

Erschließung des Baugebietes „Vor dem Dorfe“ in Schulenrode, Gemeinde Cremlingen

Baugrund- und Schadstoffuntersuchung

Auftraggeber:



Gemeinde Cremlingen
Fachbereich 5 – Bauen, Wohnen, Umwelt
Ostdeutsche Straße 22
38162 Cremlingen

Auftragnehmer:

GEO-LOG Ingenieurgesellschaft mbH
Am Hafen 14
38112 Braunschweig

Bearbeiter:

M.Sc. Geow. Sebastian Schönau

Bericht Nr.:

22475-S/1

Inhalt	Seite
I Vorgang / Aufgabenstellung	5
II Art und Umfang der durchgeführten Untersuchungen	6
2.1 Baugrunduntersuchungen	6
2.2 Vermessung	6
2.3 Chemische Analytik	6
III Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen	7
3.1 Aufbau der Fahrbahn K156 / Veltheimer Straße	7
3.2 Aufbau des Untergrundes im geplanten Baugebiet	8
3.3 Grundwassersituation	9
3.3.1 Allgemeines	9
3.3.2 GW-Beobachtungen	9
3.3.3 Durchlässigkeit der untersuchten Böden	9
IV Hinweise und Empfehlungen zum Kanalbau	10
4.1 Beurteilung der Baugrundsituation für eine „offene Bauweise“	10
4.2 Hinweise und Empfehlungen zur Ausführung der Baugruben und Gräben	10
4.2.1 GW-Haltungsmaßnahmen	11
4.2.2 Verbau	11
4.2.3 Baugruben ohne Verbau	12
4.2.4 Stabilisierung der Grabensohle	12
4.2.5 Bettung	13
4.2.6 Leitungszone und Hauptverfüllung	13
4.2.7 Wiederverwendung der Aushubböden	14
V Hinweise und Empfehlungen zum Bau der Verkehrsflächen	15
5.1 Beurteilung der Baugrundsituation für den Straßenbau im Baugebiet	15
5.2 Frostsicherer Oberbau nach RStO 12	15
5.3 Herstellung des Planums	16
5.4 Baustraße	17
VI Versickerung von Niederschlagswasser	17
VII Allgemeine Hinweise zur Gründung von Hochbauten	18
VIII Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen	20
8.1 Asphaltsschichten der Fahrbahn K156 / Veltheimer Straße	20
8.1.1 obere Asphaltsschichten der Fahrbahn K156 / Veltheimer Straße	20

8.1.2	Makadamschichten der Fahrbahn K156 / Veltheimer Straße	21
8.2	ungebundene Tragschichten	21
8.3	humose Oberböden	22
8.3.1	Fahrbahnseitenraum der K156	22
8.3.2	Erschließungsgebiet West	22
8.3.3	Erschließungsgebiet Ost	23
8.4	natürlicher Untergrund	23
IX	Hinweise und Empfehlungen zur Entsorgung	24
X	Homogenbereiche nach DIN 18300	25
10.1	Allgemeines	25
10.2	Vorschlag für Homogenbereiche	25
10.2.1	Homogenbereich A: teeranhaftende Makadamschotter	25
10.2.2	Homogenbereich B: ungebundene Tragschichten	26
10.2.3	Homogenbereich C: humose Böden (Oberboden)	27
10.2.4	Homogenbereich D: Untergrund = Lehme	28
XI	Qualitätssicherung	28

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1** **Lageplan mit Darstellungen der Aufschlusspunkte und der Schadstoffsituation**
- Anlage 2** **Bohrprofilschnitt nach DIN 4023**
- Anlage 3** **Kennblatt: Darstellung des Fahrbahnaufbaus inkl. Schadstoffbelastung**
- Anlage 4** **Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022**
- Anlage 5** **Bewertungen der Schadstoffanalysen**
- 5.1 Probenliste und zusammenfassende Schadstoffbewertung für:
Asphalt, ungeb. Tragschichten, Oberboden und natürlicher Untergrund
- Schadstoffbewertung der Aushubböden als „Ersatzbaustoff ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut“, Zusammenstellung der Analysenergebnisse nach ErsatzbaustoffV, Stand 09.07.2021
- 5.2 ungebundene Tragschichten aus kiesigen Schlacken
- Schadstoffbewertung der Aushubböden als „Bodenmaterial und Baggergut“, Zusammenstellung der Analysenergebnisse nach ErsatzbaustoffV, Stand 09.07.2021
- 5.3 natürlicher Untergrund
- Anlage 6** **Chem. Analysenberichte: BIOLAB Umweltanalysen GmbH, Braunschweig**
- 6.1 Analysenbericht Nr. B2302127: Asphalt, MP 1 bis MP 3
- 6.2 Analysenbericht Nr. B2302386: ungebundene Tragschichten, MP 4
- 6.3 Analysenbericht Nr. B2302665: Oberboden, MP 5 bis MP 7
- 6.4 Analysenbericht Nr. B2302666: Untergrund, MP 8 und MP 9
- Anlage 7** **GPS-Vermessung**

Dieser Bericht hat nur vollständig und inkl. aller Anlagen Gültigkeit.

I Vorgang / Aufgabenstellung

Auftraggeber	Gemeinde Cremlingen
Beauftragung am	05.01.2023
Anlass der Untersuchungen	Erschließung des Baugebietes „Vor dem Dorfe“ in Schulenrode, Gemeinde Cremlingen: Neubau von Entwässerungskanälen und Verkehrsflächen
Untersuchungsorte	Die zu erkundenden Flächen (Flur 2, Parzelle 27/8, 28/15 und 43/3) liegen am nördlichen Ortsrand von Schulenrode. Das Erschließungsgebiet wird durch die Kreisstraße K 156 in einen westlichen und einen östlichen Teil getrennt.
Untersuchungen	Baugrunduntersuchungen: ⇒ Baugrunderkundung für den Kanalbau in „offener Bauweise“ und für den Neubau von Verkehrsflächen ⇒ Orientierende Baugrundbewertung für die Gründung von Hochbauten ⇒ Bewertung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes Schadstoffuntersuchungen: ⇒ Bewertung der Teerbelastung und des Asbestgehaltes der Asphalt-schichten der Fahrbahn K156 ⇒ Bewertung der Schadstoffbelastung der ungebundene Straßenausbaustoffe und Böden (ungeb. Tragschichten und Untergrund) nach ErsatzbaustoffV ⇒ Bewertung der Schadstoffbelastung des Oberbodens nach BBodSchV

II Art und Umfang der durchgeführten Untersuchungen

2.1 Baugrunduntersuchungen

Datum	15.02.2023
Baugrundaufschlüsse	Untersuchungen zur Beurteilung und Probenentnahme: <u>Neubaugebiet auf landwirtschaftlichen Nutzflächen und Grünland:</u> 4 x Kleinrammbohrung <u>KRB</u> (Ø 50 - 60 mm) nach DIN EN ISO 22475-1 bis max. 5 m unter OK Gelände <u>Fahrbahn K 156:</u> 1 x Asphaltkernbohrung <u>AB</u> (d = 150 mm), vertieft durch Kleinrammbohrung <u>KRB</u> bis 1 m unter OK Fahrbahn
Darstellung	Darstellung der geotechnischen Aufschlüsse in einem Lageplan (Anl. 1). Die Erkundungsergebnisse werden gemäß DIN 4023 in Form eines Bohrprofilschnitts sowie in Kennblättern und Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022 dargestellt (Anl. 2, 3 und 4).

2.2 Vermessung

Vermessung	Nach Fertigstellung der Aufschlussarbeiten wurden die Aufschlusspunkte durch unser Büro in der Lage und in der Höhe eingemessen. Die Vermessung erfolgte per GPS inkl. Koordinatenaufzeichnung (ETRS89/UTM) und Höhenangaben in m NHN.
-------------------	--

2.3 Chemische Analytik

Teergehalt am Asphalt (Bestimmung PAK und Phenolindex)	1 x obere Asphaltsschichten der Fahrbahn K156 1 x Makadamschichten inkl. teeranhaftender Schotter
Asbestgehalt Asphalt (Verfahren nach BIA 7487 / TRGS 517 bzw. WHO)	1 x gesamte Asphaltsschichten
ErsatzbaustoffV Schadstoffbewertung für Bodenmaterial und Baggergut (Anl. 1, Tab. 3)	1 x ungebundene Tragschichten 1 x Untergrund = Lösslehm 1 x Untergrund = Geschiebelehm
BBodSchV (BBodSchV, Anlage 1, Tabelle 1 und Tabelle 2, Stand: 06/2021)	Vorsorgewerte für anorganische und organische Stoffe 1 x humose Böden aus dem Fahrbahnseitenraum der K156 1 x humose Oberböden (Erschließungsstraße West) 1 x humose Oberböden (Erschließungsstraße Ost)

III Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen

Ergebnisdarstellung	<u>Lage- und Schadstoffplan</u>	Anl. 1	Darstellung der Untersuchungspunkte inkl. der Schadstoffsituation
	<u>Bohrprofilschnitt</u>	Anl. 2	Ergebnisdarstellung nach DIN 4023
	<u>Kennblätter</u>	Anl. 3	Darstellung des Fahrbahnaufbaus inkl. der Schadstoffbelastung
	<u>Schichtenverzeichnisse</u>	Anl. 4	Bodenansprache nach DIN 4022 T1
	<u>Nivellement</u>	Anl. 7	Höhenvermessung der Ansatzpunkte
Allgemeines	Die Beurteilung der Baugrundsituation für den gepl. Kanal- und Straßenbau beruht auf der Interpretation der dokumentierten Felduntersuchungen sowie der notwendigerweise zu treffenden Annahmen zwischen den Baugrundaufschlüssen.		

