



Baustofflabor Harz GmbH
Haferkamp 8
38667 Bad Harzburg

Geschäftsführer:
Christoph Milnickel, B.Sc.
Amtsgericht: Braunschweig
HRB 209646



Prüfbericht BLH Nr. 70-22015 vom 21.11.2022

Morszeck+Partner Ingenieure GmbH

Geotechnischer Bericht

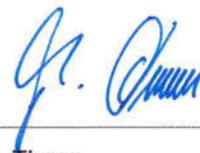
Löschwasserzisterne IG Ost, Gessnerstraße
in Halberstadt

Löschwasserzisterne IG Ost Gessnerstraße in Halberstadt

Geotechnischer Bericht

Objekt	Löschwasserzisterne IG Ost Gessnerstraße in Halberstadt
Lage	Land Sachsen-Anhalt Landkreis Harz Gemarkung Halberstadt, Flur 13, Flurstücke 56 und 501
Auftraggeber	Morszeck+Partner Ingenieure GmbH Gröperstraße 88 38820 Halberstadt
Auftragnehmer	Baustofflabor Harz GmbH Haferkamp 8, 38667 Bad Harzburg Telefon +49 (0)5322 55 32 070 E-Mail info@bl-harz.de Internet www.bl-harz.de
Bearbeiter	P. Timm, M.Sc. Geow.
Projekt-Nr.	70-22015
Berichts-Datum	21.11.2022
Berichts-Seiten	18
Anlagen	5 (12 Seiten)

Baustofflabor
Harz GmbH
Haferkamp 8
38667 Bad Harzburg



ppa. P. Timm
M.Sc. Geow.

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
Deckblatt		
Titelblatt		
Inhaltsverzeichnis		
Anlagenverzeichnis		
Tabellenverzeichnis		
1	Arbeitsunterlagen (Auswahl)	6
2	Beschreibung des Auftrages und der geotechnischen Untersuchungen	8
2.1	Veranlassung	8
2.2	Art und Umfang der Feld- und Laboruntersuchungen	8
3	Untersuchungsergebnisse und Bewertung	10
3.1	Untergrund/Geologie	10
3.2	Tragfähigkeit potentieller Verkehrsflächen	10
3.3	Hydrologische Verhältnisse	11
3.4	Klassifizierung der Bodenarten	11
4	Deklarationsanalytik/Umweltuntersuchungen	14
4.1	Ungebundene Ausbaustoffe (Boden)	14
5	Folgerungen und Empfehlungen, bautechnische Hinweise	15
5.1	Bautechnische Hinweise zum Straßenbau	15
5.2	Böschungen / Baugruben	17

6 Schlussbemerkungen

18

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan und Fotodokumentation
Anlage 2	Schichtenverzeichnis
Anlage 3	Aufschlussprofil
Anlage 4	Bodenmechanische Untersuchungsergebnisse
Anlage 5	Deklarationsanalytik/Umwelt

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Art, Umfang und Lage der durchgeführten Felduntersuchungen	8
Tabelle 2: Umfang und Art der durchgeführten verwertungsrelevanten Laboruntersuchungen	9
Tabelle 3: Ermittelte Verformungsmoduli	10
Tabelle 4: Klassifizierung der erkundeten Böden	12
Tabelle 5: erdstatische Kennzahlen der erkundeten Böden	12
Tabelle 6: Kennwerte/Bandbreiten Homogenbereiche nach ATV DIN 18300 (Erdarbeiten)	13
Tabelle 7: Zusammenfassung und Bewertung (Boden/Auffüllung)	14

1 Arbeitsunterlagen (Auswahl)

- [01] Angebotsabfrage vom 13.10.2022; Morszeck+Partner Ingenieure GmbH
- [02] Feldleistungen / Erkundungsarbeiten, realisiert am 09.11.2022 vom Auftragnehmer
- [03] Ergebnisse deklarationsanalytischer Untersuchungen, realisiert vom 14.11. bis 18.11.2022 durch das akkreditierte Labor GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH in Hildesheim
- [04] DIN EN 1997-1/NA: Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln (2014)
- [05] DIN 1054: Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau (2005)
- [06] DIN 1054: Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1 (2010)
- [07] DIN 4124 Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten (2012)
- [08] DIN EN 1997-2/NA: Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds (2010)
- [09] DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke (2010)
- [10] DIN 18196: Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke (2011)
- [11] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen RStO 12; Ausgabe 2012
- [12] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau; Ausgabe 2017
- [13] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen; Ausgabe 2012
- [14] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau; Ausgabe 2020
- [15] Regelungen für die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen (RsVminA) - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie Sachsen-Anhalt; 12/2018

- [16] LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall; Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden); 11/2004
- [17] LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall; Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.4 Bauschutt (TR Bauschutt); 11/2003
- [18] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung AVV); 12/2001, zuletzt geändert 06/2020
- [19] KrWG – Kreislaufwirtschaftsgesetz: Gesetz zur Neuordnung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes; 02/2012, zuletzt geändert 08/2021
- [20] TRGS 551 - Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS); 10/2015, zuletzt geändert 01/2016
- [21] TRGS 905 - Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe, Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS); 05/2016, zuletzt geändert 07/2021
- [22] Verordnung zum Schutz von Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV); 11/2010, zuletzt geändert 07/2021
- [23] Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen (Nachweisverordnung); 10/2006, zuletzt geändert 10/2020

2 Beschreibung des Auftrages und der geotechnischen Untersuchungen

2.1 Veranlassung

Die Morszeck+Partner Ingenieure GmbH plant mit jetzigem Kenntnisstand in der Gemarkung Halberstadt, Flur 13, Flurstücke 56 und 501 (Industriegebiet Ost, Gessnerstraße) die Errichtung einer Unterflurzisterne mit Gründung bei ca. 4 m unter Geländeoberkante (GOK).

Die Baustofflabor Harz GmbH wurde damit beauftragt, die zukünftigen Ausbaustoffe orientierend an insgesamt einer durch den Auftraggeber vorgegebenen Station zu beproben und Aussagen zu den Untergrundverhältnissen und hydrologischen Verhältnissen sowie zur Umweltrelevanz der Ausbaustoffe durchzuführen.

