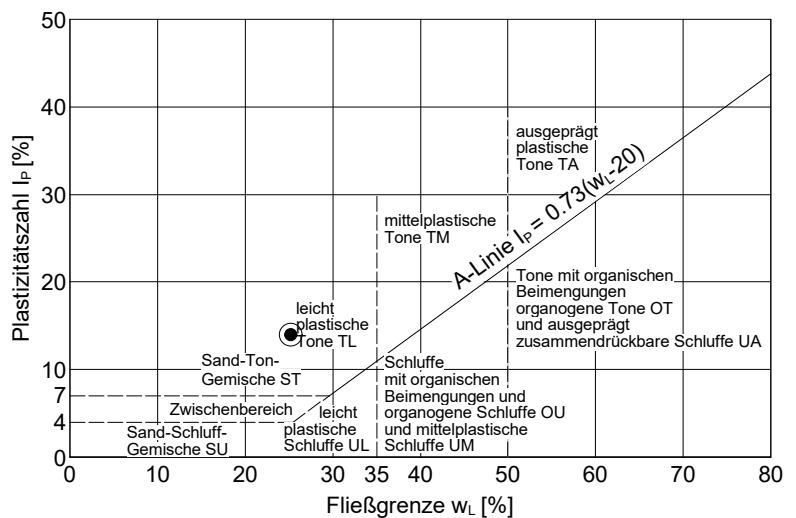
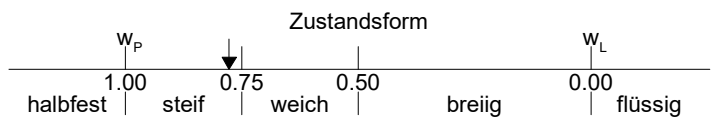
Wassergehalt  $w_N = 14.3\%$   
 Fließgrenze  $w_L = 25.2\%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 11.2\%$



Plastizitätszahl  $I_p = w_L - w_p = 14.0\%$

Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_N - w_p}{I_p} = 0.221$

Konsistenzzahl  $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.779$

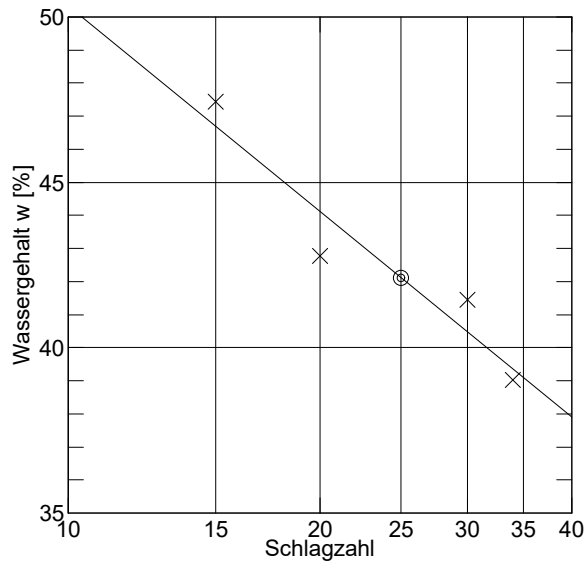




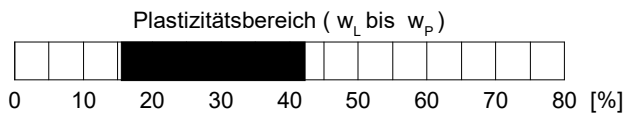


hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.11 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 07.2021
<b>Zustandsgrenzen</b>	Labornummer: BF21165
	Entnahmestelle: BS 109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