3.1 Aufbau der Fahrbahn K156 / Veltheimer Straße

Untersuchungspunkt	AB/KRB 5		
Bauweise	Asphaltbauweise		
	– Asphaltdeckschicht, AD	d =	4,4 cm
	– Asphaltbinderschicht, ABi	d =	3,1 cm
	– Asphalttragschicht, AT	d =	10,9 cm
Dicke gebundener Oberbau	rd. 18 cm erkundet		
ungebundene Tragschichten	kiesige Schlacken d = rd. 12 cm		
	– erkundete Unterkante: rd. 30 cm unter OK Fahrbahn		
	– Kies (Schlacke) mit Anteilen an Sand		
	– Bodengruppe nach DIN 18196: [GW]		
	– Frostempfindlichkeitsklasse: F1 → nicht frostempfindlich		
überbaute Fahrbahn	Makadam-Bauweise		
	– Makadamdeckschicht, Mak-AD	d =	1,2 cm
	– Makadam-Schotter	d = rd.	30 cm
	- kiesige bis steinige Schlacken, <u>teeranhaftend</u>		
	- erkundete Unterkante: rd. 60 cm unter OK Fahrbahn		
Dicke Oberbau gesamt	rd. 60 cm erkundet		
	Lösslehm		
natürlicher Untergrund	– Schluff mit Anteilen an Feinsand und Ton		
	– Konsistenz: steif		
	– erkundete Unterkante: 1 m unter OK Fahrbahn		
	– Bodengruppe nach DIN 18196: UL		
	– Frostempfindlichkeitsklasse: F3 → sehr frostempfindlich		

3.2 Aufbau des Untergrundes im geplanten Baugebiet

Untersuchungspunkte	KRB 1, KRB 2, KRB 3 und KRB 4
Oberboden	schwach humose Lehme d = 20 bis 50 cm – Schluff mit schwachen Anteilen an Sand – humose Beimengungen (TOC = 1,6 bis 4 M.-%) – Bodengruppen nach DIN 18196: [OU] – Frostempfindlichkeitsklasse: F3 → sehr frostempfindlich
natürlicher Untergrund	Lösslehm – Schluff mit Anteilen an Feinsand und Ton – Konsistenz: steif – erkundete Unterkante: 1,2 bis 1,4 m unter OK Gelände – Bodengruppe nach DIN 18196: UL – Frostempfindlichkeitsklasse: F3 → sehr frostempfindlich Geschiebelehm/ - mergel – Schluff mit Anteilen an Sand, Ton und Kies – Konsistenz: steif, zu Tiefe hin halbfest – erkundet bis 3 m unter OK Gelände – Bodengruppe nach DIN 18196: TL – Frostempfindlichkeitsklasse: F3 → sehr frostempfindlich Verwitterungston – Ton mit Anteilen an Schluff und Feinsand – lokal erkundet ab 4,3 m unter OK Gelände – Konsistenz: steif – Bodengruppen nach DIN 18196: TA – Frostempfindlichkeitsklasse: F3 → sehr frostempfindlich

3.3 Grundwassersituation

3.3.1 Allgemeines

Die Beurteilung der GW-Verhältnisse stützt sich auf die im Zuge der Baugrunderkundung im Februar 2023 bis in max. 5 m Tiefe unter OK Gelände abgeteuften Kleinrammbohrungen.

Im Untersuchungsgebiet wird die hydrogeologische Situation von schwach durchlässigen Lehmen und zum Teil sehr schwach durchlässigen Tonen bestimmt.

3.3.2 GW-Beobachtungen

Im Zuge der Baugrunderkundung wurde bis in die max. Erkundungstiefe von 5 m kein Grundwasser erkundet.

3.3.3 Durchlässigkeit der untersuchten Böden

Lehme und verlehnte Kiese der Bodengruppen UL ,TL und GU*-GT nach DIN 18196

Die erkundeten Lehme der Bodengruppen UL bis TL nach DIN 18196 weisen erfahrungsgemäß Wasserdurchlässigkeiten von $k = 10^{-7}$ bis 10^{-6} m/s (*schwach durchlässig* nach DIN 18130) auf.

Tone der Bodengruppen TA nach DIN 18196

Für die erkundeten Tone der Bodengruppen TM bis TA nach DIN 18196 sind erfahrungsgemäß Wasserdurchlässigkeiten von $k \leq 10^{-8}$ m/s (*sehr schwach durchlässig* nach DIN 18130) anzusetzen.

IV Hinweise und Empfehlungen zum Kanalbau

4.1 Beurteilung der Baugrundsituation für eine „offene Bauweise“

Allgemeines

- ⇒ Die Beurteilung der Baugrundsituationen für den geplanten Kanalbau beruht auf der Interpretation der dokumentierten Felduntersuchungen sowie der notwendigerweise zu treffenden Annahmen zwischen den Baugrundaufschlüssen.
- ⇒ Die grundsätzliche Baugrundsituation ist in der Anlage 2 als Bohrprofil-schnitt gemäß DIN 4023 dargestellt.
- ⇒ Die Lasten der Linienbauwerke können bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen über eine Flachgründung in den natürlich anstehenden Baugrund abgeleitet werden. Voraussetzung: offene Bauweise mit mineralischen Füllböden der BK 3 gemäß DIN 18300.

Planungsstand

Für das Baugebiet lag zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch keine detaillierte Vorplanung vor.
Die folgenden Hinweise und Empfehlungen sind daher in Abhängigkeit der tatsächlichen Verlegetiefen zu betrachten.

Baugebiet „Vor dem Dorfe“

- Die im Rohraufleger anstehenden Lehme in mindestens steifer Konsistenz sind tragfähig.
- Die in den Grabenwandungen anstehenden Lehme sind ausreichend standsicher.
- Grundwasser wurde nicht erkundet.
Ein temporäres Auftreten von Stau-, Schichten- oder Tagwässern ist bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen nicht auszuschließen.

4.2 Hinweise und Empfehlungen zur Ausführung der Baugruben und Gräben

Allgemeine Hinweise

- ⇒ Die Baugruben und Gräben sind entsprechend den Anforderungen der DIN 4124, Dez. 2012 "Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeits-raumbreiten, Verbau" herzustellen.
- ⇒ Die Gemeinschaftspublikation des DIN und der DWA 'Einbau, Verle-gung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; DIN EN 1610 und DWA-A 139' liefert eine übersichtliche Darstellung zu der Bauaus-führung.
- ⇒ Die Grabensohle muss eben und frei von Aushubboden sein sowie eine für das Leitungsaufleger erforderliche Tragfähigkeit aufweisen.

4.2.1 GW-Haltungsmaßnahmen

Im Zuge der Baugrunderkundung wurde kein Grundwasser angetroffen.

Nach intensiven und/oder länger anhaltenden Niederschlägen muss jedoch temporär mit dem Auftreten von Stau-, Schichten- oder Tagwässern in den offenen Kanalgräben gerechnet werden.

Um eine ordnungsgemäße Bodenverdichtung zu ermöglichen und um ein fachgerechtes Rohraufleger sowie eine dichte Rohrverbindung herstellen zu können, ist der Rohrgraben während der Verlegearbeiten unbedingt wasserfrei zu halten.

Der Umfang der Wasserhaltung ist grundsätzlich auf die aktuelle GW-Situation abzustimmen und baubegleitend mit der örtlichen Bauüberwachung abzustimmen. Die Arbeiten sollten nach Möglichkeit in niederschlagsarmen Perioden durchgeführt werden.

Empfehlung

⇒ „**offene GW-Haltung**“ vorhalten

Für den Fall, dass bauzeitig Stau-, Schichten- oder Tagwässer in den Kanalgräben auftreten, empfehlen wir eine „offene Wasserhaltung“ vorzuhalten und bei Bedarf einzusetzen.

Hierbei ist das in den Gräben anfallende Wasser abschnittsweise über Pumpensümpfe abzuführen.

4.2.2 Verbau

Allgemeine Hinweise zum Verbau

- ⇒ Die Wahl des Verbauelementes n. DIN 4021 ist auf die angetroffenen Bodenarten abzustimmen.
- ⇒ Für die Bemessung des zu verwendenden Verbaus sind die in Kap. X genannten bodenmechanischen Kennwerte unter Berücksichtigung des entsprechenden Wandreibungswinkels anzusetzen.
- ⇒ Die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben sind bei der Bemessung des Verbaus zu berücksichtigen.
- ⇒ Der Verbau muss bis in die Baugrubensohle geführt werden!
- ⇒ Ein kraftschlüssiger Einbau der Verbauelemente zwischen der Grabenwandung und Verbauelement ist zu gewährleisten.
- ⇒ Aus Sicherheitsgründen muss der Verbau mind. 10 cm über dem Grabenrand überstehen. Das Betreten von nicht gesicherten Böschungskanten ist untersagt.
- ⇒ Es ist auszuschließen, dass nach dem Entfernen des Verbaus Auflockerungszonen verbleiben.

Empfehlung

⇒ **Randgestütztes System im Einstellverfahren**

Die Lehme in der Grabenwandung sind aufgrund ihrer steifen Konsistenz als ausreichend standsicher zu bewerten.

Wir empfehlen daher, ein Randgestütztes Verbau-System im Einstellverfahren (z.B. „Krings“-Verbau) einzusetzen.

4.2.3 Baugruben ohne Verbau

Allgemeine Hinweise

Nicht verbaute Gräben mit einer Tiefe von mehr als 1,25 m müssen mit abgeböschten Wänden hergestellt werden. Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit sind bei Baugrubentiefen bis max. 5 m Tiefe und unter der Voraussetzung, dass keine Wasserzutritte oder weiche Böden vorhanden sind folgende Böschungswinkel einzuhalten:

bindige Böden: $\beta \leq 60^\circ$

Bei geböschten Baugruben und Gräben sind sowohl für ggf. seitlich zu lagernden Aushubboden als auch für Baufahrzeuge Mindestabstände zur Böschungskante gem. DIN 4124 einzuhalten.

4.2.4 Stabilisierung der Grabensohle

Zunächst ist nicht von der Notwendigkeit stabilisierender Maßnahmen im Rohraufleger auszugehen.

Für den Fall, dass bauzeitig in Folge von intensiver Niederschläge Stau-, Schichten- oder Tagwässer in offenen Gräben aufgeweichte Lehme in der Grabensohle angetroffen werden, empfehlen wir, einen Bodenteilaustausch gem. den folgenden Empfehlungen zumindest vorzuhalten und bei Bedarf auszuführen.

Die Entscheidung der Notwendigkeit des Bodenteilaustauschs ist baubegleitend mit der örtlichen Bauüberwachung abzustimmen.

Stabilisierung der Grabensohle

vorhalten und bei Bedarf ausführen

- ⇒ Werden in der Grabensohle aufgeweichte Lehme angetroffen so sind diese für die Schaffung eines einheitlichen tragfähigen Rohrauflegers und einer gut verdichtbaren Unteren Bettung durch grobkörniges Material der Verdichtungsklasse V1 nach ZTV-A StB zu ersetzen.
- ⇒ Wir empfehlen einen verdichtungsfähigen, nicht bindigen Erdbaustoff der Bodengruppen SE, SW, SU, GE, GW, GU nach DIN 18196 in einer Dicke von rd. 20 bis 30 cm einzubringen.
- ⇒ Die konkreten Abschnitte sowie die Dicke des Teilbodenaustausches sind im Zuge des Grabenaushubs durch Anlegen eines Testfeldes festzulegen.
- ⇒ Durch nicht sachgerechte Bauweisen kann die Tragfähigkeit in der Grabensohle verschlechtert bzw. zerstört werden. Auf eine schonende Bauweise ist besonders Wert zu legen.

4.2.5 Bettung

Allgemeine Hinweise

- Für die Herstellung der Bettung gibt die DIN EN 1610 (Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen) den verbindlichen Rahmen vor.
- Die Gemeinschaftspublikation des DIN und der DWA 'Einbau, Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; DIN EN 1610 und DWA-A 139 liefert eine übersichtliche Darstellung.
- Zur Stabilisierung der Rohrsohle ist eine Bettung gem. Typ 1 der DIN EN 1610 / DWA-A 139 herzustellen.
- Baustoffe für die Bettung sollen folgende Korngrößen enthalten:
 - Körnung ≤ 22 mm bei $DN \leq 200$
 - Körnung ≤ 40 mm bei $DN > 200$ bis $DN \leq 600$Wir empfehlen, auch bei Nennweiten $> DN 600$ einen Erdbaustoff mit einem Größtkorn von 40 mm zu verwenden
- Die Dicke der Oberen Bettung muss den statischen Berechnungen entsprechen. Im Auflagerbereich der Rohre ist eine gleichmäßige Druckverteilung sicherzustellen. Dies betrifft insbesondere kritische Punkte wie Muffen und Kupplungen.
- Linien- und Punktlagerungen sind zu vermeiden.