2.2 Art und Umfang der Feld- und Laboruntersuchungen

Zur Erkundung und Beurteilung der im Untergrund anstehenden Bodenschichten wurde nach Maßgabe des Auftraggebers am 09.11.2022 ein Handschurf bis 0,75 m unter Geländeoberkante (GOK) sowie weiter eine Kleinrammbohrung (bezeichnet mit KRB 1) gemäß EN ISO 22475-1 (d = 50/36 mm) bis 4,6 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft.

Auf der freigelegten Schurfsohle (ca. OK Planum) erfolgte auftragsgemäß die Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls mittels Leichtem Fallgewichtsgerät nach den TP BF-StB Teil B 8.3 zur Abschätzung der Tragfähigkeit.

Der Ansatzpunkt wurde auftraggeberseitig vorgegeben und bauseits ausgewiesen (ausgepflockt). Einzelheiten zu den Baugrundaufschlüssen in Form eines Schichtenverzeichnisses und Aufschlussprofils enthalten die Anlage 2 und Anlage 3.

Folgender Felduntersuchungsumfang liegt vor:

Tabelle 1: Art, Umfang und Lage der durchgeführten Felduntersuchungen

Aufschlussart / Verfahren	Lage	max. Aufschlusstiefe	Bezeichnung
Schurf SCH / dyn. Plattendruckversuch LFP / Kleinrammbohrung KRB	Löschwasserzisterne (LWZ)	4,6 m	SCH/KRB 1

Die Ansprache des ausgetragenen Bohrgutes erfolgte sowohl vor Ort als auch anhand weitergehender Spezifizierung im Labor nach EN ISO 14688, die bautechnische Klassifizierung nach DIN 18196 und die geologische Einstufung nach vorhandener regionaler Erfahrung bzw. Kartenwerken.

Deklarationsanalytische Untersuchungen wurden anhand von gestörten Proben wie folgt durchgeführt:

Tabelle 2: Umfang und Art der durchgeführten verwertungsrelevanten Laboruntersuchungen

Probe Nr.	Aufschluss	Entnahmetiefe	Untersuchung	Matrix
70-22015	SCH/KRB 1	0,45...4,60 m	RsVminA 2018, Teil II, Abs. 1.2 (Boden)	Boden, geogen

Die Analysen erfolgten in den akkreditierten Analytiklabor GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH in Hildesheim. Der Prüfbericht sowie das Probenahmeprotokoll sind in Anlage 5 beigefügt.

Der Oberboden wurde vorerst nicht deklarationsanalytisch untersucht, da er gesetzesmäßig vor Vernichtung und Vergeudung geschützt ist, sodass wir eine spätere Wiederverwendung zur Andeckung nach Abschluss der Baumaßnahme empfehlen.

Weitere Untersuchungen waren vorerst nicht Gegenstand der Beauftragung.

3 Untersuchungsergebnisse und Bewertung

3.1 Untergrund/Geologie

Maßgeblich im zukünftigen Baufeld ist das Vorkommen von quartären Bodenhorizonten (sog. Ackerkrume und Schwarzerden) bis ca. 1,4 m u. GOK sowie folgend Lössablagerungen bis 3,2 m Tiefe. Diese werden von Keuper-Tonen unterlagert, welche über die Endteufe von 4,6 m hinausreichen.

Die erkundeten Lössböden wiesen zum stichtagsbezogenen Zeitpunkt der Erkundung eine als weich-steif abzuschätzende Konsistenz auf. Mit zunehmender Tiefe in den Horizonten der Keuper-Tone geht die Konsistenz in einen steif-halbfesten bzw. zur Endteufe in einen als halbfest abzuschätzenden Zustand über.

Die gründungsrelevanten Untergrundverhältnisse am Untersuchungspunkt werden somit von einem überwiegend steif-halbfesten Keuper-Tonen geprägt, welche über die Endteufe von 4,6 m hinaus reichen.

Aufgrund der hohen Wasserempfindlichkeit der erkundeten Feinkörnigen Böden empfehlen wir vorsorglich Maßnahmen zur Bodenverbesserung im Bereich der Aushubsohlen einzuplanen.

Wir weisen an dieser Stelle auf die stichtagsbezogenen und punktuelle Untersuchung mittels Kleinrammbohrung und auf variierende Tiefen der erkundeten Schichtgrenzen sowie Zusammensetzung der Böden/Auffüllungen über die Fläche betrachtet hin.

3.2 Tragfähigkeit potentieller Verkehrsflächen

Bestimmungen zum vorhandenen Verformungsmodul wurden wie vorgegeben auf vorausichtlichem Planumsniveau bei ca. 0,75 m Tiefe im Bereich potentieller Verkehrsflächen mittels dynamischem Plattendruckversuch nach den TP BF-StB Teil B 8.3 durchgeführt und erbrachten folgende Ergebnisse:

Tabelle 3: Ermittelte Verformungsmoduli

Aufschluss	Tiefe [m]	Bodenart / Benennung	E_{vd} [MN/m ²]	E_{v2} [MN/m ²]
SCH/KRB 1	0,75 m	Schwarzerde, feinkörnig	36,3	>45

Die ermittelten E_{v2} -Werte tragen orientierenden Charakter. Nach ZTV-E StB [12] gilt es zu beachten, dass die Beurteilung des gemessenen E_{vd} -Wertes abhängig ist von der Bodenart, dem Wassergehalt und dem Verdichtungsgrad. Eine Nachprüfung des ermittelten dynamischen Verformungsmoduls mit dem statischen Plattendruckversuch nach DIN 18134 ist empfehlenswert.

Wie den Untersuchungsergebnissen zu entnehmen ist, weisen die Schwarzerden auf potentiell Planumsniveau bei ca. 0,75 m zum Zeitpunkt der Erkundungen eine als ausreichend einzuschätzende Tragfähigkeitseigenschaft auf. Die Sollanforderung der RStO 12 Tafel 3 von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ wird erfahrungsgemäß erfüllt.

An dieser Stelle weisen wir auch auf jahreszeitlich wechselnden Witterungslagen und Wasserdarangebote hin, welche besonders nach Baufeldöffnung bei Wasserzutritt zu erheblichen Tragfähigkeitsminderungen der feinkörnigen Böden führen. Wir empfehlen deshalb im Rahmen der Verkehrsflächenherstellung außerhalb der Baugrubenverfüllung vorsichtshalber bodenverbessernde Maßnahmen einzuplanen (z. B. Bodenaustausch ca. 15-20 cm unter Einsatz einer ungebundenen Tragschicht aus einem klassifizierten Frostschutzmaterial Lieferkörnung 0/32 bzw. 0/45, Hartgestein).