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



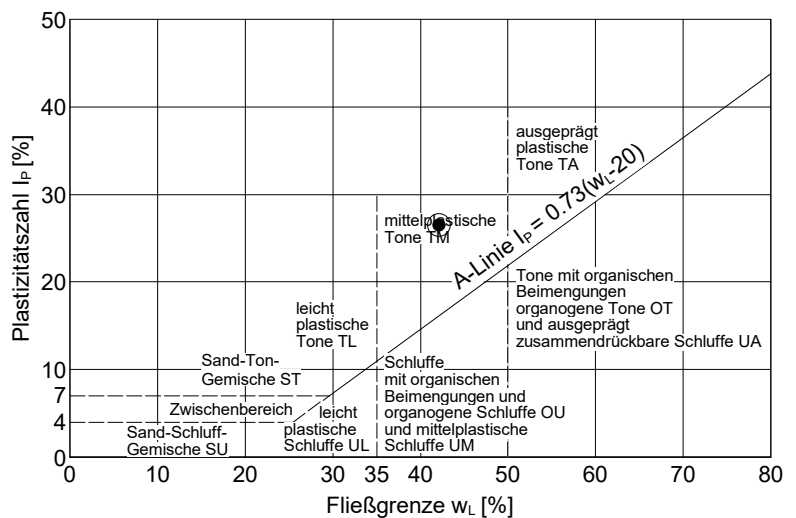
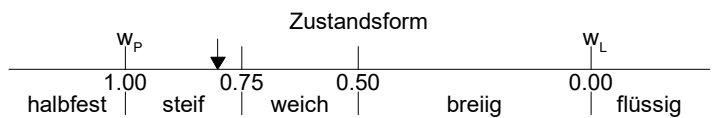
Wassergehalt  $w_N = 20.8\%$   
 Fließgrenze  $w_L = 42.1\%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 15.6\%$



Plastizitätszahl  $I_p = w_L - w_p = 26.5\%$

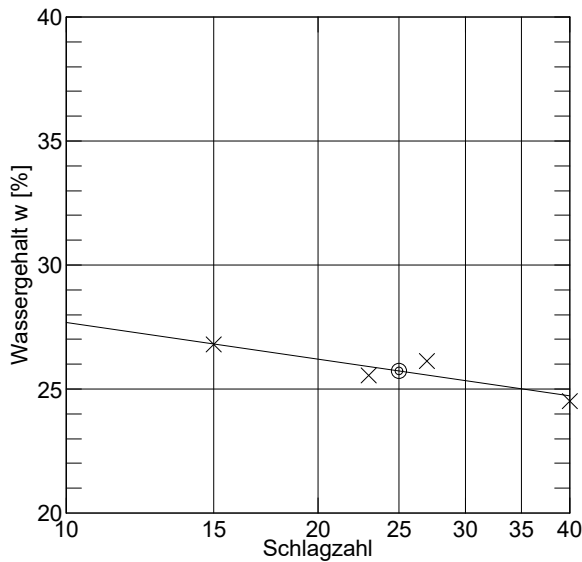
Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_N - w_p}{I_p} = 0.196$

Konsistenzzahl  $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.804$

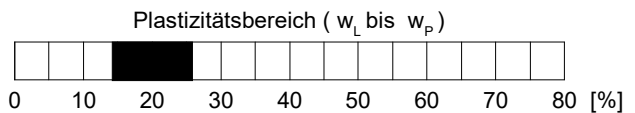


hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.11 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 07/2021
<b>Zustandsgrenzen</b>	Labornummer: BF21175
	Entnahmestelle: BS 110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

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



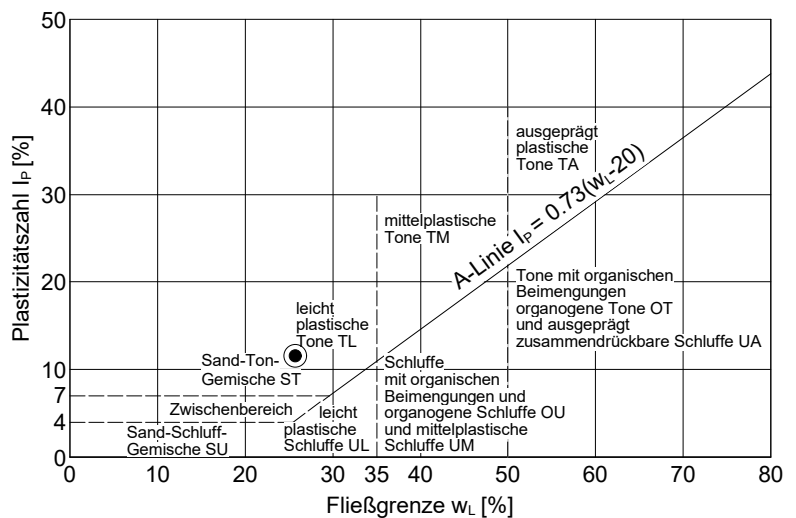
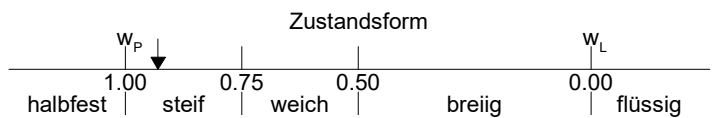
Wassergehalt  $w_N = 14.9\%$   
 Fließgrenze  $w_L = 25.7\%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 14.1\%$



