

# **Baugrundgutachten**

**Gesamtmaßnahme Pleißenbachgrünzug**

**Ersatzneubau der Brücke „Am Stadtgut“  
Neubau der „Talbrücke“ und der Radbrücke über den Ratsbach**

**09116 Chemnitz  
Gemarkung Altendorf**

Geotechnischer Bericht	
Aktenzeichen	22011
Projekt	Gesamtmaßnahme Pleißenbachgrünzug, Ersatzneubau der Brücke „Am Stadtgut“, Neubau der „Talbrücke“ und der Radbrücke über den Ratsbach
Bauort	zw. Rudolf-Krahl-Str. und Paul-Jäkel-Str., 09116 Chemnitz OT Altendorf Gemarkung Altendorf, Gemarkung Schlosschemnitz
Auftraggeber	Stadt Chemnitz Grünflächenamt Neues Technisches Rathaus Friedensplatz 1 09111 Chemnitz
Planer	
Auftragnehmer	
Bearbeitungszeitraum	März - Mai 2022
Bearbeiter	
Datum	Chemnitz, 30.05.2022

## Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung und Aufgabenstellung .....	4
2.	Allgemeine Standortbeschreibung .....	4
2.1.	Topographie .....	4
2.2.	Geologie.....	5
2.3.	Hydrogeologie .....	5
3.	Untersuchungsarbeiten .....	5
3.1.	Geländearbeiten.....	5
3.2.	Entnahme von Bodenproben .....	6
3.3.	Einschätzung der Ergebnisse der Rammsondierungen .....	8
3.4.	Geologischer Aufbau der Aufschlüsse .....	9
3.5.	Grundwasserverhältnisse und hydrogeologische Situation.....	11
4.	Baugrundmodell und Bodenkennwerte .....	12
4.1.	Erdbebenzonen nach DIN 4149 .....	16
4.2.	Gebiete mit unterirdischen Hohlräumen .....	16
5.	Chemische Untersuchung.....	16
5.1.	Ergebnisse der Wasseruntersuchungen.....	16
5.2.	Bestimmung der Stahlkorrosion nach DIN 50929 .....	18
5.3.	Ergebnisse der Asphalt-Analytik nach RuVA-StB 01 .....	20
5.4.	Ergebnis der Untersuchungen nach LAGA M20 .....	20
5.5.	Zusammenfassung und der geochemischen Analysen .....	23
6.	Gründungsempfehlungen und bautechnische Hinweise .....	24
6.1.	Brücke „Am Stadtgut“ und „Talbrücke“ .....	24
6.2.	„Radbrücke“ über den Ratsbach.....	25
6.3.	Baugrubenherstellung und Erdarbeiten .....	25
6.4.	Wasserhaltung.....	26
6.5.	Wiedereinbaubarkeit der Aushubböden .....	27
6.6.	Abfallschlüssel nach Abfallverzeichnisverordnung .....	28
7.	Schlussbemerkung .....	29
8.	Bearbeitungsunterlagen .....	30
9.	Anlagenverzeichnis .....	31

## 1. Veranlassung und Aufgabenstellung

In 09116 Chemnitz ist nördlich der Limbacher Straße entlang des Pleißenbaches im Zuge der Sanierung des Pleißenbachgrünzuges der Neubau von drei Brückenbauwerken zwischen der Rudolf-Krahl-Straße und der Paul-Jäkel-Straße geplant. Es handelt sich um die Brücke „Am Stadtgut“ (Flst.: 260/2, Gemarkung Altendorf) im Verlauf der gleichnamigen Straße, sowie der Neubau der „Talbrücke“ (Flst.: 71/15, 260/2, 56/4, 445/24, Gemarkung Altendorf). Der aktuell unterirdisch verrohrte Ratsbach (Flst.: 4219, Gemarkung Schlosschemnitz) soll im Zuge der Sanierung offen gelegt und mit ebenfalls mit einem Brückenneubau überspannt werden.

Das Baugrundgutachten wird auf der Grundlage der Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse erstellt (Geotechnische Kategorie 3 nach DIN 4020). Es werden die Ergebnisse der Baugrunderkundung dargestellt, baugrundtechnische Schlussfolgerungen gezogen sowie Hinweise und Empfehlungen zur Bauausführung gegeben.

Aus ingenieurgeologischer Sicht ergeben sich folgende Aufgabenstellungen:

- Erkundung der Brückenstandorte durch acht direkte Baugrundaufschlüsse mittels großkalibrigen Bohrungen nach DIN EN ISO 22475-1 sowie durch acht indirekte Aufschlüsse mittels mittelschwerer Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2
- Dokumentation und Darstellung des geologischen Schichtaufbaues
- Angabe der wichtigsten bodenmechanischen Parameter
- Ermittlung bodenmechanischer Kennwerte und geochemische Analyse nach LAGA M20 und RuVA-StB 01
- Erstellung eines Baugrundmodells und Ausweisung von Homogenbereichen nach DIN 18300, DIN 18301 und DIN 18304
- Einschätzung der Grundwasserverhältnisse
- Hinweise und Empfehlungen zur Gründung und Wasserhaltung
- Hinweise und Empfehlungen zur Durchführung der Erdbauarbeiten
- Bewertung und Zusammenfassung der Ergebnisse in einem Bericht nach DIN 4020 und DIN EN 1997-2

## 2. Allgemeine Standortbeschreibung

### 2.1. Topographie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich rund 3 km westlich des Stadtkerns der kreisfreien Stadt Chemnitz. Der Zugang zu den geplanten Brückenbauwerken „Am Stadtgut“ und „Talbrücke“ erfolgt aus südlicher Richtung über die Limbacher Straße bzw. für die Radbrücke über den Ratsbach über die Paul-Jäkel-Straße. Das nähere Umfeld besteht aus einer lockeren bis mitteldichten Bebauung durch Mehrfamilienhäuser, Kleingartensparten und Gebäuden des produzierenden Gewerbes und der Dienstleistungsbranche. Die Baufelder der Brücke „Am Stadtgut“ und der Talbrücke überspannen den nach Osten fließenden Pleißenbach. Die Radbrücke quert den derzeit unterirdisch verrohrten Ratsbach, der in den Pleißenbach einleitet. Die Lage des Untersuchungsgebietes ist aus den Anlagen 1 und 2 ersichtlich.

Die Geländehöhe des relativ ebenen Baugebietes liegt bei 301 m - 298 m ü. NHN.

## 2.2. Geologie

Regionalgeologisch betrachtet liegt das Baugebiet im östlichen Teil der Vorerzgebirgssenke, welche als intramontanes Sedimentbecken im Karbon und Perm im Anschluss an die variszische Gebirgsbildung entstand. Das Becken nahm den Verwitterungsschutt der umliegenden Hochgebiete auf. Der lockere Verwitterungsschutt wurde durch Schlamm- und Geröllströme sowie periodische Flussläufe im Becken zusammengespült. Zur Ablagerung gelangten Fanglomerate, Konglomerate, Sande, Schluffe und Tone. Im Beckenzentrum dominieren vorwiegend feinkörnige Ablagerungen, an den Beckenrändern grobkörnige, Sedimente. In diese Sedimentfolge sind mehrere vulkanische Horizonte eingeschaltet.

Im Untersuchungsgebiet stehen Gesteine der unteren Leukersdorf-Formation an. Dabei handelt es sich im Allgemeinen um vergleichsweise monotone Sand- bzw. Ton-Schluffsteine mit gemischt- bis grobkörnigen konglomeratischen Lagen.

Die Zersatz- und Verwitterungszone des Rotliegend wird gebietsweise von weichseleiszeitlichen Sedimenten verhüllt. Auf der flachwelligen Landschaft ist in Resten eine meist geringmächtige Geschiebelehm- oder Lösslehmdecke vorhanden. An geneigten Flächen kam es zur Bildung von Solifluktsdecken aus Hanglehm bzw. -schutt. Im Bereich der weitläufigen Chemnitztalau treten fluviale Ablagerungen in Form von Kiesen, Sanden und in ehemaligen Niederungen, feinkörnige Auesedimente auf.

## 2.3. Hydrogeologie

Die Fließrichtung des Grund- und Oberflächenwassers ist entsprechend der allgemeinen Oberflächengestalt nach Süden zum Pleißenbach zu erwarten. Dieser entwässert das Gebiet in östliche Richtung und mündet rund 3 km entfernt im Stadtzentrum von Chemnitz in die Chemnitz.

Grundwassermessstellen oder Brunnen in der näheren Umgebung sind nicht bekannt.

# 3. Untersuchungsarbeiten

## 3.1. Geländearbeiten

Die Feldarbeiten erfolgten im Februar/März 2022. Zur Erkundung des geologischen Untergrundes wurden als Aufschlüsse insgesamt acht großkalibrige Bohrungen (im nachfolgenden Text Kernbohrung - KB genannt) mit einem Durchmesser von 116 - 168 mm nach DIN EN ISO 22475-1, durchgeführt. Ergänzend wurden an den Bohransatzpunkten acht mittelschwere Rammsondierungen (DPM) nach DIN EN ISO 22476-2, durchgeführt.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse waren seitens des Planers und des Auftraggebers vorgegeben und vor Ort auf Grundlage der Schachtscheine und Leitungspläne abgestimmt. Die Bohrungen KB 1 und KB 2 wurden im Bereich des geplanten Ersatzneubaus der Brücke „Am Stadtgut“ ausgeführt. Die Bohrungen KB 3, KB 3.1, KB 4.1 und KB 4 wurden entlang der geplanten „Talbrücke“ abgeteuft. Östlich und westlich des verrohrten Ratsbaches wurden die Bohrungen KB 5 und KB 6 angesetzt.

Die Kernbohrungen wurden mit Erreichen der vertraglich vereinbarten Endteufe zwischen 5,0 m bis 15,0 m unter Geländeoberkante (GOK) im Bereich des Felsersatzes des Rotliegend bzw. des Bachkieses (Radbrücke über den Ratsbach) eingestellt.

Die folgende Tabelle 1 zeigt die Daten der Aufschlüsse im Überblick:

Tab. 1: Aufschlussdaten

Aufschluss	Koordinaten (UTM 33)		Endteufe in m (GOK)	Ansatzhöhe in m NHN	Endteufe in m NHN
KB 1	E 350916,502	N 5633609,457	14,0	301,14	287,14
DPM 1			8,7		292,44
KB 2	E 350921,205	N 5633590,166	10,5	301,59	291,09
DPM 2			7,5		294,09
KB 3	E 351206,329	N 5633723,650	15,0	299,48	284,48
DPM 3			8,7		290,78
KB 3.1	E 351209,580	N 5633708,855	10,0	299,08	289,08
DPM 3.1			9,6		289,48
KB 4.1	E 351213,530	N 5633657,540	10,0	299,81	289,81
DPM 4.1			6,2		293,61
KB 4	E 351213,420	N 5633657,600	15,0	299,82	284,82
DPM 4			7,1		292,72
KB 5	E 351519,606	N 5633916,425	5,0	298,42	293,42
DPM 5			5,0		
KB 6	E 351532,017	N 5633923,361	5,0	298,39	293,39
DPM 6			5,0		

### 3.2. Entnahme von Bodenproben

Aus den verschiedenen Baugrundsichten erfolgte die horizontweise Entnahme von insgesamt 56 Bodeneinzelpunkten. Zur Untersuchung von geochemischen Kennwerten wurden drei Einzelpunkte sowie sechs Mischproben einem akkreditierten Labor übergeben.

Die Proben werden für drei Monate aufbewahrt und anschließend verworfen. Das Probenahmeverzeichnis und den Analysenumfang zeigt die Tabelle 2.

Tab. 2: Probenahmeprotokoll Bodenproben

Aufschluss	Proben-Nr.	Art der Probe	Horizont in m unter GOK	Untersuchungsumfang
KB 1 - Brücke „Am Stadtgut“	P_259	Gleisschotter	0,0 - 0,7	Rückstellprobe
	P_260	Auffüllung I	0,7 - 1,9	MP 1 TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1
	P_261	Auffüllung III	1,9 - 2,5	MP 1 TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1
	P_262 P_263	Auelehm	2,5 - 3,9	MP 2 TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1, Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1, A 1 Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
	P_264	Bachsand/-kies	3,9 - 6,05	MP 2 TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1, Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1, S 1 Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
	P_265	Rotliegend Tonstein-Sandstein- Wechselagerung	6,05 - 14,0	Rückstellprobe
	P_266	Wasserprobe	2,0 - 4,6	Betonaggressivität/Stahlkorrosivität DIN 4030/50929

Fortsetzung Tab. 2

Aufschluss	Proben-Nr.	Art der Probe	Horizont in m unter GOK	Untersuchungsumfang
KB 2-Brücke „Am Stadgut“	P_267	Asphalt	0,0 - 0,1	RuVA-StB 01
	P_268	Beton	0,1 - 0,15	Rückstellprobe
	P_269	Auffüllung I	0,15 - 0,4	<b>MP 1</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1
	P_270	Auffüllung II	0,4 - 0,65	<b>MP 1</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1
	P_271 P_272	Auffüllung III	0,65 - 2,5	<b>MP 1</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1
	P_273 P_274	Auelehm	2,5 - 4,1	<b>MP 2</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1, Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1, <b>A 1</b> Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
	P_275	Bachkies	4,1 - 6,0	<b>MP 2</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1, Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1, <b>S 1</b> Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
	P_276	Rotliegend Tonstein	6,0 - 8,0	Rückstellprobe
	--	Rotliegend Sandstein	8,0 - 10,5	--
KB 3 - „Talbrücke“	--	Pflasterstein	0,0 - 0,25	--
	P_277	Auffüllung I	0,25 - 0,8	TR-LAGA Bauschutt Tab. II 1.4-1
	P_278	Auffüllung III	0,8 - 1,9	<b>MP 3</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1
	P_279 P_280	Auelehm	1,9 - 3,35	<b>MP 4</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1, Betonaggressivität/Stahlkorrosivität DIN 4030/50929, Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1, <b>A 2</b> Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
	P_281	Bachkies	3,35 - 4,45	<b>MP 4</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1, Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
	P_282	Rotliegend Tonstein	4,45 - 15,0	Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
KB 3.1 - „Talbrücke“	--	Pflasterstein	0,0 - 0,2	--
	P_283	Auffüllung I	0,2 - 0,4	Rückstellprobe
	P_284	Auffüllung III	0,4 - 0,8	<b>MP 3</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1,
	P_285 P_286	Auelehm	0,8 - 3,3	<b>MP 4</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1, Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1, <b>A 2</b> Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
	P_287 P_288	Bachsand	3,3 - 4,7	<b>MP 4</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1, Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1, <b>S 2</b> Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
	P_289	Bachkies	4,7 - 5,1	<b>S 2</b> Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
	P_290 P_291	Rotliegend Tonstein	5,1 - 10,0	Rückstellprobe
KB 4.1 - „Talbrücke“	--	Pflasterstein	0,0 - 0,2	--
	P_292	Auffüllung I	0,2 - 0,55	Rückstellprobe
	P_293	Auffüllung II	0,55 - 1,2	<b>MP 3</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1, Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
	P_294 P_295	Auelehm	1,2 - 2,9	<b>MP 4</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1, Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1, <b>A 2</b> Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
	P_296	Bachsand/-kies	2,9 - 3,9	<b>MP 4</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1, Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1, <b>S 2</b> Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
	P_297 P_298	Rotliegend Tonstein	3,9 - 10,0	Rückstellprobe

Fortsetzung Tab. 2

Aufschluss	Proben-Nr.	Art der Probe	Horizont in m unter GOK	Untersuchungsumfang
KB 4 - „Talbrücke“	P_299	Asphalt	0,0 - 0,1	RuVA-StB 01
	P_300	Auffüllung I	0,1 - 0,5	<b>MP 3</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1
	P_301	Auffüllung III	0,5 - 1,6	<b>MP 3</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1, Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
	P_302 P_303	Auelehm	1,6 - 3,8	<b>MP 4</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1, Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1, <b>A 2</b> Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
	P_304	Rotliegend Tonstein	3,8 - 15,0	Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
KB 5 - „Radbrücke“	P_305	Gleisschotter	0,0 - 0,4	Rückstellprobe
	P_306 P_307	Auffüllung III	0,4 - 2,3	<b>MP 5</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1, Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
	P_308	Auelehm	2,3 - 3,1	<b>MP 6</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1, Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1, <b>A 3</b> Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
	P_309	Bachsand/-kies	3,1 - 5,0	<b>MP 6</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1, Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1, <b>S 3</b> Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
KB 6 - „Radbrücke“	P_310	Gleisschotter	0,0 - 0,5	Rückstellprobe
	P_311	Auffüllung III	0,5 - 1,4	<b>MP 5</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1, Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
	P_312 P_313	Auelehm	1,4 - 3,4	<b>MP 6</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1, Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1, <b>A 3</b> Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
	P_314	Bachsand/-kies	3,4 - 5,0	<b>MP 6</b> TR-LAGA Boden Tab. II 1.2-1, <b>S 3</b> Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

### 3.3.Einschätzung der Ergebnisse der Rammsondierungen

Die Rammsondierungen ermöglichen Hinweise auf die Lagerungsdichte und die Konsistenz der erkundeten Böden. Zur Einschätzung der Lagerung/Konsistenz der Bodenschichten wurde eine mittelschwere Rammsonde (DPM) mit einem 30-kg-Rambär genutzt. Die Schlagzahlen wurden jeweils pro 10-cm-Eindringtiefe dokumentiert. Die Rammprotokolle sind dem Bericht als Anlage 5 beigefügt. In Tab. 3 sind die Richtwerte nach Prinz & Strauß (2006) zur Beurteilung der erreichten Schlagzahlen zusammengefasst.

Tab. 3: Von-bis-Werte nach PRINZ/ STRAUß, 2006 je nach Bodenart

Lagerungsdichte	locker	mitteldicht	dicht	sehr dicht
mittelschwere Rammsonde (DPM) Schlagzahlen N <sub>10</sub>	4 - 11	11 - 26	26 - 44	>44
Konsistenz	weich	steif	halbfest	fest
mittelschwere Rammsonde (DPM) Schlagzahlen N <sub>10</sub>	3 - 8	8 - 14	14 - 28	>28



### **3.4.Geologischer Aufbau der Aufschlüsse**

Die erbohrten Bodenschichten werden vom Hangenden zum Liegenden beschrieben. Die ausführlichen Schichtenprofile der Bohrungen sind dem Bericht als Anlage 3 beigelegt. Detaillierte Baugrundschnitte der Brücken sind dem Gutachten in der Anlage 4 angehängt.

#### **Asphalt (Schicht 1a)**

In den Bohrungen KB 2 und KB 4 ist der Untergrund mit einer ca. 10 cm dicken, dunkelgrauen bis grauschwarzen Asphaltdecke versiegelt. Organoleptisch zeigten sich keine Auffälligkeiten.

Bei den Bohrungen KB 3, KB 3.1 und KB 4.1 ist die Oberfläche mit 20 - 25 cm dicken Pflastersteinen versiegelt, die per Hand entnommen und nach Beendigung der Bohrungen wieder fachgerecht eingesetzt wurden.

#### **Beton (Schicht 1b)**

Unterhalb des Asphalts schließt sich in der KB 2 eine 5 cm starke, graue Betonschicht an.

#### **Gleisschotter (Schicht 1c)**

Reliktisch sind in den Bohrungen KB 1, KB 5 und KB 6 0,5 - 0,7 m mächtige Schichten ehemaligen Gleisschotters vorhanden. Der dunkelgraue, locker gelagerte Mittel- bis Grobkies war zum Erkundungszeitpunkt trocken und zeigte keine organoleptischen Auffälligkeiten.

#### **Auffüllungen**

Durch die ehemalige Nutzung der Bauabschnitte sowie durch die vorangegangene Bebauung, Abbruch- und Rückbaumaßnahmen sind über die jeweiligen Baufelder Auffüllungen mit stark schwankenden Mächtigkeiten verteilt. Diese wurden aufgrund ihres Modalbestandes ihrer organoleptischen Eigenschaften unterteilt.

##### **Auffüllung I - kiesig-sandige Bettungslagen (Schicht 1d)**

Unterhalb des Asphalts, Pflastersteins und Betons wurden stark kiesige bis kiesige, feinsandige Mittelsande bis Grobsande bzw. sandige Mittelkiese (Bodengruppe [SW/GW], ehem. Bodenklasse 3) erbohrt. Diese Bettungssande und -kiese waren zum Erkundungszeitpunkt trocken bis erdfeucht und wiesen eine locker bis mitteldichte Lagerung auf. Die Mächtigkeiten der braungrauen/braunen bis gelbbeigen Auffüllungen liegen zwischen 0,25 - 0,6 m.

##### **Auffüllung II (Schicht 2a)**

In Hinterfüllbereichen finden sich gelbbeige, rotbraun-graubraun bis graue Auffüllungen aus stark grobkiesigen, schluffigen Mittelsanden bis schwach steinigen, schluffig-sandigen Mittelkiesen (Bodengruppe [SU/SU\*/GU/GU\*], ehem. Bodenklasse 3). Gemein haben all diese Auffüllungen einen erhöhten Anteil an Ziegel- und Betonbruch in stark schwankenden Mengen (>10 - 60 %). Zum Zeitpunkt der Erkundung waren die Auffüllungen feucht und von überwiegend lockerer Lagerung.

##### **Auffüllung III (Schicht 2b)**

Oberhalb der gewachsenen Böden finden sich in allen Bohrungen Auffüllungen, bestehend aus umgelagerten Erdstoffen (Auelehme, Rotliegend). Hinsichtlich der Korngrößenverteilung handelt es sich um sandige bis schwach sandige, schwach kiesige Ton-Schluff-Gemische (Bodenklasse [TL/UL], ehem. Bodengruppe 4) erbohrt. Untergeordnet treten auch sandige, tonige Schluffe auf (Bodenklasse [SU\*/ST], ehem. Bodengruppe 4) auf.

Die lockeren bzw. weichen bis steifen Böden zeigen eine graue bis dunkelgraue Färbung je nach Erdstoffen mit rötlich-bräunlichen Nuancen und waren feucht bis stark feucht. Als Beimengungen treten Ziegelbruch sowie Aschen und gebrochenes Steinmaterial auf.

mittelschwere Rammsonde (DPM) Schlagzahlen $N_{10}$	1 - 47 (im Mittel 7), $N_{10} > 10$ im Bereich mechanisch verdichteter Tragschichten und des Gleisschotter, erhöhte Einzelwerte durch Rammhindernisse (Steine, u.ä.)
--	--

### **Bachablagerungen des Pleißenbaches**

Bis in Teufen von 0,80 m bis 6,05 m treten fein- bis grobkörnige Ablagerungen des Pleißenbaches unterschiedlicher Mächtigkeit auf. Sie spiegeln die fluviatile Entwicklung des Pleißenbaches wider und beginnen mit einem feinkörnigen Auelehm, gefolgt von mittelkörnigen Bachsanden und/oder Bachkiesen. Ihre Mächtigkeit unterliegt lateral starken Schwankungen und ist abhängig vom ehemaligen Relief bzw. Bachbett.

#### **Auelehm (Schicht 3)**

Bei dem Auelehm handelt es sich um einen schwach kiesigen, schwach sandigen bis sandigen Ton-Schluff-Gemisch bis zu einem Schluff-Feinsand-Gemisch (Bodengruppe TL/UM/SU\*, ehem. Bodenklasse 4). Die feuchten bis nassen, grauen bis dunkelgrauen Ablagerungen sind überwiegend weich bis steif und enthalten stark zersetzte Holz- und Pflanzenreste und besitzen einen teils modrigen Geruch.

mittelschwere Rammsonde (DPM) Schlagzahlen $N_{10}$	1 - 4 (im Mittel 4)
--	---------------------

Eine Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 der Mischprobe A 1 bis A 3 ergab folgende bodenmechanischen Parameter. Das zugehörige Laborprotokoll ist dem Gutachten als Anlage 7 angehängt.

A 1 Brücke „Am Stadtgut“	Wassergehalt	29,0 %	Fließgrenze	36,7 %	Ausrollgrenze	26,3 %
A 2 Talbrücke	Wassergehalt	30,2 %	Fließgrenze	35,8 %	Ausrollgrenze	25,5 %
A 3 Radbrücke	Wassergehalt	37,5 %	Fließgrenze	49,4 %	Ausrollgrenze	33,9 %

Die Wassergehalte der Auelehme schwanken -je nach Entnahmetiefe- von ca. 10 % - 37 % (s. Anlage 6).

#### **Bachsande/-kiese (Schicht 4)**

Nachfolgend schließen sich graubraune, graue/dunkelgraue, schwach kiesige bis kiesige Sand-Schluff-Gemische bzw. Sande an (Bodengruppe SU/SW, ehem. Bodenklasse 3), die in schwach schluffige bis schluffige, schwach sandige bis sandige Kiese (Bodengruppe GU/GI/GW, ehem. Bodenklasse 3) übergehen.

Die Übergänge zwischen den Korngrößen sind fließend. Sandig-kiesige Abschnitte sind überwiegend mitteldicht gelagert, in stark wassergesättigten Bereichen liegen latent fließende Böden vor. Die fluviatilen Ablagerungen waren zum Erkundungszeitpunkt feucht bis stark feucht, die Kiese stark feucht bis nass.

mittelschwere Rammsonde (DPM) Schlagzahlen $N_{10}$	4 - 35 (im Mittel 16)
--	-----------------------

An drei Mischproben der Bachsande und der Bachkiese (s. Tab. 2) wurden die Korngrößenverteilungen (KGV) nach DIN EN ISO 17892-4 mit folgenden Ergebnissen bestimmt (s. Anlage 8). Aufgrund der geringen Probemenge durch die gewählte Sondiermethode, wurde die Korngrößenverteilung nur als Teilversuch (Siebung nach vorheriger Abtrennung des Feinkornanteils) ausgeführt.

S 1 Brücke „Am Stadtgut“	Wassergehalt	9,3 %	Kies	79,4%	Sand	19,4 %	Schluff/Ton	1,2 %
S 2 Talbrücke	Wassergehalt	14,6 %	Kies	68,3 %	Sand	30,2 %	Schluff/Ton	1,5 %
S 3 Radbrücke	Wassergehalt	8,5 %	Kies	44,0 %	Sand	52,9 %	Schluff/Ton	3,1 %

### **Felsersatz - Rotliegend (Schicht 5a und 5b)**

Der Festgesteinsuntergrund wird durch Gesteine des Perms (Rotliegend) gebildet, welche infolge von Verwitterungsprozessen in Oberflächennähe entfestigt und zersetzt sind.

Erbohrt wurde bis zur Erkundungstiefe von 15 m ein schwach sandiger, stark schluffiger Ton (Bodengruppe TM/TA, ehem. Bodenklasse 5/6). In den Bohrungen KB 1 und KB 2 treten zudem angewitterte, schwach schluffige, schwach kiesige Mittelsandsteine (Bodengruppe SE, Felsgruppe VU,VA ehem. Bodenklasse 6/7) auf. Die feinkörnigen Böden besitzen im stark feuchten Zustand eine steife, im erdfeuchten Zustand eine halbfeste/feste Konsistenz bzw. dichte Lagerung. Der Felsersatz besitzt seine namensgebende, charakteristische rotbraune Färbung, vereinzelt mit grünlich-grauen Bleichungen.

mittelschwere Rammsonde (DPM) Schlagzahlen N <sub>10</sub>	6 - 107 (im Mittel 30)
---	------------------------

### **3.5. Grundwasserverhältnisse und hydrogeologische Situation**

Nach Abschluss der Bohrarbeiten im Februar/März 2022 wurden in den Bohrungen die Grundwasserstände (WS) mit einem Kabellichtlot gemessen. Die Messungen erfolgten unmittelbar nach Abschluss der Bohrungen sowie nach einer Wartezeit von 30 Minuten.