3.3 Hydrologische Verhältnisse

Zum Zeitpunkt der Erkundung war kein Wasseranschnitt bis zur erreichten Erkundungstiefe von 4,6 m u. GOK feststellbar.

Je nach Witterungslage und Wasserdarangebot kann es jedoch zu Ansammlungen von Schichten-/Hangwasser bzw. Bildung von Stauwasser kommen.

An dieser Stelle sei auf die Nachweise gegen Aufschwimmen des Handbuchs EC 7-1 (2011), Abschnitt 17.12 hingewiesen.

3.4 Klassifizierung der Bodenarten

Aufgrund des eingeschränkten Untersuchungsumfanges sind lediglich allgemeine Aussagen über Literatur- und Erfahrungswerte der erkundeten Böden möglich.

Anhand der Feld- und Laboruntersuchungen sowie regionaler Erfahrungen und Literaturwerten mit vergleichbaren Bodenarten können den vorgefundenen Böden folgende Eigenschaften und Eingruppierungen zugewiesen werden:

Tabelle 4: Klassifizierung der erkundeten Böden

	Zustand / Lagerung	Bodenart DIN EN ISO 14688	Bodenart DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300 (alt)	Frostempfindlichkeit
Schwarzerde/ Lösslehm	(weich-) steif	SiL	OU / UL	4	3
Keuper-Ton	steif- halbfest	CIM / CIH	TA / TM	5 (bereichsweise 6 möglich)	3

An erdstatischen Kennzahlen sind zu nennen:

Tabelle 5: erdstatische Kennzahlen der erkundeten Böden

	Feuchtwichte γ [kN/m³]	Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m³]	Reibungswinkel Φ' [Grad]	Kohäsion c' [kN/m²]	undrainierte Kohäsion c_u [kN/m²]	Steifemodul E_s [MN/m²]
Schwarzerde/ Lösslehm	17,5...19,5	9,0...11,0	22,5...27,5	0...5	0...40	3...10
Keuper-Ton	17,5...20,5	7,5...10,5	15,0...17,5	5...15	5...75	2...10

Die Schichten der Schwarzerden und Lösslehme sowie der Keuper-Tone werden in Anlehnung an die ATV DIN 18300 (für Erdarbeiten) als Homogenbereich bezeichnet und weisen folgende Eigenschaften/Bandbreiten auf:

Tabelle 6: Kennwerte/Bandbreiten Homogenbereiche nach ATV DIN 18300 (Erdarbeiten)

Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereich EA1	Homogenbereich EA2
Bezeichnung	Schwarzerde/Lösslehm	Keuper-Ton
Verbreitung	0,45...3,2 m u. GOK	3,2...4,6 m u. GOK
Korngrößenverteilung	n. e.	n. e.
Anteil Steine, D > 63 mm	0...10 % (geschätzt)	0...10 % (geschätzt)
Anteil Blöcke, D > 200 mm	0 % (geschätzt)	0 % (geschätzt)
Dichte	1,7 ... 2,0 g/cm ³ (geschätzt)	1,7 ... 2,1 g/cm ³ (geschätzt)
undrainierte Scherfestigkeit	n. e.	n. e.
natürlicher Wassergehalt	n. e.	n. e.
Konsistenz	(weich-) steif	steif - halbfest
Konsistenzzahl	n. e.	n. e.
Plastizität	n. e.	n. e.
Plastizitätszahl	n. e.	n. e.
Lagerungsdichte	-	-
organischer Anteil	n. e.	n. e.
Bodengruppe DIN 18196	OU / UL	TA / TM
Bodenklasse DIN 18300 (alt)	4	5 (bereichsweise 6 möglich)
Zuordnungsklasse	Z 0 ^{A)}	

n. e. = nicht ermittelt;

A) Bautechnische und deklarationsanalytische Einstufung aus punktuellen Aufschlüssen für geotechnische Erkundungen

4 Deklarationsanalytik/Umweltuntersuchungen

An dieser Stelle weisen wir auf den orientierenden Charakter der punktuellen Umweltuntersuchungen im Zuge von geotechnischen Erkundungen, einer möglichen ungleichen Schadstoffverteilung in der Fläche (Teilbereiche mit höheren Belastungsgraden und Beimengungen mit zu den Erkundungen abweichendem Schadstoffinventar/-potential) sowie variierende Tiefen der erkundeten Schichtgrenzen über die Fläche betrachtet hin. Sollten im Bauablauf abweichende Bedingungen vorgefunden werden (z.B. andere als die organoleptisch auffälligen Bereiche), sind diese Ausbaustoffe separat auszubauen und fachgerecht zwischenzulagern (Vermischungsverbot).

Aufgrund des aktuellen Planungsstandes zum Zeitpunkt der Feldleistungen empfehlen wir weitere durch die Bauausführung tangierte Ausbaustoffe (Abfälle im Sinne des KrWG) baubegleitend bedarfsgerecht zu analysieren sowie begleitende Umweltanalytik über Haufwerksprobenahmen nach LAGA PN98.

4.1 Ungebundene Ausbaustoffe (Boden)

Der Berichte des Prüflabors GBA Nr. 2022P611032/1 und die tabellarische Auswertung (Anlage 5) sind beigefügt.

Folgende Ergebnisse liegen vor:

Tabelle 7: Zusammenfassung und Bewertung (Boden/Auffüllung)

Entnahmestelle	Tiefe	Probe Nr.	deklarationsanalytische Einstufung	maßgebende(r) Parameter	Abfallschlüssel (AVV)
KRB 1	0,45...4,60 m	70-22015	Z 0	(TOC)	17 05 04

Wie aus den Untersuchungsergebnissen hervorgeht, weisen die untersuchten ungebundenen Ausbaustoffe vordergründig einen leicht erhöhten TOC-Gehalt auf. Dieser ist jedoch auf Pflanzen-/Wurzelrückstände zurückzuführen und stellt nach gutachterlichem Dafürhalten kein alleiniges Ausschlusskriterium für eine höherwertige Verwertung dar.