Empfehlung

Wir empfehlen während niederschlagsreicher Jahreszeiten den Einbau eines Liefermaterials 0/22 mit Feinkornanteilen $d < 0,063$ mm von max. 5%. Die Ungleichförmigkeit sollte C_u – Wert von ≥ 6 (Bodengruppe SW bzw. GW) aufweisen, auf jeden Fall jedoch deutlich $C_u > 3$ (Bodengruppe SE bzw. GE) liegen.

Grundsätzlich sind zuerst ggf. bestehende Vorgaben des Rohrherstellers zu beachten!

4.2.6 Leitungszone und Hauptverfüllung

Allgemeine Hinweise

- Als Verfüllmaterial für die obere Leitungszone bis 15 cm Leitungsscheitel empfehlen sich gut verdichtbare Böden der Verdichtbarkeitsklasse V1 gem. ZTV A-StB. Hierfür sind nach DIN EN 1610 grob- und gemischtkörnige Böden der Bodengruppe GW, GI, GE, SW, SI, GU, GT, SU und ST nach DIN 18196 geeignet.
- In der Leitungszone ist ein Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 97$ % zu gewährleisten.
- In der Hauptverfüllung ist ein Verdichtungsgrad gemäß den Anforderungen der ZTVE E-StB 17 bzw. ZTV A-StB 12 sicherzustellen.
- Das Verdichtungsgerät, die Schütthöhe und die Zahl der Übergänge sind entsprechend der einschlägigen Richtlinien zu wählen. Beim Einbau der Rohre ist die Lagestabilität zu gewährleisten.
- Nach ZTV E-StB 17 ist bis 1 m über Rohrscheitel leichtes Verdichtungsgerät zu verwenden

4.2.7 Wiederverwendung der Aushubböden

Allgemeines	Um die dauerhafte Lagestabilität der neuen Kanalrohre zu gewährleisten, empfehlen wir, in der Leitungszone ein qualifiziertes Liefermaterial zu verwenden. Eine mögliche Wiederverwendung der Aushubböden in der Hauptverfüllung wird nur bei fachgutachterlicher Begleitung empfohlen. Entsprechende Rahmenbedingungen wie die Möglichkeit der fachgerechten seitlichen Lagerung von Aushubböden auf der Baustelle sowie der Schutz der Aushubböden vor Witterungseinflüssen sind hierfür Voraussetzung. Grundsätzlich ist bei einer Wiederverwendung von Aushubböden die Schadstoffbelastung der Böden zu beachten und im Zweifelsfall die Zustimmung der zuständigen Unteren Bodenschutzbehörde einzuholen.
Oberboden	Der Oberboden kann z.B. für die Andeckung von Seitenbereichen, Banketten, Böschungen und für die Geländegestaltung wiederverwendet werden.
Lehme	Grundsätzlich können anfallende bindige Aushubböden nach einer Konditionierung mit z.B. Weißfeinkalk oder Mischbinder in der Hauptverfüllung des Kanalgrabens wiederverwendet werden. Zunächst kann hierfür von einer erforderlichen Zugabemenge von 3 bis 5 M.-% ausgegangen werden. Aufgeweichte bindige Böden sollten von einer Wiederverwendung ausgeschlossen werden.

V Hinweise und Empfehlungen zum Bau der Verkehrsflächen

5.1 Beurteilung der Baugrundsituation für den Straßenbau im Baugebiet

Allgemeines	Die Dimensionierung des Oberbaus ist gemäß den Vorgaben der Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12) auszuführen. Die im Zuge des geplanten Bauvorhabens erforderlichen Erdbauarbeiten sind generell gemäß ZTVE-StB 17 auszuführen. Hinweise für den zweckmäßigen Geräteeinsatz hinsichtlich der Erdbaustoffe sowie die Schütthöhe und Übergänge enthält das „<i>Merkblatt für Bodenverdichtung im Straßenbau</i>“ (FGSV).
Hydrologische Verhältnisse	In den Lehmen muss insbesondere nach intensiven Niederschlägen mit Stau- und Schichtenwasser gerechnet werden, sodass bei der Dimensionierung des frostsicheren Oberbaus ein mögliches Auftragen von Stau-/Schichtenwasser < 1,5 m unter Planum zu berücksichtigen ist.
Entwässerung	Für die Entwässerung der Erschließungsstraßen haben die planerischen Grundsätze und allgemeinen Lösungsvorschläge der „Richtlinien für die Anlage von Straßen REwS (Ausgabe 2021)“ Gültigkeit. Für die Lehme ist eine Planumsentwässerung zu berücksichtigen.
Tragfähigkeitsbewertung	Das Planum der neuen Verkehrsflächen wird von wasser- und strukturempfindlichen Lehmen der Bodengruppe UL und TL nach DIN 18196 gebildet. Der nach ZTVE-StB 17 und RStO 12 für einen ausreichend tragfähigen Untergrund geforderte statische Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45$ MPa im Planum ist bei den vorliegenden Bodenverhältnissen nur mit Hilfe zusätzlicher erdbautechnischer Maßnahmen zu erreichen.

5.2 Frostsicherer Oberbau nach RStO 12

Erschließungsstraßen im Baugebiet „Th39“	Auf Höhe des neuen Fahrbahnplanums und darunter stehen verlehnte Sande und Lehme der Frostepfindlichkeitsklasse F3 an. Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus beträgt gem. RStO 12 bei einem Untergrund aus F3-Böden zzgl. Mehr- /Minderdicken für eine Straße der Belastungsklasse Bk1,0 bis Bk3,2: <table><tr><td>Tabelle 6, Zeile 2</td><td>60 cm</td></tr><tr><td>Tabelle 7, A Frosteinwirkzone II</td><td>+ 5 cm</td></tr><tr><td>Tabelle 7, B keine besonderen Klimaeinflüsse</td><td>± 0 cm</td></tr><tr><td>Tabelle 7, C Stauwasser < 1,5 m u. Planum möglich</td><td>+ 5 cm</td></tr><tr><td>Tabelle 7, D Gradiente in Geländehöhe</td><td>± 0 cm</td></tr><tr><td>Tabelle 7, E Entwässerung der FB über Rinnen u. Abläufe</td><td>- 5 cm</td></tr><tr><td>Mindestdicke</td><td>65 cm</td></tr></table> Für den Fall, dass die Erschließungsstraße in der Belastungsklasse Bk0,3 geplant wird, verringert sich die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus um 10 cm auf insgesamt 55 cm.	Tabelle 6, Zeile 2	60 cm	Tabelle 7, A Frosteinwirkzone II	+ 5 cm	Tabelle 7, B keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0 cm	Tabelle 7, C Stauwasser < 1,5 m u. Planum möglich	+ 5 cm	Tabelle 7, D Gradiente in Geländehöhe	± 0 cm	Tabelle 7, E Entwässerung der FB über Rinnen u. Abläufe	- 5 cm	Mindestdicke	65 cm
Tabelle 6, Zeile 2	60 cm														
Tabelle 7, A Frosteinwirkzone II	+ 5 cm														
Tabelle 7, B keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0 cm														
Tabelle 7, C Stauwasser < 1,5 m u. Planum möglich	+ 5 cm														
Tabelle 7, D Gradiente in Geländehöhe	± 0 cm														
Tabelle 7, E Entwässerung der FB über Rinnen u. Abläufe	- 5 cm														
Mindestdicke	65 cm														

5.3 Herstellung des Planums

Allgemeines	Die Verdichtungstechnologie ist den Untergrundverhältnissen grundsätzlich anzupassen. Die Angaben der ZTVE - StB 17 Abschnitt 4.4 sind zu beachten: - Danach ist das Planum schonend zu behandeln und v. a. vor Witterungseinflüssen zu schützen. - Die Größe der freizulegenden Flächen ist den zu erwartenden Witterungsverhältnissen anzupassen. - Freigelegte Flächen sind möglichst umgehend zu überbauen. - Wurzelreste sind vollständig zu entfernen Das Planum muss ein ausreichendes Quergefälle sowie eine ausreichende Ebenheit aufweisen
Baugrundverbessernde Maßnahmen	Für die nicht ausreichend tragfähigen Lehme sind zusätzliche erdbau-technischen Maßnahmen einzuplanen. Aus bodenmechanischer Sicht können zwei geeignete Varianten zur Herstellung eines tragfähigen Planums vorgeschlagen werden:
Variante 1 Teilbodenaustausch	- Einbau einer zusätzlichen „Tragfähigkeitsschicht“ unterhalb des Planums, d. h. Mehrauskoffierung und Einbringen eines verdichtungsfähigen Materials (vorzugsweise in gebrochener Körnung, z.B. 0-45 mm) in einer Dicke von 30 - 40 cm. Hierfür kann z.B. auch das planmäßig für die Frostschutzschicht vorgesehene Material verwendet werden. Bei dem Einbau und der Verdichtung des zusätzlichen Bodenaustausches sind unbedingt Verdichtungsgeräte zu wählen, deren Wirkungstiefe nicht über die erste Schüttlage hinaus in den anstehenden gemischtkörnigen Untergrund reichen. Der Eintrag von dynamischer Energie würde eine Tragfähigkeitsverschlechterung und somit ein Aufweichen des Bodenmaterials bewirken.
Alternative Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln	- Alternativ zum Bodenaustausch kann auch eine Verbesserung mit hydraulischen Bindemitteln (Weißfeinkalk, Mischbinder) erfolgen. Zunächst kann von einer Zugabemenge von 3 bis 4 M.-% ausgegangen werden. Die Einfrosttiefe sollte 30 cm nicht unterschreiten.
	Auf das durch die baugrundverbessernden Maßnahmen geschaffene Planum kann dann planmäßig der frostsichere Oberbau der Erschließungsstraßen aufgebaut werden. Eine Überprüfung der Tragfähigkeiten vor und während der Bauphase durch geeignete Erdbaukontrollprüfungen wird empfohlen. Die im Zuge des geplanten Bauvorhabens erforderlichen Erdbauarbeiten sind generell gemäß ZTVE-StB 17 auszuführen. Zusätzlich sollte das „Merkblatt für die Verdichtung des Untergrundes und des Unterbaus im Straßenbau“ (Ausgabe 2003) besondere Beachtung finden.
Tragfähigkeit des Oberbaus	Die Tragfähigkeit auf dem Erdplanum ist vor Herstellung des Straßenoberbaus nachzuweisen. Die eingebauten Tragschichten haben die Anforderungen bzgl. Tragfähigkeit und Verdichtungsgrad der RStO 12 und TL SoB-StB 20 zu erfüllen.

