



Geotechnik

ZWI 23 0047-3

20.12.2024

Geotechnischer Bericht zur Baugrunduntersuchung

Beseitigung Schäden Starkregen Juli 2021 in Bad Elster
Teil 3: Spundwand Friedrichstein
(Flurstücke 491/3 und 540/a)

Stadtverwaltung
Bad Elster
Kirchplatz 1
08645 Bad Elster



Geotechnischer Bericht

zur Baugrunduntersuchung

Projekt	Beseitigung Schäden Starkregen Juli 2021 in Bad Elster, Teil 3: Spundwand Friedrichstein (Flurstücke 491/3 und 540/a)
Lage	Freistaat Sachsen Vogtlandkreis Stadt Bad Elster
Auftraggeber	Stadtverwaltung Bad Elster Kirchplatz 1 08645 Bad Elster
Auftragnehmer	G.U.B. Ingenieur AG Hauptniederlassung Zwickau Katharinenstraße 11, 08056 Zwickau Telefon 0049 375 27175-0 Telefax 0049 375 27175-12 99 E-Mail info@gub-ing.de Internet www.gub-ing.de
Bearbeiter	Dipl.-Ing. F.-J. Both
Projekt-Nr.	ZWI 23 0047-3
Datum	20.12.2024



Dipl.-Ing. H. Pretzlaff
Fachbereichsleiter



Dipl.-Ing. F.-J. Both
Bearbeiter

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Deckblatt	
Titelblatt	
Inhaltsverzeichnis	
Anlagenverzeichnis	
1 Veranlassung und Aufgabenstellung	5
2 Arbeitsunterlagen	6
3 Grundlagen der Bearbeitung	8
3.1 Lage, Standortsituation und geplante Baumaßnahmen	8
3.2 Allgemeine geologische und hydrogeologische Situation	8
3.3 Erkundungsmaßnahmen, Laboruntersuchungen	9
4 Baugrundsichtung, hydrogeologische Verhältnisse	10
5 Bodenphysikalische Bewertung der Baugrundsichten	11
5.1 Baugrundeigenschaften und bautechnische Eignung	11
5.2 Bodenkenngößen und Rechenwerte	11
6 Ergebnisse bodenchemischer Untersuchungen	13
7 Planungs- und bautechnische Hinweise	14
7.1 Gründung und Baugrundeignung	14
7.2 Grundwasserverhältnisse	14
7.3 Frosteinwirkungszone und Frostsicherheit	14
7.4 Festlegung der Homogenbereiche	15
7.5 Rammbarkeit des Baugrundes	17

7.6	Sicherung des Geländesprunges	17
7.7	Hinweise zur Bauausführung	18

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtsplan M 1 : 10 000
Anlage 2	Lageplan mit Erkundungsstellen M 1 : 250
Anlage 3	Profile der Kernbohrungen M 1 : 50
Anlage 4	Ergebnisse der bodenphysikalischen Laboruntersuchungen
Anlage 5	Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen
Anlage 6	Fotodokumentation

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Bad Elster plant im Zuge der Schadensbeseitigung nach dem Starkniederschlagsereignis im Juli 2021 die Instandsetzung von beschädigten Straßenabschnitten. Bestandteil der Maßnahme ist die Sanierung der Straße "Friedrichstein" in Bad Elster. Diese Straße verläuft dicht an einem tieferliegenden Wohngebäude vorbei.

Um dieses Gebäude an der Unteren Bärenloher Straße, Haus-Nr. 1, zu schützen, ist vorgesehen, die vorhandene Böschung zwischen dem Wohnhaus und der Straße Friedrichstein durch eine 10 m lange Spundwand zu sichern. Die Baumaßnahme befindet sich in einem Heilquellenschutzgebiet.

Ziel der geotechnischen Untersuchungen ist es, den Baugrund für die vorgesehene Errichtung einer Spundwand im Rahmen der weiteren Planung zu erkunden und gründungsrelevante Sachverhalte darzustellen und zu beurteilen. Die Bohrungen dienen neben der Feststellung der Baugrundsichtung und Bodenarten der Gewinnung von Boden- und Felsproben, die eine Analyse bodenphysikalischer und bodenchemischer Parameter ermöglichen.

Die spezifischen Aufgaben umfassen:

1. Baugrunderkundung:

- Durchführung von zwei Kernbohrungen bis zu einer Tiefe von 6 m.
- Dokumentation der angetroffenen Bodenschichten und deren Beschaffenheit.

2. Probenentnahme:

- Entnahme von Boden- und Felsproben aus dem Bohrgut.

3. Laboruntersuchungen:

- Durchführung von boden- und felsmechanischen Standardversuchen an ausgewählten
- Proben zur Beurteilung der vorgefundenen Schichten.
- Chemische Untersuchung einer Bodenprobe gemäß Ersatzbaustoffverordnung.

4. Dokumentation und Berichtserstellung:

- Erstellung eines geotechnischen Berichts nach den Anforderungen der DIN 4020 in
- Verbindung mit DIN EN 1997-2 und DIN EN 1997-2/NA.

Das Bauvorhaben wird unter den gegebenen Verhältnissen und Randbedingungen der Geotechnischen Kategorie 2 zugeordnet.

2 **Arbeitsunterlagen**

- [01] ZWI 230047 Angebotsabfrage Baugrundgutachten Bad Elster,
Spundwand Friedrichstein,
06.02.2024
- [02] Angebot Baugrunduntersuchung, Projekt-Nr. ZWI 230047-3_A,
Beseitigung Schäden Starkregen Juli 2021,
Teil 3: Spundwand, Friedrichstein (Flurstücke 491/3 und 540/a)
G.U.B. Ingenieur AG, Hauptniederlassung Zwickau
08.02.2024
- [03] Auftrag Baugrunduntersuchungen,
Beseitigung von Schäden aus dem Starkregenereignis Juli 2021,
3. Nachtrag vom 08.03.2024
Stadt Bad Elster
28.03.2024
- [04] Entwurfsvermessung, Bad Elster – Untere Bärenloher Straße
Vermessungsbüro Keßler und Puggel,
09.11.2022
- [05] Topografische Karte, Blatt 5739–NO Bad Elster-Sohl,
M 1 : 10 000,
Herausgeber: Staatsbetriebe Geobasisinformation und Vermessung Sachsen,
Dresden
- [06] Geologische Spezialkarte des Königreichs Sachsen, Nr. 154. und 155,
Section Elster nebst Schönberg, Messtischblatt, 5739,
Maßstab 1 : 25 000;
Herausgeber: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie,
Dresden
- [07] Geoportal Sachsenatlas (www.geoportal.sachsen.de),
Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen, Abruf vom 20.06.2023
- [08] BAW Merkblatt
- [09] LAGA – Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen;
Stand Allgemeiner Teil: 06.11.2003, Stand Teile II und III: 05.11.2004
- [10] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
- Technische Regeln -, 4., erweiterte Auflage; Stand: 06. November 1997
- [11] Ersatzbaustoffverordnung (EBV)
- [12] Prüfbericht AWV, Dr. Busse GmbH, Plauen
03.09.2024

- [13] Schichtenverzeichnisse von zwei Rotationstrocken-/Spülkernbohrungen,
Tobias Grimm Geotest Bohrtechnik, Hohenstein-Ernstthal
19.08.2024

3 Grundlagen der Bearbeitung

3.1 Lage, Standortsituation und geplante Baumaßnahmen

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Stadt Bad Elster im südlichen Teil des Vogtlandkreises (Freistaat Sachsen). Das Bauvorhaben umfasst die Sanierung der Straße Friedrichstein am Nordwestrand von Bad Elster.

Die bestehende Straße verläuft eng an einem tieferliegenden Wohngebäude vorbei. Zum Schutz des Gebäudes (Untere Bärenloher Straße, Haus-Nr. 1) ist vorgesehen, die vorhandene Böschung zwischen dem Haus und der Straße Friedrichstein durch eine ca. 10 m lange Spundwand abzufangen.

Die Straße verläuft von Ost nach West ansteigend. Der Höhenunterschied der Böschung zwischen Straßenrand und Gebäude beträgt etwa 2 m bis 3 m.

Die Lage des vorgenannten Abschnittes ist in Anlage 1 dargestellt.