Im Falle einer Entsorgung von Überschussmassen empfehlen wir die Vergabe des entsprechenden AVV-Abfallschlüssels 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen). Die Vergabe eines endgültigen Abfallschlüssel (ggf. in Abstimmung mit dem Entsorger), obliegt dem Abfallerzeuger (Bauherrn).

5 Folgerungen und Empfehlungen, bautechnische Hinweise

Aufgrund des eingeschränkten Untersuchungsumfanges sind lediglich allgemeine Aussagen hinsichtlich der Gründung möglich. Grundsätzlich sind einheitliche Gründungsbedingungen über die gesamte Bebauungsfläche zu realisieren.

Die voraussichtliche Einbindetiefe der Zisterne wird innerhalb der anstehenden Keuper-Tone liegen, welche als gut konsolidiert und grundsätzlich geeignet für die Aufnahme der zusätzlichen Last aus dem Bauwerk angesehen werden können.

Eine Vernässung sowie Auflockerung der Böden ist im Zuge der Öffnung des Baufeldes unbedingt zu vermeiden. Die Entnahme von Material hat schonend rückschreitend zu erfolgen, um ein unnötiges Befahren der Aushubsohle zu vermeiden.

Zur Vorbemessung für die Gründung in Anlehnung nach DIN 1054, Anhang A empfehlen wir „auf der sicheren Seite“ einen Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands ≤ 130 kN/m² für die Bodengruppe TA (nach DIN 18196) anzusetzen.

An dieser Stelle sei ebenfalls auf die Nachweise gegen Aufschwimmen des Handbuchs EC 7-1 (2011), Abschnitt 17.12 hingewiesen.

Der Verfüllboden der Baugrubenverfüllung ist lagenweise einzubauen und innerhalb von Verkehrsflächen gemäß den Anforderungen der ZTV E-StB [12] bzw. ZTV A-StB [13] zu verdichten. Für Bereiche, die sich nicht einwandfrei verfüllen und verdichten lassen, wie Zwickel bei beengten Verhältnissen unter der LWZ, ist zur Herstellung ausreichend tragfähiger Verhältnisse Magerbeton, Porenleichtbeton oder ein Boden-Bindemittel-Gemisch einzusetzen.

5.1 Bautechnische Hinweise zum Straßenbau

Für potentielle Verkehrs- und Stellflächen z.B. im Entnahmebereich der LWZ empfehlen wir die Verkehrsflächen unter Beachtung der gültigen Vorschriften im Erd- und Straßenbau entsprechend den RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) [11] herzustellen.

Bei der Ermittlung der Mindestdicke des frostfreien Oberbaues (siehe RStO 12, Tabelle 6) ist, ausgehend von dem Vorliegen einer Bk0,3 (Stellflächen) sowie der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 von 50 cm auszugehen. Die sich ergebende Mindestdicke ist aus Einzelwerten für verschiedene Kriterien gemäß RStO 12, Tabelle 7 zu modifizieren.

Tabelle 6: Ausgangswerte für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus

Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Belastungsklasse		
	Bk100 bis Bk10	Bk3,2 bis Bk1,0	Bk0,3
F2	55	50	40
F3	65	60	50

Überschlägige Anhaltswerte für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12, Tabelle 7 (beispielhaft):

Bsp. Bk0,3 (F 3 Boden)	50 cm
Frosteinwirkungszone II	+5 cm
keine besonderen Klimaeinflüsse	±0 cm
Schichtenwasser bis 1,5 m u. Planum (möglich)	±5 cm
Lage der Gradiente auf Geländehöhe	±0 cm
<u>Entwässerung über Gräben</u>	<u>±0 cm</u>
Summe	60 cm

Die Entwurfsarbeiten für die Verkehrsflächen sind nach den aktuellen Regelwerken (u. a. [12], [13], [14]) vorzunehmen.

Für das Planum gilt ein nachweispflichtiger Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$. Zum Erkundungszeitpunkt (stichtagsbezogen) wiesen die auf Planumsniveau anstehenden Böden eine als ausreichend abzuschätzende Tragfähigkeit auf.

Zur Realisierung der Anforderungen an den Verdichtungsgrad und den Verformungsmodul bei Aufgrabungen in Verkehrsflächen wird auf die in der ZTV A-StB [13] enthaltenen Darlegungen aufmerksam gemacht.

Es empfiehlt sich, im oberen Bereich (ab 0,5 m unter Planum) zur Gewährleistung der Tragfähigkeit des Planums nichtbindige, gut tragfähige Böden einzubauen.

Während der Bauausführung empfiehlt es sich, Prüfungen im angemessenen Umfang der jeweils gültigen ZTV E-StB [12], ZTV A-StB [13] und ZTV SoB-StB [14] durchzuführen.

Wir weisen darauf hin, dass es bei Baufeldöffnung je nach Witterungslage zu einer Herabsetzung der Tragfähigkeitseigenschaften der anstehenden Böden kommen kann. Ein Vernässen der Baufeldsohle ist daher unbedingt zu vermeiden.

Das Planum ist profilgerecht, eben und tragfähig herzustellen. Die Vorgaben zur Querneigung (bindige Böden 4 %; Planumsentwässerung) ist zu berücksichtigen.

5.2 Böschungen / Baugruben

Anzulegende Baugruben und Gräben sind gemäß DIN 4124 [07] ab einer Aushubtiefe von $t > 1,25$ m abzuböschten oder durch einen Verbau zu sichern.

Die Baugrube kann bei kurzer Standzeit (< 30 Tage) mit freien Böschungen bei Beachtung der in der DIN 4124 gegebenen Hinweise gestaltet werden. Ohne rechnerischen Nachweis dürfen folgende Böschungswinkel bei Böschungshöhen von $H \leq 3$ m nicht überschritten werden:

$\beta \leq 45^\circ$ bei nichtbindigen oder weichen bindigen Böden

$\beta \leq 60^\circ$ bei mindestens steifen bindigen Böden

Bei Tiefen $H > 3$ m wird auf einen stabilen Verbau orientiert. Auf die einzuhaltenen Sicherheitsabstände/Schutzstreifen sei aufmerksam gemacht.