5.4 Baustraße

Baustraßen

Im gesamten Baugebietes stehen wasser- und strukturempfindliche Böden an. Für den Zeitraum der Erdarbeiten empfehlen wir die Anlage einer geeigneten Baustraße.

VI Versickerung von Niederschlagswasser

Gemäß Arbeitsblatt „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ DWA-A 138 sollten für Versickerungsanlagen zwei Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Lockergesteine müssen eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit aufweisen mit k_f - Werten zwischen 1×10^{-3} und 1×10^{-6} m/s.
2. Zum Schutz des Grundwassers muss ein Abstand zur Grundwasseroberfläche (**Mittlerer Höchster Grundwasserflurabstand MHGW**) von mind. 1 m gewährleistet sein.

Die Mächtigkeit des Sickerraums bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand sollte mind. 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Generell sind ausreichende Vorflutverhältnisse die Voraussetzung für die Wirksamkeit der Versickerung. Die aus dem Straßenbereich abfließenden Wässer sind über Versickerungsanlagen in das Grundwasser oder über Vorfluter-Einrichtungen bis in ein Gewässer weiterzuleiten.

BG „Vor dem Dorfe“

Die Anforderung an die Wasserdurchlässigkeit $k = 10^{-6}$ bis 10^{-3} m/s wird durch die anstehenden Lehme und Tone nicht erfüllt.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser in den Untergrund hinein ist damit **nicht möglich**.

VII Allgemeine Hinweise zur Gründung von Hochbauten

Allgemeines

Die Beurteilung der Baugrundsituation beruht auf der Interpretation der dokumentierten Feld- und Laboruntersuchungen sowie der notwendigerweise zu treffenden Annahmen zwischen den Baugrundaufschlüssen.

Grundsätzlich können Bauwerkslasten über eine Flachgründung in den Baugrund abgetragen werden. Je nach Gründungstiefe und anfallender Gebäudelast können baugrundverbessernde Maßnahmen erforderlich werden.

Die im Folgenden getroffenen allgemeinen Angaben zur Gründung von Gebäuden sind im Rahmen einer ergänzenden Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung für jedes einzelne Bauvorhaben unter Kenntnis der Lastannahmen und Fundamentdimensionen zu überprüfen und ggf. anzupassen.

nicht unterkellerte Bauweise

Zur Gewährleistung der frostsicheren Gründung sind die Gründungselemente (Einzelfundamente und Streifenfundamente) bis in eine Tiefe von 0,80 m unter die spätere Geländeoberfläche zu führen.

Alternativ besteht die Möglichkeit, eine Frostschuttschürze mit der entsprechenden Einbindetiefe vorzusehen bzw. das umgebende Gelände aufzuhöhen.

Die Aushubebene ist sauber abziehen und zu glätten. Auflockerungen in der Sohle sind dabei möglichst zu vermeiden bzw. bedarfsweise nachzuverdichten.

Unter Beachtung der oben angegebenen Maßnahmen kann für die Bemessung der Gründungselemente in der Gründungssohle in Abhängigkeit der anstehenden Böden ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von

$\sigma_{R,d} \leq 260 \text{ kN/m}^2$ für die Lehme in mind. steifer Konsistenz, zugrunde gelegt werden.

Unterkellerte Bauweise

Die Aushubebene ist sauber abziehen und zu glätten. Auflockerungen in der Sohle sind dabei möglichst zu vermeiden bzw. bedarfsweise nachzuverdichten.

Ggf. unter Stau- oder Schichtenwässern in den Lehmen vernässte und/oder aufgeweichte Bereiche in der Aushubsohle sind tieferreichend auszuheben und durch geeignetes, verdichtungsfähiges Bodenaustauschmaterial zu ersetzen.

Bemessungswerte des Sohlwiderstandes:
siehe „nicht unterkellerte Bauweise“

Bauwerksabdichtung

Aufgrund der zum Teil geringen Durchlässigkeiten der angetroffenen Böden (Lehme) ist bereichsweise zum Schutz für erdberührende Wände und Bodenplatten von außen in der Regel eine Bauwerksabdichtung für die Bemessungssituation W2.1-E gemäß DIN 18533 vorzusehen.

Baugruben	Gründungsarbeiten können generell in offenen Baugruben durchgeführt werden. Die Baugruben und Gräben sind entsprechend den Richtlinien der DIN 4124, 2012-01 "Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau" herzustellen. Darüber hinaus sind die Vorgaben der einschlägigen Richtlinien und Regelwerke (z. B. UVV der Berufsgenossenschaften) zu befolgen.
Wasserhaltungsmaßnahmen	Im Zuge der Erdbaumaßnahmen ist die Aushubsohle <u>stets</u> vor Zutritt von Oberflächen, Niederschlags- und Grundwasser zu schützen, z. B. durch den unverzüglichen Einbau der Sauberkeitsschicht. Dennoch vernässte, aufgeweichte Bereiche sind aus der gesamten Aushubsohle zu entfernen und gegen Kies-Sand oder Magerbeton zu ersetzen. Während der Erdarbeiten ist in Abhängigkeit von der Gründungstiefe sowie der anstehenden Böden zum Schutz der Aushubebene vor zutretendem Wasser eine ausreichend dimensionierte offene Wasserhaltung einzuplanen und bedarfsweise zu betreiben.
Wiederverwendung des Aushubbodens	Die im Zuge der Baugrubenherstellung anfallenden grob- und gemischtkörnigen Böden sind aus bodenmechanischer Sicht zunächst für die Hinterfüllung der Arbeitsräume geeignet. Vernässte Lehme sollten nicht wiederverwendet werden. Die zum Wiedereinbau vorgesehenen Böden sind sorgsam zu behandeln und vor Vernässung zu schützen.

VIII Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen

Ergebnisdarstellung	<u>Lage- und Schadstoffplan</u>	Anl. 1	Darstellung der Aufschlusspunkte und der Schadstoffsituation
	<u>Schadstoffbewertungen</u>	Anl. 5.1	Probenliste und zusammenfassende Schadstoffbewertung
			Schadstoffbewertung der Ausbaustoffe als „Bodenmaterial und Baggergut“, Zusammenstellung der Analysenergebnisse nach Ersatzbaustoffverordnung
		Anl. 5.2 Anl. 5.3	ungeb. Tragschichten natürlicher Untergrund
	<u>chem. Analysen</u>	Anl. 6	Analysenberichte: BIOLAB Umweltanalysen GmbH, Braunschweig

8.1 Asphaltsschichten der Fahrbahn K156 / Veltheimer Straße

8.1.1 obere Asphaltsschichten der Fahrbahn K156 / Veltheimer Straße

Es handelt sich um die oberen Asphaltsschichten der Fahrbahn K156 / Veltheimer Straße bis 18,4 cm Tiefe.

Schadstoffbelastung MP 1:	<u>Dicke:</u>	18,4 cm
PAK: < 5,0 mg/kg	<u>Verwertungsklasse n. RuVA:</u>	A
Phenolindex < 10 µg/l	<u>Abfallschlüssel:</u>	17 03 02
	<u>Abfallbezeichnung:</u>	Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen
	<u>Entsorgung:</u>	⇒ nicht gefährlicher Abfall ⇒ Entsorgung zur Verwertung ⇒ Dokumentation der Verwertung
Asbestanteil MP 3:	Bewertung nach den Anforderungen des Arbeitsschutzes	
0,015 M.-%	Nach den Vorgaben der TRGS 517 sind Asphaltsschichten mit einem Anteil lungengängiger Asbestfasern gem. WHO $\geq 0,008$ M.-% als „ asbesthaltig “ zu deklarieren. „ Besondere Maßnahmen “ zum Arbeits- und Gesundheitsschutz sind erforderlich.	

8.1.2 Makadamschichten der Fahrbahn K156 / Veltheimer Straße

Es handelt sich um die Makadamschichten inkl. teerhaftender Schotter der Fahrbahn K156 / Veltheimer Straße bis 60 cm Tiefe.

Erfahrungsgemäß ist eine sortenreine Trennung der teerhaltigen Asphaltsschichten von den unterlagernden, teerhaftenden Schottern bautechnisch nicht wirtschaftlich zu realisieren. Wir empfehlen daher, die teerhaltigen Asphaltsschichten gemeinsam mit den unterlagernden Schottern auszunehmen und als „teerhaltigen Straßenaufbruch“ (AVV 17 03 01*) zu entsorgen.

Schadstoffbelastung MP 2:	<u>Unterkante Schotter:</u>	rd. 60 cm unter OK Fahrbahn
PAK 840 mg/kg	<u>Verwertungsklasse n. RuVA:</u>	B
Phenolindex < 10 µg/l	<u>Abfallschlüssel:</u>	17 03 01*
	<u>Abfallbezeichnung:</u>	kohlenteerhaltige Bitumengemische („teerhaltiger Straßenaufbruch“, s. oben)
	<u>Entsorgung:</u>	⇒ gefährlicher Abfall ⇒ Entsorgung zur Beseitigung im elektronischen Nachweisverfahren
Asbestanteil MP 3: 0,015 M.-%	→ „asbesthaltig“ (vgl. Kapitel 8.1.1)	

8.2 ungebundene Tragschichten

Es handelt sich um die zwischen den neueren Asphaltsschichten und der alten Makadam-Fahrbahn (vgl. Kap. 8.1.2) liegenden ungebundenen Tragschichten bis 30 cm Tiefe unter OK Fahrbahn.

Schadstoffbelastung MP 4:	<u>Unterkante:</u>	30 cm u. OK Fahrbahn
<i>keine</i>	<u>Materialklasse ErsatzbaustoffV:</u>	RC-1
	<u>Abfallschlüssel:</u>	17 05 04
	<u>Abfallbezeichnung:</u>	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen
	<u>Entsorgung:</u>	⇒ nicht gefährlicher Abfall ⇒ Entsorgung zur Verwertung gem. den Anforderungen der ErsatzbaustoffV

8.3 humose Oberböden

Für humose Oberböden sind keine Analysen nach ErsatzbaustoffV durchzuführen.
Die Bewertung von Oberböden erfolgt nach den Anforderungen der Novellierung der BBodSchV (Artikel 2 der Mantelverordnung, Stand 16.07.2021).

8.3.1 Fahrbahnseitenraum der K156

Es handelt sich um schwach humose Lehme bis 20 cm Tiefe aus dem Fahrbahnseitenraum (Bankett) der K156.

allgemeine Parameter:

[mg/kg]	Trockenrückstand	Masse Feinfraktion < 2 mm	Masse Grobfraktion > 2 mm	TOC
Messwert MP 5	83,3 Gew.%	1.457,56 g ($\pm$ 100 %)	96,38 g ($\pm$ 0 %)	1,6 Gew.% TS

Vorsorgewerte der BBodSchV für die Bodenart „Lehm“ (BBodSchV, Anl. 1, Tab. 1 und 2):

[mg/kg]	Cadmium	Blei	Chrom	Kupfer	Quecksilber	Nickel	Zink	PAK *)	Benzo-(a)pyren *)	PCB ₆ *)
Vorsorgewert	1	70	60	40	0,3	50	150	3	0,3	0,05
Messwert MP 5	0,14	14	21	19	< 0,05	9,7	61	< 0,48	< 0,060	< 0,0030

*) Vorsorgewerte für PAK und Benzo(a)pyren für Bodenarten mit $\leq$ 4 % TOC-Gehalt

⇒ **Einhaltung** der Vorsorgewerte der BBodSchV

Ein Auf- / Einbringen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht und auch die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht ist zulässig. Wie empfohlen eine „zweck- und schichtengleiche Wiederverwendung am Herkunftsort“ (z.B. zur Andeckung).