Tab. 4: Hydrologische Kennwerte vom 02-03/2022

Aufschluss	WS angetroffen in m u. GOK	WS nach Wartezeit in m u. GOK	WS angetroffen in m NHN	WS nach Wartezeit in m NHN
KB 1	3,9	2,0	297,24	299,14
KB 2	4,7	2,9	296,89	298,69
KB 3	3,5	1,8	295,98	297,68
KB 3.1	4,1	0,9 (nach Einsatz Bohrspülung)	294,98	298,18
KB 4.1	3,3	0,6 (nach Einsatz Bohrspülung)	296,51	299,21
KB 4	3,5	3,1	296,32	296,72
KB 5	3,1	2,51	295,32	295,91
KB 6	3,4	1,83	294,99	296,56

Im geschichteten Baugrund ist besonders im zeitigen Frühjahr nach der Schneeschmelze, nach einer regenreichen Periode oder nach intensiven Niederschlägen das Auftreten von schichtbezogenem Wasser möglich. Ergebnisse von langjährigen Pegelmessungen der vorhandenen Grundwassermessstellen auf dem Baufeld liegen nicht vor, wodurch Aussagen über mögliche Wasserhöchststände nicht möglich sind.

Nach DIN 18130 wird die Wasserdurchlässigkeit von Böden in fünf Klassen eingestuft. Die Auffüllungen werden, in Abhängigkeit ihres Feinkornanteils, als stark wasserdurchlässig bis schwach wasserdurchlässig eingeschätzt. Der Auelehm wird als schwach bis sehr schwach wasserdurchlässig bewertet.

Die Bachsande/-kiese werden als stark wasserdurchlässig bis wasserdurchlässig bewertet. Nachfolgende Ablagerungen des Rotliegend, in Abhängigkeit von möglichen Störungs- und Klüftzonen, bilden im Untersuchungsgebiet einen Grundwasserstauer.

Oberflächen- und Sickerwasser wird hangwärts im Bereich der Auffüllungen abfließen. Die sandig-kiesigen Flussablagerungen des Pleißenbaches bilden im Baugebiet einen Poren- bzw. Lockergesteinsgrundwasserleiter. Es kann in den jeweiligen Bauabschnitten von einem flächigen Grundwassereinfluss ausgegangen werden.

Tab. 5: Ungefährer Grundwassereinfluss im Bereich der geplanten Bauabschnitte

Brücke „Am Stadtgut“	298 m NHN
Talbrücke	297 m NHN
Radbrücke	295,7 m NHN

Der Auelehm führt durch seine schwache bis sehr schwache Wasserdurchlässigkeit zu gespannten Grundwasserverhältnissen.

#### 4. Baugrundmodell und Bodenkennwerte

Die oben beschriebenen Schichten (Kap. 3.4) ergeben für die geplanten Brückenabschnitte folgendes Schichtmodell (Tabelle 6, S. 13).

In einem Baugrundmodell (Tabelle 7, S. 14/15) werden die beschriebenen Bodenschichten mit ähnlichen bodenmechanischen Kennwerten zusammengefasst. Entsprechend ihres Zustandes vor dem Lösen und auf Grundlage der Ergebnisse von geochemischen und bodenmechanischen Untersuchungen werden Böden und Fels nach DIN 18300:2019/09 in Homogenbereiche eingeteilt, welche für Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweisen. Der Asphalt, Beton sowie der Gleisschotter werden dabei nicht berücksichtigt.

Die verwendeten Regelwerke und DIN-Normen sind dazu in der Liste der Bearbeitungsunterlagen aufgeführt. Es werden drei Homogenbereiche ausgehalten:

Tab. 6: Schichtmodell

Schichtbezeichnung	Zuordnung / Schichtnummer							
	Brücke Am Stadtgut		Talbrücke				Radwegbrücke	
Aufschluss	KB 1	KB 2	KB 3	KB 3.1	KB 4.1	KB 4	KB 5	KB 6
Asphalt, bituminös gebundener Oberbau	--	1a	--	--	--	1a	--	--
Beton	--	1b	--	--	--	--	--	--
Gleisschotter	1c	--	--	--	--	--	1c	1c
(I) - kiessandige/sandige Bettungslagen	--	1d	1d	1d	1d	1d	--	--
ältere, inhomogene Auffüllungen und Hinterfüllungen								
(II) - Kiesige Auffüllungen mit Beton- und Ziegelbruch (60-10%), stark schwankende bindige Anteile	--	2a	--	2a	--	2a	--	--
(III) - überwiegend bindige Erdstoffe u.a. mit Aschen, Bauschutt (<10%)	2b	--	2b	--	2b	--	2b	2b
Auelehm	3	3	3	3	3	3	3	3
Bachsande / -kiese des Pleißenbaches	4	4	4	4	4	--	4	4
Rotliegend - tonig-schluffiger Felszersatz	5a	5a	5a	5a	5a	5a	--	--
Rotliegend - sandig-schluffiger Felszersatz	5b	5b	--	--	--	--	--	--

Tab. 7: Bautechnische Klassifizierung und Bodenkennwerte (ohne Schicht 1a, 1b, 1c) (Kennwertumfang GK 2-3)

Lithologie	Auffüllung I Bettungslagen	Auffüllung II Kiesige Auffüllungen (Fremdanteile >10%)	Auffüllung III bindige Erdstoffe (Fremdanteile <10%)	Auelehm	Bachsande / -kiese
Schicht-Nr.	1d	2a	2b	3	4
Homogenbereich nach DIN 18300	Lös-A				Lös-B
Homogenbereich nach DIN 18301 Bohrarbeiten	Bohr-A				Bohr-B
Homogenbereich nach DIN 18304 Ramm-/ Rüttel-/Pressarbeiten	RRP-A				RRP-B
Bodengruppen nach DIN 18196	A [SE/GU/GW]	A [SW/GU/GU*/GW]	A [TL/UL/SU/SU*]	TL/UM	SU/SW/GU/GI/GW
Boden- und Felsklassen	3	3	3/4	4	3
Plastizität	--	--	gering	gering - mittel	--
Konsistenz	--		weich - steif	weich - steif	--
Lagerungsdichte	locker	locker - mitteldicht	locker	--	mitteldicht
Zusammendrückbarkeit	mittel - gering	mittel	mittel	groß	gering - sehr gering
Verdichtungsfähigkeit	gut	gut - mittel	schlecht	schlecht	gut - mittel
Rammbarkeit	gut	mittel (Rammhinder- nisse möglich)	gut	gut	mittel
Bohrbarkeit	gut				mittel - schwer
Frostveränderlichkeit	keine - gering (F1-2)	keine - gering (F1-2)	sehr (F3)	sehr (F3)	gering (F2)
Wichte [kN/m³], erdfeucht	16,0 - 16,5	16,5 - 18,0	17,5 - 20,0	18,5 - 20,0	18,0 - 19,0
Wichte [kN/m³] unter Auftrieb	8,5 - 9,5	9,0 - 9,5	9,0 - 9,5	8,5 - 10,0	10,5 - 11,5
Reibungswinkel [°]	30,0	30,0 - 32,5	22,5	17,5...- 20,5 -...22,5	32,5
Kohäsion c' [kN/m²]	0	0 - 2	2 - 5	5 - 10	0 - 2
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert kf [m/s]	>10 <sup>-5</sup>	>10 <sup>-5</sup>	<10 <sup>-5</sup>	<10 <sup>-7</sup>	>10 <sup>-5</sup>
Steifemodul Es [MN/m²]	40 - 60	30 - 50	2 - 10	3 - 5	50 - 80
Massenanteil Steine und Blöcke [%]	0	0 - 10	0 - 2	0	0 - 2
Dichte [g/cm³]	1,9 - 2,0	1,6 - 1,8	1,8 - 2,0	1,7 - 1,9	2,0 - 2,3
Wassergehalt [%]	2 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 35	15 - 25
organische Bestandteile [%]	0	0	0 - 2	0 - 5	0 - 1

**Fortsetzung** Tabelle 7 - Homogenbereiche und Bandbreite Bodenkennwerte und (fels)beschreibender Kennwerte (Schicht 5a und 5b)

Lithologie	Rotliegend	Rotliegend
Schicht-Nr.	5a	5b
Homogenbereich nach DIN 18300	Lös-C	
Homogenbereich nach DIN 18301 Bohrarbeiten	Bohr-B	
Homogenbereich nach DIN 18304 Ramm-/ Rüttel-/Pressarbeiten	RRP-C	
Benennung	entfestigte bis angewitterte, halbfeste bis feste <b>Ton- und Schluffsteine</b>	unverwitterte bis angewitterte, dichte, <b>tonig-schluffige Sandsteine</b> mit eingeschalteten Tonlagen
genetische Einheit	sedimentär	
Verwitterung	mäßig entfestigt	schwach mürbe, angewittert bis unverwittert
Verwitterungsstufe (Tabelle 13, DIN EN ISO 14689-1:2003)	4 - 3	3 - 2
Bodengruppen nach DIN 18196	TM/TA	ST (VU/VA)
Boden- und Felsklassen	5/6	6/7
Plastizität	mittel - ausgeprägt plastisch	sehr gering
Konsistenz	partienweise steif, halbfest - fest	halbfest
Lagerungsdichte	--	dicht
Zusammendrückbarkeit	gering	sehr gering
Verdichtungsfähigkeit	--	--
Rammpbarkeit	schwer - sehr schwer	nicht rammpbar
Bohrbarkeit	mittel - schwer	schwer
Frostveränderlichkeit	F3	F1
Wichte [kN/m³], erdfeucht	19,0 - 21,0	20,0 - 22,0
Wichte [kN/m³] unter Auftrieb	9,0 - 10,0	12 - 13,5
Reibungswinkel [°]	18,0	35,0
Kohäsion c' [kN/m²]	10 - 15	0 - 5
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert kf [m/s]	<10 <sup>-10</sup>	<10 <sup>-8</sup>
Steifemodul Es [MN/m²]	30 - 40	40 - 60
Massenanteil Steine und Blöcke [%]	0	0
Dichte [g/cm³]	2,2 - 2,4	2,3 - 2,5
Wassergehalt [%]	10 - 20	5 - 10
organische Bestandteile [%]	0	0
Abrasivität: LCPC-A.-Koeffizient LAK Cerchar-A.-Index CAI [0,1 mm]	kaum abrasiv 50 - 100 0,5 - 1,0	abrasiv bis stark abrasiv 250 - 1250 0,75 - 2,0
Gesteinskörper	dünnplattig (<1 - 50 mm)	dickbankig bis kompakt (300 - <600 mm)
einaxiale Druckfestigkeit (abgeschätzt)	<1 - 10 MN/m²	5 - 20 MN/m²

#### **4.1. Erdbebenzonen nach DIN 4149**

Erdbeben treten vor allem in Südwest- und Mitteldeutschland entlang seismischer Störungszonen auf. Nach DIN 4149 werden makroseismische Intensitäten (EMS) von III bis VIII beschrieben, welche spürbare Auswirkungen auf Landschaft, Straßen oder Gebäude haben und ohne Instrumente wahrgenommen werden können. Zur Einschätzung der in Zukunft seismisch aktiven Gebiete werden Regionen in geologische Untergrundklassen Klasse R (Fels, Festgestein), T (flache Sedimentbecken und Übergangszonen) und S (tiefe Sedimentbecken) unterteilt.

Chemnitz (PLZ: 09111) im Freistaat Sachsen gehört, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zur Erdbebenzone 0 sowie zur Untergrundklasse R.

#### **4.2. Gebiete mit unterirdischen Hohlräumen**

Aufgrund des historischen Erzbergbaues und der regen Aktivität durch die Sowjetisch Deutsche Aktiengesellschaft SDAG Wismut in Sachsen und Thüringen entstanden typische, bergbauliche Landschaftsformen. Zu diesen zählen u.a. Halden, Bodensenkungen sowie unterirdische Ent- und Bewässerungssysteme.

Im Rahmen von Bauvorhaben sind Tagesbrüche und Absenkungen des Bodens nicht auszuschließen. Zum Schutz von Personen- und Sachgütern wurde beim sächsischen Oberbergamt online eine Auskunft über das Vorhandensein von unterirdischen Hohlräumen eingeholt.

Das Baugebiet liegt nicht in einem Gebiet mit unterirdischen Hohlräumen gemäß § 8 der Sächsischen Hohlraumverordnung (SächsHohlVO). Es sind keine weiteren Maßnahmen zu besorgen.

### **5. Chemische Untersuchung**

#### **5.1. Ergebnisse der Wasseruntersuchungen**

Vor Ort wurden nach Abschluss der Bohrarbeiten aus der KB 1 eine Wasserprobe in dafür vorbereitete Behälter abgefüllt und anschließend dem akkreditierten Labor GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg übergeben. Des weiteren erfolgte eine Analyse einer Bodenprobe aus der Bohrung KB 3.1 (P\_286, Talbrücke).

Das Untersuchungsspektrum umfasst die Betonaggressivität nach DIN 4030 und die Stahlkorrosivität nach DIN 50929.

Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen die Tabellen 8 und 9. Die Prüfberichte 2022P41542/1 und 2022P41873/1 vom 21.04. und 09.05.2022 sind dem Gutachten als Anlage 9 beigelegt.

#### Untersuchung einer Wasserprobe nach DIN 4030

Sulfate im Boden setzen sich mit einigen Calcium- und Aluminiumverbindungen des Zements zu Gips um. Dadurch kann es zu mechanischen Spannungen am Fundament kommen, welche Schäden am Bauwerk hervorrufen können („Sulfattreiben“). Wasser mit einem hohen Kohlenstoffanteil bildet kalklösende Kohlensäure, welche mit den Calciumverbindungen des Zementes reagiert und Kalk aus dem Beton herauslöst.



Zur Beurteilung der Betonaggressivität wurde aus der Bohrung KB 1 am 21.02.2022 eine Schöpfprobe aus einer Tiefe von >2,0 m unter GOK entnommen.

Eine Teilprobe wurde zur Bindung der freien Kohlensäure mit Calciumcarbonat versetzt und in einem geschlossenen Behälter unter Luftabschluss geschüttelt. Die Wasserprobe wurde im akkreditierten Labor der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg auf ihre betonaggressiven Eigenschaften nach DIN 4030 untersucht.

Die Untersuchung der Grundwasserprobe auf betonschädigende Eigenschaften ergab folgende Laborergebnisse:

Tab. 8: Ergebnisse der Untersuchung der Wasserprobe P\_266

	Angriffsgrad			Messwert
	schwach angreifend XA 1	stark angreifend XA 2	sehr stark angreifend XA 3	
pH-Wert	5,5 - 6,5	4,5 - 5,5	< 4,5	7,1
kalklösende Kohlensäure (CO <sub>2</sub> ) mg/l	15 - 40	40 - 100	> 100	30
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) mg/l	15 - 30	30 - 60	> 60	0,14
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> ) mg/l	300 - 1.000	1000 - 3.000	> 3.000	33
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) mg/l	200 - 600	600 - 3.000	> 3.000	130

Das untersuchte Grundwasser ist **schwach betonangreifend**.

Zusätzlich erfolgte die Untersuchung einer Bodenprobe aus der Bohrung KB 3.1 nach den Vorgaben der DIN 4030.

Tab. 9: Ergebnisse der Bodenanalyse (P\_286) und Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1

	schwach angreifend	stark angreifend	Messwert
Säuregrad nach Baumann-Gully (ml/kg)	> 200	--	27
Sulfat SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/kg)	2 000 bis 5 000	> 5 000	360
Sulfid S <sup>2-</sup> (mg/kg)	-- a)	--	17
Chlorid (mg/kg)		--	14
a) Bei Sulfidgehalten von > 100 mg S <sup>2-</sup> /kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.			

Der Boden gilt als **nicht betonangreifend**.

Für Bauteile, die mit dem untersuchten Wasser in Kontakt kommen, ist aus baugrundtechnischer Sicht und nach den Kriterien der Tabelle 1 und 2 im DIN Fachbericht 100 ein Beton der **Expositionsklasse XA 1** zu verwenden.

## 5.2. Bestimmung der Stahlkorrosion nach DIN 50929

Eisen und Stahl bilden unter Einwirkung von Wasser und Sauerstoff ein Eisenoxid, allgemein als Rost bezeichnet. Bei Bodenplatten und Fundamenten spielt die Korrosion der Bewehrung und der Schutz, den der Beton der Bewehrung bietet, eine wichtige Rolle. Beginnt die Bewehrung zu korrodieren, führt die damit verbundene Vergrößerung des Volumens zum Abplatzen des Betons über der korrodierenden Bewehrung. Eine anhaltende Korrosion kann so die Festigkeit und Tragfähigkeit des Bauwerkes/-teils gefährden.

Zur Beurteilung der stahlkorrosiven Eigenschaften nach DIN 50929-3 wurde aus der Bohrung KB 1 am 21.02.2022 eine Schöpfprobe aus einer Tiefe von >2,0 m unter GOK entnommen und dem akkreditierten Labor der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg übergeben (s. Tab. 10/11). Ebenso wurde die Bodenprobe P\_286 aus der Bohrung KB 3.1 auf stahlkorrosive Eigenschaften untersucht (s. Tab. 12/13).

Die Untersuchung der Proben auf ergab folgende Ergebnisse:

Tab. 10: Beurteilung von Wässern nach DIN 50929 - Teil 3 der Wasserprobe P\_266

Nr.	Merkmal und Dimension	MW	Einheit	Bewertungsziffer für			
				unlegierten Stahl		verzinkten Stahl	
1	Wasserart	--	--	N1	-1	M1	1
2	Lage des Objektes	--	--	N2	0	M2	0
3	c (Cl <sup>-</sup> ) + 2c (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	1,2	mol/m <sup>3</sup>	N3	-2	M3	0
4	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalinität K <sub>s</sub> 4,3)	4,2	mol/m <sup>3</sup>	N4	4	M4	0
5	c (Ca <sup>2+</sup> )	1,8	mol/m <sup>3</sup>	N5	0	M5	2
6	pH-Wert	7,1	--	N6	0	M6	1
7	Objekt/Wasser-Potential U <sub>H</sub> (Fremdkathoden)	--	V	N7	-	--	--

Probenahme und analytische Bestimmungen nach DIN 50 930 Teil 1

Zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit dienen die Bewertungszahlen N<sub>1</sub> bis N<sub>7</sub> der Tab. 10. Diese Bewertungszahlen werden aufgrund der Wasseranalyse (N<sub>3</sub> bis N<sub>6</sub>) und aus Informationen über die örtlichen Gegebenheiten für (N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub> und N<sub>7</sub>) gewonnen und aus den in der DIN 50929 angegebenen Formeln errechnen sich die Bewertungszahlsummen W<sub>0</sub> und W<sub>1</sub>.

Bewertungszahl W <sub>0</sub> =	0,5
Bewertungszahl W <sub>1</sub> =	1,5

Die folgende Tabelle 11 zeigt die, aus den Bewertungszahlen W<sub>0</sub> bzw. W<sub>1</sub>, abzuleitenden Wahrscheinlichkeiten einer Mulden- und Lochkorrosion sowie einer Flächenkorrosion im Bereich der Bauteile.

Tab. 11: Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

W <sub>0</sub> - bzw. W <sub>1</sub> - Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
>0	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
<-4 bis -8	mittel	gering
<-8	hoch	mittel

Aus gutachtlicher Sicht ist die Wahrscheinlichkeit einer **Mulden- und Lochkorrosion** sowie einer **Flächenkorrosion** aufgrund der Bewertungszahlsummen W<sub>0</sub> und W<sub>1</sub> als **sehr gering** einzuschätzen.

Tab. 12: Beurteilung der Stahlkorrosion von Böden nach DIN 50929 - Teil 3

Merkmal und Messgröße		Einheit	Messwert	Bewertung
<b>Z1</b>	<b>Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen</b> nicht für Aschen, Schlacken, Kohle, Müll, Schutt, Torf, Moor	Masse%	<b>19,9</b>	<b>2</b>
<b>Z3</b>	<b>Wassergehalt</b>	Masse%	<b>19,9</b>	<b>0</b>
<b>Z4</b>	<b>pH-Wert</b>		<b>5,9</b>	<b>-1</b>
<b>Z5</b>	<b>Pufferkapazität Alkalität <math>K_{s\ 4,3}</math></b>	mmol/kg	<b>0,5</b>	<b>0</b>
<b>Z6</b>	<b>Pufferkapazität Acidität <math>K_{B\ 7,0}</math></b>	mmol/kg	<b>0,8</b>	<b>0</b>
<b>Z7</b>	<b>Sulfid (<math>S^{2-}</math>)</b>	mg/kg	<b>17</b>	<b>-6</b>
<b>Z8</b>	<b>Sulfat-Gehalt</b>	mmol/kg	<b>3,7</b>	<b>-1</b>
<b>Z9</b>	<b>Neutralsalze</b> im wässrigen Auszug $c(Cl^-) + 2c(SO_4^{2-})$	mmol/kg	<b>5,1</b>	<b>-1</b>
<b>örtliche Gegebenheiten</b>				
<b>Z2</b>	<b>spezifischer elektrischer Bodenwiderstand</b>	$\Omega\ m$	--	<b>-2</b>
<b>Z10</b>	<b>Lage des Objektes zum Grundwasser</b>	--	--	<b>-2</b>
<b>Z11</b>	<b>Bodenhomogenität, horizontal</b> anhand Widerstandsprofil	--	--	<b>0</b>
<b>Z12</b>	<b>Bodenhomogenität, vertikal</b>	--	--	<b>-1</b>
<b>Z13</b>	<b>Bodenhomogenität Bettung</b>	--	--	<b>0</b>
<b>Z14</b>	<b>Bodenhomogenität unterschiedliche pH-Werte</b>	--	--	--
<b>Z15</b>	<b>Anwesenheit von Fremdkathoden</b>	V	--	--
<b>Bewertungszahl <math>B_0</math> =</b>				<b>-9</b>
<b>Bewertungszahl <math>B_1</math> =</b>				<b>-12</b>

Tab. 13: Korrosionsbelastung und Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen nach DIN 50929

<b>B<sub>0</sub>- bzw. B<sub>1</sub>-Werte</b>	<b>Bodenklasse</b>	<b>Korrosionsbelastung</b>	<b>Korrosionswahrscheinlichkeit</b> (aufgrund der B <sub>1</sub> -Werte)	
	aufgrund der B <sub>0</sub> -Werte		<b>Mulden- /Lochkorrosion</b>	<b>Flächenkorrosion</b>
<b>≥ 0</b>	<b>I a</b>	sehr niedrig	sehr gering	sehr gering
<b>-1 bis -4</b>	<b>I b</b>	niedrig	gering	sehr gering
<b>-5 bis -10</b>	<b>II</b>	mittel	mittel	gering
<b>&lt; -10</b>	<b>III</b>	hoch	hoch	mittel

Der untersuchte Boden ist der Bodenklasse II zuzuordnen, die Korrosionsbelastung ist **mittel**. Die Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen ist, bezüglich einer Mulden- und Lochkorrosion als **hoch** zu bewerten. Die Wahrscheinlichkeit einer Flächenkorrosion wird als **mittel** angesehen.

Hinsichtlich der Stahlkorrosivität ist zu beachten, dass die Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen oder bei anodischer Korrosion durch Elementbildung mit Fremdkathoden nicht angegeben werden kann, da hierfür erforderliche Merkmale und Messgrößen nach DIN 50929, wie Z<sub>14</sub> (Bodenhomogenität, unterschiedliche pH-Werte) und Z<sub>15</sub> (Anwesenheit von Fremdkathoden), nicht bestimmt wurden.

Die Angaben des Labors zur Korrosionswahrscheinlichkeit in Anlage 9 wurden mit den Annahmen Z<sub>14</sub>=0 und Z<sub>15</sub>=0 ermittelt.

### 5.3. Ergebnisse der Asphalt-Analytik nach RuVA-StB 01

Die Asphaltproben besaßen zum Zeitpunkt der Probenahme keine Auffälligkeiten bezüglich des Geruches oder der Farbe. Zur Präzisierung des organoleptischen Befundes wurden zwei Asphalteinzelproben auf den Gehalt an teer- und pechhaltigen Bestandteilen untersucht (s. Tab. 2).

Der Prüfbericht 2022P41522/1 mit den Ergebnissen der Feststoffanalysen ist dem Gutachten als Anlage 10 angehängt.

Tab. 14: Ergebnisse der Asphaltuntersuchung der Proben P\_267 und P\_299

Aufschluss	Proben-Nr.	PAK-Gehalt in mg/kg	Phenolindex in mg/l	Verwertungsklasse nach RuVA-StB 01	Verwertungsverfahren nach RuVA-StB 01
KB 2	P_267	n.n.	<0,005	A	4.1 (4.2/4.3)
davon Benzo(a)pyren		<0,2			
KB 4	P_299	0,24	<0,005	A	4.1 (4.2/4.3)
davon Benzo(a)pyren		<0,2			

n.n. .... nicht nachweisbar, Messwert unterhalb der Bestimmungsgrenze

Es wurden keine Auffälligkeiten festgestellt. Der Asphalt wird entsprechend RuVA-StB 01 der Verwertungsklasse A zugeordnet. Ausbauasphalt der Verwertungsklasse A kann sowohl im Heißmischverfahren (Verwertungsklasse 4.1) als auch im Kaltmischverfahren mit Bindemitteln (Verwertungsklasse 4.2) oder ohne Bindemittel (Verwertungsklasse 4.3) verwertet werden. Eine Verwertung durch das höherwertige Heißmischverfahren ist anzustreben.

### 5.4. Ergebnis der Untersuchungen nach LAGA M20

Die bei Erdarbeiten anfallenden Böden müssen einer Untersuchung nach den Technischen Regeln (TR) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) unterzogen werden. Nach LAGA M20 erfolgt eine Einstufung von Böden und mineralischen Abfällen in Einbauklassen auf der Basis der Zuordnungswerte. Aus den Einbauklassen ergeben sich spezielle Anforderungen an die stoffliche Verwertung und den Einbau der Stoffe, die in der TR-LAGA beschrieben und geregelt sind.

Bei den Aufschlussarbeiten wurden keine organoleptischen Auffälligkeiten (bspw. bei Farbe, Geruch sowie äußeres Erscheinungsbild) des Bohrgutes festgestellt, die auf Kontaminationen hinweisen. Aufgrund des organischen Anteils im Auelehm besitzt dieser einen modrig-muffigen Geruch. Zur Präzisierung des organoleptischen Befundes wurden ausgewählte Einzelproben zu Mischproben des potenziellen Erdaushubes (vgl. Tab. 2) zusammengestellt.

Als Untersuchungsumfang wurde das Mindestuntersuchungsprogramm (MUP) „Boden bei unspezifischem Verdacht“ (LAGA Tab. II.1.2-1) und für „unbehandelten Bauschutt“ (LAGA Tab. II.1.4-1) gewählt. Die Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen zeigen die Tabellen 15 - 17, die Prüfberichte 2022P41525/1 und 2022P41543/1 des Labors vom 20./21.04.2022 sind als Anlage 11 angehängt.

Tab. 15: Zusammenfassung der Ergebnisse der Untersuchung nach LAGA M20 TR Boden im Bereich der Brücke „Am Stadtgut“

Parameter	MP 1 - Auffüllung				MP 2 - natürlicher Untergrund			
	Feststoff		Eluat		Feststoff		Eluat	
LF (µS/cm)	--	--	61	Z0	--	--	93	Z0
pH-Wert	--	--	8,8	Z0	--	--	8,5	Z0
Chlorid (mg/l)	--	--	0,77	Z0	--	--	5,9	Z0
Sulfat (mg/l)	--	--	5,4	Z0	--	--	10	Z0
	(mg/kg)		(µg/l)		(mg/kg)		(µg/l)	
Arsen	21	Z1	4,7	Z0	26	Z1	4,4	Z0
Blei	45	Z0	<1,0	Z0	150	Z1	<1,0	Z0
Cadmium	0,54	Z0	<0,3	Z0	0,83	Z0	<0,3	Z0
Chrom	23	Z0	<1,0	Z0	22	Z0	<1,0	Z0
Kupfer	33	Z0	<1,0	Z0	356	Z2	1,4	Z0
Nickel	24	Z0	<1,0	Z0	34	Z0	<1,0	Z0
Quecksilber	<0,1	Z0	<0,2	Z0	<0,1	Z0	<0,2	Z0
Zink	172	Z1	<10	Z0	204	Z1	<10	Z0
EOX	<1	Z0	--	--	<1	Z0	--	--
MKW	<100	Z0	--	--	<100	Z0	--	--
TOC (%)	1,7	Z2	--	--	5,9	>Z2	--	--
PAK	1,86	Z0	--	--	23,7	Z2	--	--
	Z2		Z0		>Z2		Z0	
Gesamt	Z2				>Z2			

Für die Bestimmung der Z-Werte der MP 1 bis MP 2 wurde die Bodenart „Lehm/Schluff“ (TR-LAGA, Tab.II.1.2-2 und 1.2-4) zugrunde gelegt. Für die Auswertung der jeweiligen Eluatkonzentrationen wurden die Angaben aus Tab.II.1.2-3 und 1.2-5 der TR-LAGA herangezogen.