6 Schlussbemerkungen

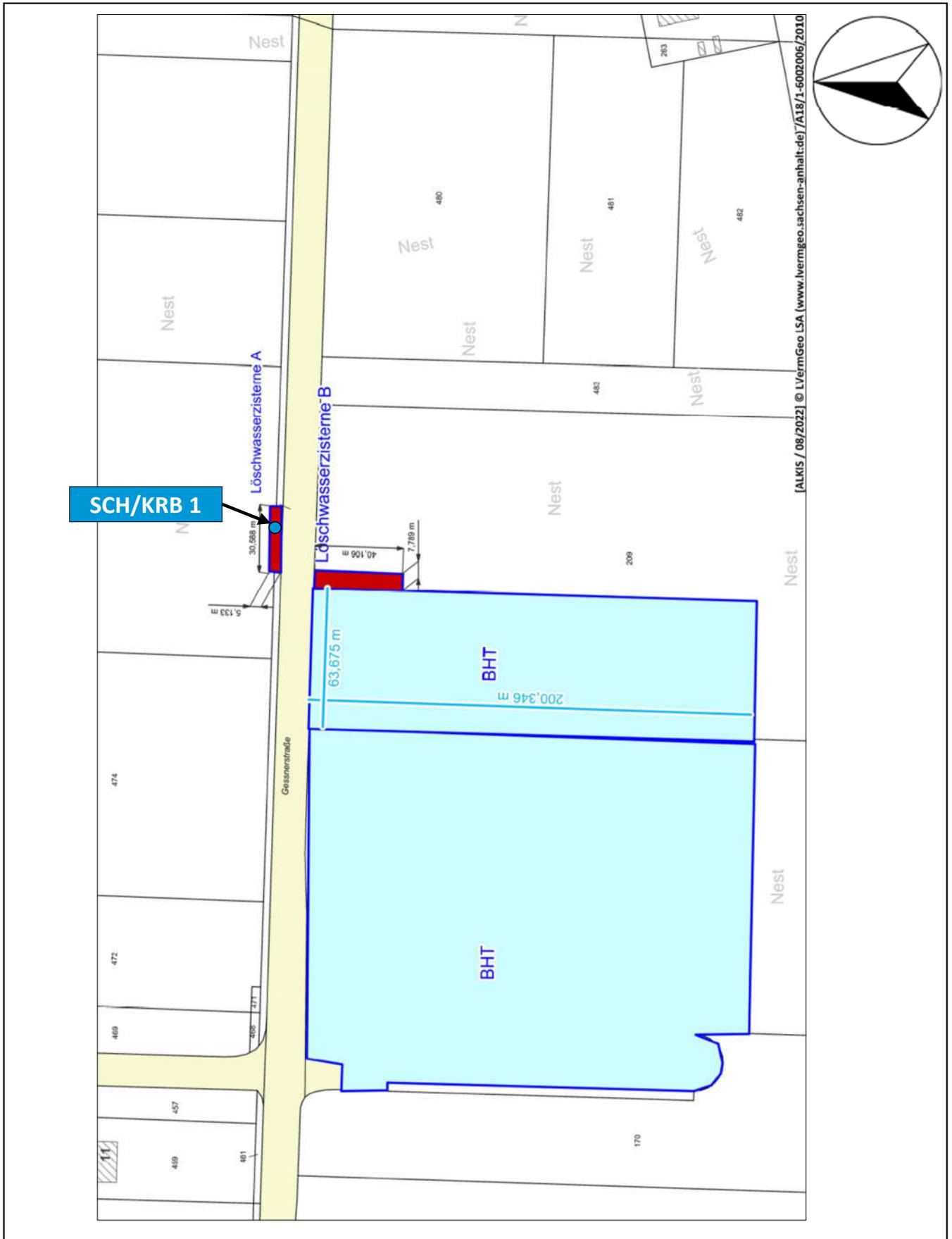
Die vorliegende Untersuchung beschreibt die durch punktuelle Bodenaufschlüsse festgestellten Bodenverhältnisse in geologischer, bodenmechanischer, hydrologischer und umweltanalytischer Hinsicht und ist nur für diese gültig.

Sämtliche Aussagen, Bewertungen und Empfehlungen basieren auf dem im Gutachten beschriebenen Erkundungsrahmen und erheben keinen Anspruch auf eine vollständige repräsentative Beurteilung der Fläche. Eine Abnahme der Gründungssohlen bzw. des Planums durch einen Fachgutachter wird generell empfohlen.

Sollten im Bauablauf abweichende Bedingungen vorgefunden werden (z.B. lokal auftretende, organoleptisch stärker auffällige Auffüllungen), sind diese separat auszubauen und zwischenzulagern (Vermischungsverbot). Wir bitten ferner um Mitteilung bei Antreffen von zum vorliegenden Bericht abweichenden Bedingungen.

Diese Bearbeitung ist nicht auf andere Bauvorhaben übertragbar. Prüfberichte, Prüfzeugnisse und Gutachten dürfen nur ungekürzt an Dritte weitergegeben werden. Jede Vervielfältigung, auch von Auszügen, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung.

Lageplan



Fotodokumentation



Baustofflabor Harz GmbH Haferkamp 8 38667 Bad Barzburg Tel. (05322) 55 32 070	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: 70-22015 Anlage: 2.1
---	---	--