8.3.2 Erschließungsgebiet West

Es handelt sich um schwach humose Lehme bis 50 cm Tiefe aus dem westlichen Erschließungsgebiet.

allgemeine Parameter:

[mg/kg]	Trockenrückstand	Masse Feinfraktion < 2 mm	Masse Grobfraktion > 2 mm	TOC
Messwert MP 6	82,1 Gew.%	1.269,88 g ($\pm$ 100 %)	0 g ($\pm$ 0 %)	0,63 Gew.% TS

Vorsorgewerte der BBodSchV für die Bodenart „Lehm“ (BBodSchV, Anl. 1, Tab. 1 und 2):

[mg/kg]	Cadmium	Blei	Chrom	Kupfer	Quecksilber	Nickel	Zink	PAK *)	Benzo-(a)pyren *)	PCB ₆ *)
Vorsorgewert	1	70	60	40	0,3	50	150	3	0,3	0,05
Messwert MP 6	0,16	17	15	10	< 0,05	8,1	37	< 0,48	< 0,060	< 0,0030

*) Vorsorgewerte für PAK und Benzo(a)pyren für Bodenarten mit $\leq$ 4 % TOC-Gehalt

⇒ **Einhaltung** der Vorsorgewerte der BBodSchV

Ein Auf- / Einbringen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht und auch die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht ist zulässig. Wie empfohlen eine „zweck- und schichtengleiche Wiederverwendung am Herkunftsort“ (z.B. zur Andeckung).

8.3.3 Erschließungsgebiet Ost

Es handelt sich um schwach humose Lehme bis 20 cm Tiefe aus dem östlichen Erschließungsgebiet.

allgemeine Parameter:

[mg/kg]	Trockenrückstand	Masse Feinfraktion < 2 mm	Masse Grobfraktion > 2 mm	TOC
Messwert MP 7	68,3 Gew.%	936,33 g ($\pm$ 100 %)	57,47 g ($\pm$ 0 %)	4 Gew.% TS

Vorsorgewerte der BBodSchV für die Bodenart „Lehm“ (BBodSchV, Anl. 1, Tab. 1 und 2):

[mg/kg]	Cadmium	Blei	Chrom	Kupfer	Quecksilber	Nickel	Zink	PAK *)	Benzo-(a)pyren *)	PCB ₆ *)
Vorsorgewert	1	70	60	40	0,3	50	150	3	0,3	0,05
Messwert MP 7	0,11	< 10	< 10	6,9	< 0,05	< 5,0	30	< 0,96	< 0,12	< 0,0030

*) Vorsorgewerte für PAK und Benzo(a)pyren für Bodenarten mit $\leq$ 4 % TOC-Gehalt

⇒ **Einhaltung** der Vorsorgewerte der BBodSchV

Ein Auf- / Einbringen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht und auch die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht ist zulässig. Wie empfohlen eine „zweck- und schichtengleiche Wiederverwendung am Herkunftsort“ (z.B. zur Andeckung).

8.4 natürlicher Untergrund

Es handelt sich um die im Untergrund anstehenden natürlichen Lösslehme (MP 8) und Geschiebelehme (MP 9).

Schadstoffbelastung
MP 8 und MP 9:

keine

Unterkante:

bis max. 5 m erkundet

Materialklasse

BM-0 (für Lehm / Schluff)

ErsatzbaustoffV:

Abfallschlüssel:

17 05 04

Abfallbezeichnung:

Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen

Entsorgung:

⇒ **nicht gefährlicher Abfall**

⇒ Entsorgung zur Verwertung gem. den Anforderungen der ErsatzbaustoffV

IX Hinweise und Empfehlungen zur Entsorgung

Allgemeines	Nach Gebot des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) ist eine Entsorgung zur Verwertung gegenüber einer Entsorgung zur Beseitigung nach Möglichkeit vorzuziehen. Der unter Berücksichtigung der Schadstoffbelastung und des Bauverfahrens günstigste Entsorgungsweg ist durch den Abfallerzeuger zu recherchieren.
gefährlicher Abfall Asphalt VK B	Für die Entsorgung der gefährlichen Abfälle sind Entsorgungsnachweise zu beantragen. Wir empfehlen, bei der Ausschreibung darauf hinzuweisen, dass die kohlenteehaltigen Bitumengemische als „teerhaltiger Straßenaufbruch“ neben Asphalt auch Schotter und Steine enthalten.
nicht gefährlicher Abfall Asphalt VK A RC-Material RC-1 Bodenmaterial BM-0	Der Entsorgungsweg ist auch für die nicht gefährlichen Abfälle zu dokumentieren. Die nicht gefährlichen Abfälle können im vereinfachten Verfahren entsorgt werden (z. B. durch Übernahmescheine).
Asphalt der Verwertungsklasse VK A	Ausbauasphalt der Verwertungsklasse A nach RuVA-StB sollte als Zugabematerial für Heißmischgut wiederverwendet werden. Voraussetzungen hierfür: - keine Beimengungen der unterlagernden Böden - Einhaltung des Erweichungspunktes Ring+Kugel
Ersatzbaustoff der Materialklasse RC-1	Verwertung gemäß ErsatzbaustoffV, Abschnitt 4 (§19 bis §23) und Anlage 2, Tabelle 1
Bodenmaterial der Materialklasse BM-0	Verwertung gemäß ErsatzbaustoffV, Abschnitt 4 (§19 bis §23) und Anlage 2, Tabelle 5
Oberboden	Gemäß § 202 BauGB <i>Schutz des Mutterbodens</i> ist Mutterboden bzw. Oberboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen und einer hochwertigen Verwertung zuzuführen. Der Oberboden ist zu separieren und seitlich zur Wiederverwendung zu lagern. Der Zustand bzw. die Funktion darf durch die Zwischenlagerung nicht negativ beeinflusst werden. Vor dem Bodenaushub ist vorhandener Pflanzenbewuchs zu entfernen und z.B. auf einer Rotte zu entsorgen. Die Vorsorgewerte der BBodSchV werden <u>eingehalten</u>.

X Homogenbereiche nach DIN 18300

10.1 Allgemeines

Bei der Einteilung / Zusammenfassung der Böden in Homogenbereiche nach DIN 18300 ist der Boden entsprechend seinem Zustand vor dem Lösen in einzelne Bereiche einzuteilen, die für das jeweils gewählte Löseverfahren vergleichbare Eigenschaften aufweisen. Bei der Einteilung der Homogenbereiche sind grundsätzlich die umweltrelevanten Inhaltsstoffe der Böden bzw. Ausbaustoffe zu berücksichtigen.

Es ist zu beachten, dass die vorgenommene Einteilung in Homogenbereiche lediglich unseren Vorschlag auf der Grundlage der aktuellen Planung darstellt. Nach Vorliegen der Ausführungsplanung ist die letztendliche Einteilung der Baugrundsichten in Homogenbereiche in Zusammenarbeit von Bauherr / Planer und Baugrundgutachter vorzunehmen.

10.2 Vorschlag für Homogenbereiche

10.2.1 Homogenbereich A: teerhaftende Makadamschotter

Ortsübliche Bezeichnung	„Makadam-Schotter“
Vorkommen	K 156 / Veltheimer Straße > 32 cm bis rd. 60 cm Tiefe erkundet
Darstellung in Anlage 2	weiß
Korngrößenzusammensetzung	Grob- und Mittelkiese (Schlacken), teerhaftend
Massenanteil Steine u. Blöcke DIN EN ISO 14688-1	Steine (> 63 bis 200 mm): bis 50 % möglich Blöcke (> 200 mm): bis 20 % möglich
Schadstoffdeklaration	Empfehlung: gemeinsamer Ausbau und Entsorgung mit den teerhaltigen Asphaltsschichten als „teerhaltiger Straßenaufbruch“ (AVV 17 03 01*)
Wichte n. DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	erdfeucht: 20 bis 22 kN/m ³
Scherparameter n. DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	Reibungswinkel $\phi'_k = 32^\circ$ bis 37° Kohäsion $c'_k = 0$ kN/m ²
Wassergehalt n. DIN EN ISO 17892-1	2 bis 5 M.-% geschätzt
Lagerungsdichte	geschätzt: mitteldicht
organischer Anteil n. DIN 18128	Glühverlust: < 0,5 M.-%
Bodengruppe DIN 18196	[GE]

10.2.2 Homogenbereich B: ungebundene Tragschichten

Ortsübliche Bezeichnung	<i>Ungebundene Tragschichten: Schlacken</i>
erkundetes Vorkommen	K 156 / Veltheimer Straße: von 18,4 bis 30 cm Tiefe erkundet
Darstellung in Anlage 2	weiß
Korngrößenzusammensetzung	Kiese mit sandigen Anteilen
Massenanteil Steine, Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	Steine (> 63 bis 200 mm): bis 20 % möglich Blöcke (> 2000 mm): < 5 % möglich
Deklaration n. ErsatzbaustoffV	RC-1
Abfallschlüssel AVV	17 05 04
Wichte n. DIN EN ISO 17892-2 o- der DIN 18125-2	erdfeucht: 19 bis 22 kN/m ³
Scherparameter n. DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	Reibungswinkel $\varphi'_k = 30^\circ$ bis 35° Kohäsion $c'_k = 0$ kN/m ²
Wassergehalt n. DIN EN ISO17892-1	5 bis 10 M.-% geschätzt
Lagerungsdichte (nach Bohrfortschritt geschätzt)	Mitteldicht (nach Bohrfortschritt abgeschätzt)
organischer Anteil nach DIN 18128	Glühverlust: 0,5 – 1,0 M.-% geschätzt
Bodengruppe nach DIN 18196	[GE]

10.2.3 Homogenbereich C: humose Böden (Oberboden)

Anmerkung: die DIN 18300 gilt nicht für Oberbodenarbeiten (→ DIN 18320 „Landschaftsbauarbeiten“).
Der Vollständigkeit halber wird dennoch an dieser Stelle für die humosen Oberböden im Plangebiet der Homogenbereich C beschrieben.