Tab. 16: Zusammenfassung der Ergebnisse der Untersuchung nach LAGA M20 TR Boden im Bereich der Talbrücke

Parameter	MP 3 - Auffüllung				MP 4 - natürlicher Untergrund				P_277 - Bauschutt			
	Feststoff		Eluat		Feststoff		Eluat		Feststoff		Eluat	
LF (µS/cm)	--	--	209	Z0	--	--	45	Z0	--	--	269	Z0
pH-Wert	--	--	7,1	Z0	--	--	7,2	Z0	--	--	6,7	>Z2
Chlorid (mg/l)	--	--	<0,6	Z0	--	--	<0,6	Z0	--	--	0,63	Z0
Sulfat (mg/l)	--	--	77	Z2	--	--	12	Z0	--	--	112	Z1.1
	(mg/kg)		(µg/l)		(mg/kg)		(µg/l)		(mg/kg)		(µg/l)	
Arsen	17	Z1	0,52	Z0	9,0	Z0	3,1	Z0	17	Z0	1,1	Z0
Blei	43	Z0	<1,0	Z0	15	Z0	<1,0	Z0	50	Z0	1,2	Z0
Cadmium	0,55	Z0	<0,3	Z0	0,17	Z0	<0,3	Z0	0,57	Z0	0,47	Z0
Chrom	29	Z0	<1,0	Z0	26	Z0	<1,0	Z0	17	Z0	<1,0	Z0
Kupfer	43	Z1	1,1	Z0	13	Z0	1,7	Z0	40	Z0	2,8	Z0
Nickel	34	Z0	3,0	Z0	24	Z0	<1,0	Z0	22	Z0	14	Z0
Quecksilber	<0,1	Z0	<0,2	Z0	<0,1	Z0	<0,2	Z0	<0,1	Z0	<0,2	Z0
Zink	239	Z1	67	Z0	65	Z0	<10	Z0	192	Z1	350	Z2
EOX	<1	Z0	--	--	<1	Z0	--	--	<1	Z0	--	--
MKW	<100	Z0	--	--	<100	Z0	--	--	<100	Z0	--	--
TOC (%)	1,8	Z2	--	--	0,51	Z1	--	--	--	--	--	--
PAK	11,6	Z2	--	--	n.n.	Z0	--	--	15,3	Z1	--	--
	Z2		Z2		Z1		Z0		Z1		>Z2	
Gesamt	Z2				Z1				>Z2 (Z2)			

Für die Bestimmung der Z-Werte der MP 3 bis MP 4 wurde die Bodenart „Lehm/Schluff“ (TR-LAGA, Tab.II.1.2-2 und 1.2-4) zugrunde gelegt. Für die Auswertung der jeweiligen Eluatkonzentrationen wurden die Angaben aus Tab.II.1.2-3 und 1.2-5 der TR-LAGA herangezogen. Für die Bewertung der Zuordnungswerte für nicht aufbereiteten Bauschutt (P\_277) wurden die LAGA Tab. II. 1.4-5 und 1.4-6 zugrunde gelegt.

n.n. ... nicht nachweisbar, Messwert unterhalb der Bestimmungsgrenze

Tab. 17: Zusammenfassung der Ergebnisse der Untersuchung nach LAGA M20 TR Boden im Bereich der Radbrücke

Parameter	MP 5 - Auffüllung				MP 6 - natürlicher Untergrund			
	Feststoff		Eluat		Feststoff		Eluat	
LF (µS/cm)	--	--	35	Z0	--	--	147	Z0
pH-Wert	--	--	8,2	Z0	--	--	8,1	Z0
Chlorid (mg/l)	--	--	<0,6	Z0	--	--	1,2	Z0
Sulfat (mg/l)	--	--	2,6	Z0	--	--	32	Z1.2
	(mg/kg)		(µg/l)		(mg/kg)		(µg/l)	
Arsen	5,5	Z0	0,82	Z0	7,4	Z0	1,1	Z0
Blei	48	Z0	<1,0	Z0	13	Z0	<1,0	Z0
Cadmium	<0,1	Z0	<0,3	Z0	0,24	Z0	<0,3	Z0
Chrom	16	Z0	<1,0	Z0	25	Z0	<1,0	Z0
Kupfer	14	Z0	1,2	Z0	18	Z0	<1,0	Z0
Nickel	9,0	Z0	<1,0	Z0	35	Z0	<1,0	Z0
Quecksilber	<0,1	Z0	<0,2	Z0	<0,1	Z0	<0,2	Z0
Zink	46	Z0	<10	Z0	60	Z0	<10	Z0
EOX	<1	Z0	--	--	<1	Z0	--	--
MKW	<100	Z0	--	--	<100	Z0	--	--
TOC (%)	0,34	Z0	--	--	0,49	Z0	--	--
PAK	1,33	Z0	--	--	n.n.	Z0	--	--
	Z0		Z0		Z0		Z1.2	
Gesamt	Z0				Z1.2			

Für die Bestimmung der Z-Werte der MP 5 bis MP 6 wurde die Bodenart „Lehm/Schluff“ (TR-LAGA, Tab.II.1.2-2 und 1.2-4) zugrunde gelegt. Für die Auswertung der jeweiligen Eluatkonzentrationen wurden die Angaben aus Tab.II.1.2-3 und 1.2-5 der TR-LAGA herangezogen.

n.n. ... nicht nachweisbar, Messwert unterhalb der Bestimmungsgrenze

### 5.5.Zusammenfassung und der geochemischen Analysen

Die geochemischen Untersuchungen nach TR-LAGA ergaben eine starke Streuung der Verwertungsklassen (s. Tab. 18). Eine Bewertung und Empfehlung bezüglich des weiteren Umgangs mit den angetroffenen Böden erfolgt in Kapitel 6.

Tab. 18: Zusammenfassung Ergebnissen nach TR-LAGA

	Pr.-Nr./Material	Feststoff	Eluat	verursachender Parameter
Brücke „Am Stadtgut“	MP 1 - Auffüllung	Z2	Z0	TOC, Arsen, Zink
	MP 2 - nat. Untergrund	>Z2	Z0	TOC, PAK, Kupfer, Arsen, Blei, Zink
Talbrücke	MP 1 - Auffüllung	Z2	Z2	PAK, TOC, Zink, Kupfer, Sulfat
	P_277 - Bauschutt	Z1	>Z2	pH-Wert, PAK, Zink, Sulfat
	MP 2 - nat. Untergrund	Z1	Z0	TOC
Radbrücke	MP 1 - Auffüllung	Z0	Z0	--
	MP 2 - nat. Untergrund	Z0	Z1.2	Sulfat

## 6. Gründungsempfehlungen und bautechnische Hinweise

Nach den vorliegenden Informationen ist der Neubau der „Talbrücke“ und der Brücke über den Ratsbach („Radbrücke“) geplant. Für die derzeit vorhandene Brücke „Am Stadtgut“ ist ein Ersatzneubau geplant. Die Anbindung erfolgt im Niveau der aktuellen Gelände- bzw. Fahrbahnoberkante.

Im Allgemeinen sollten Gründungen frostfrei und in einem Boden mit mindestens steifer Konsistenz bzw. mitteldichter Lagerung erfolgen. Die Region Chemnitz liegt gemäß RStO in der Frosteinwirkungszone III nach RStO. Es ist mit einer Frosteindringtiefe von 1,00 - 1,20 m unter Geländeoberkante zu rechnen. Aufgeweichte Böden und künstliche Auffüllungen sind grundsätzlich aus dem Untergrund zu entfernen.

Der erkundete Untergrund besteht aus unterschiedlich mächtigen, inhomogenen Auffüllungen über Ablagerungen des Pleißenbaches (Auelehm und Bachsande/-kiese) und Felsersatz des Rotliegend. Die Bachsande/-kiese sowie der Felsersatz bzw. angewitterte Fels (Homogenbereiche B und C) sind bei mindestens mitteldichter Lagerung bzw. mindestens steifer Konsistenz für die Gründung der Brückenbauwerke geeignet.

### 6.1. Brücke „Am Stadtgut“ und „Talbrücke“

An den Brückenstandorten sind bis 2,5 m unter aktueller GOK verschiedenartige, inhomogene Auffüllungen (Schicht 1-2) erkundet worden, die für Gründungszwecke auszuschließen sind. Der darunter folgende Auelehm (Schicht 3) ist aufgrund seiner überwiegend weichen Konsistenz nicht ausreichend tragfähig und als Gründungsunterlage ebenfalls auszuschließen.

Die erkundeten Kiessande (Schicht 4, Homogenbereich B) und darunter folgenden Schichten (5a und 5b, Homogenbereich C) bilden einen für die geplante Baumaßnahme ausreichend tragfähigen Baugrund. Wegen der Tiefenlage der Kiessande, schwankender Grundwasserstände und aufwendiger Maßnahmen zur Sicherung der angrenzenden Teilbauwerke und Wasserhaltung ist bei einer Flachgründung mit stark erhöhten gründungstechnischen Aufwendungen zu rechnen, sodass aus baugrundtechnischer Sicht auf eine Tiefgründung mit Bohrpfählen orientiert wird.

Schädliche, bauzeitliche Einwirkungen auf angrenzende Bauwerke (u. a. durch nicht fachgerechte Abgrabungen, bauzeitliche Erschütterungen z.B. durch Rammarbeiten) sind auszuschließen. Sicherungsmaßnahmen nach statischen und konstruktiven Erfordernissen sind einzuplanen.

Für den Ersatzneubau der Brücke „Am Stadtgut“ sind die vorhandenen Widerlager zu berücksichtigen. Über die Gründung der vorhandenen Brücke „Am Stadtgut“ liegen dem Bearbeiter keine Erkenntnisse vor. Für eine setzungsarme Gründung ist der Zersatz des Rotliegend (Schicht 5a/5b, Homogenbereich C) mit Eindringtiefen von >1,5 m anzusetzen.

Für eine Tiefgründung der neuen Brückenwiderlager mit Ortbetonpfählen sind in der nachfolgenden Tabelle 19 (nach EA-Pfähle u.a. Tab. 5.12 bis 5.18) Berechnungswerte zur Dimensionierung der Ortbetonbohrpfähle angegeben.

Sofern im Aushubbereich verdichtungsfähige Böden vorhanden sind, sind diese fachgerecht (nach) zu verdichten. Ansonsten ist eine Bettungsschicht oberhalb der Pfahlkopfplatte aus scherfesten Polsterbaustoffen herzustellen. Im städtischen Bereich ist erfahrungsgemäß sowohl mit unterirdischen (alten/überbauten) Bauteilen und groben Bauschuttanteilen als auch mit nicht erfassten Böden zu rechnen. Zur Beräumung von Hindernissen sind Sonderpositionen vorzusehen. Ausgehend von den mittelschweren Rammen (DPM) können innerhalb der Auffüllungen (Schicht 2a/2b) Grobkiese/Steine als Bohr- bzw. Rammhindernisse auftreten.



Tab.: 19 Charakteristische Kennwerte der erkundeten Schichten für Ortbeton-Bohrpfähle nach EA-Pfähle (ohne Schichten 1a-d) (nur für eine Vorbemessung)

Schichtbezeichnung		Spitzenwiderstand $q_u$ [MN/m <sup>2</sup> ]	undrÄnirte Scherfestigkeit $c_{u,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Pfahlspitzenwiderstand $q_{b,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]			Bruchwert der Pfahlmantel- reibung $q_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
				bezogene Pfahlkopfsetzung s/Ds bzw. s/Db			
				0,02	0,03	0,10	
Auffüllungen (II, III)	2a/b	0 - 5	0,03	--	--	--	< 0,3
Auelehm	3	--	0,5	--	--	--	0,3
Bachsande/- kiese	4	10 - 15	--	0,9	1,2	3,0	0,1
Rotliegend- tonig- schluffig	5a	--	0,1 - 0,15	0,7	0,9	1,4	0,65
Rotliegend- sandig- schluffig	5b	25 - > 50	--	1,2	1,4	2,0	0,55

Die Vorgaben der EA-Pfähle zu erforderlichen Bohrpfahlabständen bzw. mögliche Wechselwirkungen zwischen benachbarten Bohrpfählen sind bei den Planungen zu beachten.

Hinweis: Ein Absetzen der Bohrpfähle in verschiedenen Baugrundsichten ist auszuschließen.

## 6.2. „Radbrücke“ über den Ratsbach

Als Gründungsunterlage für eine setzungsarme Flachgründung sind die mindestens mitteldichten Bachsande/-kiese (Schicht 4) zu erschließen. Darüber anzutreffende inhomogene Auffüllungen (Schichten 1d und 2b) sowie der überwiegend weiche Auelehm (Schicht 3) sind vollständig aus dem Gründungsbereich zu entfernen zu ersetzen. Ausgehend von den Kernbohrungen KB 5 und KB 6 ist mit Aushubtiefen von 3,1 bis 3,4 m unter aktueller GOK auszugehen.

Ein möglicher Bodenaustausch unterhalb der Brückenbauteile sollte mit zertifiziertem, vorzugsweise gebrochenem und verwitterungsbeständigem Mineralgemisch (Korngröße 0/32 - 0/56) ausgeführt werden. Die Verdichtung und Tragfähigkeit sollte durch Plattendruckversuche nachgewiesen werden. Aus gutachterlicher Sicht ist hierbei eine Proctordichte ( $D_{pr}$ ) von >98% zu erreichen.

Für diese Gründungsvariante kann in Anlehnung an die DIN EN ISO 1997-1 ein Bemessungswert  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstandes von mindestens

**Bachsand/-kies in >3,0 m Einbindetiefe  $\sigma_{R,d} = 900 \text{ kN/m}^2$**

angenommen werden. Das Bettungsmodul kann überschlägig mit  $k_s = 20 \text{ MN/m}^3$  in Ansatz gebracht werden.

## 6.3. Baugrubenherstellung und Erdarbeiten

Das jeweils angrenzende Teilbauwerk (und ggf. andere Bauwerke im Einflussbereich) sind im Vorfeld geplanter Aushubarbeiten nach statischen und konstruktiven Erfordernissen zu sichern und bauzeitlich vermessungstechnisch zu überwachen.

Unbelastete Wände von Baugruben können nach der DIN 4124 bis zu einer Tiefe von 1,25 m senkrecht hergestellt werden. Oberhalb der Böschungen sind lastfreie Streifen einzuhalten. Tiefere Baugruben sind nach den Vorgaben der DIN 4124 abzuböschten (lockere/weiche, wasserführende Schichten, gemischtkörnige Sande und Kiese max. 45°, steife Böden mit max. 60°). Kann nicht abgebösch werden, bspw. aufgrund statischer und konstruktiver Erfordernisse (u. a. Verkehrsflächen und angrenzende Bauwerke), sind die Baugruben zu verbauen. Für > 5 m hohe Baugrubenböschungen ist die Standsicherheit rechnerisch nachzuweisen.

Geböschte Baugrubenwände (insbesondere freigelegte Auffüllungen) sind vor nachträglicher Vernässung und Erosion zu schützen. Gleiches gilt sinngemäß für freigelegte Arbeitsebenen und Aushubsohlen. Standsicherheitsnachweise sind bei den weiteren Planungen zu erbringen.

Werden bei der Herstellung der Baugruben alte Gründungselemente oder unterirdische Bauwerke freigegeben, sind diese fachgerecht zurückzubauen bzw. zu kappen. Entsprechende Leistungspositionen sind im LV vorzusehen.

Aushubsohlen zur Herstellung von Arbeitsebenen sind vor nachträglicher Vernässung zu schützen und nachzuverdichten bzw. mit bereitzustellenden, scherfesten Baustoffen zu stabilisieren. Dies gilt auch und insbesondere bei der Herstellung der Arbeitsebene für die Bohrpfahlherstellung.

Auf Grund der örtlichen Gegebenheiten (innerstädtische, angrenzende Bebauung etc.) sind beim Einbringen möglicher Verbauelemente erschütterungsarme Verfahren einzusetzen. Werkzeuge zur Hindernisbeseitigung (u. a. grobe Bauschuttanteile, alte Bauteile, Gerölle) sind vorzuhalten. Zum Einbringen von Verbauelementen in den tonigen Felsersatz (Schicht 5a) sind Vorbohrungen vorzusehen.

In Gründungs- und Hinterfüllbereichen ist ein Verdichtungsgrad von  $\geq 100\%$   $D_{Pr}$  erforderlich. Beim Hinterfüllen der Widerlager sind die Regeln der Richtzeichnung WAS 7 (Entwässerung erdberührter Flächen und Hinterfüllung von Bauwerken) der Bundesanstalt für Straßenwesen einzuhalten.

Bei der Wiederherstellung der Verkehrsanbindung gelten die Verdichtungsanforderungen der ZTVE-StB. Das für den Fahrbahnoberbau herzustellende Planum ist (vorbehaltlich anderer vom Planer aufgestellter Vorgaben) mit ein Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen.

#### **6.4. Wasserhaltung**

Die Bachsande/-kiese sind gut wasserdurchlässig und stellen einen Lockergesteinsgrundwasserleiter im Baufeld dar. Aufgrund des schlecht wasserdurchlässigen Auelehms liegen gespannte Grundwasser-Verhältnisse vor.

Saisonal, niederschlags- und hochwasserbedingt ist infolge der hydraulischen Wechselwirkung der Grundwasserstände mit der Wasserführung des Pleißenbaches auch mit höheren Grundwasserständen zu rechnen. Die Baumaßnahme ist außerhalb hochwassergefährdeter Zeiträume vorzusehen. Inwieweit ein Hochwasser-/Havariemanagement erforderlich ist, ist mit den zuständigen Wasserbehörden abzustimmen.

Im Erkundungszeitraum 02-03/2202 wurde ab 297,5 - 298 m NHN Grundwasser angetroffen (s. Kap. 3.5, Tab. 5). Die Wasserstände haben eine hydraulische Verbindung zum Wasserstand des Pleißenbaches. Deshalb und wegen der unterschiedlichen Tiefenlage der Bachsand/-kiese (Schicht 4) sind bei der Flachgründung (Radbrücke) geeignete Wasserhaltungsmaßnahmen zur Herstellung der Baugruben und Trockenhaltung der Gründungssohle einzuplanen. Der Wasserstand ist bauzeitlich permanent mindestens 50 cm unterhalb der Baugrubensohle zu halten.

Auf Grund hoher Wasserdurchlässigkeiten im Kiessand (Schicht 4) und der Nähe zum Pleißenbach sind für Grundwasserabsenkungen geschlossene Wasserhaltungen (Absenkbrunnen) erforderlich. Bei günstigen hydrologischen Voraussetzungen (niedrige Grundwasserstände) und zur Realisierung kleinerer Absenkungsbeträge kann geprüft werden, ob (umlaufende) Entwässerungslanzen zur Trockenhaltung der Aushub-/Gründungssohle einsetzbar sind.

Alternativ sind zur Vermeidung eines hydraulischen Grundbruches bei Aushubarbeiten umlaufend wasserdichte Spundwandkästen bei kontrollierter Wasserbedeckung vorzusehen. Die Aushub-/Gründungssohle ist nachträglich mit einer (auftriebssicheren) Unterwasserbetonsohle abzudichten. Zum Einbringen möglicher Spundwandelemente und Entwässerungslanzen sind Vorbohrungen vorzusehen.

Erfolgen Abgrabungen bzw. die Herstellung von Baugruben innerhalb der Auffüllungen (Schicht 1-2, Homogenbereich A) ist nicht mit Grundwasser zu rechnen. Anfallende Oberflächen- oder Sickerwässer sollten mit offenen und der Situation anzupassenden Wasserhaltungen (bspw. Pumpensümpfe) handelbar sein.

### 6.5. Wiedereinbaubarkeit der Aushubböden

Im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) ist eine Verwertung der Ausbaumaterialien einer Ablagerung auf Deponien vorzuziehen. Bei der Wiederverwertung und Entsorgung von Erdstoffen sind die Technischen Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft für Abfall (TR-LAGA Boden 2004) zu beachten. Zudem ist die Verdichtungswilligkeit der angetroffenen Erdstoffe für eine Wiederverwertung im qualifizierten Erdbau ausschlaggebend.

Vorbehaltlich der bautechnischen Eignung kann für die MP 5 (Auffüllung Radbrücke) nach den Kriterien der LAGA M 20, mit der in Tabelle 17 angegebenen Einbauklasse **Z0** wiederverwertet werden.

Bodenproben mit der Zuordnung Z0 können zur Herstellung einer natürlichen Bodenfunktion dienen. Es ist ein uneingeschränkter Einbau des Bodenmaterials in bodenähnlichen Anwendungen unterhalb der durchwurzelbaren Zone möglich (Einbauklasse 0). Einsatzmöglichkeiten finden sich in der:

- Verfüllung von Abgrabungen außerhalb von Bauwerken
- Landschafts- und Grünflächenbau

Vorbehaltlich der bautechnischen Eignung kann für die **MP 4** (natürlicher Untergrund Talbrücke) und für die **MP 6** (natürlicher Untergrund Radbrücke) nach den Kriterien der LAGA M 20, mit der in Tabelle 16+17 angegebenen Einbauklasse **Z1/1.2** wiederverwertet werden.

Für den Wiedereinbau von Böden mit der Zuordnung Z1/Z1.2 (eingeschränkter offener Einbau - Einbauklasse 1) kommen Flächen in Frage, die im Hinblick auf ihre Nutzung als unempfindlich gelten. In Frage kommen:

- Straßen-, Wege- und Verkehrsflächen (Ober- und Unterbau)
- Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen (Ober- und Unterbau)
- Unterbau von Gebäuden
- Bergbauliche Rekultivierungsgebiete
- unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht von Erdbaumaßnahmen
- Parkanlagen mit geschlossener Vegetationsdecke
- Unterbau von Sportanlagen

In der Regel sollte der Einbau unter einer wasserundurchlässigen Schicht erfolgen. Bei einer Verwertung von Böden des Zuordnungswertes Z1.2 ist ein Erosionsschutz (z.B. eine geschlossene Vegetationsdecke) erforderlich.

Aushubmassen mit dem LAGA-Zuordnungswert Z 1.2 können - sofern dieses landesspezifisch festgelegt ist - in hydrogeologisch günstigen Gebieten eingebaut werden. Hydrogeologisch günstig sind u. a. Standorte, bei denen der Grundwasserleiter nach oben durch flächig verbreitete, ausreichend mächtige Deckschichten mit hohem Rückhaltevermögen gegenüber Schadstoffen überdeckt ist. Ein hinreichendes Rückhaltevermögen liegt in der Regel bei mindestens 2 m mächtigen Deckschichten aus Tonen, Schluffen oder Lehmen vor.

Vorbehaltlich der bautechnischen Eignung kann für die **MP 1** (Auffüllung Brücke „Am Stadtgut“) und für die **MP 3** (Auffüllung Talbrücke) nach den Kriterien der LAGA M 20, mit der in Tabelle 15+16 angegebenen Einbauklasse **Z2** wiederverwertet werden.

Der Zuordnungswert Z2 stellt die Obergrenze für den Einbau von Bodenmaterial in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar (Einbauklasse 2). Durch diese Maßnahmen sollen die Lösung und der Transport von potenziell schädlichen Substanzen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden. Bodenmaterial der Einbauklasse 2 muss so eingebaut werden, dass das Eindringen von Oberflächen- und Niederschlagswasser und somit die Bildung von Sickerwasser verhindert wird. Diese Dichtung muss aus geeignetem bindigen Bodenmaterial oder Dichtungsbahnen hergestellt werden. In Frage kommende Bauwerke für die Wiederverwertung des Erdaushubs sind zum Beispiel:

- Straßen- Wege- und Verkehrsflächenbau als Tragschicht (unter Beton, Asphalt, Pflaster)
- Lärm- und Sichtschutzwälle, Straßendämme (Unterbau) mit entsprechender Abdichtung

Aufgrund des Gehaltes an TOC und des pH-Wertes ergaben sich für die **MP 2** (natürlicher Untergrund Brücke „Am Stadtgut“) und der **P\_277**-Bauschutt (Talbrücke) der Zuordnungswert **>Z2**. Bei Überschreitung des Zuordnungswertes Z2 kann das Bodenmaterial im Rahmen der TR Boden nicht verwertet werden, sodass zur Ableitung der Deponieklasse nach DepV weitere Untersuchungen notwendig sind.

Bemerkung: Da es sich bei dem pH-Wert nicht um einen Schadstoff im klassischen Sinne handelt, ist eine Wertung des Bauschuttes mit dem Zuordnungswert Z2 (in Absprache mit der zuständigen Behörde) legitim.

Werden bei den Erdarbeiten von den Bohrprofilen abweichende geologische Verhältnisse festgestellt, so sind diese durch den Gutachter aufzunehmen und bilden die Grundlage für ergänzende oder andere Hinweise für die Bauausführung. Bei Übergabe der Aushubmassen an Dritte sind die Untersuchungsergebnisse zu übergeben.

Für repräsentative Probenahmen nach PN 98 und vollumfängliche Laboruntersuchungen nach LAGA M20 sind im Zuge der Baumaßnahme (Beachtung anfallender Mengen) Haufwerksbeprobungen und entsprechende Laboruntersuchungen (ggf. auch nach DepV) vorzusehen. Entsprechende Leistungspositionen sind bei der Ausschreibung zu berücksichtigen.

## 6.6. Abfallschlüssel nach Abfallverzeichnisverordnung

Die Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) gilt für die Bezeichnung von Abfall und die Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit. Auf der Basis der Ergebnisse der geochemischen Laboruntersuchungen werden die in der Tab. 20 aufgeführten - vorläufigen - AVV-Schlüsselnummern vergeben.

Tab. 20: Klassifizierung der mineralischen Reststoffe nach AVV

Mineralischer Reststoff	AVV-Schlüssel
Asphalt (Schicht 1a)	17 03 02 <sup>1)</sup>
Beton (Schicht 1b)	17 01 01 <sup>2)</sup>
Gleisschotter (Schicht 1c)	17 05 04 <sup>4)</sup>
Auffüllung I (Schicht 1d)	17 01 07 <sup>3)</sup> , 17 05 04 <sup>4)</sup>
Auffüllung II (Schicht 2a)	17 05 04 <sup>4)</sup>
Auffüllung III (Schicht 2b)	17 05 04 <sup>4)</sup>
Auelehm (Schicht 3)	17 05 04 <sup>4)</sup>
Bachsande/-kiese (Schicht 1a)	17 05 04 <sup>4)</sup>
Felsersatz - Rotliegend (Schicht 5a/5b)	17 05 04 <sup>4)</sup>

1) 17 03 02 Bitumengemische außer kohlenteeerhaltige Bitumengemische

2) 17 01 01 Beton

3) 17 01 07 Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen

4) 17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 (Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten) fallen.

## 7. Schlussbemerkung

Bohrungen stellen immer punktuelle Aufschlüsse dar. Laterale und vertikale Differenzen der Schichtmächtigkeiten, der Zusammensetzung der Sedimente (Kornverteilung, Plastizität etc.) sind möglich. Eine Übertragung der Kenntnisse auf einen größeren Betrachtungsraum erfolgt immer nur näherungsweise.

Dieses Baugrundgutachten wurde auf der Basis der im Text erläuterten Vorinformationen zur Planung (u.a. Art des Gebäudes, Gründungsart und -tiefe etc.) und den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse erstellt. Alle Aussagen zu den Baugrund- und Wasserverhältnissen und die daraus abgeleiteten Hinweise und Empfehlungen beziehen sich auf diese Informationen. Planungsänderungen bedingen eine Überarbeitung dieses Baugrundgutachtens.