Vorhaben: Löschwasserzisterne IG Ost Halberstadt, Gessnerstraße

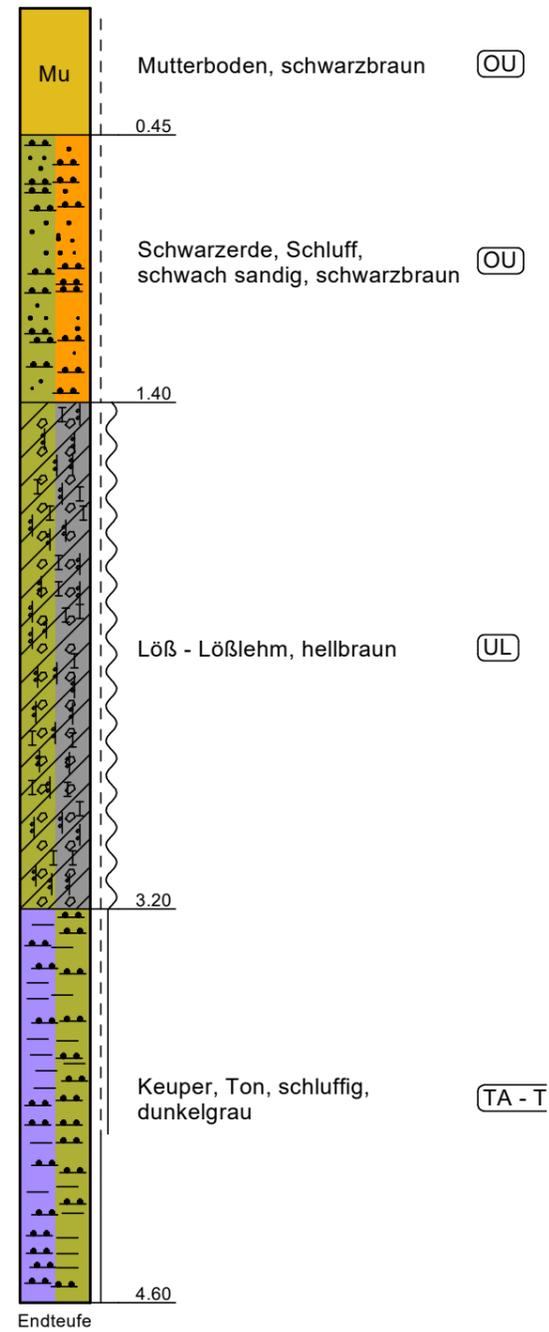
Bohrung SCH/KRB 1 / Blatt: 1 Höhe: 0.00 m	Datum: 09.11.2022
---	----------------------

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0.45	a) Mutterboden			erdfeucht	SCH	1/1	0,45
	b)						
	c) steif	d) leicht bohrbar	e) schwarzbraun				
	f) Oberboden	g) Holozän	h) OU				
1.40	a) Schwarzerde, Schluff, schwach sandig			erdfeucht	SCH/ KRB	1/2	1,4
	b)						
	c) steif	d) mittelschwer bohrbar	e) schwarzbraun				
	f) Oberboden	g) Holozän	h) OU				i)
3.20	a) Löß - Lößlehm			feucht - sehr feucht	KRB	1/3	3,2
	b)						
	c) weich - steif	d) mittelschwer bohrbar	e) hellbraun				
	f) Löß	g) Pleistozän	h) UL				
4.60	a) Keuper, Ton, schluffig			feucht	KRB	1/4	4,6
	b)						
	c) steif	d) schwer bohrbar	e) dunkelgrau				
	f)	g) Keuper	h) TA - TM				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

SCH/KRB 1

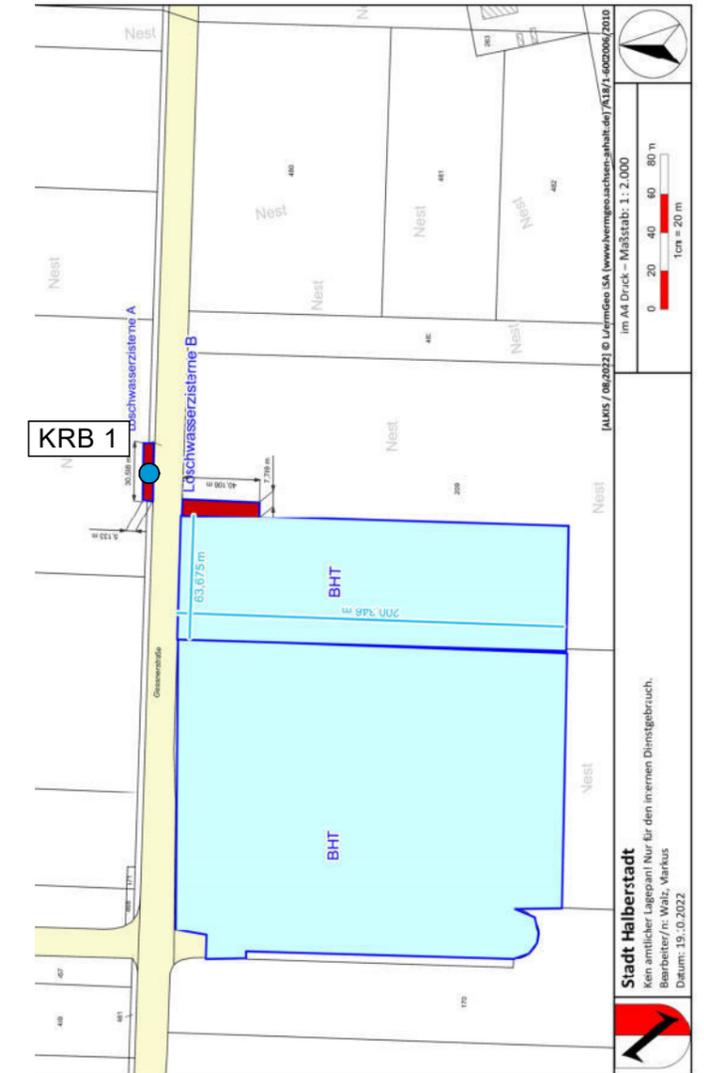
t = 0,75 m; Evd = 36,3 MN/m²



Tabellarische Zusammenfassung der Analytikuntersuchungen der Bodenprobe(n) - nach RsVminA 2018