3.2 Allgemeine geologische und hydrogeologische Situation

Der Untersuchungsstandort befindet sich regionalgeologisch im Vogtländischen Synklinorium. In diesem sind überwiegend paläozoische und proterozoische Sedimente abgelagert worden, die infolge von gebirgsbildenden Prozessen in unterschiedlichen Graden bzw. Stadien der Metamorphose vorliegen. Im Stadtgebiet Bad Elster besteht der Festgesteinsuntergrund aus Phylliten der sog. Rauner bis Klingenthaler Serie, die dem mittleren bis höheren Kambrium zugeordnet werden.

Über dem Festgesteinshorizont sind in Hanglagen meist geringmächtige quartäre Lockergesteinsdecken (Hanglehm, Hangschutt) ausgebildet. Mit fluviatilen Sedimenten (Auelehm, Schwemmsand und Flussskies) ist in Bach- und Flusstälern zu rechnen.

Je nach konkretem Baufeld kann es in den Hangsedimenten (Hanglehm und -schutt) lokal in Abhängigkeit von Niederschlagsereignissen zu temporären Schichtwasserausbildungen kommen, (oberes Grundwasserstockwerk) deren Fließrichtung relieforientiert in Richtung Vorfluter bestimmt wird.

In Bad Elster existiert ein tieferes Grundwasserstockwerk im Festgestein, das als Heilwasser genutzt wird. Das Wasser tritt zum Teil artesisch an die Erdoberfläche bzw. wird mittels Pumpen befördert. Es bewegt sich auf Spalten, Klüften und tektonisch gestörten Bereichen.

Aufgrund früherer Untersuchungen ist anzunehmen, dass die beiden Grundwasserstockwerke lokale hydraulische Verbindungen besitzen, so dass das stark mineralisierte Grundwasser des unteren Stockwerkes in die Wässer des oberen Grundwasserstockwerkes eintreten kann. Aufgrund der gespannten Grundwasserverhältnisse im unteren Stockwerk stellt dies gleichzeitig einen Schutz der unteren Grundwässer vor dem Eindringen der oberen Grund- bzw. Schichtwässer dar.

Die Baufelder befinden sich im Heilquellenschutzgebiet in den Heilquellenschutzzonen II und III sowie im Trinkwasserschutzgebiet für Talsperren und Fließgewässer.

Der maßgebenden Vorfluter für den Bereich Friedrichstein ist der „Untere Bärenlohbach“.

3.3 Erkundungsmaßnahmen, Laboruntersuchungen

Die Arbeiten zur Erkundung und Probenahme für das vorliegende Gutachten erfolgten am 02.08.2024.

Die Bohrarbeiten wurden von der Tobias Grimm Geotestbohrtechnik GmbH [13] ausgeführt.

Das Untersuchungsprogramm umfasste folgende Arbeiten:

- zwei Rotationskernbohrungen bis in Tiefen von max. 6,00 m unter Geländeoberkante (GOK),
- Probenahmen für bodenphysikalische und chemische Laboruntersuchungen.

Das Laboruntersuchungsprogramm umfasste folgende Leistungen:

- Bestimmung der Korngrößenverteilung nach EN ISO 17892-4,
- Chemische Analyse von Boden nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV).

Die Erkundungspunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen und in den Lageplan in Anlage 2 eingetragen.

Die Ergebnisse der Bohrungen sind nach DIN 4023 als Bohrprofile (Einzelblattdarstellung) in Anlage 3 aufgetragen.

Die Ergebnisse der bodenphysikalischen Laborversuche sind in Anlage 4 ersichtlich.

Die Parameterzusammenstellung und der Prüfbericht der chemischen Laboruntersuchungen sind als Anlage 5 beigelegt.

Eine fotografische Dokumentation der Aufschlüsse enthält Anlage 6.

4 Baugrundsichtung, hydrogeologische Verhältnisse

Die Beschreibung und Klassifizierung der Bodenschichten erfolgt auf der Basis der Bodensprachen aus den Schichtverzeichnissen der Tobias Grimm Geotestbohrtechnik GmbH, der Bemusterung der Bohrkerns durch die Bearbeiter sowie den organoleptischen Prüfungen der entnommenen Bodenproben. Darüber hinaus fließen die Ergebnisse der bodenphysikalischen Laborversuche in die Auswertung ein.

Die Baugrundaufschlüsse wurden im Lockergesteinshorizont als Rotationstrockenkernbohrungen begonnen und im Festgesteinsbereich als Rotationspülkernbohrungen bis zu Endteufe von 6,0 m (ab GOK) fortgeführt.

Mit der im Bereich der geplanten Spundwand angesetzten Rotationskernbohrung B 02/24 wurde zunächst eine 20 cm mächtige Schicht aus aufgefülltem Oberboden durchbohrt. Der Oberboden besteht aus einem sandigen, schwach kiesigen, organischen Schluff. Er weist eine steife Konsistenz auf und wird nach DIN 18 196 der Bodengruppe [OU] zugeordnet.

In der Bohrung B 01/24 sowie unter dem Oberboden der Bohrung B 02/24 sind zur Geländeregulierung (Straßenunterbau) an der Straße gemischtkörnige Auffüllungen (Schicht 1) bis in Tiefen von 0,80 m unter GOK vorhanden. Diese werden gemäß DIN 18196 den Bodengruppen [GU/GU*/SU*] zugeordnet.

Unter den Auffüllungen wurde Hangschutt (Schicht 2) bis in eine maximale Tiefe von 1,00 m bzw. 1,5 m u. GOK als wechselnd schluffige Sand und Kiese in dichter Lagerung (Bodengruppen SU*/GU/GU*) festgestellt.

Stark bis mäßig verwitterter Phyllit (Schicht 3) wird in den beiden Bohrungen unterhalb des Hangschuttes bis in Tiefen von ca. 1,8 m unter Geländeoberkante (GOK) erkundet. Diese Schicht bildet den Übergang zum Fels. Der Übergang erfolgt gleitend.

Darunter folgt der Felshorizont, den schwach verwitterter bis angewitterter Phyllit (Schicht 4) bildet. Sein Kluftgefüge liegt im dm-Bereich und ist als eng- bis mittelständig zu bezeichnen.

Grund- bzw. Schichtwasser war in den Aufschlüssen bis zu den erreichten Endteufen (6,0 m unter Geländeoberkante) nicht festzustellen.

5 Bodenphysikalische Bewertung der Baugrundsichten

5.1 Baugrundeigenschaften und bautechnische Eignung

Im Folgenden werden die Baugrund- und bautechnischen Eigenschaften der vorliegenden Böden in Tabellenform angegeben. Sie werden aus der bautechnischen Ansprache bei der Erkundung, den bodenphysikalischen Untersuchungen, aus Erfahrungswerten vorheriger Untersuchungen abgeleitet.

Tabelle 1: Baugrundeigenschaften und bautechnische Eignung

Klassifikationen	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3	Schicht 4
	Auffüllungen	Hangschutt	Stark verwittert bis angewittert Fels (Phyllit)	Stark verwittert bis angewittert Fels (Phyllit)
Bodenart nach DIN EN ISO 14688 (Kurzform nach DIN 4023)	[G, u-u', s, x'], [S, g, u]	G/ S, u ... u	Y+X, s ... Z _v	Z _v
Bodengruppe nach DIN 18196	[GU] / [GU*] [SU*]	GU/ GU*/ SU*	-	-
Lagerungsdichte	mitteldicht	mitteldicht	dicht	-
Konsistenz	(steif – halbfest)	-	-	-
Durchlässigkeit	mittel - gering	mittel	gering – sehr gering	sehr gering
Frostempfindlichkeits- klasse nach ZTV E-StB 17	F2 / F3	F2 / F3	-	-
Witterungs- und Erosionsempfindlichkeit	groß bis mittel	mittel	-	-
Verdichtungsfähigkeit	mittel	mittel	-	-
Zusammendrückbarkeit	mittel	gering bis mittel	sehr gering	vernachlässigbar-
Baugrundeignung	geeignet	gut geeignet	gut geeignet	gut geeignet

Es wird auf den punktuellen Charakter der Aufschlüsse hingewiesen. Abweichungen von den getroffenen Angaben sind möglich.

5.2 Bodenkenngrößen und Rechenwerte

Für erdstatische Berechnungen können die in Tabelle 2 angegebenen Rechenwerte als charakteristische Größen für eine Vorbemessung angesetzt werden. Sie wurden auf der

Grundlage der bautechnischen Ansprache sowie der Erfahrungen mit vergleichbaren Bodenverhältnissen festgelegt (Analogieschluss nach DIN 1055, Teil 2).