Plastizitätszahl  $I_p = w_L - w_p = 11.6\%$

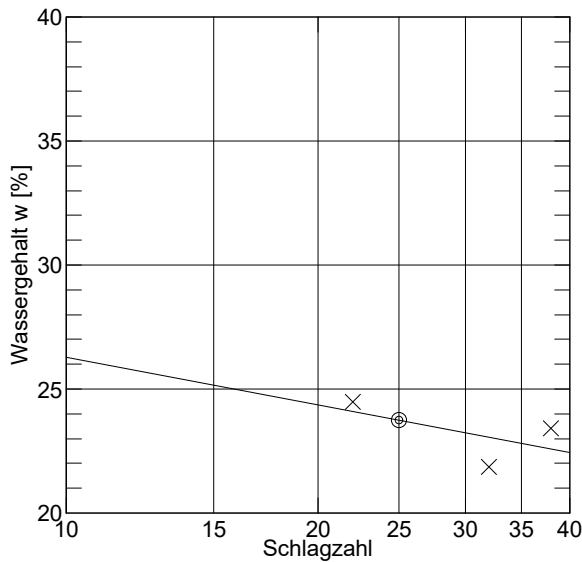
Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_N - w_p}{I_p} = 0.069$

Konsistenzzahl  $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.931$

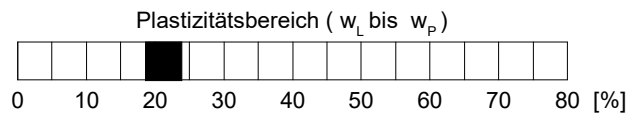


hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.11 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 06/2021
<b>Zustandsgrenzen</b>	Labornummer: BF21188
	Entnahmestelle: BS 111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

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



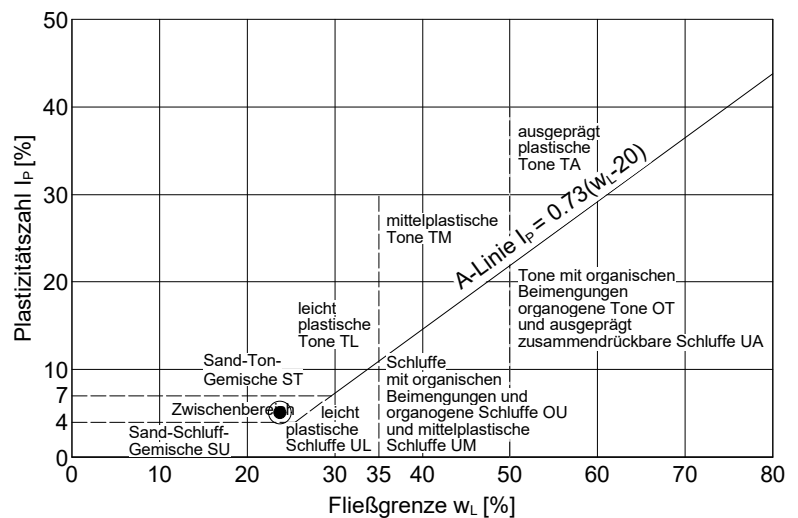
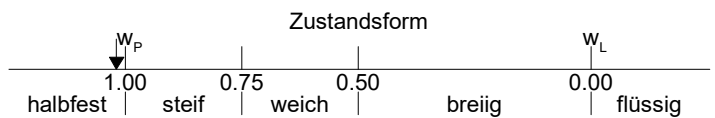
Wassergehalt  $w_N = 18.5\%$   
 Fließgrenze  $w_L = 23.7\%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 18.6\%$