Probebezeichnung		70-22015		Zuordnungswerte				
Material		Boden, geogen						
Entnahmeort		KRB 1						
Entnahmetiefe [m]		0,45-4,60						
Datum Probenahme		09.11.2022		RsVminA 2018, Teil II, Abs. 1.2 (Boden)				
Probenummer		22608741-001						
Parameter	Einheit	Messwerte	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm)	Z 0*	Z 1	Z 2 / > Z 2	
Farbe		schwarzbraun-dunkelgrau						
Geruch		unauffällig						
Bodenart		Gemisch						
Trockenrückstand	%	87,4						
TOC*	%	1	0,5	0,5	0,5	1,5	5	
Arsen	mg/kg	9,6	10	15	15	45	150	
Blei	mg/kg	34	40	70	140	210	700	
Cadmium	mg/kg	0,24	0,4	1	1	3	10	
Chrom gesamt	mg/kg	25	30	60	120	180	600	
Kupfer	mg/kg	25	20	40	80	120	400	
Nickel	mg/kg	22	15	50	100	150	500	
Quecksilber	mg/kg	<0,1	0,1	0,5	1	1,5	5	
Zink	mg/kg	68	60	150	300	450	1500	
EOX	mg/kg	<1	1	1	1	3	10	
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg	<100	100	100	200	600	2000	
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg	<50	100	100	400	300	1000	
Summe PAK (EPA)	mg/kg	1,7	3	3	3	3	30	
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,16	0,3	0,3	0,6	0,9	3	
			Z 0	Z 1.1	-	Z 1.2	Z 2 / > Z 2	
pH-Wert		8,6	6,5-9,5	6,5-9,5	-	6-12	5,5-12	
Leitfähigkeit	µS/cm	134	250	250	-	1500	2000	
Chlorid	mg/l	13	30	30	-	50	100	
Sulfat	mg/l	14	20	20	-	50	200	
Arsen	mg/l	0,002	0,014	0,014	-	0,02	0,06	
Blei	mg/l	0,0022	0,04	0,04	-	0,08	0,2	
Cadmium	mg/l	<0,003	0,0015	0,0015	-	0,003	0,006	
Chrom (ges.)	mg/l	0,0026	0,0125	0,0125	-	0,025	0,06	
Kupfer	mg/l	0,0023	0,02	0,02	-	0,06	0,1	
Nickel	mg/l	0,0015	0,015	0,015	-	0,02	0,07	
Quecksilber	mg/l	<0,0002	<0,0005	<0,0005	-	0,001	0,002	
Zink	mg/l	<0,01	0,15	0,15	-	0,2	0,6	
Formelle Einstufung nach RsVminA 2018		Z 0						
Überwachungsbedürftigkeit		nicht gefährlich						
AVV-Abfallschlüssel		17 05 04						

Erläuterungen:
 n.b. = nicht berechenbar, kleiner der Bestimmungsgrenze
 * = TOC auf Pflanzen-/Wurzelmrückstände zurückzuführen; daher kein alleiniges Ausschlusskriterium für eine höherwertige Verwertung
 Messwerte teilweise auf Anzahl signifikanter Stellen der jeweiligen Zuordnungswerte gerundet. Zuordnungswerte stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklasse bei der Verwertung dar. Einstufungen sind, entsprechend der jeweiligen Zuordnungswerte in den rechten Spalten, farblich gekennzeichnet.



Legende

	halbfest		Mutterboden		Schluff
	steif - halbfest		Sand		Ton
	steif				
	weich - steif				

BLH Baustofflabor Harz GmbH
Haferkamp 8
38667 Bad Harzburg



Dynamischer Plattendruckversuch nach den TP BF-StB, Teil B 8.3

Fallgewichtsgerät Typ: LFG Plattendurchmesser 300 mm
Setzungsmessvorrichtung: Elektron. Messeinrichtung mit Beschleunigungsaufnehmer
Ausgleichsmaterial: Sand

Bauvorhaben: Löschwasserzisterne IG Ost, Gessnerstraße in Halberstadt

Auftraggeber: Morszeck+Partner Ingenieure GmbH

Bericht Nr.: 70-22015 **Anlage Nr.:** 4

Art der Schicht: OK Planum

Bodenart: Boden/Schwarzerde feinkörnig

Ausgeführt durch: Hr. Langhoff **Datum:** 09.11.2022

Prüfungsnummer	Station / Lage	Lage des Messpunktes	Setzungen der Platte [s in mm]				Dynamischer Verformungsmodul E_{v_d} in MN/m ²
			s (1)	s (2)	s (3)	s (Mittel)	
LFP1	OK Planum	KRB 1 (0,75 m)	0,65	0,62	0,59	0,62	36,3

Bemerkungen: keine

Protokoll über die Entnahme von Boden-/Stoffproben

Objektbezeichnung: Löschwasserezisterne IG Ost, Gessnerstraße in Halberstadt	
Eigentümer/Pächter/Betreiber: k.A.	
Auftraggeber: Morszeck+Partner Ingenieure GmbH	
Auftragsnummer: 70-22015	Bezeichnung des Materials: Boden, geogen
Betreff/Anlass/Grund der Probenahme/Veranlasser: Baugrunderkundung	
Gemeinde/Ort/Landkreis/Flurstück/Betrieb: LK Harz, Halberstadt, Flur 13, Flurstücke 56, 501	
Aufschlussverfahren: Handschurf, Kleinrammbohrung	
Lage der Aufschlüsse: siehe Anlage 1	
Probenahmetag/Uhrzeit: 09.11.2022 ab 8. ⁰⁰ Uhr	
Entnahmestellen, Tiefen und Bezeichnung der Proben: 70-22015: Boden, KRB 1 (0,45-4,60 m)	
Probenehmer/Dienststelle: Hr. Langhoff / Baustofflabor Harz GmbH	
Boden/Materialart: Boden	
Genese: geogen	
Farbe: schwarzbraun-dunkelgrau	
Zustand/Konsistenz: weich-halbfest	
Witterung/Niederschläge/Temperatur: ca. +10°C, locker bewölkt	
Probenart: gestört	
Einzelproben: 16	
Mischproben: 4	
Art des Probengefäßes/Verschluss: PE-Beutel	Probemenge: je EP ca. 1,0 kg
Anwesende, Zeugen: Hr. Timm / Baustofflabor Harz GmbH; Hr. Thureau (Morszeck+Partner)	
Beobachtungen bei der Probenahme: unauffällig	
Probenlagerung, Vorbehandlung: Kühlung, Transport am 10.11.2022 zum Untersuchungslabor	
Untersuchungslabor: GBA mbH, Hildesheim	
Hinweise an die Untersuchungsstelle: Untersuchung nach RsVminA 2018	

Tabellarische Zusammenfassung der Analytikuntersuchungen der Bodenprobe(n) - nach RsVminA 2018