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkenngößen und Rechenwerte

Kenngroße	Einheit	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3	Schicht 4
		Auffüllungen	Hangschutt	Fels (Phyllit), entfestigt	Fels (Phyllit), angewittert bis frisch
φ_k	°	30	33	35	(40) ¹⁾
c_k	kN/m ²	2	2	5	(20) ¹⁾
$\gamma_{n,k}$	kN/m ³	21,5	22	24	26
γ_k	kN/m ³	12,5	13	14	16
$E_{s,k}$	MN/m ²	25 ... 40	30 ... 50	50 ... 100	> 1,8 m 200
k	m/s	10 ⁻⁵ ... 10 ⁻⁷	10 ⁻⁵ ... 10 ⁻⁶	10 ⁻⁶ ... 10 ⁻⁹	-

¹⁾ Ersatzwerte für lockergesteinsmechanische Berechnungsverfahren

6 Ergebnisse der bodenchemischen Untersuchungen

Im Bereich der geplanten Spundwand, Friedrichstein in Bad Elster wurden zwei Kernbohrungen abgeteuft. Aus diesen wurde eine Probe abfalltechnisch nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV), Analysenumfang für Boden/Baggergut BM/BG-0* untersucht.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind der Anlage 5 zu entnehmen und werden in Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3: Deklarationsanalytische Einstufung der entnommenen Proben

Proben-Nr.	Art der Probe	Entnahmetiefe [m u. GOK]		Material	Zuordnung nach EBV	Abfallschlüsselnummer	Überwachungsbedürftigkeit
		von	bis				
B2/EBV	1 Mischproben	0,5 0	1,80	Boden (Auffüllungen, Hangschutt, Phyllit zersatz)	BM-0	17 05 04	nicht gefährlich

Die Probe „**B2/EBV**“ erfüllt nach den Richtlinien der EBV die Zuordnungskriterien **BM/ BG-0***.

Entsprechend der Abfallverzeichnisverordnung ist alternativ zur Verwertung des Materials eine fachgerechte Entsorgung über den Abfallschlüssel 17 05 04 möglich.

7 Planungs- und bautechnische Hinweise

7.1 Gründung und Baugrundeignung

Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen ergeben, dass für die lokale Baumaßnahme folgende Bodenschichten maßgeblich sind:

- Schicht 1 Auffüllung (Straßenunterbau),
- Schicht 2 Hangschutt,
- Schicht 3 Verwitterter Fels (Phyllit),
- Schicht 4 Fels (Phyllit).

Während die Schichten 1 und 2 als Lockergesteine anzusprechen sind, bildet die Schicht 3 den Übergang zum Festgestein. Petrografische und bodenmechanische Eigenschaften können innerhalb der Schicht stärker schwanken.

Auffüllungen und Hangschutt stehen im Bereich der Straßenböschung an und bilden den Straßenuntergrund. Sie sind durch das Stützbauwerk abzufangen.

Die Schichten 3 und 4 bilden den Baugrund, in dem das Stützbauwerk zu gründen ist. Sie sind im Hinblick auf Tragfähigkeit und Verformungsstabilität als gut geeignet einzuordnen.

7.2 Grundwasserverhältnisse

Die Grundwasserverhältnisse in den Untersuchungsbereichen sind als überwiegend günstig einzustufen, mit Grundwasserständen in der Regel mehr als 6,00 Meter unter dem Planum. Daher sind keine außergewöhnlichen Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Eine durchgängige Grundwasserführung ist im Übergangsbereich zum Felshorizont möglich aber nicht belegt.

Im Felshorizont ist von Wasserführung auf Klüften auszugehen. Umfang und Ergiebigkeit sind aufgrund der engen Kluftöffnungen als gering einzustufen. An lokal begrenzten Störungszonen, die in den Aufschlüssen zwar nicht festgestellt wurden, aber dennoch auftreten können, sind lokal deutlich stärkere Wasserzuflüsse möglich.

7.3 Frosteinwirkungszone und Frostsicherheit

Das Bearbeitungsgebiet liegt in der Frosteinwirkungszone III gemäß Bild 6 der RStO 12. Dies bedeutet, dass bei der Planung von Gründungen die frostbedingten Auswirkungen auf den Baugrund zu berücksichtigen sind. Die Schichtdicken für Straßenanlagen ergeben sich aus vorgenannter Vorschrift.

Frosteindringtiefen bis 1,2 m sind bei länger anhaltenden Frostperioden möglich. Eindringender Frost kann insbesondere bei bindigen und gemischtkörnigen (FI, FII) Böden zu Verformungen und Auflockerungen sowie Veränderung der Konsistenz (nach Abtauen) führen.

Maßnahmen zur Vermeidung von Frostschäden sollten in die Planungen integriert werden. Als Mindestgründungstiefe für Bauwerke sollte 1,2 m nicht unterschritten werden. Für geringe Einbindetiefen sind frostsichere Gründungspolster vorzusehen.

7.4 Festlegung der Homogenbereiche

In Ergänzung zu den im Abschnitt 5 genannten Baugrund- und bautechnischen Eigenschaften sowie Bodenkenngößen und Rechenwerten werden nachfolgend für die bei der Baugrunderkundung angetroffenen Schichten die Homogenbereiche für die Gewerke Erdarbeiten (DIN 18 300) und Bohrarbeiten (DIN 18301) festgelegt. Die Einteilung erfolgt auf der Basis der bautechnischen Ansprache bei der Erkundung, der Laboruntersuchungen und aus Erfahrungswerten.

Der Oberboden wird in den Homogenbereichen nicht berücksichtigt. Er ist vor Beginn der Arbeiten abzuschieben und fachgerecht auf Mieten zu lagern bzw. wieder aufzubringen.

Tabelle 4: Homogenbereiche für das Gewerk Erdarbeiten nach DIN 18300

Homogenbereich	L	F1	F2
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen, Hangschutt	Fels (Phyllit), entfestigt	Fels (Phyllit), angewittert bis frisch
Bodenschicht	1, 2	3	4
Korngrößenverteilung	G, s, u-u* - S, g, u*, h*, (siehe Anlage 6.1)	Y+X, s	-
Massenanteil Steine und Blöcke	< 30 %	> 30 %-	-
Dichte, feucht	1,6 g/cm ³ – 2,4 g/cm ³	2,0 g/cm ³ – 2,6 g/cm ³	2,6 g/cm ³ – 2,7 g/cm ³
undräßierte Scherfestigkeit	0 kN/m ² – 30 kN/m ²	-	-
Wassergehalt	3 % - 30 %	-	-
Plastizitätszahl I _p	0,00-0,30	-	-
Konsistenzzahl I _c	0,75 - 1,0	-	-
Lagerungsdichte I _D	0,3 - 0,8	-	-
organischer Anteil	< 5 %	-	-
Bodengruppen (nach DIN 18196)	[GU], [GU*], SU*	-	-
Benennung	-	metamorph, geschiefert, teilkörnig	metamorph, geschiefert, Kluftkörpersystem
Verwitterung/Veränderung	-	stark verwittert bis verwittert	frisch bis angewittert, klüftig
einaxiale Druckfestigkeit	-	25 MPa – 80 MPa	80 MPa – 200 MPa
Trennflächenrichtung/ - abstand	-	söhlilig bis steil geneigt / sehr engständig bis mittelständig	söhlilig bis steil geneigt / mittelständig
Boden-/Felsklasse DIN 18300, Lösen	leicht bis mittelschwer lösbarer Bodenart, KI 3 - 4	schwer lösbarer Bodenart, leicht lösbarer Fels, KI 5 -6	schwer lösbarer Fels, KI 6 - 7
Boden-/Felsklasse DIN 18301, Bohrarbeiten	BN2	FV1, FD2	FV2, FD3

7.5 Rammbarkeit des Baugrundes

Üblicherweise werden Spundwände in Lockergestein eingerammt oder eingerüttelt/einvibriert. Im vorliegenden sind diese Einbringverfahren auf den Lockgesteinshorizont bis ca. 2,0 m Tiefe ab Straßenoberkante beschränkt.

Der Felshorizont einschließlich der geringmächtigen Übergangszone ist nur sehr schwer bzw. nicht rammbar.