Beim Auftreten von Schwierigkeiten bitten wir um Benachrichtigung. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit zu verwenden, daraus entnommene Auszüge bedürfen unserer schriftlichen Zustimmung.

Sollten während der Bauarbeiten von den Bohrprofilen abweichende geologische Verhältnisse festgestellt werden, so sind diese durch den Gutachter aufzunehmen und bilden die Grundlage für ergänzende oder andere Hinweise für die Bauausführung.

## 8. Bearbeitungsunterlagen

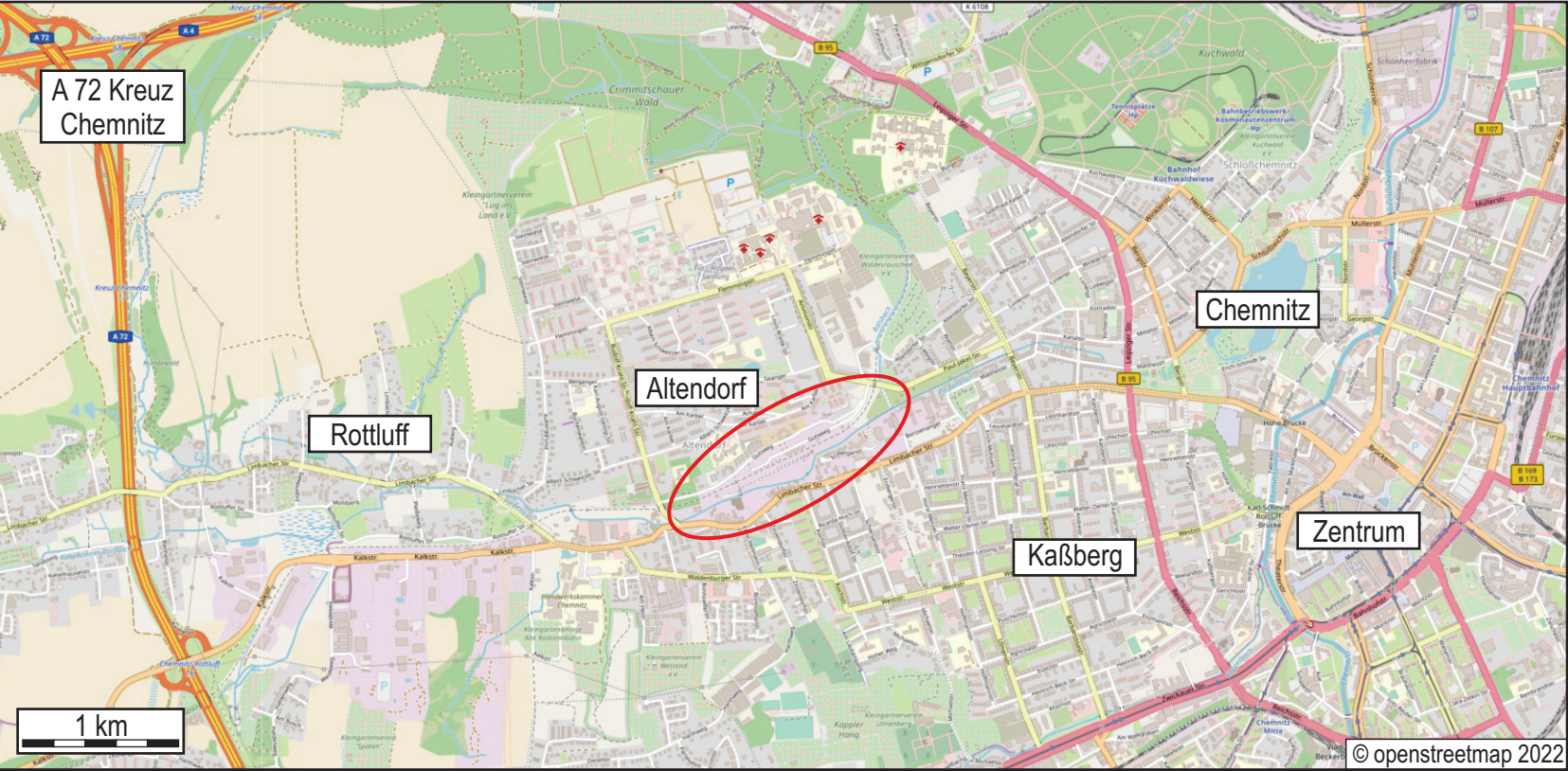
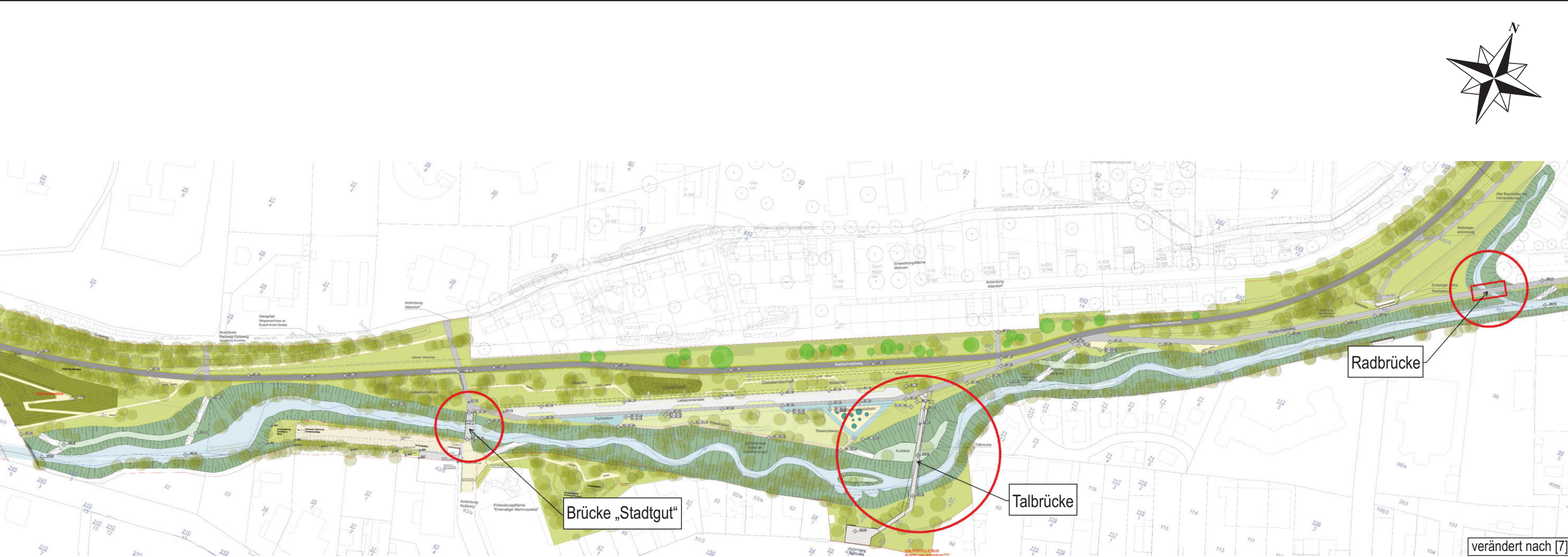
Diesem Baugrundgutachten liegen folgende Bearbeitungsunterlagen zugrunde:

Feld- und Laboruntersuchungen		
(1)	Feldprotokolle mittelschwere Rammen - DPM 1 bis DPM 6.- vom 02+03/2022.-	
(2)	Lageeinmessung und Nivellement der Aufschlusspunkte.	
(3)	Schichtverzeichnisse	02+03/2022
(4)	Prüfbericht Nr. 2022P41542/1	21.04.2022
(5)	Prüfbericht Nr. 2022P41873/1	09.05.2022
(6)	Prüfbericht Nr. 2022P41525/1	20.04.2022
(7)	Prüfbericht Nr. 2022P41543/1	21.04.2022
(8)	Laborprotokolle Konsistenzgrenzen (A1-A3) und Korngrößenverteilung (S1-S3)	
Sonstige Unterlagen		
(9)	Geologische Spezialkarte des Königreichs Sachsen GK 25.- Blatt 5143 Section Chemnitz.- 2010.	
(10)	Topographische Karte.- M 1 : 25.000.-Chemnitz S.- Landesvermessungsamt Sachsen.-1992.	
(11)	Übersichtslageplan Freianlagen und Gewässerplanung M: 1 : 1.000. 01/2022 von AG zu Verfügung gestellt	
(12)	Schnitte der 3 Brückenbauwerke M: 1 : 100. 02/2022 von AG zu Verfügung gestellt	
(13)	PÄLCHEN, W. & WALTHER, H. (2008): Geologie von Sachsen.- Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart.	
(14)	PRINZ, H. & STRAUSS, R. (2006): Abriss der Ingenieurgeologie.- 4. Auflage.- Elsevier GmbH München.	
(15)	DACHROTH, W. (2002): Handbuch der Baugeologie und Geotechnik.- 3 Auflage.- Springer Verlag Berlin.	
(16)	Sachsenatlas.- www.atlas.sachsen.de.- LfULG, Freistaat Sachsen.	
DIN-Normen und Regelwerke		
(17)	DIN-Normen	
	DIN 1054	Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
	DIN 1055	Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2 Bodenkenngößen
	DIN 4020	Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
	DIN 4022	Benennen und Beschreiben von Boden und Fels
	DIN 4023	Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen
	DIN 4030	Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase
	DIN 4124	Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten und Verbau
	DIN 4149	Bauten in deutschen Erdbebengebieten
	DIN EN ISO 17892-1	Bestimmung des Wassergehaltes
	DIN EN ISO 17892-4	Bestimmung der Korngrößenverteilung
	DIN EN ISO 17892-12	Bestimmung der Zustandsgrenzen (Atterberg-Versuch)
	DIN 18 130	Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes
	DIN 18 196	Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
	DIN 18 300	Bodenklassen nach ATV der VOB, Erdarbeiten
	DIN 18 301	Bodenklassen nach ATV der VOB, Bohrarbeiten
	DIN 18 304	Bodenklassen nach ATV der VOB, Ramm-/ Rüttel-/Pressarbeiten
	DIN ISO 14688	Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden
	DIN ISO 14688	Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels
	Handbuch Eurocode 7	Geotechnische Bemessung Band 1: Allgemeine Regeln. 1. Aufl. 2011. Band 2: Erkundung und Untersuchung. 1. Aufl. 2011.
(18)	Regelwerke	
	TR-LAGA	Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Technische Regeln Teil I-III.- Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfälle (LAGA)
	RStO 12	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. 20.12.2012.

## 9. Anlagenverzeichnis

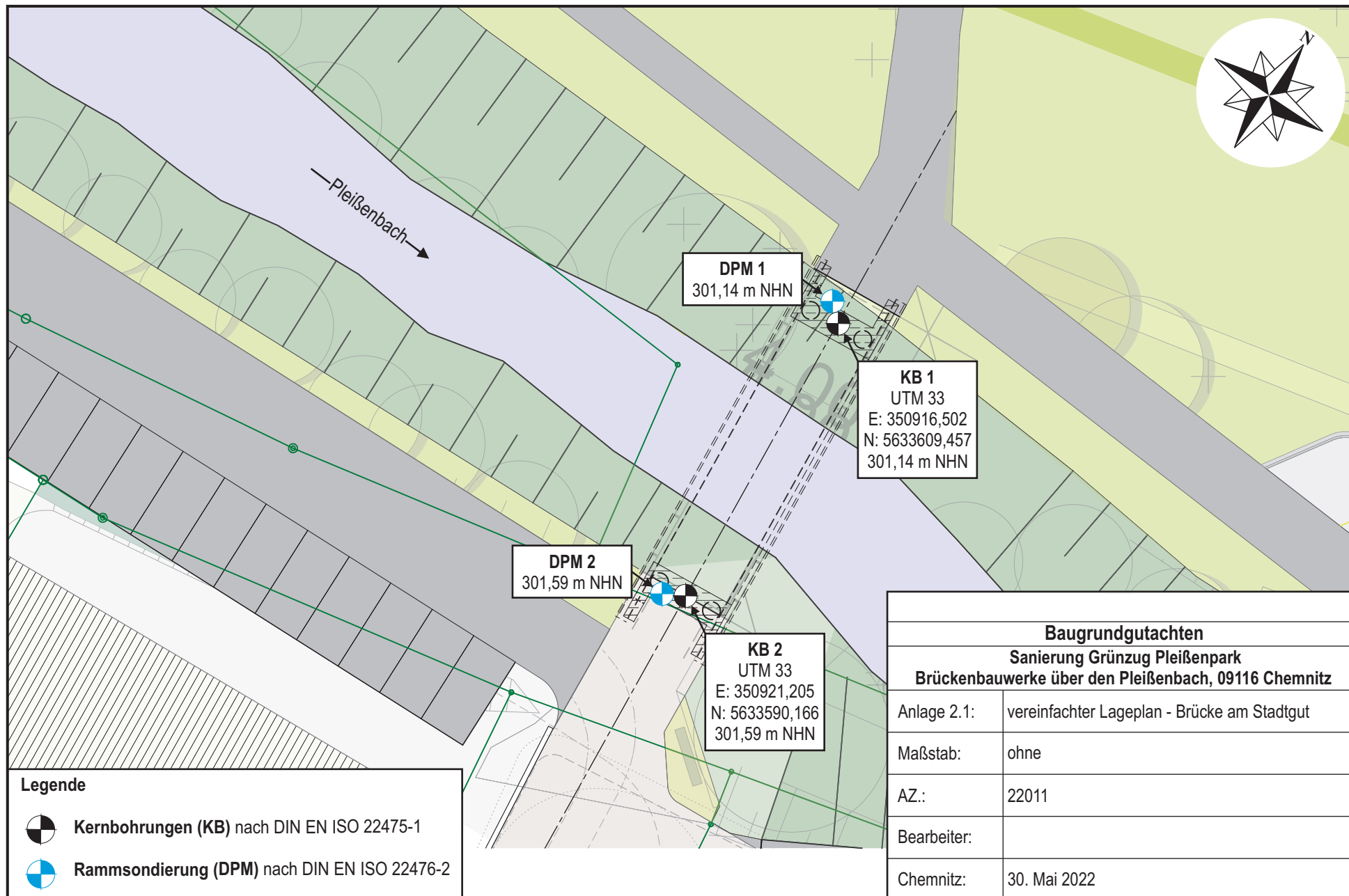
Anlage 1	Übersicht des Baugebietes, ohne Maßstab
Anlage 2.1-2.3	vereinfachter Lageplan der 3 Brückenbauwerke, ohne Maßstab
Anlage 3	Schichtenprofile der Kernbohrungen KB 1 bis KB 6
Anlage 4.1-4.3	vereinfachter Baugrundschnitt der 3 Brückenbauwerke, ohne Maßstab
Anlage 5	Rammprofile der mittelschweren Rammen DPM 1 bis DPM 6
Anlage 6	Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17892-1
Anlage 7	Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
Anlage 8	Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
Anlage 9	Prüfbericht Beton-/Stahlaggressivität nach DIN 4030 und DIN 50929,
Anlage 10	Prüfbericht Asphalt nach RuVA-StB 01, ,
Anlage 11	Prüfbericht TR-LAGA Boden und Bauschutt,

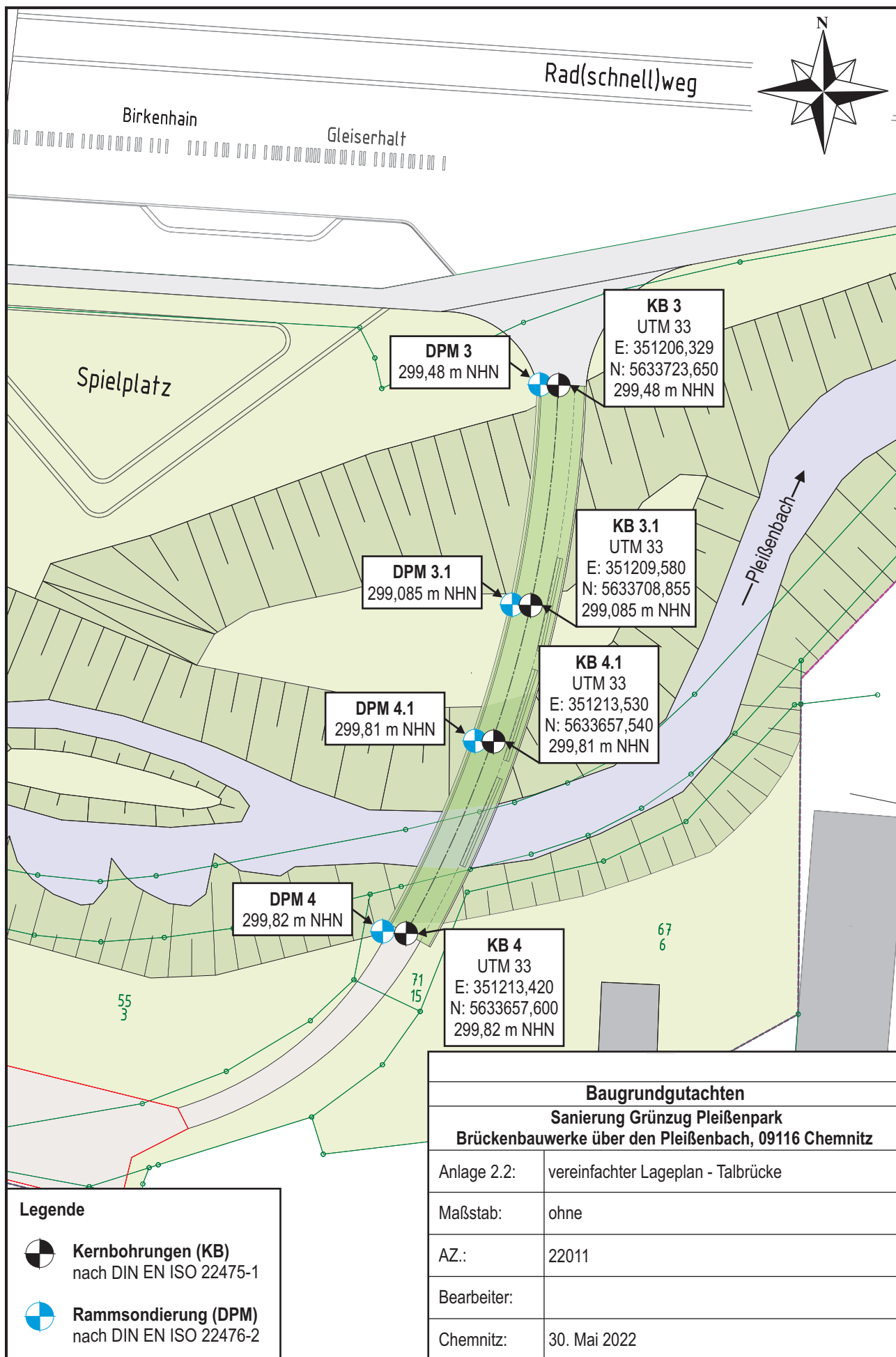






Baugrundgutachten	
Sanierung Grünzug Pleißenpark	
Brückenbauwerke über den Pleißenbach, 09116 Chemnitz	
Anlage 1:	Übersicht des Baugebietes
Maßstab:	ohne
AZ.:	22011
Bearbeiter:	
Chemnitz:	30. Mai 2022







**Legende**

-  **Kernbohrungen (KB)**  
nach DIN EN ISO 22475-1
-  **Rammsondierung (DPM)**  
nach DIN EN ISO 22476-2

Baugrundgutachten	
Sanierung Grünzug Pleißenpark	
Brückenbauwerke über den Pleißenbach, 09116 Chemnitz	
Anlage 2.2:	vereinfachter Lageplan - Talbrücke
Maßstab:	ohne
AZ.:	22011
Bearbeiter:	
Chemnitz:	30. Mai 2022



**DPM 5**  
298,42 m NHN

**KB 6**  
UTM 33  
E: 351532,017  
N: 5633923,361  
298,39 m NHN

**KB 5**  
UTM 33  
E: 351519,606  
N: 5633916,425  
298,42 m NHN

**DPM 6**  
298,39 m NHN

—Pleißebach—→

#### Legende



**Kernbohrungen (KB)** nach DIN EN ISO 22475-1



**Rammsondierung (DPM)** nach DIN EN ISO 22476-2

#### Baugrundgutachten

##### Sanierung Grünzug Pleißenpark Brückenbauwerke über den Pleißenbach, 09116 Chemnitz

Anlage 2.3: vereinfachter Lageplan - Radbrücke/Ratsbach

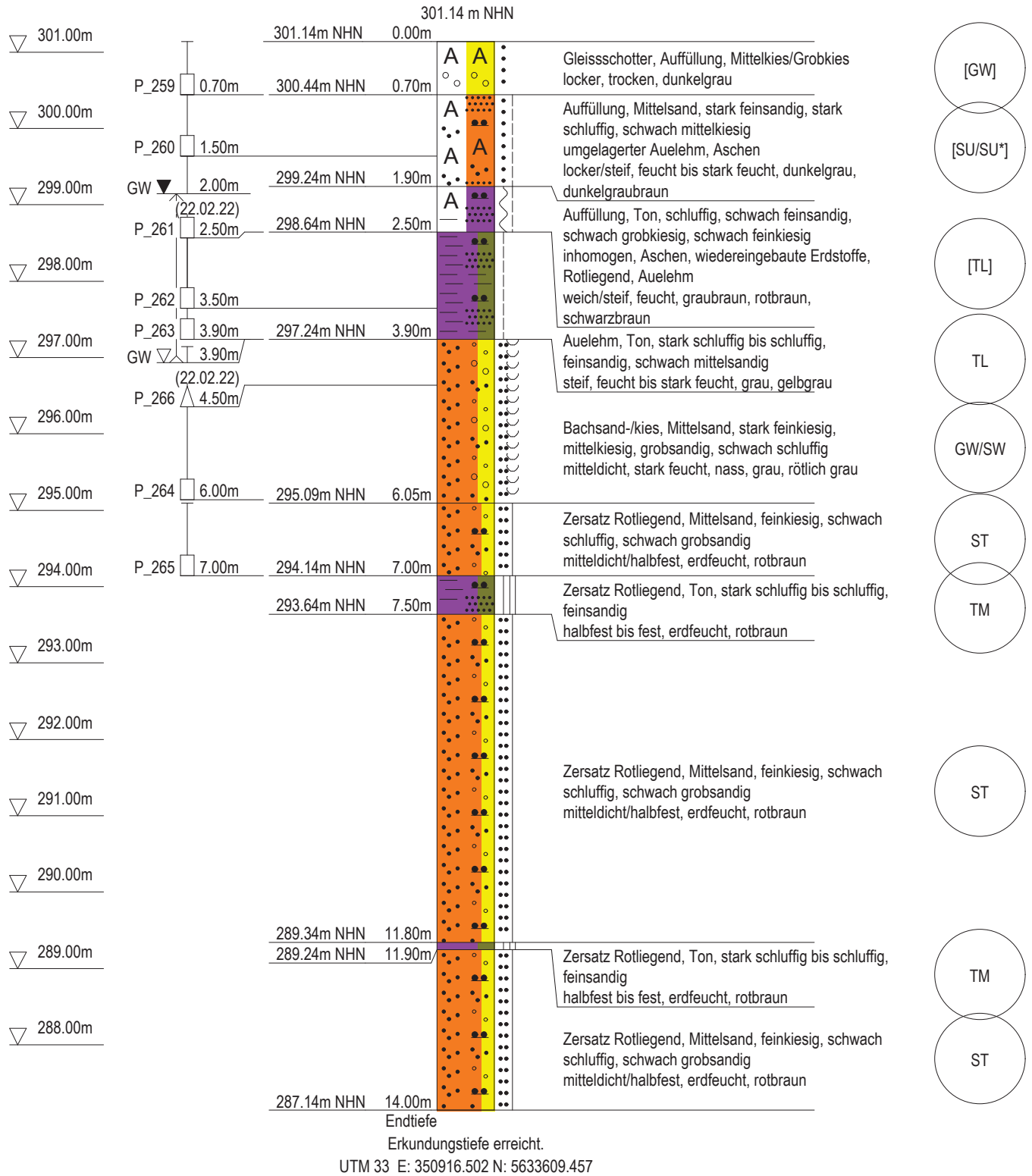
Maßstab: ohne

AZ.: 22011

Bearbeiter:

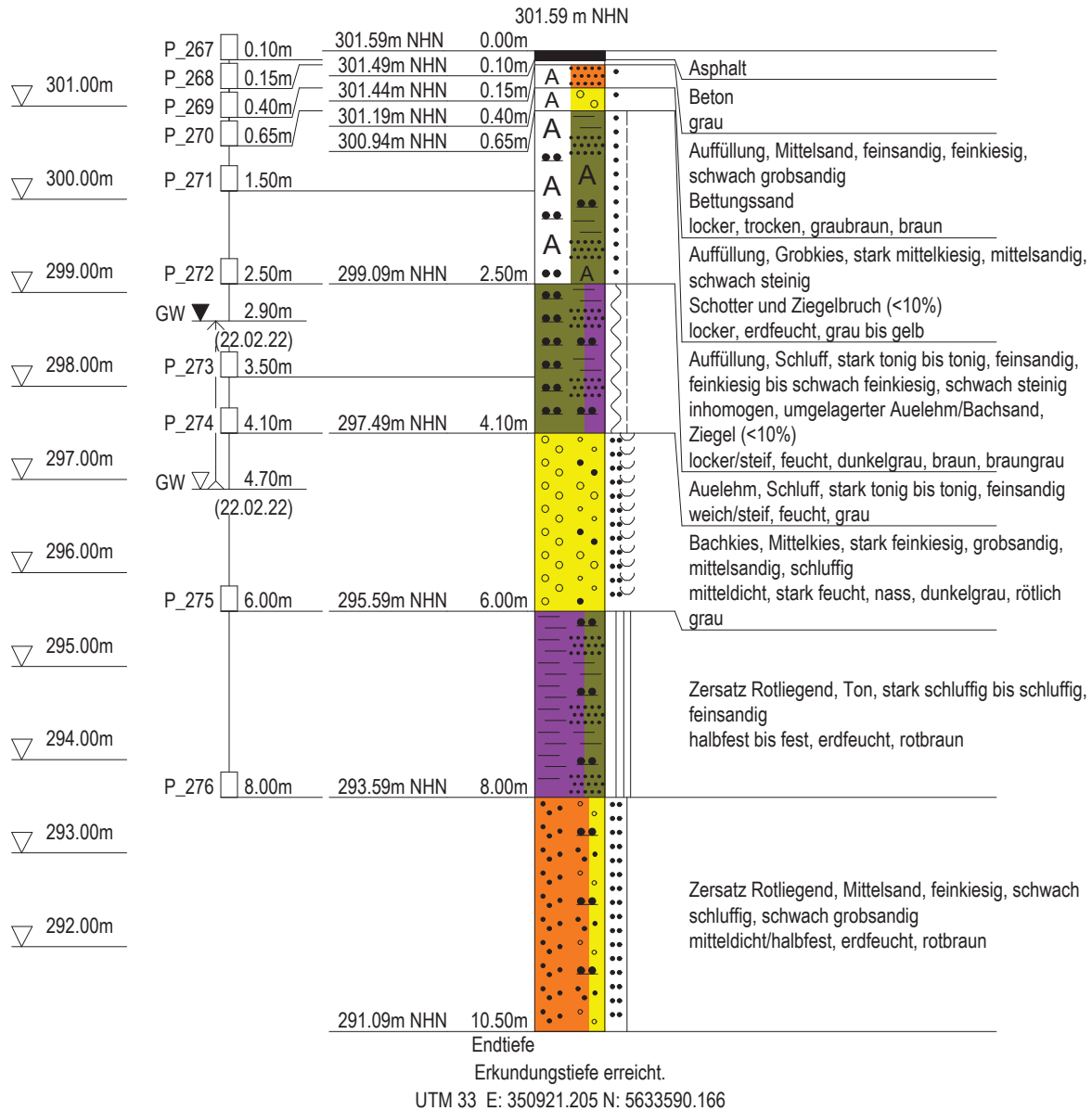
Chemnitz: 30. Mai 2022

# KB 1 - Brücke Am Stadtgut



<b>Bohrprofil</b> DIN 4023	Projekt: Sanierung Grünzug Pleißenpark	
	Brückenbauwerke über den Pleißenbach, 09116 Chemnitz	
	Projekt-Nr.: 22011	Flurstück:
	Anlage: 3.1	
	Bohrdatum: 21.02.2022	
	Maßstab: 1: 75	
	Bearbeiter:	