Probebezeichnung		70-22015	Zuordnungswerte				
Material		Boden, geogen	RsVminA 2018, Teil II, Abs. 1.2 (Boden)				
Entnahmeort		SCH/KRB 1					
Entnahmetiefe [m]		0,45-4,60					
Datum Probenahme		09.11.2022					
Probennummer		22608741-001	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm)	Z 0*	Z 1	Z 2 / > Z 2
Parameter	Einheit	Messwerte					
Farbe		schwarzbraun- dunkelgrau					
Geruch		unauffällig					
Bodenart		Gemisch					
Trockenrückstand	%	87,4					
TOC*	%	1	0,5	0,5	0,5	1,5	5
Arsen	mg/kg	9,6	10	15	15	45	150
Blei	mg/kg	34	40	70	140	210	700
Cadmium	mg/kg	0,24	0,4	1	1	3	10
Chrom gesamt	mg/kg	25	30	60	120	180	600
Kupfer	mg/kg	25	20	40	80	120	400
Nickel	mg/kg	22	15	50	100	150	500
Quecksilber	mg/kg	<0,1	0,1	0,5	1	1,5	5
Zink	mg/kg	68	60	150	300	450	1500
EOX	mg/kg	<1	1	1	1	3	10
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg	<100	100	100	200	600	2000
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg	<50	100	100	400	300	1000
Summe PAK (EPA)	mg/kg	1,7	3	3	3	3	30
- Benzo(a)pyren	mg/kg	0,16	0,3	0,3	0,6	0,9	3
			Z 0	Z 1.1	-	Z 1.2	Z 2 / > Z 2
pH-Wert	-	8,6	6,5-9,5	6,5-9,5	-	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	134	250	250	-	1500	2000
Chlorid	mg/l	13	30	30	-	50	100
Sulfat	mg/l	14	20	20	-	50	200
Arsen	mg/l	0,002	0,014	0,014	-	0,02	0,06
Blei	mg/l	0,0022	0,04	0,04	-	0,08	0,2
Cadmium	mg/l	<0,003	0,0015	0,0015	-	0,003	0,006
Chrom (ges.)	mg/l	0,0026	0,0125	0,0125	-	0,025	0,06
Kupfer	mg/l	0,0023	0,02	0,02	-	0,06	0,1
Nickel	mg/l	0,0015	0,015	0,015	-	0,02	0,07
Quecksilber	mg/l	<0,0002	<0,0005	<0,0005	-	0,001	0,002
Zink	mg/l	<0,01	0,15	0,15	-	0,2	0,6
Formelle Einstufung nach RsVminA 2018		Z 0					
Überwachungsbedürftigkeit		nicht gefährlich					
AVV-Abfallschlüssel		17 05 04					

Erläuterungen:

- n.b. = nicht berechenbar, kleiner der Bestimmungsgrenze
- * TOC auf Pflanzen-/Wurzelnrückstände zurückzuführen; daher kein alleiniges Ausschlusskriterium für eine höherwertige Verwertung

Messwerte teilweise auf Anzahl signifikanter Stellen der jeweiligen Zuordnungswerte gerundet.
 Zuordnungswerte stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklasse bei der Verwertung dar.
 Einstufungen sind, entsprechend der jeweiligen Zuordnungswerte in den rechten Spalten, farblich gekennzeichnet.

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Daimlerring 37 · 31135 Hildesheim

BLH Baustofflabor Harz GmbH
Herr Timm
Haferkamp 8



38667 Bad Harzburg

Prüfbericht-Nr.: 2022P611032 / 1

Auftraggeber	BLH Baustofflabor Harz GmbH
Eingangsdatum	14.11.2022
Projekt	BLH 70-22015
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	2kg
GBA-Nummer	22608741
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	14.11.2022 - 18.11.2022
Unteraufträge	
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt.

Hildesheim, 18.11.2022



i.A. O. Christel
Projektbearbeitung

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.

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2022P611032 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Daimlerring 37, 31135 Hildesheim
Telefon +49 (0)5121 75096-50
Fax +49 (0)5121 75096-55
E-Mail hildesheim@gba-group.de
www.gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT BIC HYVEDEMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADEHHXXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Ole Borchert,
Alexander Kleinke,
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: 2022P611032 / 1
BLH 70-22015

GBA-Nummer		22608741
Probe-Nr.		001
Material		Boden
Probenbezeichnung		BLH 70-22015
Probemenge		2kg
Probeneingang		14.11.2022
Analysenergebnisse	Einheit	
Trockenrückstand	Masse-%	87,4
Aussehen		klumpig/ sandig
Geruch		unauffällig
TOC	Masse-% TM	1,0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50
EOX	mg/kg TM	<1,0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	1,70
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	0,14
Anthracen	mg/kg TM	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	0,31
Pyren	mg/kg TM	0,24
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,15
Chrysen	mg/kg TM	0,15
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,16
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,076
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,16
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,15
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,16
Aufschluss mit Königswasser		
Arsen	mg/kg TM	9,6
Blei	mg/kg TM	34
Cadmium	mg/kg TM	0,24
Chrom ges.	mg/kg TM	25
Kupfer	mg/kg TM	25
Nickel	mg/kg TM	22
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10
Zink	mg/kg TM	68

Prüfbericht-Nr.: 2022P611032 / 1
BLH 70-22015

GBA-Nummer		22608741
Probe-Nr.		001
Material		Boden
Probenbezeichnung		BLH 70-22015
Probemenge		2kg
Probeneingang		14.11.2022
Analysenergebnisse	Einheit	
Eluat		
pH-Wert		8,6
Leitfähigkeit	µS/cm	134
Chlorid	mg/L	13
Sulfat	mg/L	14
Arsen	µg/L	2,0
Blei	µg/L	2,2
Cadmium	µg/L	<0,30
Chrom ges.	µg/L	2,6
Kupfer	µg/L	2,3
Nickel	µg/L	1,5
Quecksilber	µg/L	<0,20
Zink	µg/L	<10

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

Prüfbericht-Nr.: 2022P611032 / 1
 BLH 70-22015

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand		Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a 6
Aussehen			visuell 6
Geruch			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 ^a 6
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 6
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 6
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 ^a 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet 6
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(b)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(k)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 6
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 6
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 6
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 6
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2022P611032 / 1

BLH 70-22015

Parameter	BG	Einheit	Methode
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₅
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₅
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₅
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₅
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₅

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: ₆GBA Hildesheim ₅GBA Pinneberg