Um die Spundbohlen bis zur statisch erforderlichen Einbindetiefe einzubringen, müssen Vorbohrungen im Fels ausgeführt werden. Die Einbindetiefe bzw. Vorbohrtiefe ergibt sich aus der Spundwandbemessung und -statik.

7.6 Sicherung des Geländesprunges

Der Untersuchungsbereich erstreckt sich auf einen Straßenabschnitt entlang des Wohnhauses (Bärenloher Straße Nr. 1) auf einer Länge von ca. 10 m. Die südliche Gebäudeecke ragt teilweise in den Straßendamm hinein, so dass ein Geländesprung von annähernd 2,5 m entsteht. Eine Böschung mit standsicherer Gestaltung ist bei den gegebenen Platzverhältnissen nicht realisierbar. Im Zuge der Straßensanierung sind daher Einwirkungen auf das Wohngebäude zu erwarten. Darüber hinaus muss davon ausgegangen werden, dass mittel- und langfristige Verformungen des Straßendamms zu erhöhtem Erddruck auf die Kellerwände des Gebäudes führen werden.

Um Standsicherheit und Stabilität des Straßendamms zu gewährleisten und eine Entkopplung des Gebäudes von Straßenkörper zu erreichen, wird die Errichtung eines Stützbauwerkes bzw. einer Stützwand erforderlich.

Prinzipiell stellt aus gründungstechnischer Sicht eine Stützwand mit konventioneller Flachgründung eine Lösung dar. Eine Flachgründung ist hier mit einer vergleichsweise großen Baugrube und Eingriffen in den Straßenuntergrund während der Baudurchführung verbunden.

Alternativ kann die Stützwand mit einer Tiefgründung ausgeführt werden, die mit geringeren Eingriffen in den Straßenkörper verbunden ist. Neben einer Bohrpfahlwand stellt die Ausführung einer Spundwand eine gründungstechnisch sichere Lösung dar.

Entsprechend der Aufgabenstellung sind die Baugrunduntersuchungen auf die Herstellung einer Tiefgründung bzw. Spundwand abzustellen. Die nachfolgenden Hinweise zu einer Flachgründung erfolgen daher nur der Vollständigkeit halber.

Die Gründung einer Stützwand z.B. als Schergewichtswand müsste im Felshorizont (ca. 508 m NHN) erfolgen. Unmittelbar an der Gebäudeecke dürfte die Gründungssohle nicht oberhalb der Fundamentunterkante des Gebäudes liegen. Gegebenenfalls wäre die Gründungssituation an der südlichen Ecke des Wohngebäudes festzustellen.

Für die Errichtung einer Flachgründung wäre die Anlage einer geböschten Baugrube erforderlich, die unter Umständen Versorgungsmedien im Straßenuntergrund tangiert. Alternativ könnte ein Vertikalverbau (z.B. Trägerbohlwand) eingesetzt werden.

Ausgehend von der örtlichen Baugrundsituation ist die vorgesehene Spundwand im Felshorizont zu gründen. Gemäß der festgestellten Baugrundsichtung ist die Felsoberkante im Höhenniveau um 508,0 m NHN zu erwarten.

Unterhalb dieser Tiefe kann die Spundwand statisch wirksam eingebunden werden. Durch Konzeption einer voll eingespannten Spundwand wird ein Verzicht auf Rückverankerungen im Straßenuntergrund möglich.

Rückverankerung der Spundwand wären, sofern sie notwendig werden, in den Felshorizont einzubinden.

Für die Bemessung der Spundwand wird auf die Bodenkenngößen und Rechenwerte in Tabelle 2 hingewiesen.

Erfolgt die Einbindung der Spundbohlen mit Hilfe von Austauschbohrungen in den Fels, so sind bei der Spundwandbemessung die bodenmechanischen Eigenschaften des Austauschmaterials sowie die Geometrie der Bohrungen zu beachten und in Rechnung zu stellen.

Der anstehende Fels ist in der erkundeten Ausprägung als tragfähig und verformungsarm einzuordnen.

7.7 Hinweise zur Bauausführung

Infolge der Nähe zu dem Wohngebäude ist insbesondere bei der Ausführung der Bohrungen im Fels mit Erschütterungen zu rechnen. Daher sind möglichst schonende und erschütterungsarme Bohr- und Einbringverfahren zu wählen.

Die Durchführung eines Beweissicherungsverfahrens vor Aufnahme der Tiefbauarbeiten wird empfohlen.

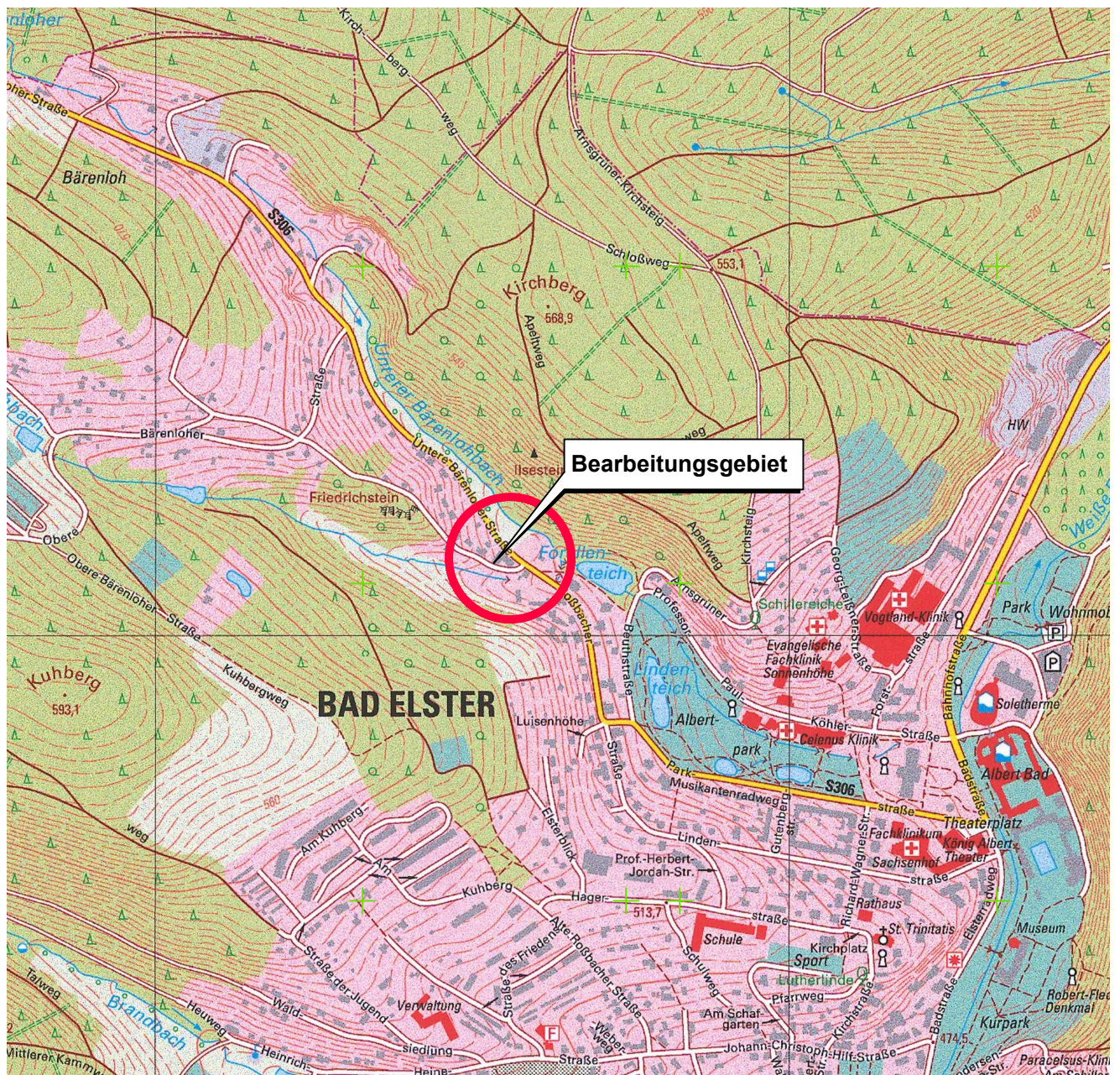
Im Zuge der Bohrarbeiten an der Spundwand wird eine Überprüfung der beschriebenen Baugrundverhältnisse durch einen Sachverständigen für Geotechnik (DIN 4020) empfohlen