Ortsübliche Bezeichnung	<i>Oberboden: humose Lehme</i>
Vorkommen	<u>Flächen des geplanten Baugebietes</u> , d = rd. 20 bis 50 cm
Darstellung in Anlage 2	weiß/gelblichbraun
Korngrößenzusammensetzung	Schluff mit Anteilen an Sand und humosen Bestandteilen
Massenanteil Steine und Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	Steine (> 63 bis 200 mm): < 5 % Blöcke (> 200 mm): -
Bewertung nach BBodSchV	Einhaltung der Vorsorgewerte
Wichte n. DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	über Wasser: 15 bis 18 kN/m ³
Scherparameter n. DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	Reibungswinkel $\phi'_k = 15^\circ$ bis 20° Kohäsion $c'_k = 0$ kN/m ²
Wassergehalt DIN EN ISO17892-1	aktuell zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung: 20 bis 25 M.-% allgemein: witterungsabhängig
organischer Anteil DIN 18128	Glühverlust: 3 bis 8 Masse-% geschätzt (TOC: MP 5 = 1,6, MP 6 = 0,63, MP 7 = 4)
Bodengruppe DIN 18196	[OU]

10.2.4 Homogenbereich D: Untergrund = Lehme

	Homogenbereich D1	Homogenbereich D2
Ortsübliche Bezeichnung	<i>natürliche Böden</i> : Lösslehme	<i>natürliche Böden</i> : Geschiebelehm-/ mergel
Vorkommen	<u>gesamtes Plangebiet</u> ab Unterkante Oberboden bis max. 1,4 m	<u>gesamtes Plangebiet</u> ab rd. 1,4 bis 5 m ab OK Gelände
Darstellung in Anlage 2	grün	grau, grau/gelb, blau
Korngrößenzusammensetzung	Schluff mit Anteilen an Feinsand und Ton	Schluff mit Anteilen an Ton, Sand und Kies z.T. Kies mit Anteilen Sand, Schluff und Ton
Massenanteil Steine und Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	Steine (> 63 bis 200 mm): - Blöcke (> 200 mm): -	Steine (> 63 bis 200 mm): bis 20 % möglich Blöcke (> 200 mm): bis 15 % möglich
Deklaration n. ErsatzbaustoffV	BM-0	
Wichte n. DIN EN ISO 17892-2 o. DIN 18125-2	über Wasser: 18 bis 20 kN/m ³	über Wasser: 19 bis 21 kN/m ³
Scherparameter n. DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	Reibungswinkel $\varphi'_k = 28^\circ$ bis 33° Kohäsion $c'_k = 2$ bis 5 kN/m^2	Reibungswinkel $\varphi'_k = 25^\circ$ bis 30° Kohäsion $c'_k = 5$ bis 10 kN/m^2
Wassergehalt n. DIN EN ISO17892-1	10 bis 20 Masse-% geschätzt	15 bis 25 Masse-% geschätzt
Plastizitäts- und Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	$I_C = 0,7$ bis 1 (steif) $I_p = 0$ bis 15%	$I_C = 0,7$ bis 1 (steif), lokal > 1 (halbfest) $I_p = 5$ bis 15%
organischer Anteil n. DIN 18128	Glühverlust: $< 0,4$ Masse-% (TOC in MP 8: $0,18$ Masse-%)	Glühverlust: $< 0,4$ Masse-% (TOC in MP 9: $0,16$ Masse-%)
Bodengruppen n. DIN 18196	UL	TL, z.T. GU*, GT

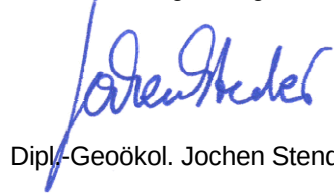
XI Qualitätssicherung

Qualitätssicherung durch den AG

Wir empfehlen eine Qualitätssicherung gem. ZTV E - StB 17, ZTV SoB -StB 20 und ggf. gem. ZTV Pflaster-StB und ZTV Asphalt-StB bzw. gem. DIN EN 1610 in Kombination mit DWA-A 139 für den Kanalbau.

Braunschweig, 24.03.2023

GEO-LOG Ingenieurgesellschaft mbH



Dipl.-Geoökol. Jochen Stender



M. Sc. Geow. Sebastian Schönauf



Untersuchungsgebiet

Schulenrode

Übersicht (o.M.)

Legende:

Erkundung GEO-LOG, Oktober 2021, Januar 2023 (SCH 7 und 8)

Fahrbahn:

- AB Asphaltbohrung
- KRB Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1

Ackerflächen / Grünflächen:

- KRB Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1
- A, A' Profilschnitt

Bituminöser Straßenoberbau

Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01 (Fassung 2005)			
VK A	Verwertungsklasse A PAK ≤ 25 mg/kg, Phenolindex ≤ 0,1 mg/L (nicht gefährlicher Abfall)	asbestfrei asbesthaltig	< 0,008 M.-% ≥ 0,008 M.-% < 0,1 M.-% gefährlicher Abfall ≥ 0,1 M.-%
VK B	Verwertungsklasse B PAK > 25 mg/kg, Phenolindex ≤ 0,1 mg/L (gefährlicher Abfall)		
VK C	Verwertungsklasse C PAK-Wert ist anzugeben, Phenolindex > 0,1 mg/L (gefährlicher Abfall)		

Beton / ungebundene Tragschichten / Unterbau / Untergrund

Materialklasse nach Ersatzbaustoffverordnung:

BM-0/BG-0	BM-F1/BG-F1	BM-F2/BG-F2	BM-F3/BG-F3
-----------	-------------	-------------	-------------

MP = Mischprobe

Ⓐ Homogenbereich nach DIN 18300

GEO-LOG
Geosolutions

GEO-LOG Ingenieurgesellschaft mbH
Am Hafen 14 - 38112 Braunschweig
Tel. 0531/70096-10 Fax 0531/70096-29

Projekt: Erschließung des Baugebietes „Vor dem Dorfe“ in Schulenrode
Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen

Auftraggeber:  Gemeinde Cremlingen
Ostdeutsche Straße 5
38162 Cremlingen

	Datum	Name	Zeichnungs-Nr.	Anlage
Gezeichnet	22.02.2023	J. Stender	22475-S/1_LP-001	1
Geprüft	24.02.2023	S. Schöнау	Projekt Nr:	22475-S/1

M 1 : 1.000

Blattformat:
520 x 297

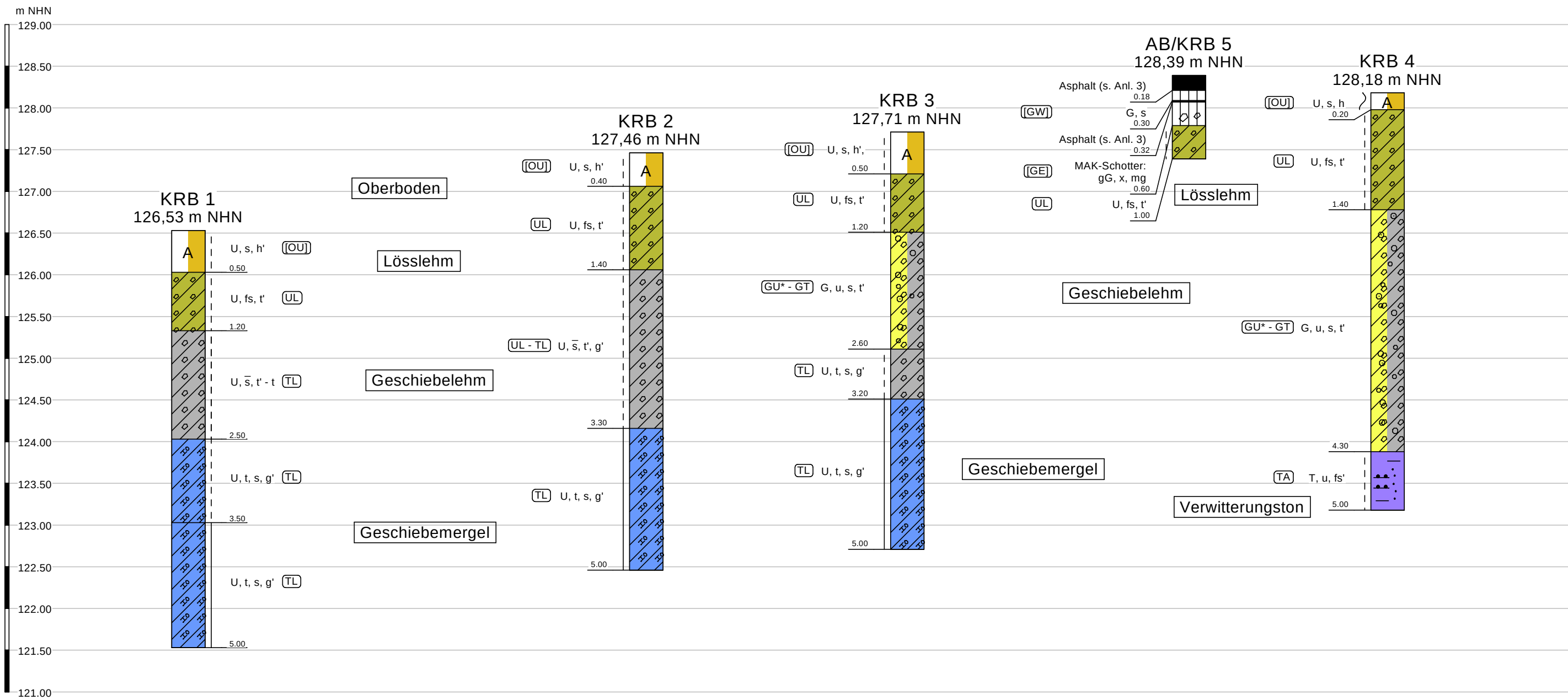
Lageplan
mit Darstellung der Aufschlusspunkte
und der Schadstoffsituation

A
West

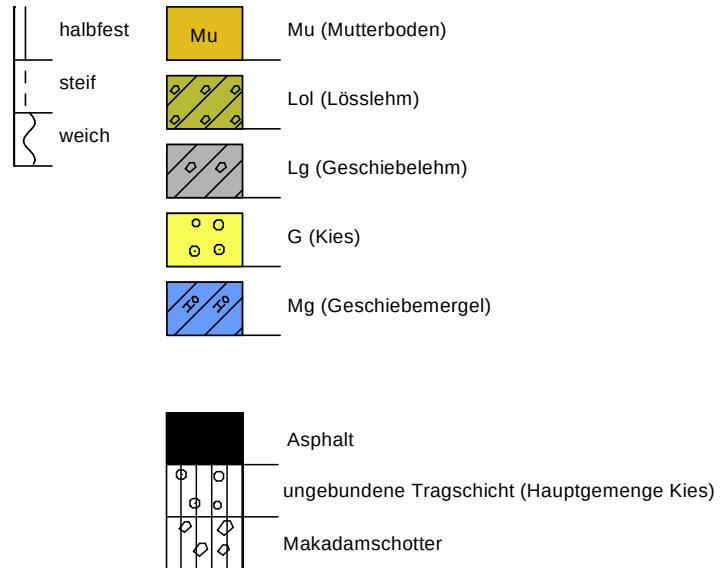
Ost | Nord

Süd | West

A'
Ost



Legende



KRB = Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1
AB = Asphaltkernbohrung (d = 150 mm)
(UL) = Bodengruppe nach DIN 18196