# KB 2 - Brücke Am Stadtgut



[SW]

[GW]

[SU/SU\*]

TL/TM

GW

TM

ST

**Bohrprofil**

DIN 4023

Projekt: Sanierung Grünzug Pleißenpark

Brückenbauwerke über den Pleißenbach, 09116 Chemnitz

Projekt-Nr.: 22011

Flurstück:

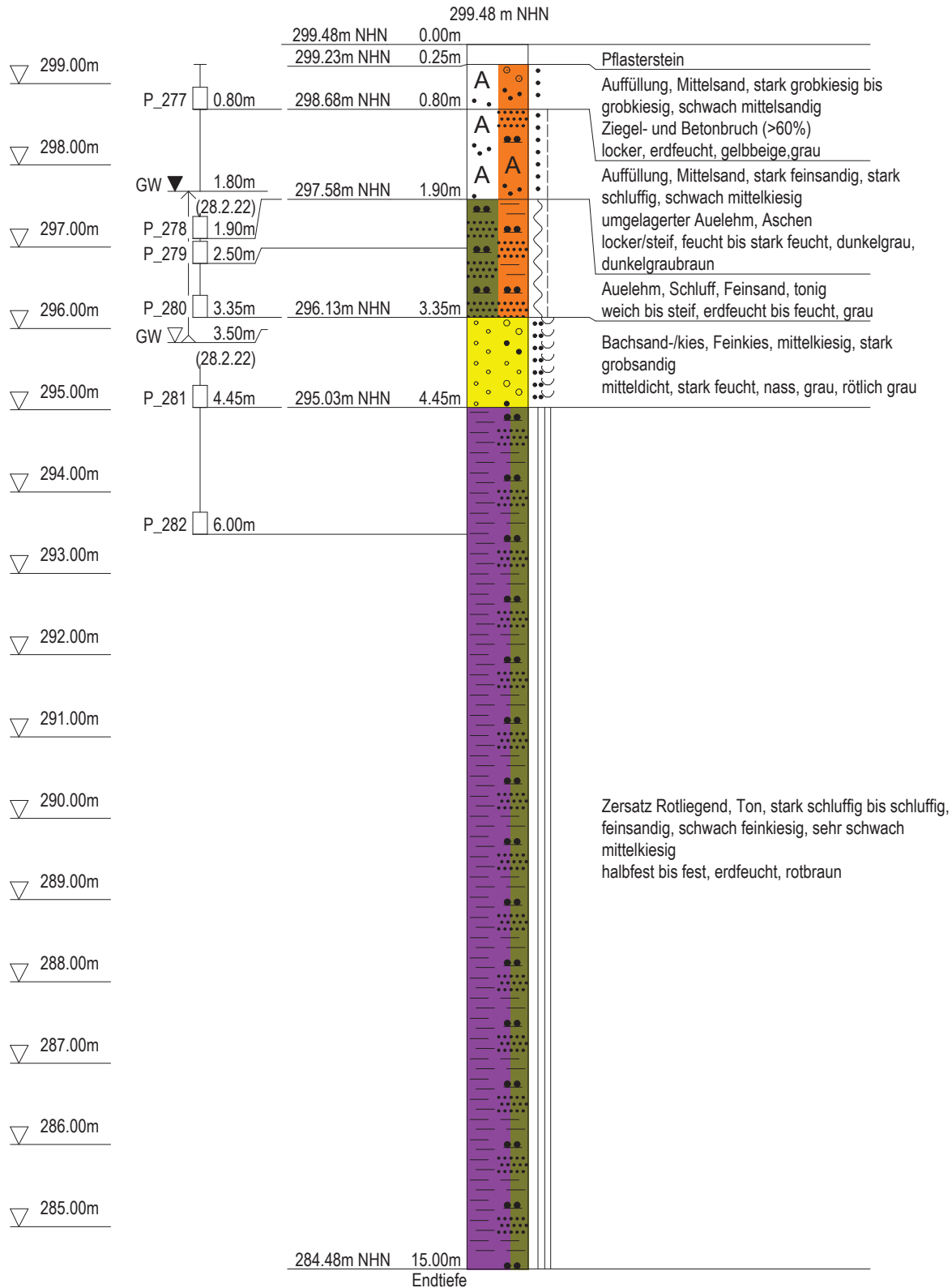
Anlage: 3.2

Bohrdatum: 21./22.02.2022

Maßstab: 1: 75

Bearbeiter:

# KB 3 - Talbrücke



**Bohrprofil**

DIN 4023

Projekt: Sanierung Grünzug Pleißenpark

Brückenbauwerke über den Pleißenbach, 09116 Chemnitz

Projekt-Nr.: 22011

Flurstück:

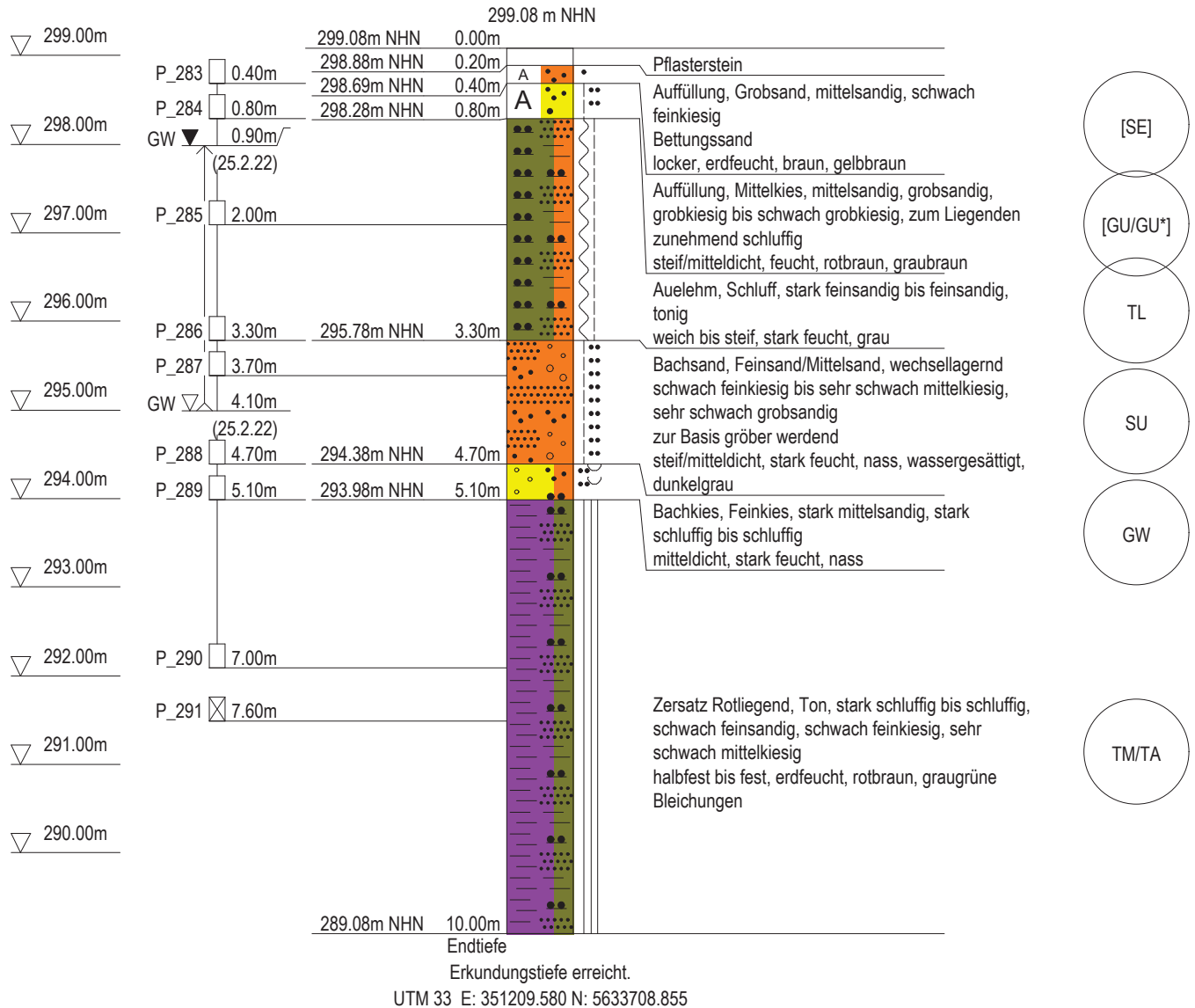
Anlage: 3.3

Bohrdatum: 28.02.2022

Maßstab: 1: 75

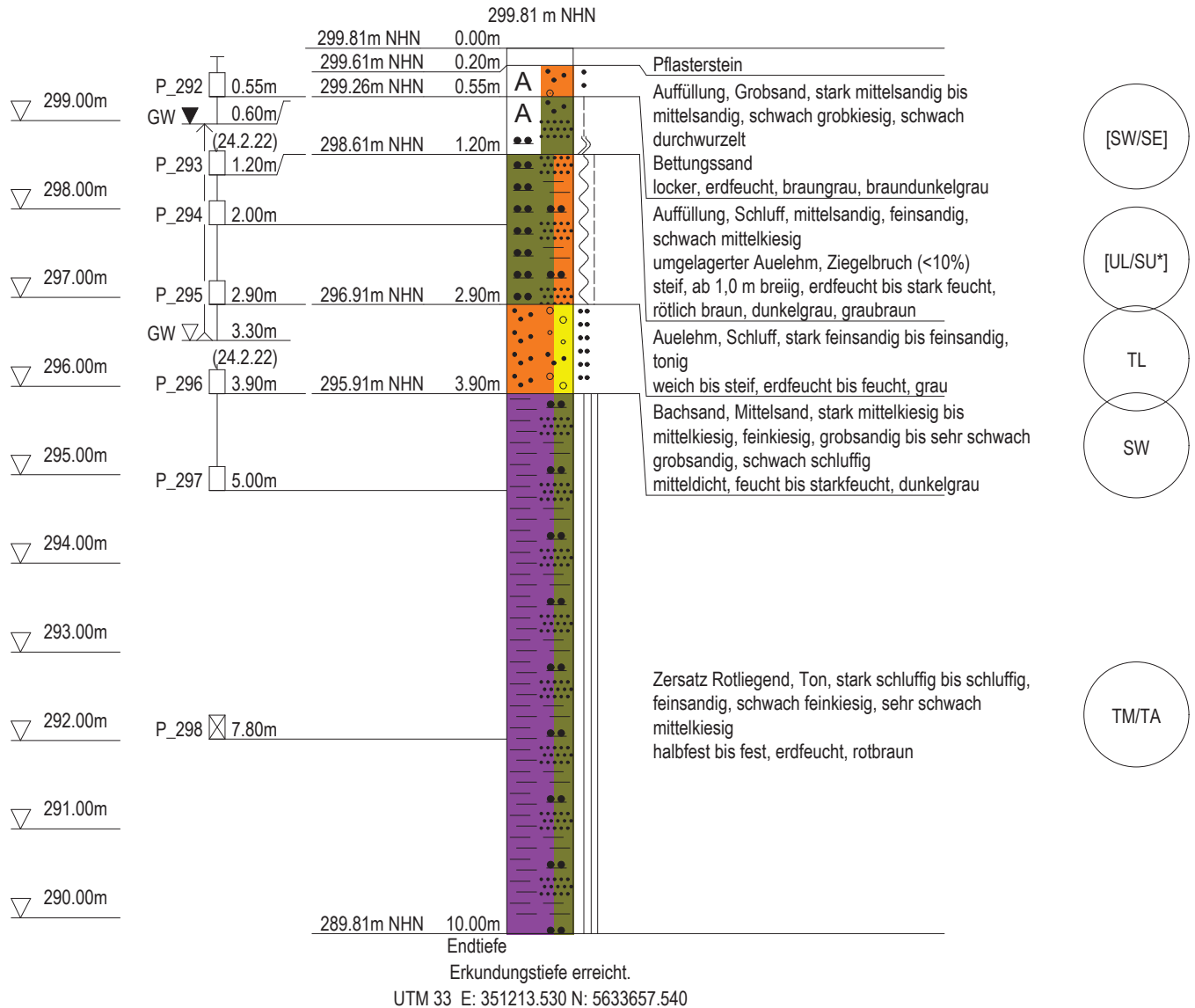
Bearbeiter:

# KB 3.1 - Talbrücke



<b>Bohrprofil</b> DIN 4023	Projekt: Sanierung Grünzug Pleißenpark	
	Brückenbauwerke über den Pleißenbach, 09116 Chemnitz	
	Projekt-Nr.: 22011	Flurstück:
	Anlage: 3.4	
	Bohrdatum: 25.02.2022	
	Maßstab: 1: 75	
	Bearbeiter:	

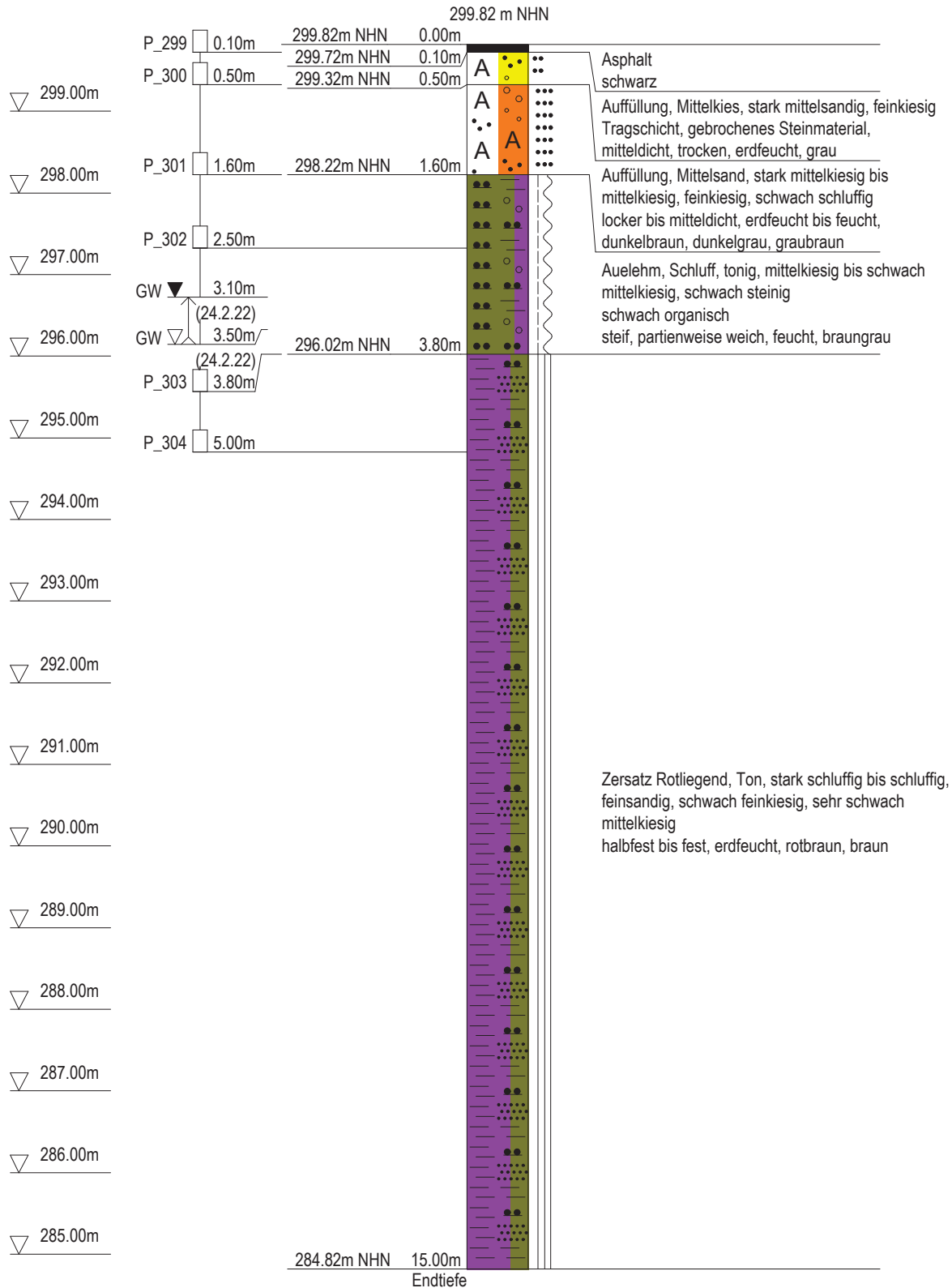
# KB 4.1 - Talbrücke



<b>Bohrprofil</b> DIN 4023	Projekt: Sanierung Grünzug Pleißenpark	
	Brückenbauwerke über den Pleißenbach, 09116 Chemnitz	
	Projekt-Nr.: 22011	Flurstück:
	Anlage: 3.5	
	Bohrdatum: 24./25.02.2022	
	Maßstab: 1: 75	
	Bearbeiter:	



# KB 4 - Talbrücke



## Bohrprofil

DIN 4023

Projekt: Sanierung Grünzug Pleißenpark

Brückenbauwerke über den Pleißenbach, 09116 Chemnitz

Projekt-Nr.: 22011

Flurstück:

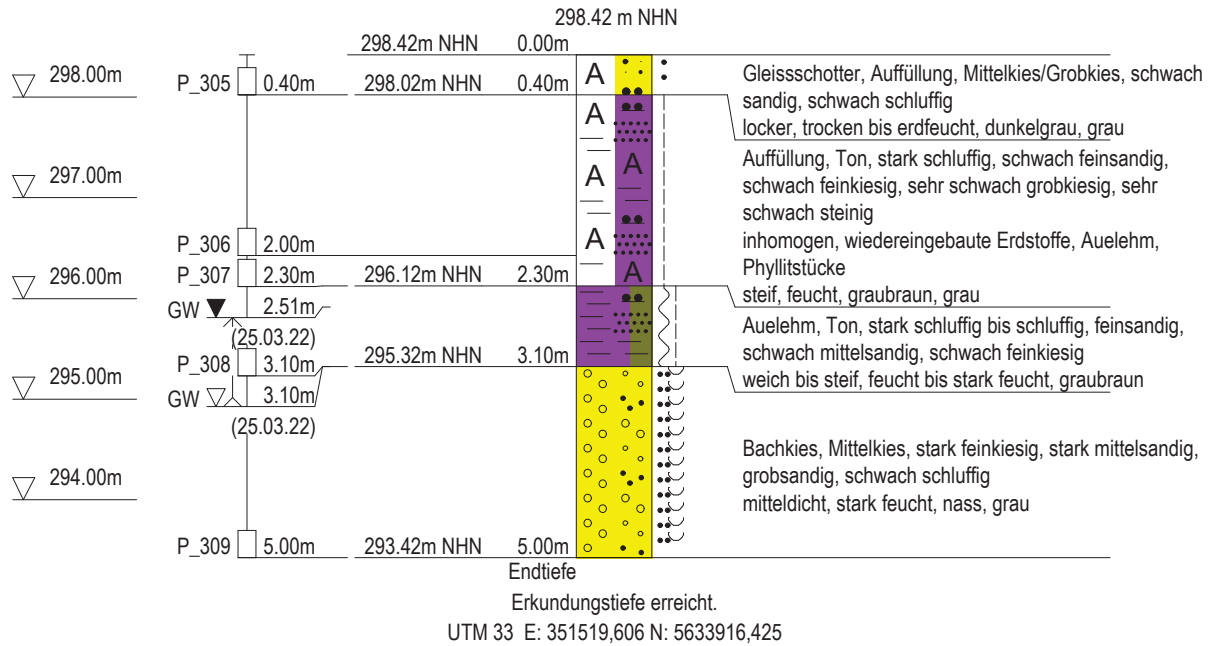
Anlage: 3.6

Bohrdatum: 24.02.2022

Maßstab: 1: 75

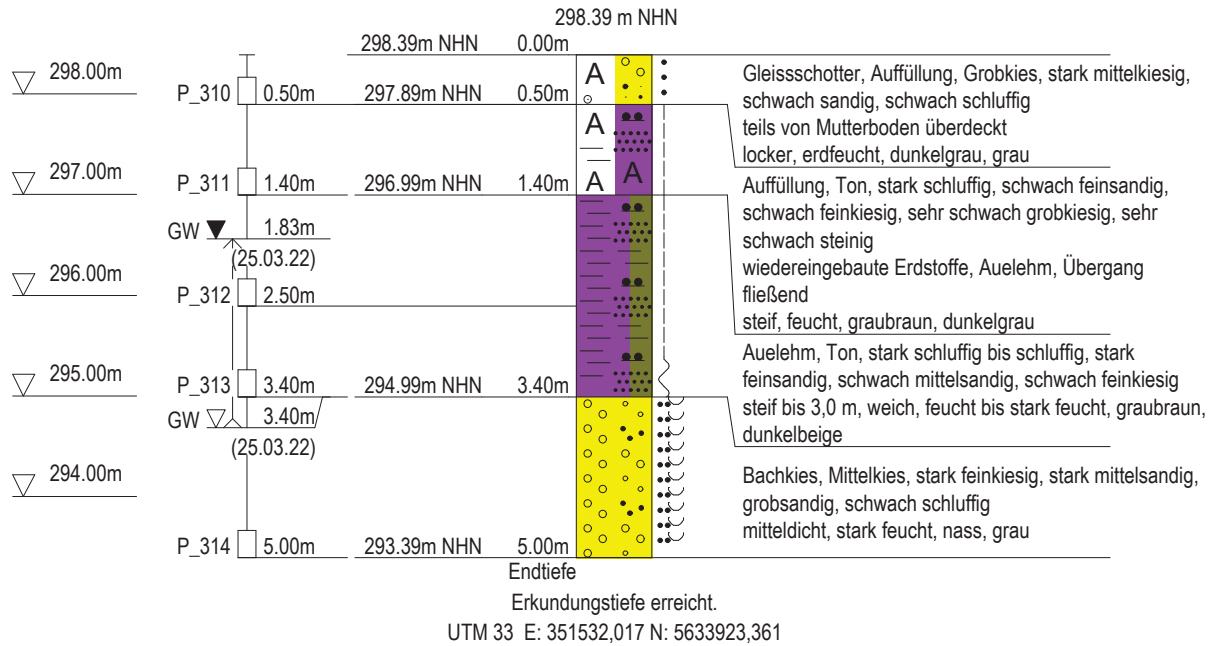
Bearbeiter:

# KB 5 - Radbrücke



<b>Bohrprofil</b> DIN 4023	Projekt: Sanierung Grünzug Pleißenpark	
	Brückenbauwerke über den Pleißenbach, 09116 Chemnitz	
	Projekt-Nr.: 22011	Flurstück:
	Anlage: 3.7	
	Bohrdatum: 25.03.2022	
	Maßstab: 1: 75	
	Bearbeiter:	

# KB 6 - Radbrücke



- [GW]
- [TL]
- TL/TM
- GW

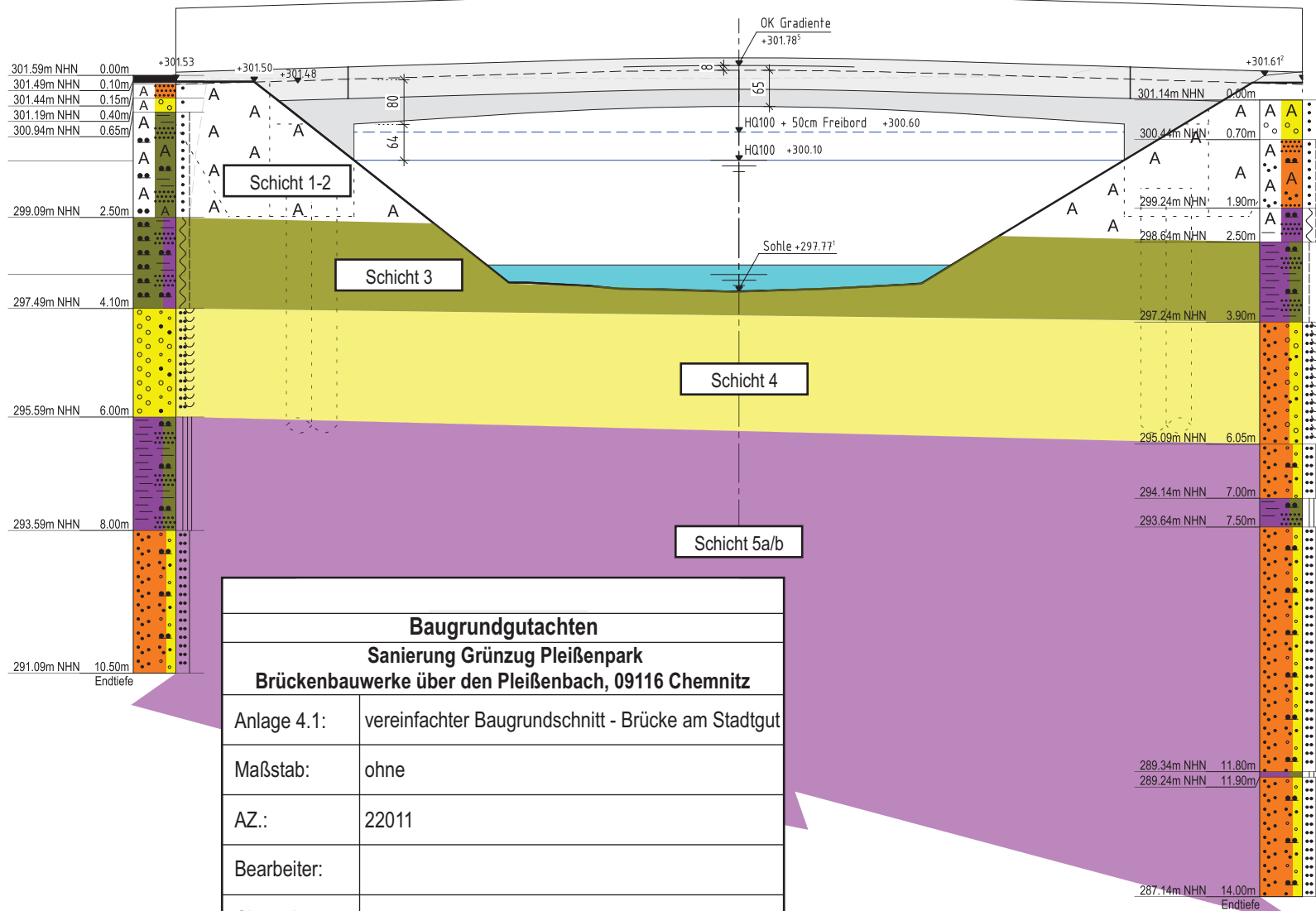
<b>Bohrprofil</b> DIN 4023	Projekt: Sanierung Grünzug Pleißenpark	
	Brückenbauwerke über den Pleißenbach, 09116 Chemnitz	
	Projekt-Nr.: 22011	Flurstück:
	Anlage: 3.8	
	Bohrdatum: 25.03.2022	
	Maßstab: 1: 75	
	Bearbeiter:	