Anlagen

Anlage 1

Übersichtsplan

M 1 : 10 000



LEGENDE:



Untersuchungsgebiet

Kartengrundlage / Auszug aus:

Topografische Karte M 1 : 10 000, 5739-NW Bad Elster (07.07.2020)

TK10 © Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen 2020

Bezugssysteme:

Lagesystem: ETRS83 / UTM33N

Höhenystem: DHHN 2016



Stadtverwaltung
Bad Elster
Kirchplatz 1
08645 Bad Elster



Geotechnischer Bericht zur Baugrunduntersuchung

Projekt:
Beseitigung Schäden Starkregen Juli 2021 in Bad Elster
Teil 3: Spundwand Friedrichstein
(Flurstücke 491/3 und 540/a)

Inhalt:
Übersichtsplan

	Datum	Name
bearbeitet:	05.08.2024	Mollashahi
gezeichnet:	08.08.2024	Müller
geprüft:	13.08.2024	Pretzlaff
Anlagen-Nr.:	Projekt-Nr.:	Maßstab (m, cm):
1	ZWI 23 0047-3	1 : 10 000



GEO UMWELT BAU

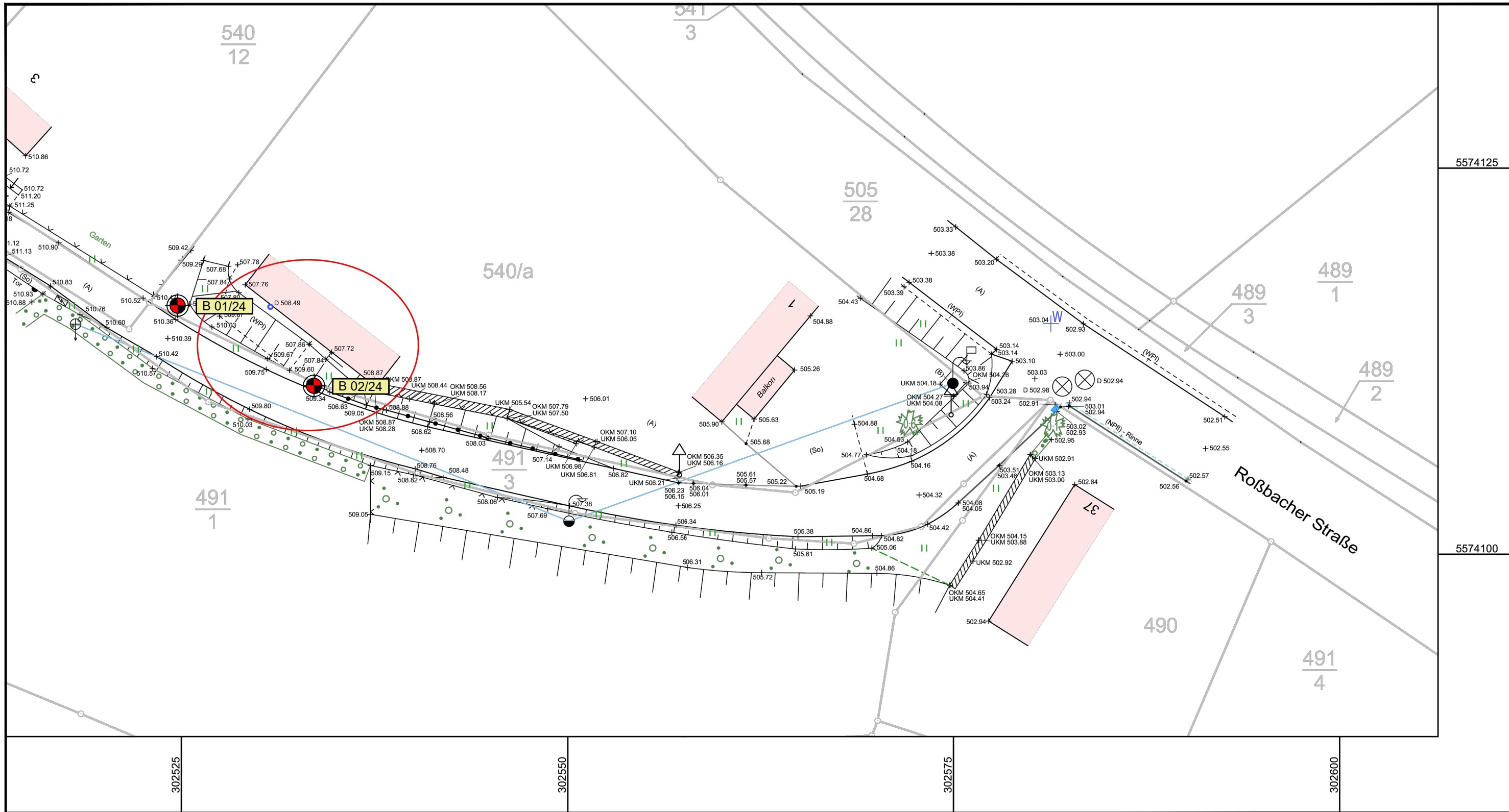
www.gub-ing.de

Dateiname: Anl_1_UeP.dwg
Format: 210 mm x 297 mm 0,06 m²

Anlage 2

Lageplan mit Erkundungsstellen

M 1 : 250



Kartengrundlage:

VERMESSUNGSBÜRO Keßler und Puggel	
Karlsruhe 56 - 08523 Plauen / Vogt. Telefon (03741) 20 24 02 • Telefax (03741) 20 24 10 • Mobil (0179) 7 62 98 43 E-Mail: GEOF@vermessung-kup.de	
OBJEKT	MAßSTAB
Bad Elster - Untere Bärenloher Straße	1 : 250
VERMESSUNG	BLATT
Entwurfsvermessung	2
PROJEKT	UTM33
Vogtlandkreis	DHHN2016
STADT Bad Elster	November 2022
Bad Elster	09.11.22
GEPRÜFT	REDAKT
09.11.2022	Härtl
09.11.2022	Steinicke

LEGENDE:



Bezugssysteme:

Lagesystem: ETRS83 / UTM33N
Höhensystem: DHHN 2016



Stadtverwaltung
Bad Elster
Kirchplatz 1
08645 Bad Elster



Geotechnischer Bericht zur Baugrunduntersuchung

Projekt:
Beseitigung Schäden Starkregen Juli 2021 in Bad Elster
Teil 3: Spundwand Friedrichstein
(Flurstücke 491/3 und 540/a)

Inhalt:
Lageplan mit Erkundungsstellen

	Datum	Name
bearbeitet:	05.08.2024	Mollashahi
gezeichnet:	08.08.2024	Müller
geprüft:	13.08.2024	Pretzlaff
Anlagen-Nr.:	Projekt-Nr.:	Maßstab (m, cm):
2	ZWI 23 0047-3	1 : 250