GEO-LOG Ingenieurgesellschaft mbH
Am Hafen 14 - 38112 Braunschweig
Tel. 0531/70096-10 - Fax 0531/70096-29

Projekt: Erschließung des Baugebietes
"Vor dem Dorfe" in Schulenrode
Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen

Auftraggeber:  Gemeinde Cremlingen
Ostdeutsche Straße 5
38162 Cremlingen

	DATUM	NAME	FORMAT	ANLAGE
GEZEICHNET	23.02.2023	J. Stender	557 x 297	2
GEPRÜFT	24.02.2023	S. Schöнау	PROJEKT NR.:	22475-S/1
Maßstab d.H. 1 : 50	Darstellung: Profilschnitt A - A'			
Maßstab d.L. 1 : 1000				

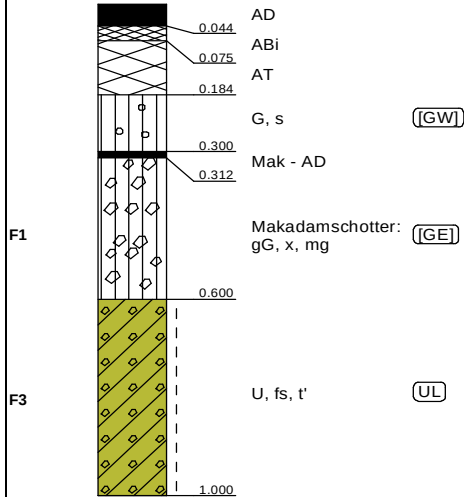
Untersuchung des Wegeaufbaus

Projekt-Nr.: 22475-S
Anlage.: 3
Datum: 15.02.2023

Erschließung des Baugebietes "Vor dem Dorfe" in Schulenrode

Profildarstellung Straßenaufbau:

AB/KRB 5
128.39 m NHN



F 1 = Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 17



Aufschluss: **AB/KRB 5**

Ort: **Schulenrode**

Straße: **K 156**

Lage: **Fahrbahn**
Abschn.: 40; Stat.: 0.102
FR Klein Veltheim
2,0 m vom FB-Rand
(siehe Darstellung Lageplan)

Probenehmer: **Schulz**



Zustand der Straßendecke: **Längs- und Querrisse, Flickstellen**

	SCHICHTENAUFBAU	WEITERE SCHICHTENANGABEN					ANALYTIK				BEWERTUNG		
		Stärke	Tiefe	Schnell-test	Proben-Nummer	Misch-probe ¹	PAK [mg/kg]	Phenol-Index [µg/l]	Asbestgehalt		Verwertungs-klasse	Material-klasse	Abfall-schlüssel
		[cm]	[cm]	FGSV 27/2					Qualitat. Nachweis VDI 3866	BIA 7487 (WHO) ^{2,3} [%]			
OBERBAU gebundene und ungebundene TS	Asphaltdeckschicht	4,4	4,4	-	P 5.1								
	Asphaltbinderschicht	3,1	7,5	-	P 5.2	MP 1	< 5,0	< 10			A		17 03 02
	Asphalttragschicht	10,9	18,4	-	P 5.3								
	Tragschicht: Kies, sandig, Schlacke, [GW]	11,6	30,0	-	P 5.4	MP 4							
	Makadamdeckschicht	1,2	31,2	+	P 5.5	MP 3	840	< 10		MP 3: 0,015 % asbesthaltig	B		17 03 01*
	Makadamschotter: Grobkies, steinig, mittelkiesig, Schlacke, teerhaftend, [GE]	28,8	60,0	+	P 5.6								
UNTERGRUND AUFFÜLLUNG	Lösslehm: Schluff, feinsandig, schwach tonig, hellbraun, steif, UL	40,0	100,0		P 5.7							BM-0	
NATÜRLICHER UNTERGRUND													

nicht gefährlicher Abfall

VK A	BM-0	BM-F1 RC-1	BM-F2 RC-2	BM-F3 RC-3	> BM-F3 > RC-3
------	------	------------	------------	------------	----------------

gefährlicher Abfall

VK B / VK C	> BM-F3 > RC-3
-------------	----------------

1 Mischprobe enthält weitere Einzelproben (siehe Probenliste und übrige Kennblätter).

Quantitative Bestimmung lungengängiger Asbestfasern

2 Asbest lungengängiger Anteil

bei Asbestgehalt > 0,1 Gew.-%

3 Asbest lungengängiger Anteil

bei Asbestgehalt > 0,008 Gew.-%

abfallrechtliche Bewertung gemäß Erlass des Nds. MU vom 31.05.2011.

Zuordnung nach Abfallschlüssel AVV 17 06 05* als **asbesthaltiger Baustoff**

arbeitsschutzbezogene Bewertung nach WHO stellt Bezugsgröße für Arbeitsschutz nach TRGS 517 dar.

Zuordnung nach TRGS 517 als **"asbesthaltig"**. Entsprechend werden **"Besondere Arbeitsschutzmaßnahmen"** gemäß TRGS 517 erforderlich.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
22475-S

Anlage Nr.: 4.1
Seite 1 / 4 Seiten

Vorhaben: Erschließung des Baugebietes "Vor dem Dorfe" in Schulenrode

Bohrung KRB 1 / Blatt: 1

Höhe: 126.53 m NHN

Datum:
15.02.2023

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				
0.50	a) Schluff, sandig, schwach humos						1.1	0.50
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g) Holozän	h) [OU]	i)				
1.20	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig						1.2	1.20
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Lösslehm	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i)				
2.50	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig - tonig						1.3	2.50
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)				
3.50	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig						1.4	3.50
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) dunkelgraubraun					
	f) Geschiebemergel	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i) +				
5.00	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig						1.5 1.6	4.20 5.00
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) dunkelgraubraun					
	f) Geschiebemergel	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
22475-S

Anlage Nr.: 4.2
Seite 2 / 4 Seiten

Vorhaben: Erschließung des Baugebietes "Vor dem Dorfe" in Schulenrode

Bohrung KRB 2 / Blatt: 1

Höhe: 127.46 m NHN

Datum:
15.02.2023

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					
0.40	a) Schluff, sandig, schwach tonig, schwach humos							2.1	0.40	
	b)									
	c) steif		d) leicht zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) Oberboden		g) Holozän		h) [OU]					i)
1.40	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig							2.2 2.3	1.00 1.40	
	b)									
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren		e) hellbraun					
	f) Lösslehm		g) Weichsel-Kaltzeit		h) UL					i)
3.30	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig							2.4 2.5	2.40 3.30	
	b)									
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) Geschiebelehm		g) Drenthe-Stadium		h) UL - TL					i)
5.00	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig							2.6 2.7 2.8	4.00 4.50 5.00	
	b)									
	c) halbfest		d) schwer zu bohren		e) dunkelgraubraun					
	f) Geschiebemergel		g) Drenthe-Stadium		h) TL					i) +
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
22475-S

Anlage Nr.: 4.3
Seite 3 / 4 Seiten

Vorhaben: Erschließung des Baugebietes "Vor dem Dorfe" in Schulenrode

Bohrung KRB 3 / Blatt: 1

Höhe: 127.71 m NHN

Datum:
15.02.2023

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					
0.50	a) Schluff, sandig, schwach tonig, schwach humos							3.1	0.50
	b)								
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Oberboden	g) Holozän	h) [OU]	i)					
1.20	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig							3.2	1.20
	b)								
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun						
	f) Lösslehm	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i)					
2.60	a) Kies, schluffig, sandig, schwach tonig					erdfeucht		3.3	2.60
	b)								
	c)	d) schwer zu bohren	e) braun						
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) GU*-GT	i)					
3.20	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig							3.4	3.20
	b)								
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)					
5.00	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig							3.5 3.6	4.20 5.00
	b)								
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) dunkelgraubraun						
	f) Geschiebemergel	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i) +					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
22475-S

Anlage Nr.: 4.4
Seite 4 / 4 Seiten

Vorhaben: Erschließung des Baugebietes "Vor dem Dorfe" in Schulenrode

Bohrung KRB 4 / Blatt: 1

Höhe: 128.18 m NHN

Datum:
15.02.2023

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					
0.20	a) Schluff, sandig, humos							4.1	0.20
	b)								
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Oberboden	g) Holozän	h) [OU]	i)					
1.40	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig							4.2	1.40
	b)								
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun						
	f) Lösslehm	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i)					
4.30	a) Kies, schluffig, sandig, schwach tonig					erdfeucht		4.3 4.4	3.00 4.30
	b)								
	c)	d) schwer zu bohren	e) braun						
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) GU*-GT	i)					
5.00	a) Ton, schwach schluffig, schwach feinsandig							4.5	5.00
	b)								
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) grau						
	f) Verwitterungston	g) Mittlerer Keuper	h) TA	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Probenliste und zusammenfassende Schadstoffbewertung

Bericht: 22475-S
 Anlage: 5.1
 Datum: 20.02.2023

Erschließung des Baugebietes "Vor dem Dorfe" in Schulenrode

Entnahmeort	untersuchte Schicht	Proben-Nr.	Analysen-bericht Nr.	Chemische Analytik		Abfallrechtliche Deklaration			Homogenbereich nach DIN 18300	Einzelproben
				PAK [mg/kg] Phenol-Index [µg/l]	Asbestuntersuchung Verfahren BIA 7487 Bewertung nach TRGS 517 (WHO) bzw. Erlass Nds. MU v. 31.05.2011	Verwertungs- klasse (RuVA-Stb)	Zuordnung nach ErsatzbaustoffV	Abfallschlüssel nach Abfall-verzeichnis- verordnung (AVV)		
					Anteil lungengängige Fasern in Massen-%	Bewertung nach WHO bzgl. Arbeitsschutz ¹⁾ bzgl. Abfallrecht ²⁾				
Asphaltschichten										
Fahrbahn K156	Asphaltschichten bis rd. 18 cm Dicke	MP 1	B2302127	< 5,0 / < 10	MP 3: 0,015 %	asbesthaltig	A	17 03 02		5.1 + 5.2 + 5.3
Fahrbahn K156	Makadamschichten inkl. Teeranhaftender Schotter bis rd. 60 cm	MP 2	B2302127	840 / < 10	MP 3: 0,015 %	asbesthaltig	B	17 03 01*	(teeranhaftende Schotter: A)	5.5 + 5.6
Fahrbahn K156	gesamte Asphaltschichten	MP 3	B2302127		0,015 %	asbesthaltig				MP 3 = MP 1 + MP 2
ungebundene Tragschichten										
Fahrbahn K156	kiesige Schlacken bis rd. 30 cm Tiefe	MP 4	B2302386				RC-1	17 05 04	B	5.4
Fahrbahn K156										
Fahrbahnseitenraum	humose Böden (Bankett)	MP 5	B2302665						C	Einzelprobenahmen
Oberboden										
Erschließungsstraße West	humose Lehme bis max. 50 cm Tiefe	MP 6	B2302665						C	1.1 + 2.1 + 3.1
Erschließungsstraße Ost	humose Lehme bis max. 20 cm Tiefe	MP 7	B2302665						C	4.1
Untergrund										
Planstraßen	Lösslehme bis 1,4 m Tiefe	MP 8	B2302666				BM-0 / BG-0	17 05 04	D	1.2 + 2.2 + 2.3 + 3.2 + 4.2
Planstraßen	Geschiebelehm und -mergel	MP 9	B2302666				BM-0 / BG-0	17 05 04	D	1.4 + 1.5 + 1.6 + 2.4 + 2.5 + 2.6 + 2.7 + 2.8 + 3.3 + 3.4 + 3.5 + 3.6 + 4.3 + 4.4

 nicht gefährlicher Abfall

 gefährlicher Abfall

Schadstoffbewertung Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut

Zusammenstellung der Analysenergebnisse nach Ersatzbaustoffverordnung (Stand 09. Juli 2021); Materialwerte Feststoff und Eluat