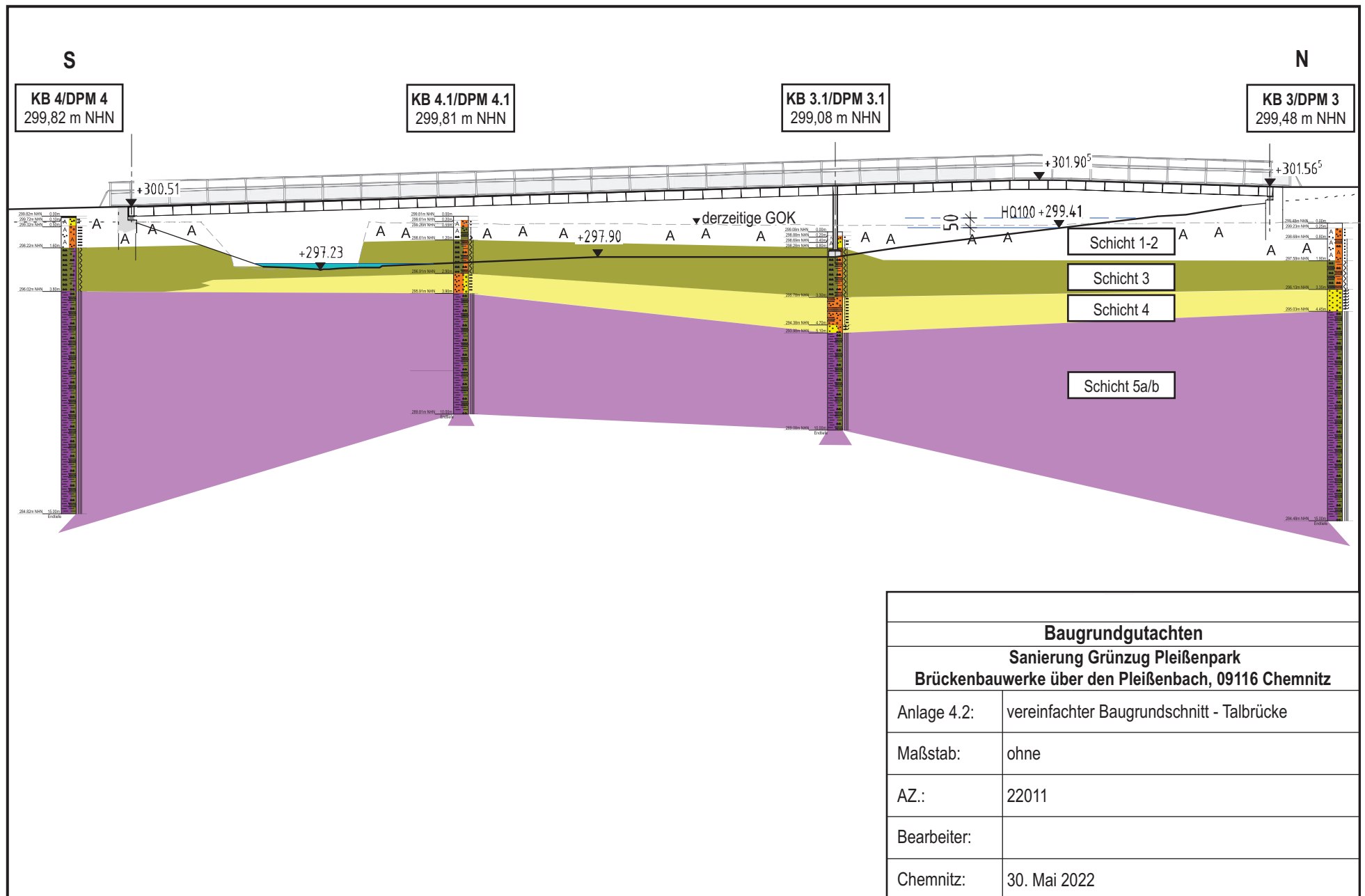
S

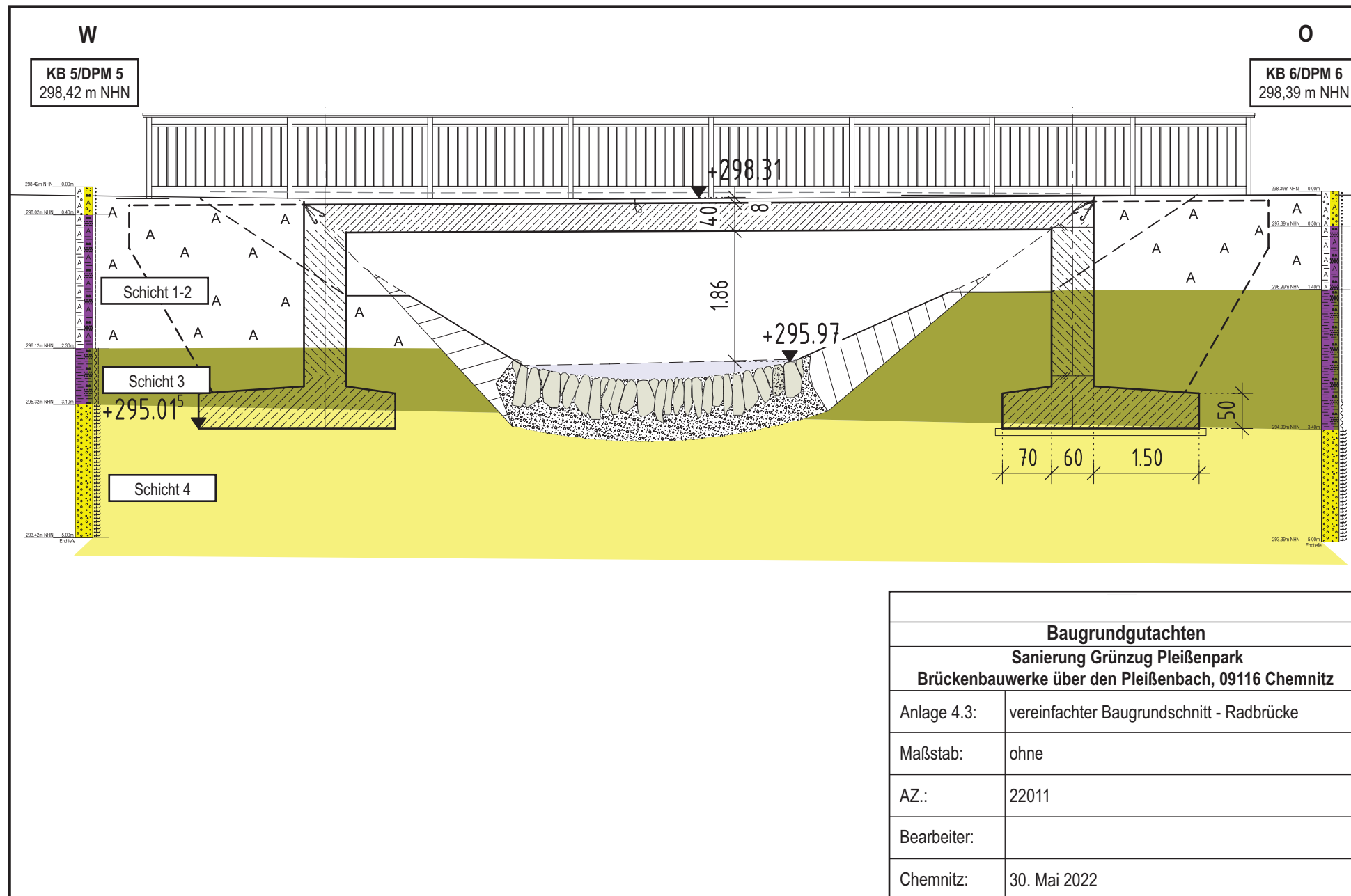
N

**KB 2/DPM 2**  
301,59 m NHN

**KB 1/DPM 1**  
301,14 m NHN





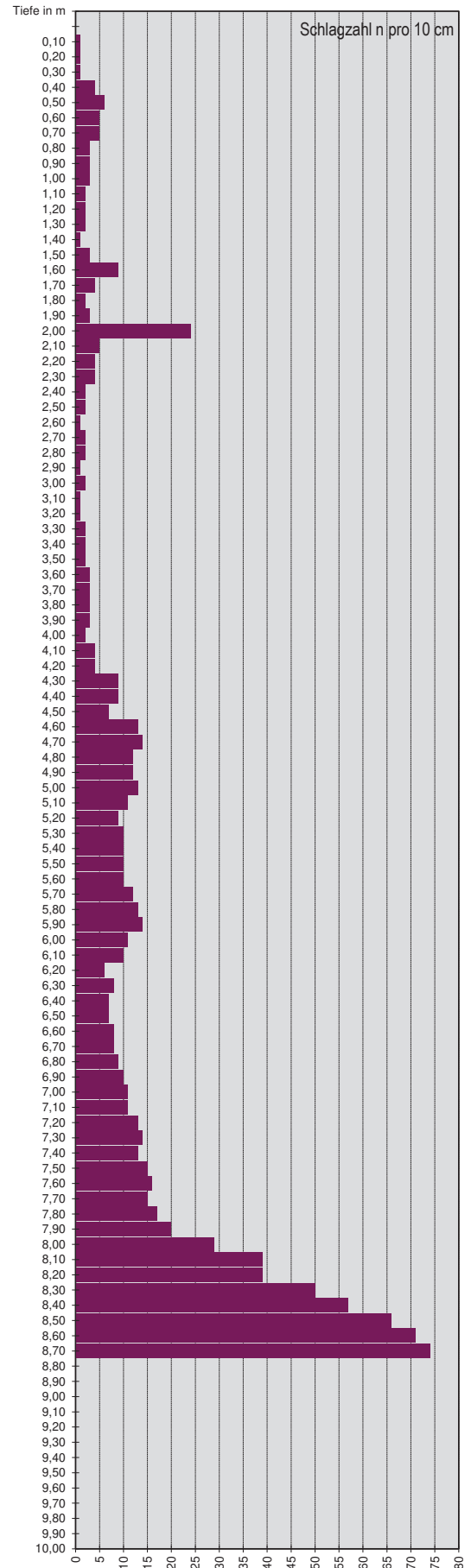


Baugrundgutachten	
Sanierung Grünzug Pleißenpark	
Brückenbauwerke über den Pleißenbach, 09116 Chemnitz	
Anlage 4.3:	vereinfachter Baugrundschnitt - Radbrücke
Maßstab:	ohne
AZ.:	22011
Bearbeiter:	
Chemnitz:	30. Mai 2022

# Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt:	Sanierung Grünzug Pleißenbach - Brücke "Am Stadtgut"		Aktenzeichen:	22011	
	Brückenbauwerke über den Pleißenbach, 09116 Chemnitz		Bearbeiter:		
Aufschluss:	DPM 1	Datum:	22.03.2022	Verfahren:	DPL (10 kg) <input type="checkbox"/> DPM (30 kg) <input checked="" type="checkbox"/> DPH (50 kg) <input type="checkbox"/>

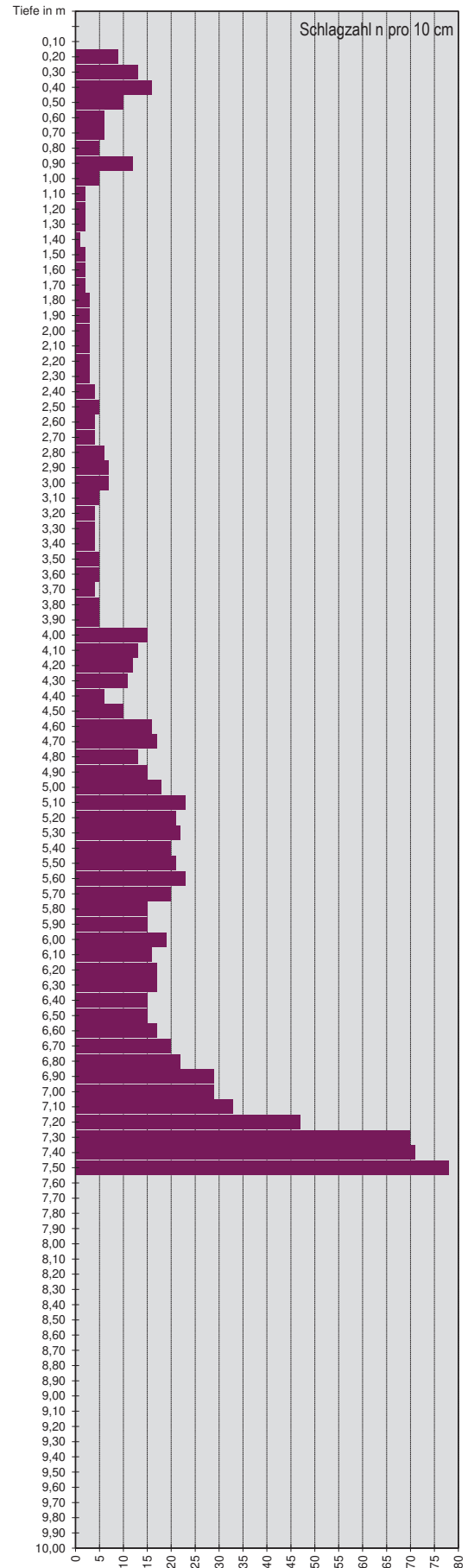
Tiefe in m	Schlagzahl n pro 10 cm	Drehbarkeit	Bemerkung/Bewertung
0,10	1	leicht	<u>Auffüllung</u> (Schicht 1-2), locker Lagerung bzw. steife Konsistenz, größere Mächtigkeiten sowie Ramm- und Bohrhindernisse (bspw. bei 2,00 m) möglich
0,20	1		
0,30	1		
0,40	4		
0,50	6		
0,60	5		
0,70	5		
0,80	3		
0,90	3		
1,00	3		
1,10	2		
1,20	2		
1,30	2		
1,40	1		
1,50	3		
1,60	9		
1,70	4		
1,80	2		
1,90	3		
2,00	24		
2,10	5		
2,20	4		
2,30	4		
2,40	2		
2,50	2		
2,60	1		
2,70	2		
2,80	2		
2,90	1		
3,00	2		
3,10	1		
3,20	1		
3,30	2		
3,40	2		
3,50	2		
3,60	3		
3,70	3		
3,80	3		
3,90	3		
4,00	2		
4,10	4		
4,20	4		
4,30	9		
4,40	9		
4,50	7		
4,60	13		
4,70	14		
4,80	12		
4,90	12		
5,00	13		
5,10	11		
5,20	9		
5,30	10		
5,40	10		
5,50	10		
5,60	10		
5,70	12		
5,80	13		
5,90	14		
6,00	11		
6,10	10		
6,20	6		
6,30	8		
6,40	7		
6,50	7		
6,60	8		
6,70	8		
6,80	9		
6,90	10		
7,00	11		
7,10	11		
7,20	13		
7,30	14		
7,40	13		
7,50	15		
7,60	16		
7,70	15		
7,80	17		
7,90	20		
8,00	29		
8,10	39		
8,20	39		
8,30	50		
8,40	57		
8,50	66		
8,60	71		
8,70	74		
8,80	Abbruchkriterium erreicht.		
8,90			
9,00			
9,10			
9,20			
9,30			
9,40			
9,50			
9,60			
9,70			
9,80			
9,90			
10,00			



# Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt:	Sanierung Grünzug Pleißenbach - Brücke "Am Stadtgut"		Aktenzeichen:	22011	
	Brückenbauwerke über den Pleißenbach, 09116 Chemnitz		Bearbeiter:		
Aufschluss:	DPM 2	Datum:	22.03.2022	Verfahren:	DPL (10 kg) <input type="checkbox"/> DPM (30 kg) <input checked="" type="checkbox"/> DPH (50 kg) <input type="checkbox"/>

Tiefe in m	Schlagzahl n pro 10 cm	Drehbarkeit	Bemerkung/Bewertung	
0,10	0	–	Asphalt (manueller Aufbruch)	
0,20	9	leicht	<u>Auffüllung</u> (Schicht 1-2), locker Lagerung bzw. weiche bis steife Konsistenz, größere Mächtigkeiten sowie Ramm- und Bohrhindernisse möglich	
0,30	13			
0,40	16			
0,50	10			
0,60	6			
0,70	6			
0,80	5			
0,90	12			
1,00	5			
1,10	2			
1,20	2			
1,30	2			
1,40	1			
1,50	2			
1,60	2			
1,70	2			
1,80	3			
1,90	3			
2,00	3			
2,10	3			
2,20	3			
2,30	3			
2,40	4			
2,50	5			
2,60	4			
2,70	4			
2,80	6			
2,90	7			
3,00	7	mittel	<u>Auelehm</u> (Schicht 3), stark wasserempfindlich, überwiegend steife Konsistenz	
3,10	5			
3,20	4			
3,30	4			
3,40	4			
3,50	5			
3,60	5			
3,70	4			
3,80	5			
3,90	5			
4,00	15			
4,10	13			
4,20	12			
4,30	11			
4,40	6			
4,50	10			
4,60	16			
4,70	17			
4,80	13			
4,90	15			
5,00	18			
5,10	23			
5,20	21			
5,30	22			
5,40	20			
5,50	21			
5,60	23			
5,70	20			
5,80	15			
5,90	15			
6,00	19	schwer	<u>Bachsande/-kiese</u> (Schicht 4), stark wassergesättigt, mitteldichte Lagerung, Grobkiese und Steine möglich	
6,10	16			
6,20	17			
6,30	17			
6,40	15			
6,50	15			
6,60	17			
6,70	20			
6,80	22			
6,90	29			
7,00	29			
7,10	33			
7,20	47			
7,30	70			
7,40	71			
7,50	78			
7,60	Abbruchkriterium erreicht.			
7,70				
7,80				
7,90				
8,00				
8,10				
8,20				
8,30				
8,40				
8,50				
8,60				
8,70				
8,80				
8,90				
9,00				
9,10				
9,20				
9,30				
9,40				
9,50				
9,60				
9,70				
9,80				
9,90				
10,00				

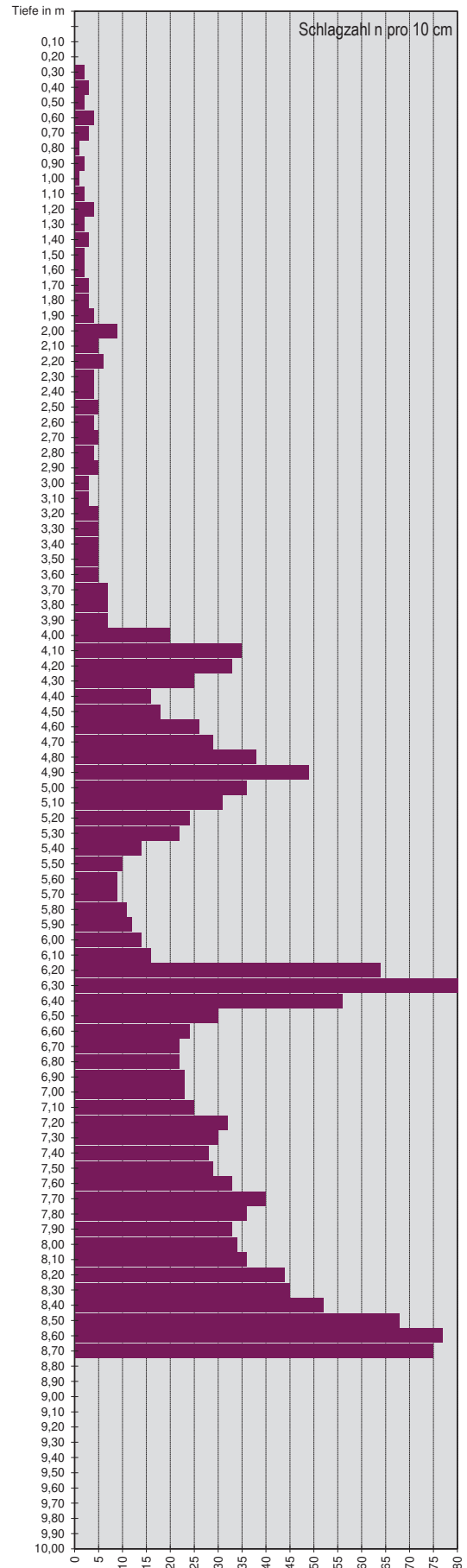




# Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt:	Sanierung Grünzug Pleißenbach - Talbrücke		Aktenzeichen:	22011	
	Brückenbauwerke über den Pleißenbach, 09116 Chemnitz		Bearbeiter:		
Aufschluss:	DPM 3	Datum:	11.03.2022	Verfahren:	DPL (10 kg) <input type="checkbox"/> DPM (30 kg) <input checked="" type="checkbox"/> DPH (50 kg) <input type="checkbox"/>

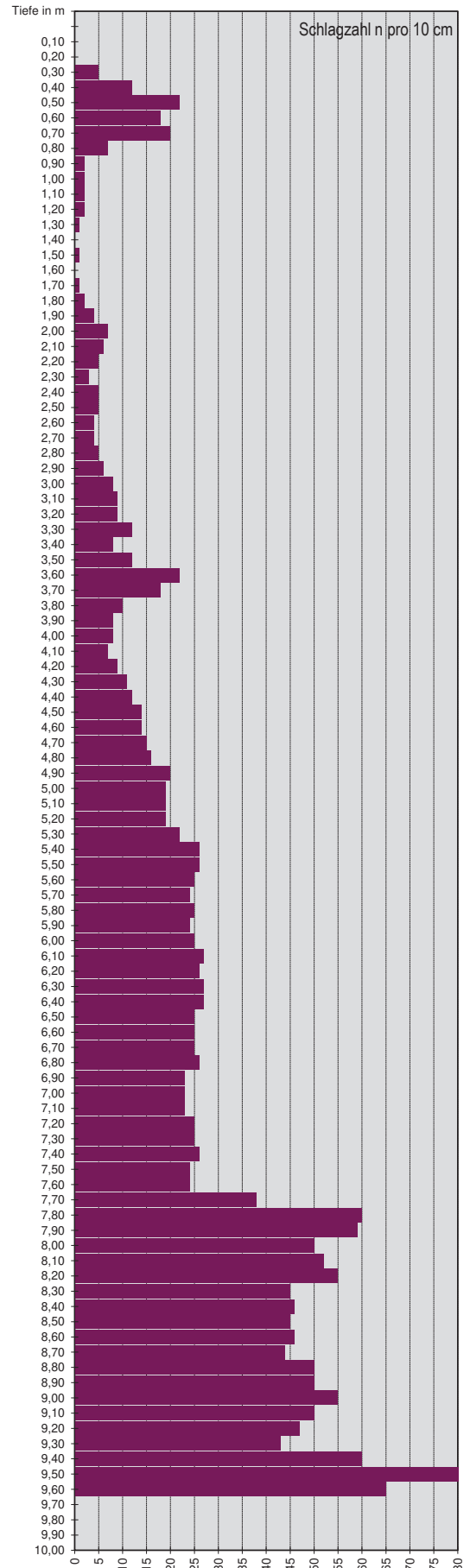
Tiefe in m	Schlagzahl n pro 10 cm	Drehbarkeit	Bemerkung/Bewertung
0,10	0	–	Pflasterstein (manuelle Entnahme)
0,20	0		
0,30	2	leicht	<u>Auffüllung</u> (Schicht 1-2), locker Lagerung bzw. weiche bis steife Konsistenz, größere Mächtigkeiten sowie Ramm- und Bohrhindernisse möglich
0,40	3		
0,50	2		
0,60	4		
0,70	3		
0,80	1		
0,90	2		
1,00	1		
1,10	2		
1,20	4		
1,30	2		
1,40	3		
1,50	2		
1,60	2		
1,70	3		
1,80	3		
1,90	4		
2,00	9		
2,10	5		
2,20	6		
2,30	4		
2,40	4		
2,50	5		
2,60	4		
2,70	5		
2,80	4		
2,90	5		
3,00	3		
3,10	3		
3,20	5		
3,30	5		
3,40	5		
3,50	5		
3,60	5		
3,70	7		
3,80	7		
3,90	7		
4,00	20		
4,10	35		
4,20	33		
4,30	25		
4,40	16		
4,50	18		
4,60	26		
4,70	29		
4,80	38		
4,90	49		
5,00	36		
5,10	31		
5,20	24		
5,30	22		
5,40	14		
5,50	10		
5,60	9		
5,70	9		
5,80	11		
5,90	12		
6,00	14		
6,10	16		
6,20	64		
6,30	98		
6,40	56		
6,50	30		
6,60	24		
6,70	22		
6,80	22		
6,90	23		
7,00	23		
7,10	25		
7,20	32		
7,30	30		
7,40	28		
7,50	29		
7,60	33		
7,70	40		
7,80	36		
7,90	33		
8,00	34		
8,10	36		
8,20	44		
8,30	45		
8,40	52		
8,50	68		
8,60	77		
8,70	75		
8,80	Abbruchkriterium erreicht.		
8,90			
9,00			
9,10			
9,20			
9,30			
9,40			
9,50			
9,60			
9,70			
9,80			
9,90			
10,00			



# Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt:	Sanierung Grünzug Pleißenbach - Talbrücke		Aktenzeichen:	22011	
	Brückenbauwerke über den Pleißenbach, 09116 Chemnitz		Bearbeiter:		
Aufschluss:	DPM 3.1	Datum:	11.03.2022	Verfahren:	DPL (10 kg) <input type="checkbox"/> DPM (30 kg) <input checked="" type="checkbox"/> DPH (50 kg) <input type="checkbox"/>

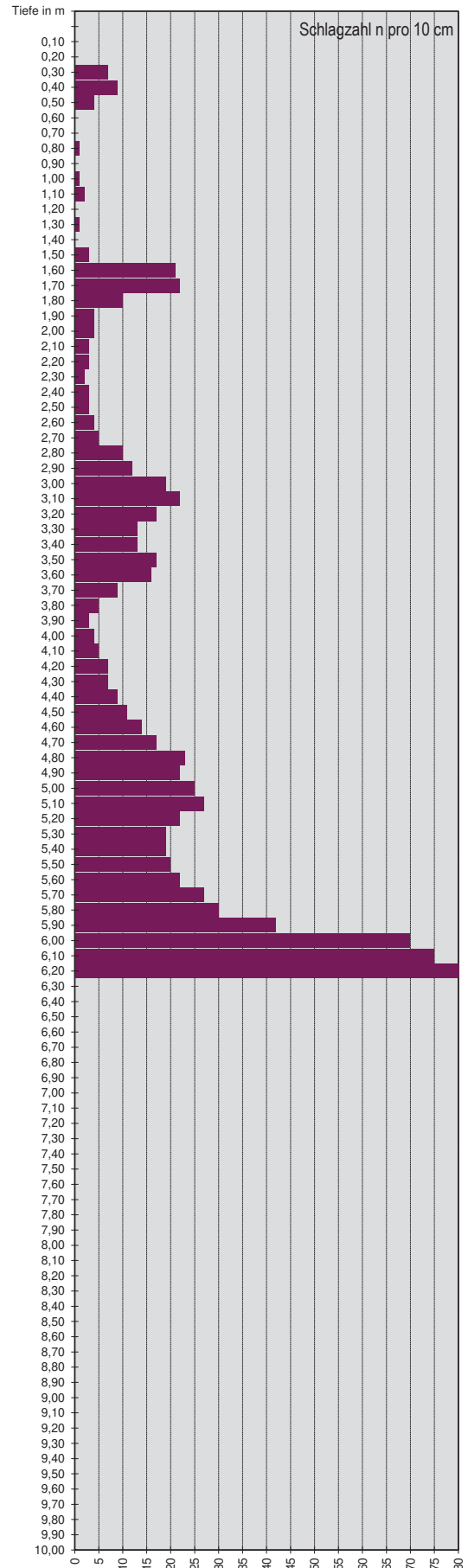
Tiefe in m	Schlagzahl n pro 10 cm	Drehbarkeit	Bemerkung/Bewertung
0,10	0	--	Pflasterstein (manuelle Entnahme)
0,20	0		
0,30	5	leicht	<u>Auffüllung</u> (Schicht 1-2), locker Lagerung bzw. weiche bis steife Konsistenz, größere Mächtigkeiten sowie Ramm- und Bohrhindernisse möglich
0,40	12		
0,50	22		
0,60	18		
0,70	20		
0,80	7		
0,90	2		
1,00	2		
1,10	2		
1,20	2		
1,30	1		
1,40	0		
1,50	1		
1,60	0		
1,70	1		
1,80	2		
1,90	4		
2,00	7		
2,10	6		
2,20	5		
2,30	3		
2,40	5		
2,50	5		
2,60	4		
2,70	4		
2,80	5		
2,90	6		
3,00	8		
3,10	9		
3,20	9		
3,30	12		
3,40	8		
3,50	12		
3,60	22		
3,70	18		
3,80	10		
3,90	8		
4,00	8		
4,10	7		
4,20	9		
4,30	11		
4,40	12		
4,50	14		
4,60	14		
4,70	15		
4,80	16		
4,90	20		
5,00	19		
5,10	19		
5,20	19		
5,30	22		
5,40	26		
5,50	26		
5,60	25		
5,70	24		
5,80	25		
5,90	24		
6,00	25		
6,10	27		
6,20	26		
6,30	27		
6,40	27		
6,50	25		
6,60	25		
6,70	25		
6,80	26		
6,90	23		
7,00	23		
7,10	23		
7,20	25		
7,30	25		
7,40	26		
7,50	24		
7,60	24		
7,70	38		
7,80	60		
7,90	59		
8,00	50		
8,10	52		
8,20	55		
8,30	45		
8,40	46		
8,50	45		
8,60	46		
8,70	44		
8,80	50		
8,90	50		
9,00	55		
9,10	50		
9,20	47		
9,30	43		
9,40	60		
9,50	85		
9,60	65		
9,70	Abbruchkriterium erreicht.		
9,80			
9,90			
10,00			



# Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt:	Sanierung Grünzug Pleißenbach - Talbrücke	Aktenzeichen:	22011
	Brückenbauwerke über den Pleißenbach, 09116 Chemnitz	Bearbeiter:	
Aufschluss:	DPM 4.1	Datum:	22.03.2022
		Verfahren:	DPL (10 kg) <input type="checkbox"/> DPM (30 kg) <input checked="" type="checkbox"/> DPH (50 kg) <input type="checkbox"/>

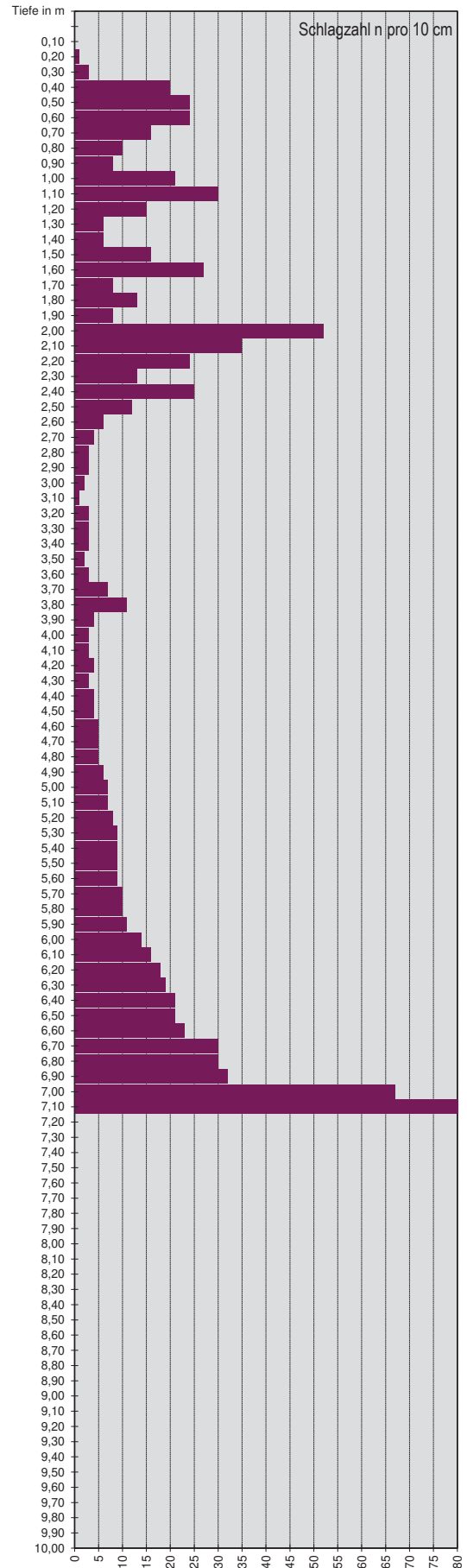
Tiefe in m	Schlagzahl n pro 10 cm	Drehbarkeit	Bemerkung/Bewertung
0,10	0	--	Pflasterstein (manuelle Entnahme)
0,20	0		
0,30	7		
0,40	9		
0,50	4		
0,60	0		
0,70	0		
0,80	1		
0,90	0		
1,00	1		
1,10	2		
1,20	0		
1,30	1		
1,40	0		
1,50	3		
1,60	21		
1,70	22		
1,80	10		
1,90	4		
2,00	4		
2,10	3		
2,20	3		
2,30	2		
2,40	3		
2,50	3		
2,60	4		
2,70	5		
2,80	10		
2,90	12		
3,00	19		
3,10	22		
3,20	17		
3,30	13		
3,40	13		
3,50	17		
3,60	16		
3,70	9		
3,80	5		
3,90	3		
4,00	4		
4,10	5		
4,20	7		
4,30	7		
4,40	9		
4,50	11		
4,60	14		
4,70	17		
4,80	23		
4,90	22		
5,00	25		
5,10	27		
5,20	22		
5,30	19		
5,40	19		
5,50	20		
5,60	22		
5,70	27		
5,80	30		
5,90	42		
6,00	70		
6,10	75		
6,20	86		
6,30	Abbruchkriterium erreicht.		
6,40			
6,50			
6,60			
6,70			
6,80			
6,90			
7,00			
7,10			
7,20			
7,30			
7,40			
7,50			
7,60			
7,70			
7,80			
7,90			
8,00			
8,10			
8,20			
8,30			
8,40			
8,50			
8,60			
8,70			
8,80			
8,90			
9,00			
9,10			
9,20			
9,30			
9,40			
9,50			
9,60			
9,70			
9,80			
9,90			
10,00			



# Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt:	Sanierung Grünzug Pleißenbach - Talbrücke		Aktenzeichen:	22011	
	Brückenbauwerke über den Pleißenbach, 09116 Chemnitz		Bearbeiter:		
Aufschluss:	DPM 4	Datum:	24.03.2022	Verfahren:	DPL (10 kg) <input type="checkbox"/> DPM (30 kg) <input checked="" type="checkbox"/> DPH (50 kg) <input type="checkbox"/>

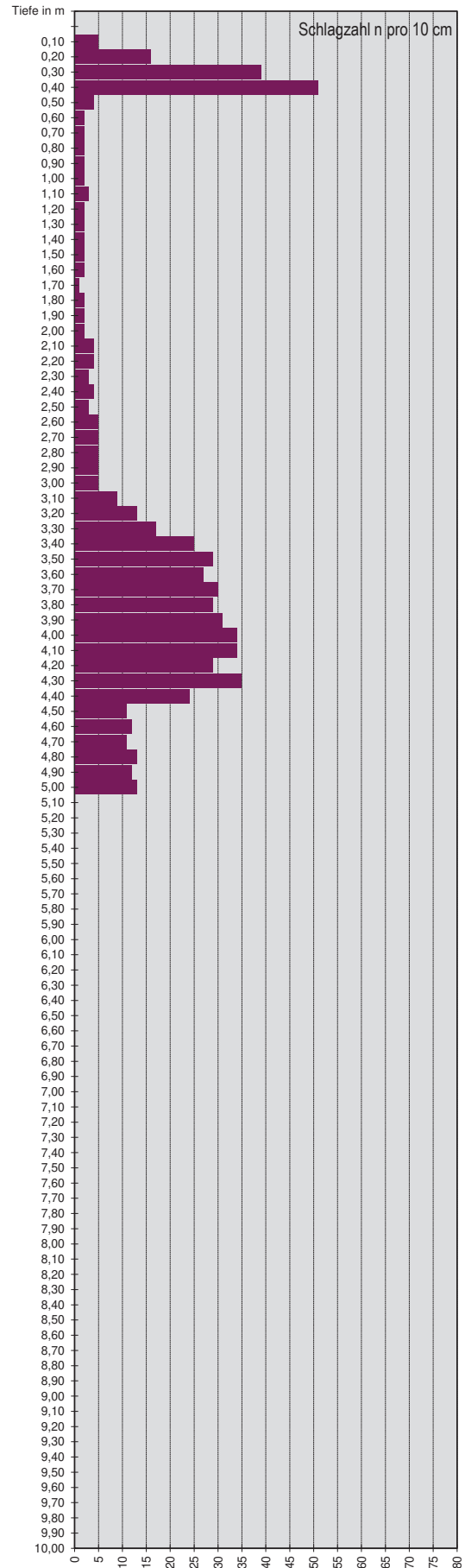
Tiefe in m	Schlagzahl n pro 10 cm	Drehbarkeit	Bemerkung/Bewertung
0,10	0	–	Asphalt (manueller Aufbruch)
0,20	1	leicht	<u>Auffüllung</u> (Schicht 1-2), locker Lagerung bzw. weiche bis steife Konsistenz, größere Mächtigkeiten sowie Ramm- und Bohrhindernisse möglich
0,30	3		
0,40	20		
0,50	24		
0,60	24		
0,70	16		
0,80	10		
0,90	8		
1,00	21		
1,10	30		
1,20	15		
1,30	6		
1,40	6		
1,50	16		
1,60	27		
1,70	8		
1,80	13		
1,90	8		
2,00	52		
2,10	35		
2,20	24		
2,30	13		
2,40	25		
2,50	12		
2,60	6		
2,70	4		
2,80	3		
2,90	3		
3,00	2		
3,10	1		
3,20	3		
3,30	3		
3,40	3		
3,50	2		
3,60	3		
3,70	7		
3,80	11		
3,90	4		
4,00	3		
4,10	3		
4,20	4		
4,30	3		
4,40	4		
4,50	4		
4,60	5		
4,70	5		
4,80	5		
4,90	6		
5,00	7		
5,10	7		
5,20	8		
5,30	9		
5,40	9		
5,50	9		
5,60	9		
5,70	10		
5,80	10		
5,90	11		
6,00	14		
6,10	16		
6,20	18		
6,30	19		
6,40	21		
6,50	21		
6,60	23		
6,70	30		
6,80	30		
6,90	32		
7,00	67		
7,10	107		
7,20	Abbruchkriterium erreicht.		
7,30			
7,40			
7,50			
7,60			
7,70			
7,80			
7,90			
8,00			
8,10			
8,20			
8,30			
8,40			
8,50			
8,60			
8,70			
8,80			
8,90			
9,00			
9,10			
9,20			
9,30			
9,40			
9,50			
9,60			
9,70			
9,80			
9,90			
10,00			



# Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt:	Sanierung Grünzug Pleißenbach - Radbrücke	Aktenzeichen:	22011
	Brückenbauwerke über den Pleißenbach, 09116 Chemnitz	Bearbeiter:	
Aufschluss:	DPM 5	Datum:	21.03.2022
		Verfahren:	DPL (10 kg) <input type="checkbox"/> DPM (30 kg) <input checked="" type="checkbox"/> DPH (50 kg) <input type="checkbox"/>

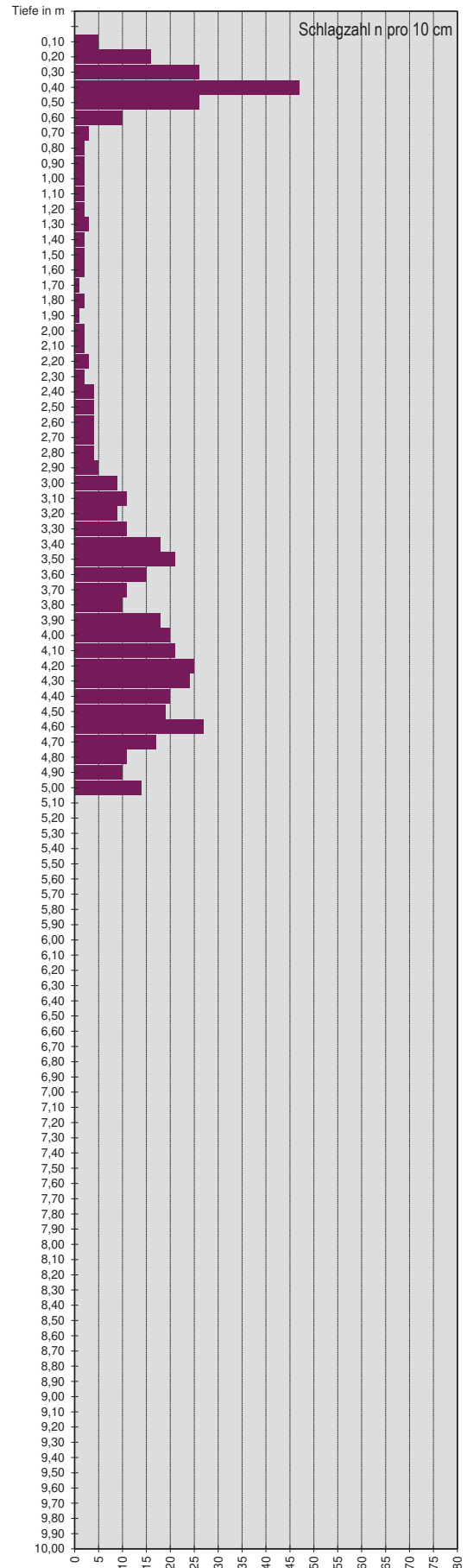
Tiefe in m	Schlagzahl n pro 10 cm	Drehbarkeit	Bemerkung/Bewertung
0.10	5	leicht	<u>Auffüllung</u> (Schicht 1-2), Gleisschotter bis 0,4 m, locker Lagerung bzw. weiche bis steife Konsistenz, größere Mächtigkeiten möglich
0.20	16		
0.30	39		
0.40	51		
0.50	4		
0.60	2		
0.70	2		
0.80	2		
0.90	2		
1.00	2		
1.10	3		
1.20	2		
1.30	2		
1.40	2		
1.50	2		
1.60	2		
1.70	1		
1.80	2		
1.90	2		
2.00	2		
2.10	4	mittel	<u>Auelehm</u> (Schicht 3), stark wasserempfindlich, weiche bis steife Konsistenz
2.20	4		
2.30	3		
2.40	4		
2.50	3		
2.60	5		
2.70	5		
2.80	5		
2.90	5		
3.00	5		
3.10	9		
3.20	13		
3.30	17		
3.40	25		
3.50	29		
3.60	27		
3.70	30		
3.80	29		
3.90	31		
4.00	34		<u>Bachsande/-kiese</u> (Schicht 4), stark wassergesättigt, mitteldichte Lagerung, Grobkiese und Steine möglich
4.10	34		
4.20	29		
4.30	35		
4.40	24		
4.50	11		
4.60	12		
4.70	11		
4.80	13		
4.90	12		
5.00	13		
5.10	Endteufe erreicht.		
5.20			
5.30			
5.40			
5.50			
5.60			
5.70			
5.80			
5.90			
6.00			
6.10			
6.20			
6.30			
6.40			
6.50			
6.60			
6.70			
6.80			
6.90			
7.00			
7.10			
7.20			
7.30			
7.40			
7.50			
7.60			
7.70			
7.80			
7.90			
8.00			
8.10			
8.20			
8.30			
8.40			
8.50			
8.60			
8.70			
8.80			
8.90			
9.00			
9.10			
9.20			
9.30			
9.40			
9.50			
9.60			
9.70			
9.80			
9.90			
10.00			



# Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt:	Sanierung Grünzug Pleißenbach - Radbrücke	Aktenzeichen:	22011
	Brückenbauwerke über den Pleißenbach, 09116 Chemnitz	Bearbeiter:	
Aufschluss:	DPM 6	Datum:	21.03.2022
		Verfahren:	DPL (10 kg) <input type="checkbox"/> DPM (30 kg) <input checked="" type="checkbox"/> DPH (50 kg) <input type="checkbox"/>

Tiefe in m	Schlagzahl n pro 10 cm	Drehbarkeit	Bemerkung/Bewertung
0.10	5	leicht	<u>Auffüllung</u> (Schicht 1-2), Gleisschotter bis 0,5 m, locker Lagerung bzw. weiche bis steife Konsistenz, größere Mächtigkeiten möglich
0.20	16		
0.30	26		
0.40	47		
0.50	26		
0.60	10		
0.70	3		
0.80	2		
0.90	2		
1.00	2		
1.10	2		
1.20	2		
1.30	3		
1.40	2		
1.50	2		
1.60	2		
1.70	1		
1.80	2		
1.90	1		
2.00	2		
2.10	2	mittel	<u>Auelehm</u> (Schicht 3), stark wasserempfindlich, weiche bis steife Konsistenz
2.20	3		
2.30	2		
2.40	4		
2.50	4		
2.60	4		
2.70	4		
2.80	4		
2.90	5		
3.00	9		
3.10	11		
3.20	9		
3.30	11		
3.40	18		
3.50	21		
3.60	15		
3.70	11		
3.80	10		
3.90	18		
4.00	20		<u>Bachsand/-kiese</u> (Schicht 4), stark wassergesättigt, mitteldichte Lagerung, Grobkiese und Steine möglich
4.10	21		
4.20	25		
4.30	24		
4.40	20		
4.50	19		
4.60	27		
4.70	17		
4.80	11		
4.90	10		
5.00	14		
5.10	Endteufe erreicht.		
5.20			
5.30			
5.40			
5.50			
5.60			
5.70			
5.80			
5.90			
6.00			
6.10			
6.20			
6.30			
6.40			
6.50			
6.60			
6.70			
6.80			
6.90			
7.00			
7.10			
7.20			
7.30			
7.40			
7.50			
7.60			
7.70			
7.80			
7.90			
8.00			
8.10			
8.20			
8.30			
8.40			
8.50			
8.60			
8.70			
8.80			
8.90			
9.00			
9.10			
9.20			
9.30			
9.40			
9.50			
9.60			
9.70			
9.80			
9.90			
10.00			



# Bestimmung des Wassergehaltes

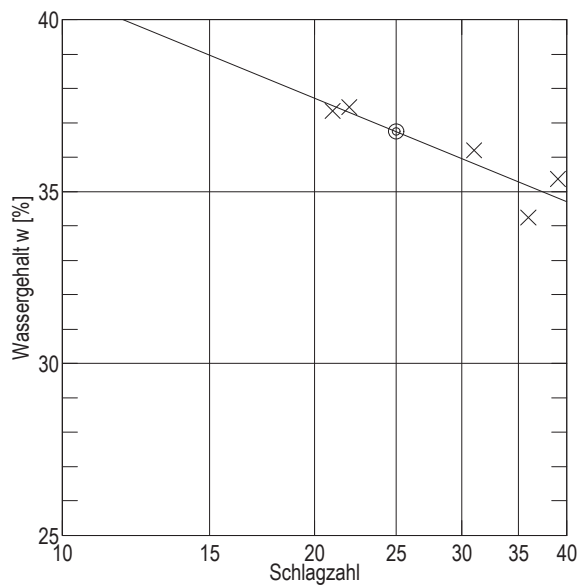
nach DIN EN ISO 17892-1

Az.:	22011	Laborant:		Anlage:	6	Datum:	30.05.2022
BV:	Gesamtmaßnahme Pleißenbachgrünzug			Entnahmestelle:		Kernbohrungen KB 1 bis KB 6	
	Ersatzneubau und Neubau von 3 Brückenbauwerken			Entnahmetiefe:		0,55 - 6,05 m u. GOK	
Probe-Nr:	s. unten	Entnahmedatum:	Februar/März 2022		Be- merkung:	--	
Bodenart:	s. unten						

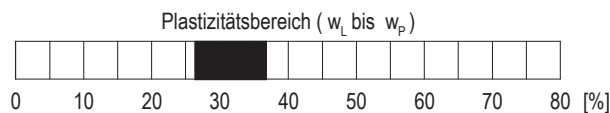
Aufschluss	Probe-Nr.	Material	Tara t in g	t+m <sub>f</sub> in g	t+m <sub>tr</sub> in g	m <sub>tr</sub> in g	m <sub>w</sub> in g	Wassergehalt in M-%
KB 1	P_263	Auelehm	215,27	380,58	336,14	120,87	44,44	36,77
	P_264	Bachsand/-kies	205,59	545,85	522,17	316,58	23,68	7,48
KB 2	P_274	Auelehm	208,74	381,09	364,11	155,37	16,98	10,93
KB 3	P_280	Auelehm	206,96	377,69	341,75	134,79	35,94	26,66
	P_281	Bachkies	208,74	498,90	466,09	257,35	32,81	12,75
	P_282	Rotliegend Tonstein	215,73	514,04	474,51	258,78	39,53	15,28
KB 3.1	P_286	Auelehm	215,45	355,24	325,71	110,26	29,53	26,78
	P_287	Bachsand	215,82	469,49	422,24	206,42	47,25	22,89
KB 4.1	P_293	Auffüllung II	207,57	381,43	353,14	145,57	28,29	19,43
	P_295	Auelehm	208,57	534,94	458,73	250,16	76,21	30,46
	P_296	Bachkies	208,30	471,22	456,47	248,17	14,75	5,94
KB 4	P_301	Auffüllung III	215,30	502,01	495,84	280,54	6,17	2,20
	P_302	Auelehm	216,89	372,67	345,20	128,31	27,47	21,41
	P_304	Rotliegend Tonstein	215,48	380,49	354,75	139,27	25,74	18,48
KB 5	P_308	Auelehm	215,20	376,09	339,17	123,97	36,92	29,78
	P_309	Bachsand/-kies	212,51	427,39	407,25	194,74	20,14	10,34
KB 6	P_313	Auelehm	213,99	464,74	401,82	187,83	62,92	33,50
	P_314	Bachsand/-kies	208,85	550,97	519,60	310,75	31,37	10,09

<b>Zustandsgrenzen</b> DIN EN ISO 17892-12	Projekt: Gesamtmaßnahme Pleißenbachgrünzug: Ersatzneubau der Brücke			
	"Am Stadtgut", Neubau der "Talbrücke" und der Brücke über den Ratsbach			
	Projekt-Nr.:	22011	Labor-Nr.:	A1 "Am Stadtgut" Anlage: 7.1
	Art der Entn.:	Kernbohrung		Entnahmestelle: KB 1 + KB 2
	Tiefe:	2,5 - 4,1 m		Entnahme am: 21./22.02.2022
Bezeichnung: Auelehm			Datum: 17.05.2022	
Bearbeiter:				

Behälter-Nr.		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
		WL1	WL 2	WL3	WL4	WL5	WP1	WP2	WP3		
Zahl der Schläge		21	22	31	36	39					
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	259.88	253.18	263.00	252.01	262.94	235.89	226.92	228.14		
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	247.94	242.43	250.29	240.65	250.85	230.82	224.44	223.70		
Behälter	$m_B$ [g]	215.97	213.72	215.19	207.47	216.66	212.52	214.75	206.28		
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	11.94	10.75	12.71	11.36	12.09	5.07	2.48	4.44		
Trockene Probe	$m_t$ [g]	31.97	28.71	35.10	33.18	34.19	18.30	9.69	17.42	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	37.3	37.4	36.2	34.2	35.4	27.7	25.6	25.5	26.3	



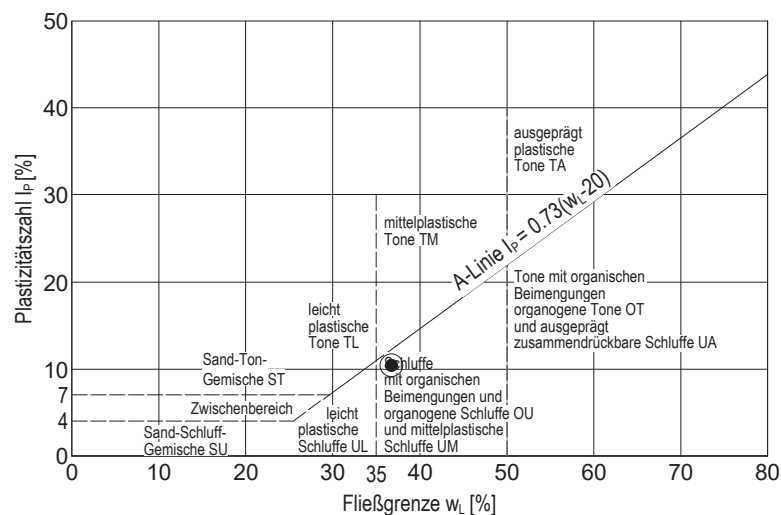
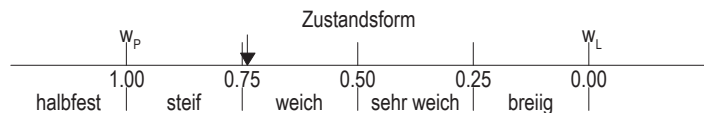
Wassergehalt  $w_N = 29.0 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 36.7 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 26.3 \%$



Plastizitätszahl  $I_p = w_L - w_P = 10.4 \%$

Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = 0.260$

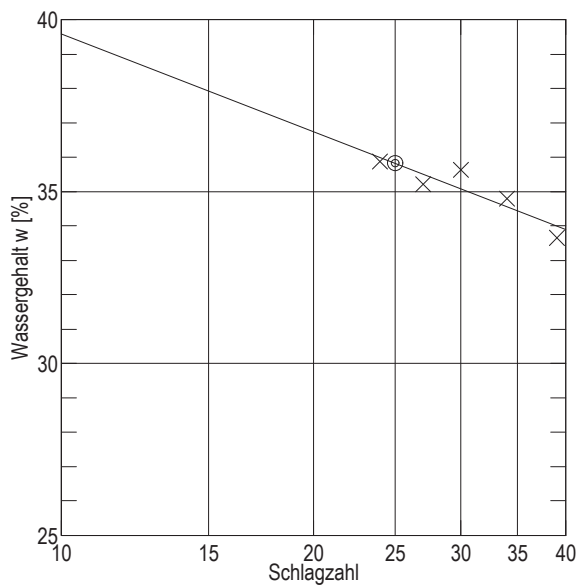
Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.740$



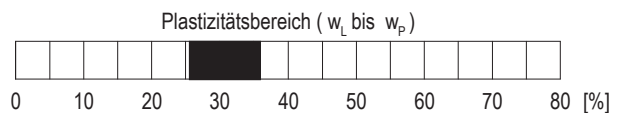


<b>Zustandsgrenzen</b> DIN EN ISO 17892-12	Projekt: Gesamtmaßnahme Pleißenbachgrünzug: Ersatzneubau der Brücke			
	"Am Stadtgut", Neubau der "Talbrücke" und der Brücke über den Ratsbach			
	Projekt-Nr.:	22011	Labor-Nr.:	A2 - Talbrücke
	Art der Entn.:	Kernbohrung		Anlage: 7.2
	Tiefe:	0,8 - 3,8 m		Entnahmestelle: KB 3, KB 3.1, KB 4.1, KB
Bezeichnung: Auelehm			Entnahme am: 24.-28.02.2022	
Bearbeiter:			Datum: 17.05.2022	

Behälter-Nr.		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
		WL1	WL2	WL3	WL4	WL5	3.1/WP1	3.1/WP2	3.1/WP3		
Zahl der Schläge		24	27	30	34	39					
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	266.47	280.78	266.90	265.47	254.29	218.88	219.35	258.83		
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	253.23	263.98	252.15	252.68	244.25	216.45	216.57	250.13		
Behälter	$m_B$ [g]	216.31	216.26	210.75	215.92	214.42	207.44	205.60	214.01		
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	13.24	16.80	14.75	12.79	10.04	2.43	2.78	8.70		
Trockene Probe	$m_t$ [g]	36.92	47.72	41.40	36.76	29.83	9.01	10.97	36.12	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	35.9	35.2	35.6	34.8	33.7	27.0	25.3	24.1	25.5	



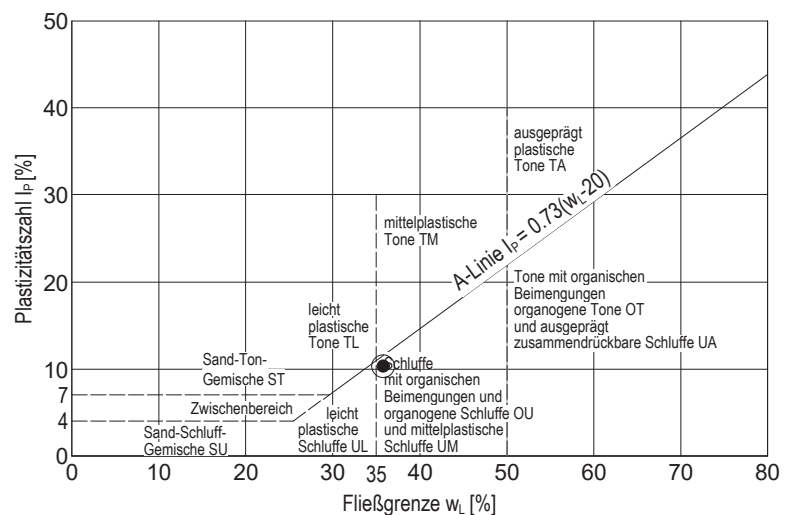
Wassergehalt  $w_N = 30.2 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 35.8 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 25.5 \%$