GEO UMWELT BAU

www.gub-ing.de

Dateiname: Anl_2_LP.dwg
Format: 420 mm x 297 mm 0,12 m²

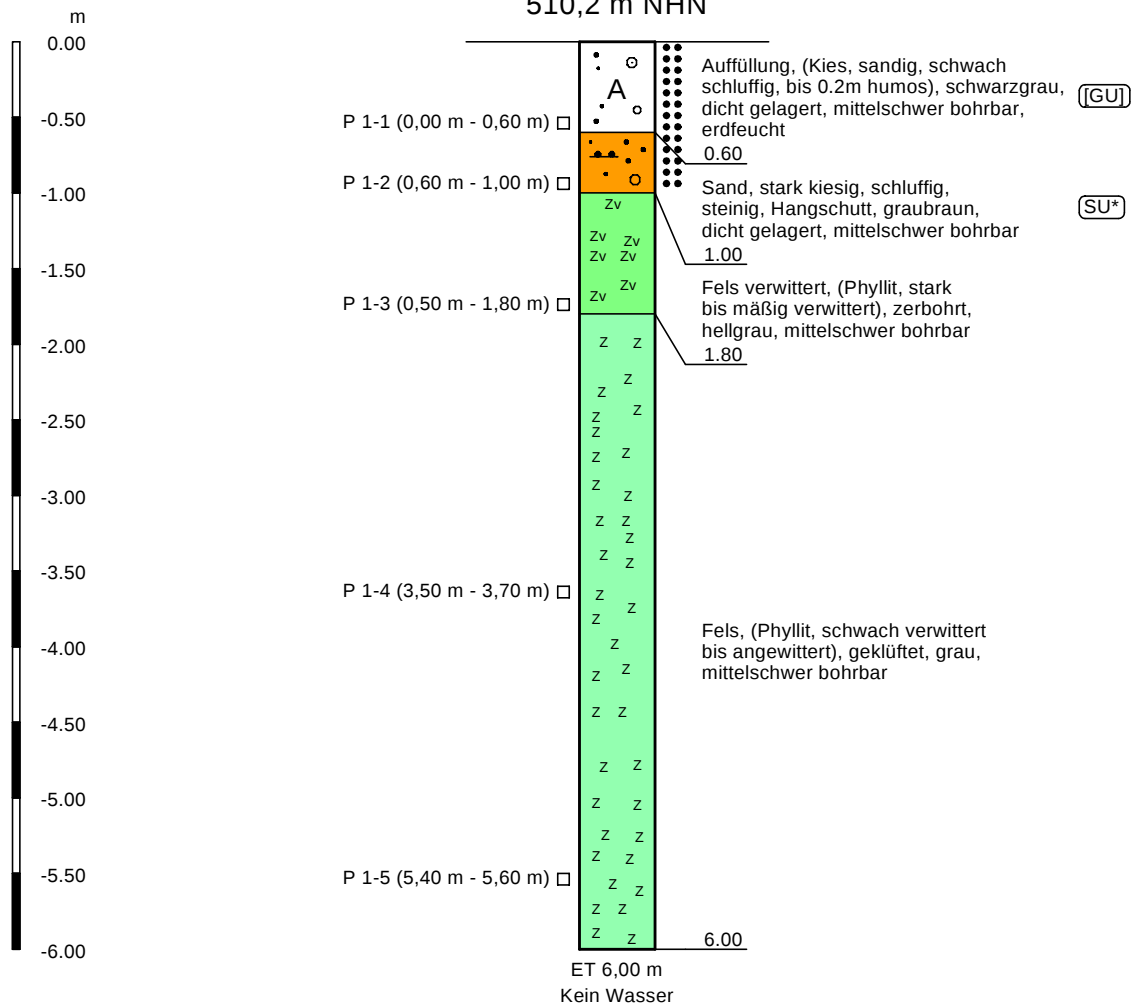
Anlage 3

Profile der Kernbohrungen

M 1 : 50

B 01/24

510,2 m NHN



Projekt: Geotechnischer Bericht zur Baugrunduntersuchung
Beseitigung Schäden Starkregen Juli 2021 in Bad Elster
Teil 3: Spundwand Friedrichstein (Flurstücke 491/3 und 540/a)

Projektnummer: ZWI 23 0047-3

RW:

Anlage: 3.1

Aufschlussdatum: 02.08.2024

HW:

Maßstab: 1 : 50

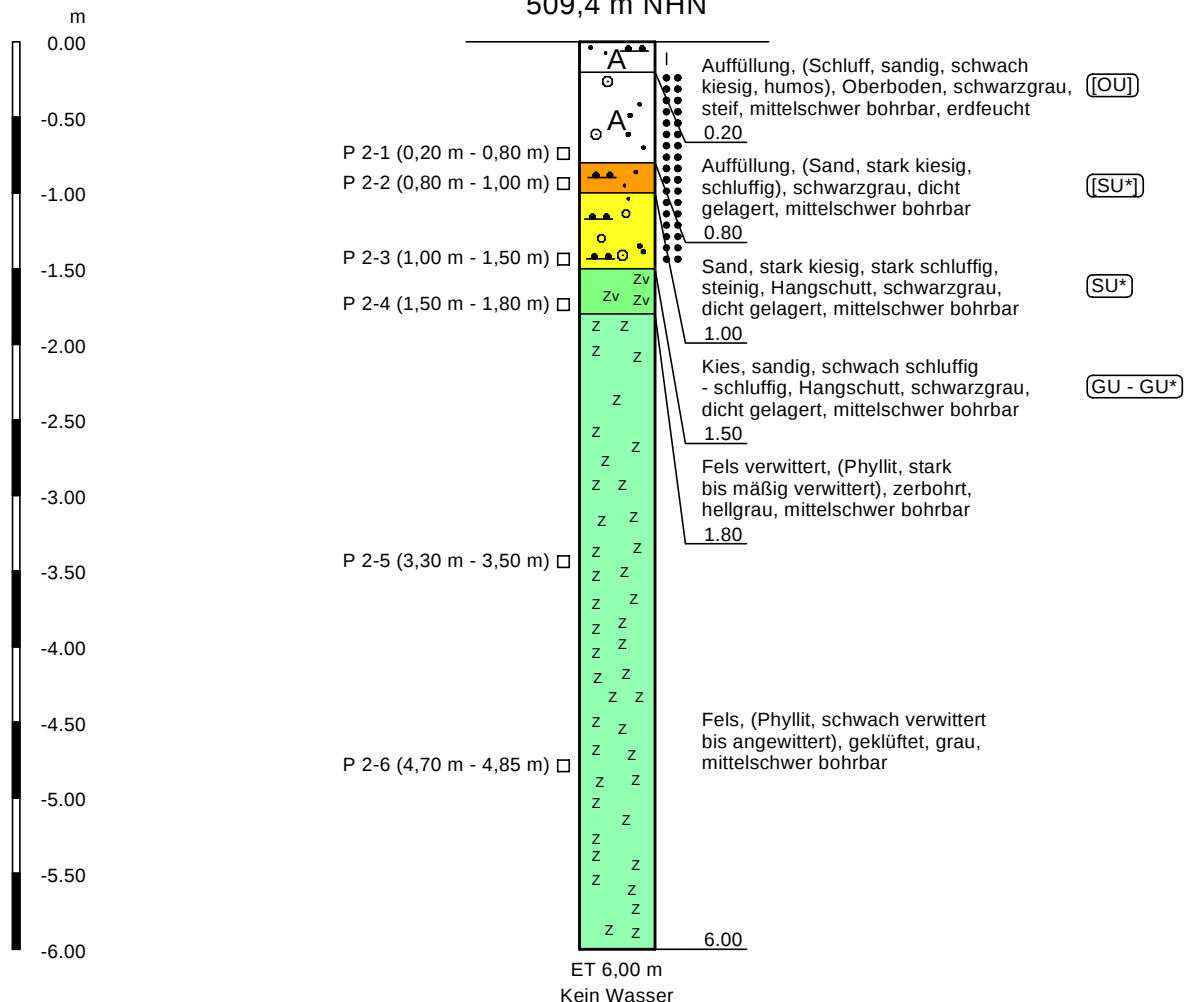
Eingabedatum: 08.08.2024 - Müller

H: 510,2 m NHN

Datei: B_01-24.bop

B 02/24

509,4 m NHN



Projekt: Geotechnischer Bericht zur Baugrunduntersuchung
Beseitigung Schäden Starkregen Juli 2021 in Bad Elster
Teil 3: Spundwand Friedrichstein (Flurstücke 491/3 und 540/a)

Projektnummer: ZWI 23 0047-3

RW:

Anlage: 3.2

Aufschlussdatum: 02.08.2024

HW:

Maßstab: 1 : 50

Eingabedatum: 08.08.2024 - Müller

H: 509,4 m NHN

Datei: B_02-24.bop

Anlage 4

Ergebnisse der bodenphysikalischen
Laboruntersuchungen



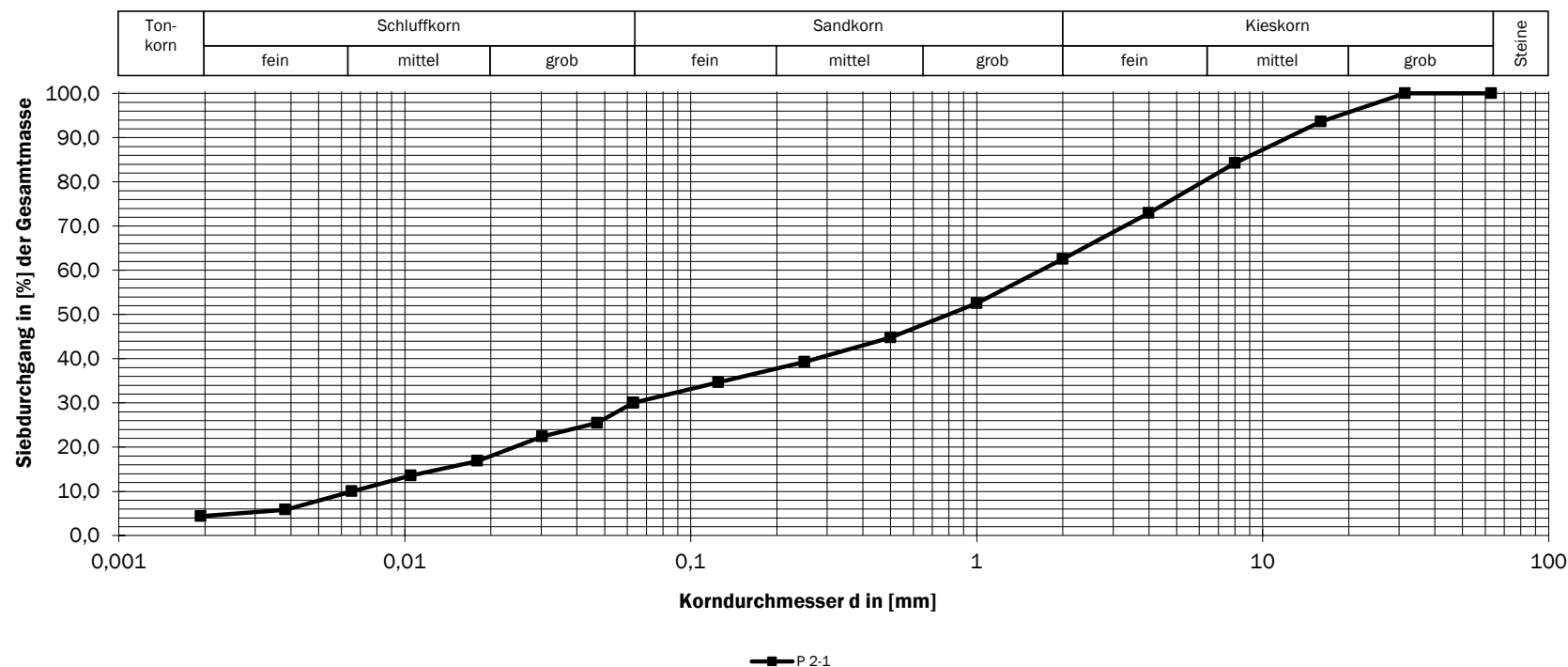
Projekt: **Geotechnischer Bericht zur Baugrunduntersuchung
Beseitigung Schäden Starkregen Juli 2021 in Bad Elster
Teil 3: Spundwand Friedrichstein (Flurstücke 491/3 und 540/a)**

Projekt-Nr.: **ZWI 23 0047-3** Anlage: **4**

Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

G.U.B. Ingenieur AG
Katharinenstraße 11
08056 Zwickau
Tel: (0375) 27175 0
Fax: (0375) 27175 1299



Probe	Entnahme			Bodenart DIN 4023	Bodengruppe DIN 18196	< 0,063 %	Korndurchmesser dx [mm]							C _u	C _c
	Stelle	Tiefe [m]	Datum				10	15	17	30	50	60	85		
P 2-1	BS 02/24	0,20 - 0,80	02.08.2024	S, g*, u	SU*	30,0	0,007	0,013	0,018	0,063	0,797	1,680	8,466	257,14	0,36

Anlage 5

Ergebnisse der
chemischen Laboruntersuchungen

AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

AWV JößnitzerStr.113 08525 Plauen

G.U.B. INGENIEUR AG
KATHARINENSTRASSE 11
08056 ZWICKAU

Datum 03.09.2024
Kundennr. 27009239

PRÜFBERICHT

Auftrag 1594704 ZWI 23 0047-3; BV: BEseitigung Schäden Starkregen Juli 2021 in
Bad Elster, Teil 3: Spundwand, Friedrichstein
Analysennr. 785630
Rechnungsnehmer 27012583 G.U.B. INGENIEUR AG Buchhaltung
Probeneingang 09.08.2024
Probenahme 09.08.2024
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung B2/EBV

Einheit Ergebnis BM/BG-0* Best.-Gr.

Trockensubstanz	%	°	90,5				0,1
-----------------	---	---	------	--	--	--	-----

Feststoff

EOX	mg/kg	<0,10 (NWG)	1 ¹⁾			0,3
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<15,0 (NWG)	300			25
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<30,0 (NWG)	600			50
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<0,40 (+)	1 ²⁾			0,4
Arsen (As)	mg/kg	5,2	20			1
Blei (Pb)	mg/kg	10,8	140			1
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,1 (NWG)	1 ³⁾			0,13
Chrom (Cr)	mg/kg	15,2	120			3
Kupfer (Cu)	mg/kg	27,9	80			1
Nickel (Ni)	mg/kg	23,7	100			3
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05 (NWG)	0,6			0,1
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,10 (NWG)	1			0,2
Zink (Zn)	mg/kg	76,5	300			3

Feststoff (PAK)

Naphthalin	mg/kg	<0,050 (NWG)				0,1
Acenaphthen	mg/kg	<0,050 (NWG)				0,1
Acenaphthylen	mg/kg	<0,050 (NWG)				0,1
Fluoren	mg/kg	<0,050 (NWG)				0,1
Phenanthren	mg/kg	<0,10 (+)				0,1
Anthracen	mg/kg	<0,050 (NWG)				0,1
Fluoranthren	mg/kg	0,11				0,1
Pyren	mg/kg	<0,10 (+)				0,1
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050 (NWG)				0,1
Chrysen	mg/kg	<0,050 (NWG)				0,1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,050 (NWG)				0,1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,050 (NWG)				0,1
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050 (NWG)				0,1
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	<0,050 (NWG)				0,1
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050 (NWG)				0,1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050 (NWG)				0,1

Seite 1 von 6

AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 03.09.2024
Kundennr. 27009239

PRÜFBERICHT

Auftrag

1594704 ZWI 23 0047-3; BV: BEseitigung Schäden Starkregen Juli 2021 in
Bad Elster, Teil 3: Spundwand, Friedrichstein

Analysennr.

785630

Kunden-Probenbezeichnung

B2/EBV

	Einheit	Ergebnis	BM/BG-0*	Best.-Gr.
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	0,11 x)		
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<1,0 #5)	6	1

Feststoff (PCB)

PCB (28)	mg/kg	<0,010 (NWG)		0,02
PCB (52)	mg/kg	<0,010 (NWG)		0,02
PCB (101)	mg/kg	<0,010 (NWG)		0,02
PCB (118)	mg/kg	<0,010 (NWG)		0,02
PCB (138)	mg/kg	<0,010 (NWG)		0,02
PCB (153)	mg/kg	<0,010 (NWG)		0,02
PCB (180)	mg/kg	<0,010 (NWG)		0,02
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	n.n.		
PCB 7 Summe gem. EBV	mg/kg	<0,010 #5)	0,1	0,01

Fractionen

Fraktion < 2 mm	%	33,0		0,1
Fraktion < 32 mm	%	77,0		0,1
Fraktion > 32 mm	%	23,0		0,1
Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				
Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm u)				

Eluat

Trübung nach GF-Filtration	NTU	64,80		0,1
Temperatur Eluat	°C	28,1		0,1
pH-Wert		8,39		0,1
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	179	350 4)	1
Sulfat (SO ₄)	mg/l	3,58	250 5)	0,1
Arsen (As)	µg/l	7,05	<8/13 6)	3
Blei (Pb)	µg/l	7,4	<23/43 6)	4
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,300 (NWG)	<4 6)	0,7
Chrom (Cr)	µg/l	9,96	<10/19 6)	3
Kupfer (Cu)	µg/l	12	<20/41 6)	7
Nickel (Ni)	µg/l	<6,0 (+)	<20/31 6)	6
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,0300	0,1	0,03
Thallium (Tl)	µg/l	<0,40 (NWG)	<0,2/0,3 6)	1
Zink (Zn)	µg/l	13	<100/210 6)	6

Eluat (PAK)

Naphthalin	µg/l	<0,050 (NWG)		0,1
Acenaphthen	µg/l	<0,050 (NWG)		0,1
Acenaphthylen	µg/l	<0,050 (NWG)		0,1
Fluoren	µg/l	<0,050 (NWG)		0,1
Phenanthren	µg/l	<0,050 (NWG)		0,1
Anthracen	µg/l	<0,050 (NWG)		0,1
Fluoranthren	µg/l	<0,050 (NWG)		0,1
Pyren	µg/l	<0,050 (NWG)		0,1
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,050 (NWG)		0,1

Seite 2 von 6

AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 03.09.2024

Kundennr. 27009239

PRÜFBERICHT

Auftrag

1594704 ZWI 23 0047-3; BV: BEseitigung Schäden Starkregen Juli 2021 in
Bad Elster, Teil 3: Spundwand, Friedrichstein

Analysennr.