Plastizitätszahl  $I_p = w_L - w_p = 5.1\%$

Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_N - w_p}{I_p} = -0.020$

Konsistenzzahl  $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 1.020$



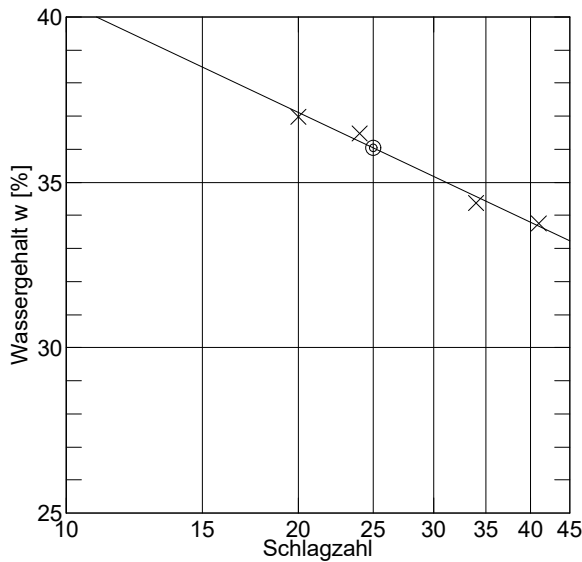




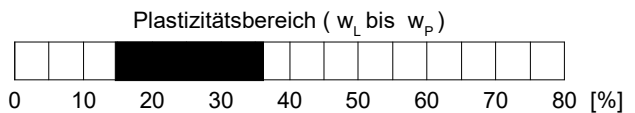


hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Erschließung IPO - Verbreiterung B172a & AS K 8772
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 21055.11 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 04/2022
<b>Zustandsgrenzen</b>	Labornummer: BF22116
	Entnahmestelle: BS 116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

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



Wassergehalt  $w_N = 18.3\%$   
 Fließgrenze  $w_L = 36.0\%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 14.6\%$



Plastizitätszahl  $I_p = w_L - w_p = 21.4\%$

Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_N - w_p}{I_p} = 0.173$

Konsistenzzahl  $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.827$

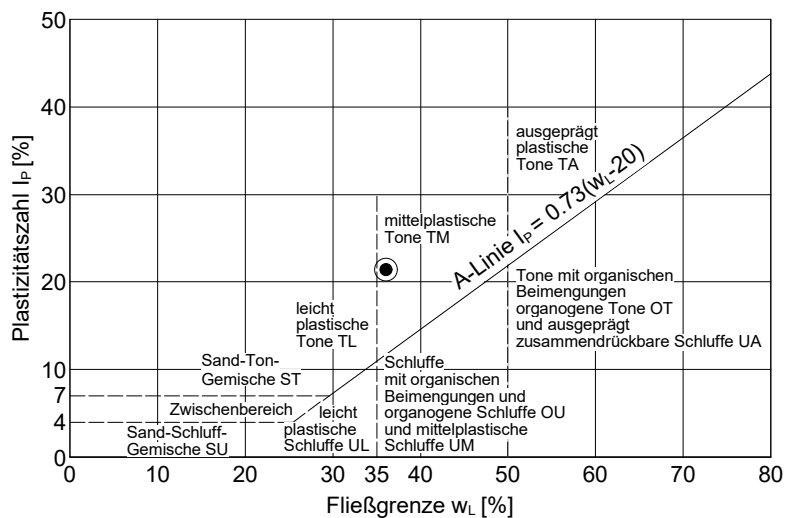
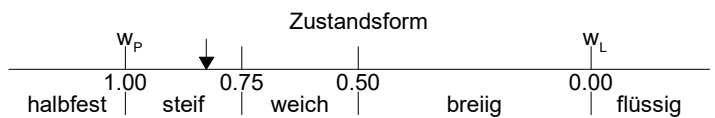


Tabelle A1: Bewertete Analyseergebnisse und Bewertungsgrundlage nach LAGA TR Boden 2004

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

### Probeninformation

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

### Physikalische Untersuchung

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

### Eluaterstellung

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

### Extraktions- und Reinigungsverfahren

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

### Im Königswasser-Aufschluss

#### Elemente

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

#### Summenparameter

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

#### Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

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



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14162-01-00

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

Geschäftsführer:  
Florian Weßling,  
Marc Hitzke  
HRB 1953 AG Steinfurt

**Im Eluat**

**Physikalische Untersuchung**

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

**Anionen**

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

**Elemente**

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



Deutsche  
 Akkreditierungsstelle  
 D-PL-14162-01-00

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

Geschäftsführer:  
 Florian Weßling,  
 Marc Hitzke  
 HRB 1953 AG Steinfurt

### Probeninformation

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

### Physikalische Untersuchung

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

### Eluaterstellung

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

### Extraktions- und Reinigungsverfahren

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

### Im Königswasser-Aufschluss

#### Elemente

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

#### Summenparameter

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

#### Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

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



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14162-01-00

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

Geschäftsführer:  
Florian Weßling,  
Marc Hitzke  
HRB 1953 AG Steinfurt

**Im Eluat**

**Physikalische Untersuchung**

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

**Anionen**

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

**Elemente**

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



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14162-01-00

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

Geschäftsführer:  
Florian Weßling,  
Marc Hitzke  
HRB 1953 AG Steinfurt