Plastizitätszahl  $I_p = w_L - w_P = 10.3 \%$

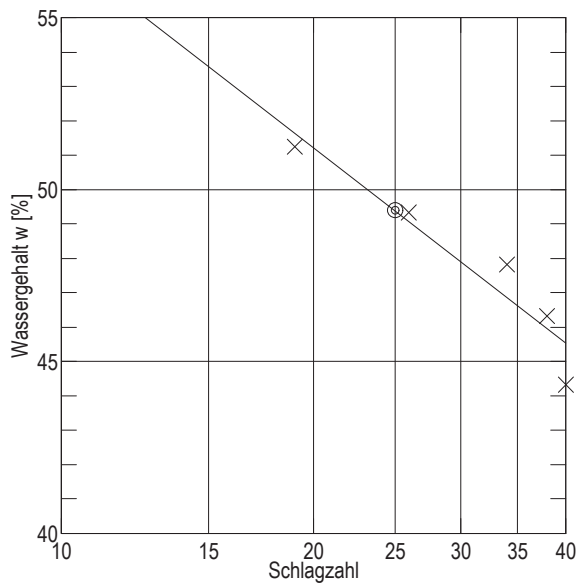
Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = 0.456$

Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.544$

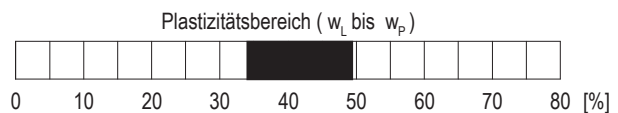


<b>Zustandsgrenzen</b> DIN EN ISO 17892-12	Projekt: Gesamtmaßnahme Pleißenbachgrünzug: Ersatzneubau der Brücke			
	"Am Stadtgut", Neubau der "Talbrücke" und der Brücke über den Ratsbach			
	Projekt-Nr.:	22011	Labor-Nr.:	A3 - Radbrücke
	Art der Entn.:	Kernbohrung		Entnahmestelle: KB 5 + KB 6
	Tiefe:	1,4 - 3,4 m		Entnahme am: 25.03.2022
Bezeichnung: Auelehm			Datum: 17.05.2022	
Bearbeiter:				

Behälter-Nr.		Fließgrenze					Ausrollgrenze			
		WL1	WL2	WL3	WL4	WL5	BS6-WP1	BS6-WP2	BS6-WP3	
Zahl der Schläge		19	26	34	38	40				
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	259.61	247.70	249.83	247.39	247.82	231.52	232.47	247.37	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	243.21	234.71	235.88	235.80	235.41	227.83	225.97	237.65	
Behälter	$m_B$ [g]	211.21	208.38	206.71	210.78	207.42	215.30	209.10	208.95	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	16.40	12.99	13.95	11.59	12.41	3.69	6.50	9.72	
Trockene Probe	$m_t$ [g]	32.00	26.33	29.17	25.02	27.99	12.53	16.87	28.70	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	51.3	49.3	47.8	46.3	44.3	29.4	38.5	33.9	33.9



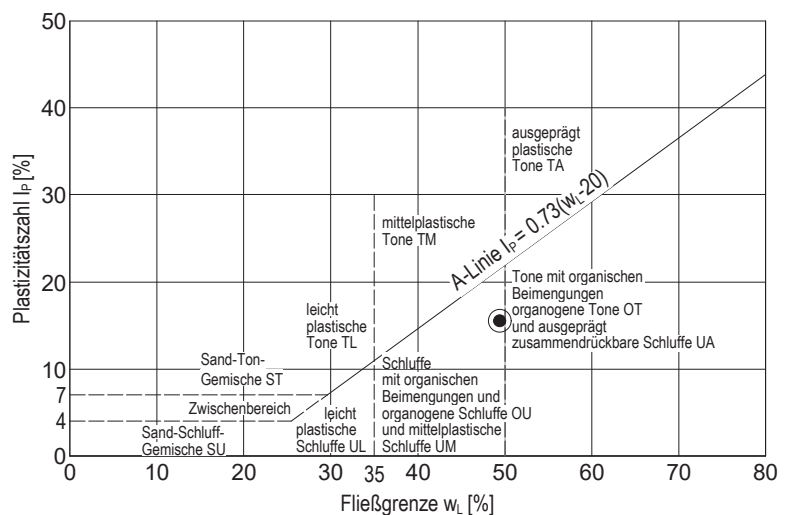
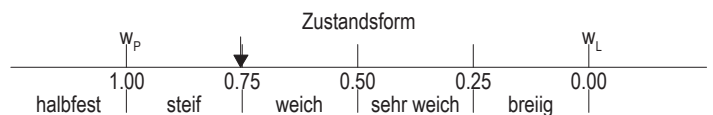
Wassergehalt  $w_N = 37.7 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 49.4 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 33.9 \%$

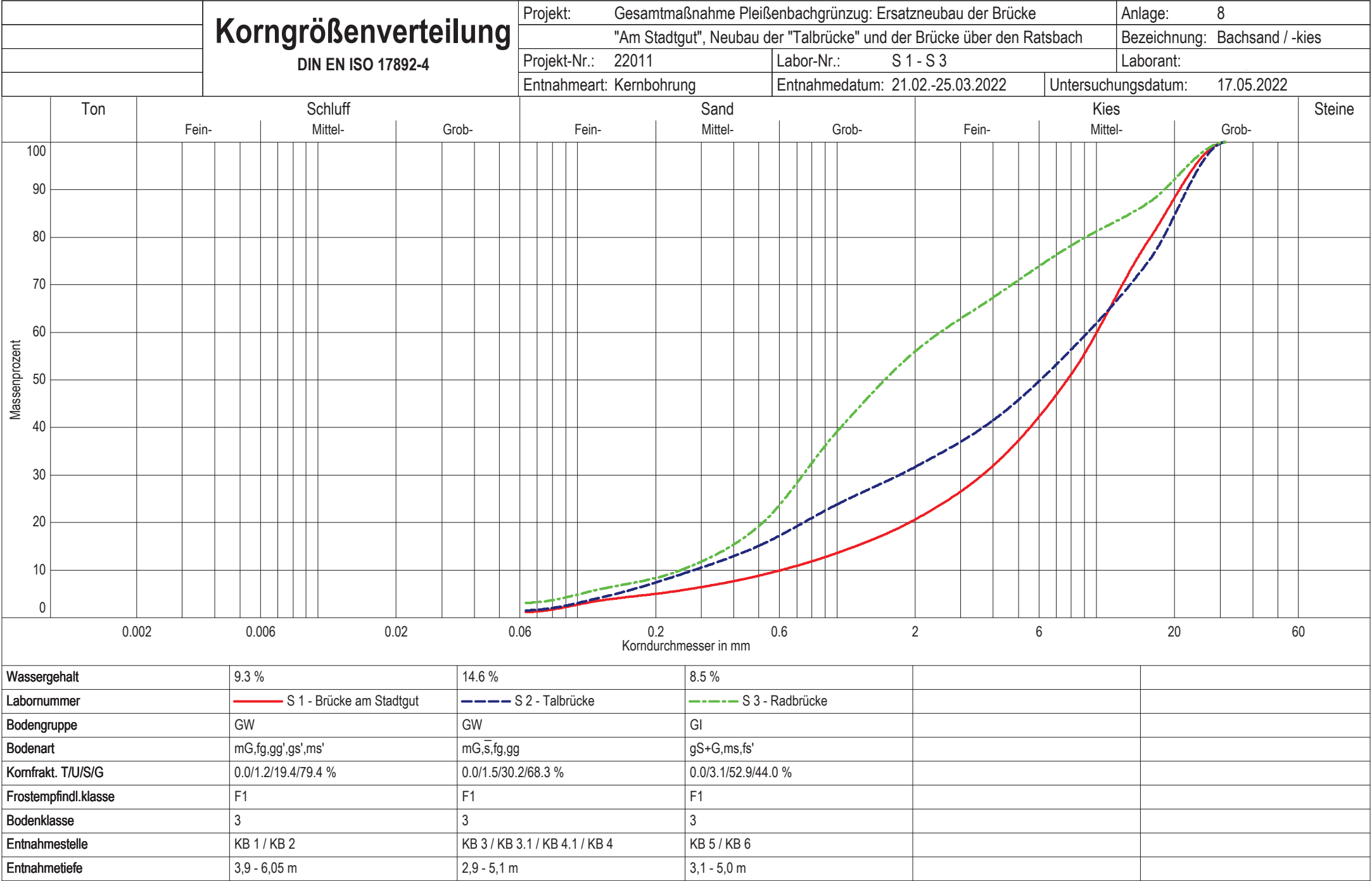


Plastizitätszahl  $I_p = w_L - w_P = 15.5 \%$

Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = 0.245$

Konsistenzzahl  $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.755$





**Prüfbericht-Nr.: 2022P41542 / 1**

<b>Auftraggeber</b>	
<b>Eingangsdatum</b>	12.04.2022
<b>Projekt</b>	Projekt 22011 vom 11.04.2022
<b>Material</b>	Grund- / Stauwasser
<b>Auftrag</b>	22011
<b>Verpackung</b>	PE-Flasche
<b>Probenmenge</b>	1,5 l
<b>GBA-Nummer</b>	2240858
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	Kurier (GO)
<b>Labor</b>	
<b>Analysenbeginn / -ende</b>	12.04.2022 - 21.04.2022
<b>Bemerkung</b>	keine
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Prüfbericht-Nr.: 2022P41542 / 1

Projekt 22011 vom 11.04.2022

GBA-Nummer		2240858
Probe-Nummer		001
Material		Grund- / Stauwasser
Probenbezeichnung		<b>BS 2/W1 - Wasserproben</b>
Probemenge		1,5 l
Probeneingang		12.04.2022
<b>Analysenergebnisse</b>	<b>Einheit</b>	
<b>Beton- und Stahlaggressivität</b>		
<b>Aussehen</b>		farbl.,klar,o. Abl.
<b>Geruch</b>		unauffällig
<b>Geruch (angesäuerte Probe)</b>		ohne
<b>pH-Wert</b>		7,1
<b>Gesamthärte</b>	°dH	18
<b>Calcium</b>	mg/L	74
<b>Calcium</b>	mmol/L	1,8
<b>Magnesium</b>	mg/L	33
<b>Härtehydrogencarbonat</b>	°dH	12
<b>Säurekapazität bis pH 4,3</b>	mmol/L	4,23
<b>Chlorid</b>	mmol/L	1,2
<b>Chlorid</b>	mg/L	41
<b>Sulfat</b>	mmol/L	1,4
<b>Sulfat</b>	mg/L	132
<b>Neutralsalze</b>	mmol/L	3,9
<b>Kohlendioxid, kalklösend</b>	mg/L	30
<b>Permanganat-Verbrauch</b>	mg KMnO <sub>4</sub> /L	18
<b>Ammonium</b>	mg/L	0,14
<b>Sulfid, i. freis.</b>	mg/L	<0,040
<b>Säurekapazität bis pH 4,3</b>	mmol/L	4,2
<b>Sulfat</b>	mg/L	130

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

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

**Prüfbericht-Nr.: 2022P41542 / 1**

**Angewandte Verfahren**

Parameter	BG	Einheit	Methode
Beton- und Stahlaggressivität			
Aussehen			visuell <sub>5</sub>
Geruch			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Geruch (angesäuerte Probe)			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Calcium	0,020		DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Härtehydrogencarbonat	0,050	°dH	DIN 38409-7: 2005-12/DEV D8: 1971 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Chlorid		mmol/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Chlorid		mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Sulfat		mmol/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Neutralsalze		mmol/L	berechnet <sub>5</sub>
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO <sub>4</sub> /L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Sulfid, l. freis.	0,040	mg/L	DIN 38405-27: 2017-10 <sup>a</sup> <sub>5</sub>

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.  
 Untersuchungslabor: <sub>4</sub>GBA Freiberg <sub>5</sub>GBA Pinneberg

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

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



## **Anlage zu Prüfbericht 2022P41542**

Probe-Nr.: 2240858 / 001

Probenbezeichnung: BS 2/W1 - Wasserproben

**Tabelle 1:** Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Grundwasser  
nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	7,1		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	30	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,14	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	33	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	130	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
			---	---	---
Gesamthärte	18	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	12	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	18	mg KMnO <sub>4</sub> /L	---	---	---

**Kurzbeurteilung:** Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA1 einzustufen.

Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.  
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände.

**Prüfbericht-Nr.: 2022P41873 / 1**

<b>Auftraggeber</b>	
<b>Eingangsdatum</b>	26.04.2022
<b>Projekt</b>	Untersuchungsauftrag vom 26.4.22
<b>Material</b>	Boden
<b>Auftrag</b>	22011
<b>Verpackung</b>	
<b>Probenmenge</b>	ca. 570g
<b>GBA-Nummer</b>	2240942
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	Kunde
<b>Labor</b>	
<b>Analysenbeginn / -ende</b>	26.04.2022 - 09.05.2022
<b>Bemerkung</b>	keine
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Prüfbericht-Nr.: 2022P41873 / 1  
Untersuchungsauftrag vom 26.4.22

GBA-Nummer		2240942
Probe-Nummer		001
Material		Boden
Probenbezeichnung		<b>22011</b> <b>P 3.1/3</b>
Probemenge		ca. 570g
Probeneingang		26.04.2022
<b>Analysenergebnisse</b>	<b>Einheit</b>	
<b>Betonaggressivität</b>		
<b>Stahlaggressivität</b>		
<b>Trockenrückstand</b>	Masse-%	80,1
<b>Wassergehalt</b>	Masse-%	19,9
<b>pH-Wert (H<sub>2</sub>O)</b>		5,9
<b>Säuregrad nach Baumann-Gully</b>	mL/kg TM	27
<b>Sulfat</b>	mg/kg TM	360
<b>Sulfat</b>	mmol/kg TM	3,7
<b>Sulfid</b>	mg/kg TM	17
<b>Eluat gem. DIN 4030/2</b>		+
<b>Chlorid</b>	mg/kg TM	14
<b>Säurekapazität bis pH 4,3</b>	mmol/kg	0,5
<b>Basekapazität bis pH 7,0</b>	mmol/kg	0,8
<b>Eluat gem. DIN 50929/3</b>		
<b>Neutralsalze (wäßr. Auszug) [ c(Cl) + 2c(SO<sub>4</sub>) ]</b>	mmol/kg TM	5,1

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

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

**Prüfbericht-Nr.: 2022P41873 / 1**

**Angewandte Verfahren**

Parameter	BG	Einheit	Methode
Betonaggressivität			DIN 4030-2: 2008-06 <sup>a</sup> 4
Stahlaggressivität			DIN 50929-3: 2018-03 4
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 4
Wassergehalt	0,10	Masse-%	berechnet 4
pH-Wert (H2O)			DIN ISO 10390: 2005-12 <sup>a</sup> 4
Säuregrad nach Baumann-Gully	5,0	mL/kg TM	DIN EN 16502:2014-11 <sup>a</sup> 5
Sulfat	15	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 <sup>a</sup> 5
Sulfat		mmol/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 <sup>a</sup> 5
Sulfid	0,20	mg/kg TM	DIN 38405-27 (D27): 2017-10 <sup>a</sup> 5
Eluat gem. DIN 4030/2			DIN 4030-2: 2008-06 <sup>a</sup> 5
Chlorid		mg/kg TM	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Säurekapazität bis pH 4,3		mmol/kg	FG-MA-M 08-002: 2021-11 4
Basekapazität bis pH 7,0		mmol/kg	FG-MA-M 08-002: 2021-11 4
Eluat gem. DIN 50929/3			DIN 50929-3: 2018-03 5
Neutralsalze (wäßr. Auszug) [ c(Cl) + 2c (SO4) ]		mmol/kg TM	berechnet 5

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.  
 Untersuchungslabor: 4GBA Freiberg 5GBA Pinneberg

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

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

**Prüfbericht-Nr.: 2022P41522 / 1**

<b>Auftraggeber</b>	
<b>Eingangsdatum</b>	12.04.2022
<b>Projekt</b>	Projekt 22011 vom 11.04.2022
<b>Material</b>	Asphalt
<b>Auftrag</b>	22011
<b>Verpackung</b>	PE-Beutel
<b>Probenmenge</b>	430 g
<b>GBA-Nummer</b>	2240858
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	Kurier (GO)
<b>Labor</b>	
<b>Analysenbeginn / -ende</b>	12.04.2022 - 20.04.2022
<b>Bemerkung</b>	keine
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Prüfbericht-Nr.: 2022P41522 / 1

Projekt 22011 vom 11.04.2022

GBA-Nummer		2240858	2240858
Probe-Nummer		006	008
Material		Asphalt	Asphalt
Probenbezeichnung		<b>TB/ RUVA - Talbrücke Asphaltprobe</b>	<b>SG/ RUVA - Stadtgut Asphaltprobe</b>
Probemenge		430 g	430 g
Probeneingang		12.04.2022	12.04.2022
<b>Analysenergebnisse</b>	<b>Einheit</b>		
<b>Summe PAK (EPA)</b>	mg/kg	0,240	n.n.
<b>Naphthalin</b>	mg/kg TM	<0,10	<0,10
<b>Acenaphthylen</b>	mg/kg TM	<0,10	<0,10
<b>Acenaphthen</b>	mg/kg TM	<0,10	<0,10
<b>Fluoren</b>	mg/kg TM	<0,10	<0,10
<b>Phenanthren</b>	mg/kg TM	<0,10	<0,10
<b>Anthracen</b>	mg/kg TM	<0,10	<0,10
<b>Fluoranthren</b>	mg/kg TM	<0,10	<0,10
<b>Pyren</b>	mg/kg TM	<0,10	<0,10
<b>Benz(a)anthracen</b>	mg/kg TM	<0,10	<0,10
<b>Chrysen</b>	mg/kg TM	<0,10	<0,10
<b>Benzo(b)fluoranthren</b>	mg/kg TM	<0,20	<0,20
<b>Benzo(k)fluoranthren</b>	mg/kg TM	<0,20	<0,20
<b>Benzo(a)pyren</b>	mg/kg TM	<0,20	<0,20
<b>Indeno(1,2,3-cd)pyren</b>	mg/kg TM	<0,20	<0,20
<b>Dibenz(a,h)anthracen</b>	mg/kg TM	<0,20	<0,20
<b>Benzo(g,h,i)perylene</b>	mg/kg TM	0,24	<0,20
<b>Eluat</b>			
<b>pH-Wert</b>		9,0	9,0
<b>Leitfähigkeit</b>	µS/cm	50	65
<b>Phenolindex</b>	mg/L	<0,0050	<0,0050

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

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



**Angewandte Verfahren**

Parameter	BG	Einheit	Methode
Summe PAK (EPA)		mg/kg	berechnet <sub>5</sub>
Naphthalin	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Acenaphthylen	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Acenaphthen	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Fluoren	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Phenanthren	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Anthracen	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Fluoranthren	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Pyren	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Benz(a)anthracen	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Chrysen	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Benzo(b)fluoranthren	0,20	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Benzo(k)fluoranthren	0,20	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Benzo(a)pyren	0,20	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,20	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Dibenz(a,h)anthracen	0,20	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Benzo(g,h,i)perylene	0,20	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Phenolindex	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 <sup>a</sup> <sub>5</sub>

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: <sub>5</sub>GBA Pinneberg

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

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

**Prüfbericht-Nr.: 2022P41525 / 1**

<b>Auftraggeber</b>	
<b>Eingangsdatum</b>	12.04.2022
<b>Projekt</b>	Projekt 22011 vom 11.04.2022
<b>Material</b>	Boden
<b>Auftrag</b>	22011
<b>Verpackung</b>	PE-Beutel
<b>Probenmenge</b>	siehe Tabelle
<b>Auftragsnummer</b>	2240858
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	Kurier (GO)
<b>Labor</b>	
<b>Prüfbeginn / -ende</b>	12.04.2022 - 20.04.2022
<b>Bemerkung</b>	keine
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt.

## Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

Auftrag		2240858	2240858	2240858
Probe-Nr.		002	004	005
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		<b>TB/MP 1- Talbrücke Mischprobe 1 Auffüllung</b>	<b>SB/MP 1- Stadtgut Mischprobe 1 Auffüllung</b>	<b>TB/MP 2- Talbrücke Mischprobe 2 nat. Untergrund</b>
Probemenge		900 g	370 g	1,2 kg
Probeneingang		12.04.2022	12.04.2022	12.04.2022
Zuordnung gemäß		Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff
Trockenrückstand	Masse-%	86,3	---	78,9
TOC	Masse-% TM	1,8	Z2	0,51
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	Z0	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	Z0	<50
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0
Arsen	mg/kg TM	17	Z1	9,0
Blei	mg/kg TM	43	Z0	15
Cadmium	mg/kg TM	0,55	Z0	0,17
Chrom ges.	mg/kg TM	29	Z0	26
Kupfer	mg/kg TM	43	Z1	13
Nickel	mg/kg TM	34	Z0	24
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	Z0	<0,10
Zink	mg/kg TM	239	Z1	65
Eluat		---	---	---
pH-Wert		7,1	Z0	7,2
Leitfähigkeit	µS/cm	209	Z0	45
Chlorid	mg/L	<0,60	Z0	<0,60
Sulfat	mg/L	77	Z2	12
Arsen	µg/L	0,52	Z0	3,1
Blei	µg/L	<1,0	Z0	<1,0
Cadmium	µg/L	<0,30	Z0	<0,30
Chrom ges.	µg/L	<1,0	Z0	<1,0
Kupfer	µg/L	1,1	Z0	1,7
Nickel	µg/L	3,0	Z0	<1,0
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0	<0,20
Zink	µg/L	67	Z0	<10
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	11,6	Z2	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	0,063	---	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	0,66	---	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	0,24	---	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	2,2	---	<0,050
Pyren	mg/kg TM	1,7	---	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	1,3	---	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	1,1	---	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	1,0	---	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,57	---	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,96	Z2	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,86	---	<0,050

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

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Auftrag		2240858	2240858	2240858
Probe-Nr.		002	004	005
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		<b>TB/MP 1- Talbrücke Mischprobe 1 Auffüllung</b>	<b>SB/MP 1- Stadtgut Mischprobe 1 Auffüllung</b>	<b>TB/MP 2- Talbrücke Mischprobe 2 nat. Untergrund</b>
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,20 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,70 ---	0,13 ---	<0,050 ---

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

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

## Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

Auftrag		2240858	2240858	2240858
Probe-Nr.		007	009	010
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		<b>SB/MP 2- Stadtgut Mischprobe 2 nat. Untergrund</b>	<b>RB/MP 1- Radbrücke Mischprobe 1 Auffüllung</b>	<b>RB/MP 2- Radbrücke Mischprobe 2 nat. Untergrund</b>
Probemenge		470 g	1,9 kg	1,9 kg
Probeneingang		12.04.2022	12.04.2022	12.04.2022
Zuordnung gemäß		Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff
Trockenrückstand	Masse-%	83,6 ---	96,3 ---	80,6 ---
TOC	Masse-% TM	5,9 >Z2	0,34 Z0	0,49 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Arsen	mg/kg TM	26 Z1	5,5 Z0	7,4 Z0
Blei	mg/kg TM	150 Z1	48 Z0	13 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,83 Z0	<0,10 Z0	0,24 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	22 Z0	16 Z0	25 Z0
Kupfer	mg/kg TM	356 Z2	14 Z0	18 Z0
Nickel	mg/kg TM	34 Z0	9,0 Z0	35 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Zink	mg/kg TM	204 Z1	46 Z0	60 Z0
Eluat		---	---	---
pH-Wert		8,5 Z0	8,2 Z0	8,1 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	93 Z0	35 Z0	147 Z0
Chlorid	mg/L	5,9 Z0	<0,60 Z0	1,2 Z0
Sulfat	mg/L	10 Z0	2,6 Z0	32 Z1.2
Arsen	µg/L	4,4 Z0	0,82 Z0	1,1 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	1,4 Z0	1,2 Z0	<1,0 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	23,7 Z2	1,33 Z0	n.n. Z0
Naphthalin	mg/kg TM	1,1 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Acenaphthen	mg/kg TM	0,44 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Fluoren	mg/kg TM	0,45 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Phenanthren	mg/kg TM	3,7 ---	0,13 ---	<0,050 ---
Anthracen	mg/kg TM	0,83 ---	0,074 ---	<0,050 ---
Fluoranthren	mg/kg TM	3,5 ---	0,21 ---	<0,050 ---
Pyren	mg/kg TM	3,0 ---	0,21 ---	<0,050 ---
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	1,8 ---	0,11 ---	<0,050 ---
Chrysen	mg/kg TM	1,7 ---	0,13 ---	<0,050 ---
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	1,7 ---	0,11 ---	<0,050 ---
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	1,3 ---	0,11 ---	<0,050 ---
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	1,7 Z2	0,11 Z0	<0,050 Z0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	1,2 ---	0,069 ---	<0,050 ---

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

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Auftrag		2240858	2240858	2240858
Probe-Nr.		007	009	010
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		<b>SB/MP 2- Stadtgut Mischprobe 2 nat. Untergrund</b>	<b>RB/MP 1- Radbrücke Mischprobe 1 Auffüllung</b>	<b>RB/MP 2- Radbrücke Mischprobe 2 nat. Untergrund</b>
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,23 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	1,0 ---	0,065 ---	<0,050 ---

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

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

## Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 5
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) <sup>a</sup> 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 <sup>a</sup> i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 <sup>a</sup> i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 5
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 5
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet 5
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.  
 Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg



**Prüfbericht-Nr.: 2022P41543 / 1**

<b>Auftraggeber</b>	
<b>Eingangsdatum</b>	12.04.2022
<b>Projekt</b>	Projekt 22011 vom 11.04.2022
<b>Material</b>	Bauschutt
<b>Auftrag</b>	22011
<b>Verpackung</b>	PE-Beutel
<b>Probenmenge</b>	440g
<b>Auftragsnummer</b>	2240858
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	Kurier (GO)
<b>Labor</b>	
<b>Prüfbeginn / -ende</b>	12.04.2022 - 21.04.2022
<b>Bemerkung</b>	keine
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt.

**Zuordnungswerte gem. LAGA-Bauschutt (Fassung 1997)**

Auftrag		2240858
Probe-Nr.		003
Material		Bauschutt
Probenbezeichnung		<b>TB/MP 3 - Mischprobe 3 Bauschutt</b>
Probemenge		440g
Probeneingang		12.04.2022
Zuordnung gemäß		Bauschutt
Trockenrückstand	Masse-%	85,7 ---
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	15,3 Z2 (Z1.1)
Naphthalin	mg/kg TM	0,070 ---
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	1,4 ---
Aufschluss mit Königswasser		--- ---
Arsen	mg/kg TM	17 Z0
Blei	mg/kg TM	50 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,57 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	17 Z0
Kupfer	mg/kg TM	40 Z0
Nickel	mg/kg TM	22 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0
Zink	mg/kg TM	192 (Z1.1)
Eluat		--- ---
pH-Wert		6,7 >Z2
Leitfähigkeit	µS/cm	269 Z0
Leitfähigkeit nach CO2-Begasung	µS/cm	303 ---
Chlorid	mg/L	0,63 Z0
Sulfat	mg/L	112 Z1.1
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	1,1 Z0
Blei	µg/L	1,2 Z0
Cadmium	µg/L	0,47 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	2,8 Z0
Nickel	µg/L	14 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0
Zink	µg/L	350 Z2

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

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer sowie der TR zur Einstufung sind zu beachten.

Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

## Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 <sup>a</sup> 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 <sup>a</sup> i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 5
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet 5
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 <sup>a</sup> 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 5
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> 5
Leitfähigkeit nach CO2-Begasung	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 <sup>a</sup> 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5