785630

Kunden-Probenbezeichnung

B2/EBV

	Einheit	Ergebnis	BM/BG-0*	Best.-Gr.
Chrysen	µg/l	<0,050 (NWG)		0,1
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,050 (NWG)		0,1
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,050 (NWG)		0,1
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,050 (NWG)		0,1
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	<0,050 (NWG)		0,1
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,050 (NWG)		0,1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,050 (NWG)		0,1
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	n.n.		
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,10 #5)	0,2	0,1
1-Methylnaphthalin	µg/l	<0,050 (NWG)		0,1
2-Methylnaphthalin	µg/l	<0,050 (NWG)		0,1
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,050 #5)	2	0,05
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	n.n.		

Eluat (PCB)

PCB (28)	u) µg/l	<0,00030 (NWG)		0,001
PCB (52)	u) µg/l	<0,00030 (NWG)		0,001
PCB (101)	u) µg/l	<0,00030 (NWG)		0,001
PCB (118)	u) µg/l	<0,00030 (NWG)		0,001
PCB (138)	u) µg/l	<0,00030 (NWG)		0,001
PCB (153)	u) µg/l	<0,00030 (NWG)		0,001
PCB (180)	u) µg/l	<0,00030 (NWG)		0,001
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,0030 #5)	0,01	0,003
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	n.n.		

Aufbereitung

Masse Laborprobe	kg	°	3,86		0,02
Analyse in der Fraktion < 2mm					
Königswasseraufschluß			+		
Eluat (DIN 19529)	u)	°			
Eluat (DIN 19529)		°	+		

Probenvorbereitung		°			
--------------------	--	---	--	--	--

- 1) Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- 2) Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte bestimmt werden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- 3) Der Wert 1mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Art Ton gilt der Wert 1,5mg/kg
- 4) Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- 5) Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.
- 6) Der Eluatwert ist nur maßgeblich wenn der Feststoffwert in der jeweiligen Spalte überschritten ist. Der als zweites genannte Wert gilt jeweils bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 03.09.2024
Kundennr. 27009239

PRÜFBERICHT

Auftrag **1594704 ZWI 23 0047-3; BV: BEseitigung Schäden Starkregen Juli 2021 in Bad Elster, Teil 3: Spundwand, Friedrichstein**

Analysennr. **785630**

Kunden-Probenbezeichnung **B2/EBV**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
22%	Dr. M. Koch, Universität Stuttgart: Schätzung der Messunsicherheit	Arsen (As)[µg/l]
23%	Dr. M. Koch, Universität Stuttgart: Schätzung der Messunsicherheit	Arsen (As)[mg/kg], Nickel (Ni)
15%	Dr. M. Koch, Universität Stuttgart: Schätzung der Messunsicherheit	Blei (Pb)[µg/l], Chrom (Cr)[mg/kg], Chrom (Cr)[µg/l]
16%	Dr. M. Koch, Universität Stuttgart: Schätzung der Messunsicherheit	Blei (Pb)[mg/kg], Zink (Zn)[mg/kg], Fluoranthen
12%	Dr. M. Koch, Universität Stuttgart: Schätzung der Messunsicherheit	elektrische Leitfähigkeit, Sulfat (SO ₄), Kupfer (Cu)[µg/l]
25%	Dr. M. Koch, Universität Stuttgart: Schätzung der Messunsicherheit	Fraktion < 2 mm
20%	Dr. M. Koch, Universität Stuttgart: Schätzung der Messunsicherheit	Fraktion < 32 mm, Masse Laborprobe
10%	Dr. M. Koch, Universität Stuttgart: Schätzung der Messunsicherheit	Kupfer (Cu)[mg/kg]
6%	Dr. M. Koch, Universität Stuttgart: Schätzung der Messunsicherheit	pH-Wert
18%	Dr. M. Koch, Universität Stuttgart: Schätzung der Messunsicherheit	Quecksilber (Hg), Zink (Zn)[µg/l]
5%	Dr. M. Koch, Universität Stuttgart: Schätzung der Messunsicherheit	Temperatur Eluat
9%	Dr. M. Koch, Universität Stuttgart: Schätzung der Messunsicherheit	Trockensubstanz
27%	Dr. M. Koch, Universität Stuttgart: Schätzung der Messunsicherheit	Trübung nach GF-Filtration

Untersuchung durch

(OB) AGROLAB Labor GmbH Bruckberg, Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14289-01-00 DAkkS

Methoden

DIN 19529 : 2015-12; DIN 38407-37 : 2013-11

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Chemnitz
HRB 11049
Ust/VAT-ID-Nr.:
DE 170686 363

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Torsten Zurmühl



AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 03.09.2024
Kundennr. 27009239

PRÜFBERICHT

Auftrag **1594704 ZWI 23 0047-3; BV: BEseitigung Schäden Starkregen Juli 2021 in Bad Elster, Teil 3: Spundwand, Friedrichstein**
Analysennr. **785630**
Kunden-Probenbezeichnung **B2/EBV**

Beginn der Prüfungen: 13.08.2024

Ende der Prüfungen: 02.09.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Im Fall einer Konformitätsbewertung wird als Entscheidungsregel der diskrete Ansatz angewendet. Das bedeutet, dass die Messunsicherheit bei der Aussage zur Konformität zu einer Spezifikation oder Norm nicht berücksichtigt wird.



AWV Stefanie Stockmann, Tel. 03741/55076-3
Stefanie.Stockmann@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 03.09.2024
Kundennr. 27009239

PRÜFBERICHT

Auftrag **1594704 ZWI 23 0047-3; BV: BEseitigung Schäden Starkregen Juli 2021 in Bad Elster, Teil 3: Spundwand, Friedrichstein**
Analysennr. **785630**
Kunden-Probenbezeichnung **B2/EBV**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung : Fraktion > 32 mm

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021 PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021 PCB 7 Summe gem. EBV

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)
DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß
DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)
DIN EN 14346 : 2007-03 : Trockensubstanz
DIN EN 15936 : 2012-11 : Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
DIN EN 16170 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)
DIN EN 17322 : 2021-03 : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)
DIN ISO 18287 : 2006-05 : Naphthalin Acenaphthen Acenaphthylen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen
Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(a,h)anthracen Benzo(ghi)perylene
Indeno(1,2,3-cd)pyren
DIN 19529 : 2015-12^(OB) u) : Eluat (DIN 19529) Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm
DIN 19529 : 2015-12 : Eluat (DIN 19529) Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm
DIN 19747 : 2009-07 : Masse Laborprobe Probenvorbereitung Analyse in der Fraktion < 2mm Fraktion < 2 mm Fraktion < 32 mm
DIN 38414-17 : 2012-02 : EOX

Eluat

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 : Sulfat (SO₄)
DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert
DIN EN ISO 11885 : 2009-09 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)
DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)
DIN EN ISO 17993 : 2004-03 : Naphthalin Acenaphthen Acenaphthylen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen
Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren
DIN EN ISO 7027 : 2000-04 : Trübung nach GF-Filtration
DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit
DIN 38404-4 : 1976-12 : Temperatur Eluat
DIN 38407-37 : 2013-11^(OB) u) : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)
DIN 38407-39 (F 39) : 1-Methylnaphthalin 2-Methylnaphthalin

u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Anlage 6

Fotodokumentation

Projektbezeichnung: Geotechnischer Bericht - Beseitigung Schäden Starkregen Juli 2021 in Bad Elster
Teil 3: Spundwand Friedrichstein (Flurstücke 491/3 und 540/a)



Bild 1: Bohrgut der Kernbohrung B 01/24



Bild 2: Bohrgut der Kernbohrung B 02/24