Anlage 5.2

Parameter			Maßeinheit	Probenbezeichnung				Ersatzbaustoffverordnung Materialklassen					Überwachungswerte bei RC-Baustoffen					
				MP 4				RC-1	RC-2	RC-3	> RC-3 nicht gefährlicher Abfall	> RC-3 gefährlicher Abfall						
				Fahrbahn K156														
				kiesige Schlacken bis rd. 30 cm Tiefe														
				Analysenbericht Nr.	Analysenbericht Nr.	Analysenbericht Nr.	Analysenbericht Nr.											
			A2301871				Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut Anl. 1, Tab. 1, Ersatzbaustoffverordnung						Überwachungswerte (Feststoffwerte) bei RC-Baustoffen Anlage 4, Tabelle 2.2					
Probenvorbereitung			Trockenmasse	M.-%	95,0													
Ersatzbaustoffverordnung	Anlage 1, Tabelle 1	PAK ₁₆ ⁴⁾	mg/kg	1,4				10	15	20								
		pH-Wert ¹⁾		9,5				6 - 13	6 - 13	6 - 13								
		elektrische Leitfähigkeit ²⁾	µS/cm	421				2.500	3.200	10.000								
		Sulfat	mg/l	64				600	1.000	3.500								
		PAK ₁₅ ³⁾	µg/l	1,3				4,0	8,0	25								
		Chrom _{gesamt}	µg/l	1,3				150	440	900								
		Kupfer	µg/l	10				110	250	500								
		Vanadium	µg/l	73				120	700	1.350								
	Anlage 1, Tabelle 4 anorganische und organische Feststoff	Antimon	µg/l	< 2,5				Bewertung noch unklar (Stand 03 / 2023)										
		Molybdän	µg/l	< 18,0														
		BTEX	mg/kg															
		EOX	mg/kg															
		LHKW	mg/kg															
		Cyanide	mg/kg	< 1,0														
		Tributylzinn - Kation	µg/kg															
		PCB ₆ und PCB-118	mg/kg															
	Anlage 1, Tabelle 4 organische Stoffe Eluat	MKW	µg/l					Bewertung noch unklar (Stand 03 / 2023)										
		Phenole	µg/l															
		PCB ₆ und PCB-118	µg/l															
		Chlorphenole, ges.	µg/l															
		Chlorbenzole, ges.	µg/l															
		Atrazin	µg/l															
		Bromacil	µg/l															
		Diuron	µg/l															
		Glyphosat	µg/l															
		AMPA	µg/l															
		Simazin	µg/l															
		sonst. Herbizide ¹⁾	µg/l															
	Anlage 4, Tabelle 2.2 Überwachungswert (Feststoffwerte) bei RC-Baustoffen	Hexachlorbenzol	µg/l					Bewertung noch unklar (Stand 03 / 2023)										
		Arsen	mg/kg	< 10									40					
		Blei	mg/kg	< 10									140					
		Chrom _{gesamt}	mg/kg	160									120					
		Cadmium	mg/kg	< 0,10									2					
		Kupfer	mg/kg	48									80					
		Quecksilber	mg/kg	< 0,05									0,6					
		Nickel	mg/kg	< 5,0									100					
		Thallium	mg/kg	< 0,20									2					
		Zink	mg/kg	29									300					
		Kohlenwasserstoffe	mg/kg	< 40									300 (600) ⁴⁾					
		PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	< 0,0035									0,15					
Zuordnung Materialklasse nach Ersatzbaustoffverordnung			RC-1															
Einhaltung Überwachungswerte bei RC-Baustoffen			nicht eingehalten															

¹⁾ ²⁾ ³⁾ ⁴⁾ siehe Anlage 4.8: Fußnoten und Abkürzungen zur Ersatzbaustoffverordnung

^{a)} Der angegebene Wert gilt für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt (C₁₀ - C₄₀) bestimmt nach der DIN EN 14039, Ausgabe Januar 2055, darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten. Überschreitungen die auf Asphaltreste zurückzuführen sind, stellen kein Ausschusskriterium dar.

Schadstoffbewertung für Bodenmaterial und Baggergut

Zusammenstellung der Analysenergebnisse nach Ersatzbaustoffverordnung (Stand 09. Juli 2021); Materialwerte Feststoff und Eluat

Anlage 5.3

Parameter				Maßeinheit	Probenbezeichnung			Ersatzbaustoffverordnung Materialklassen								Deponieklasse				
					MP 8	MP 9										DK 0	DK I	DK II	DK III	
					gesamtes Plangebiet	gesamtes Plangebiet										nicht gefährlicher Abfall				
					Lösslehme bis 1,4 m Tiefe	Geschiebelehm und -mergel										gefährlicher Abfall				
Analysenbericht Nr.					Analysenbericht Nr.		Analysenbericht Nr.		Materialwerte für Bodenmaterial ¹⁾ und Baggergut Anl. 1, Tab. 3, Ersatzbaustoffverordnung								DepV und Erlasse MU v. 10.09.2010 und 20.12.2011			
B2302666					B2302666															
Probenvorbereitung		Trockenmasse		M.-%	83,5		88,4													
Ersatzbaustoffverordnung	Feststoff	Mineralische Fremdbestandteile		Vol.-%	< 10		< 10													
		Arsen		mg/kg	< 10		< 10													
		Blei		mg/kg	11		< 10													
		Cadmium		mg/kg	< 0,10		< 0,10													
		Chrom, gesamt		mg/kg	22		20													
		Kupfer		mg/kg	11		9,3													
		Nickel		mg/kg	15		14													
		Quecksilber		mg/kg	< 0,05		< 0,05													
		Thallium		mg/kg	< 0,20		< 0,20													
		Zink		mg/kg	32		30													
		TOC		M.-%	0,18		0,16													
		Kohlenwasserstoffe ⁹⁾		mg/kg	< 40		< 40													
		Benzo(a)pyren		mg/kg	< 0,060		< 0,060													
		PAK ₁₅ ¹⁰⁾		mg/kg	< 0,48		< 0,48													
		PCB ₈ und PCB-118		mg/kg	< 0,0035		< 0,0035													
		EOX ¹¹⁾		mg/kg	< 1,0		< 1,0													
	Eluat	pH-Wert ⁴⁾			8		8,3													
		elektrische Leitfähigkeit ⁴⁾		µS/cm	219		181													
		Sulfat		mg/l	15		24													
		Arsen		µg/l	< 2,5		< 2,5													
		Blei		µg/l	< 5,0		< 5,0													
		Cadmium		µg/l	< 0,60		< 0,60													
		Chrom, gesamt		µg/l	< 1,0		< 1,0													
		Kupfer		µg/l	< 5,0		< 5,0													
		Nickel		µg/l	< 5,0		< 5,0													
		Quecksilber ¹²⁾		µg/l	0,072		0,077													
		Thallium ¹²⁾		µg/l	< 0,060		< 0,060													
		Zink		µg/l	< 30		< 30													
		PAK ₁₅ ⁹⁾		µg/l	0,00		0,00													
		Naphtalin und Methylnaphtaline, gesamt		µg/l	0,000		0,000													
		PCB ₈ und PCB-118		µg/l	< 0,035		< 0,035													
DepV	Feststoff	TOC (nach DepV)		M.-%													1			
		Glühverlust		M.-%													3			
		BTEX		mg/kg TM													30		60	
		PCB ₇		mg/kg TM													5		10	
		Säureneutralisationskapazität		mmol/kg													1		5	
	Eluat	lipophile Stoffe		M.-%													0,1		0,4	
		PCDD/PCDF ⁴⁾		ng TE/kg													5,000		10,000	
		DOC		mg/l													50		80	
		Cyanide ¹³⁾ <i>nicht messbar</i>		mg/l													0,01		0,1	
		Fluorid		mg/l													1		5	
		Barium		mg/l													2		5	
		Molybdän		mg/l													0,05		0,3	
		Antimon		mg/l													0,006		0,03	
		Antimon-C ₉ ¹⁴⁾		mg/l													0,1		0,12	
		Selen		mg/l													0,01		0,03	
	Gesamtgehalt gelöste Feststoffe		mg/l													400		3,000		
	Biologische Abbau-bereit	Atmungsaktivität (AT ₂₁) ¹⁵⁾		mg O ₂ /g													5			
		Gasbildungsrate (GB ₂₁) ¹⁶⁾		l/kg													20			
		Brennwert		kJ/kg													6,000			
Zuordnung Materialklasse nach Ersatzbaustoffverordnung					BM-0 / BG-0		BM-0 / BG-0													
Zuordnung Deponieklasse nach DepV																				

¹⁾ bis ¹²⁾ siehe Anlage 5.4: Fußnoten und Abkürzungen zur Ersatzbaustoffverordnung

⁴⁾ ergänzender Zuordnungswert: Summe berechnet auf Grundlage der TE-Faktoren nach Anhang IV POP-Verordnung

⁹⁾ DepV, Anh. 2, Tabelle 2: Überschreitungen des Antimonwertes nach Nummer 3.18a sind zulässig, wenn der C₉-Wert der Perkolationsprüfung bei U/S=0,1 l/kg nach Nummer 3.18b nicht überschritten wird.

¹³⁾ Gültigkeitsbereich AT₂₁: pH ≥ 6,8 und ≤ 8,2

¹⁶⁾ Gültigkeitsbereich GB₂₁: pH-Wert < 6,8 oder > 8,2

Fußnoten und Abkürzungen zur Ersatzbaustoffverordnung (Stand 09. Juli 2021)	Anlage 5.4
--	-------------------

Abkürzungsverzeichnis für die in den Anlagen bezeichneten mineralischen Ersatzbaustoffe
--

MEB	Mineralischer Ersatzbaustoff
HOS-1, HOS-2	Hochofenstückschlacke der Klassen 1, 2
HS	Hüttensand
SWS-1, SWS-2	Stahlwerksschlacke der Klassen 1, 2
CUM-1, CUM-2	Kupferhüttenmaterial der Klassen 1, 2
GKOS	Gießerei-Kupolofenschlacke
GRS	Gießereirestsand
SKG	Schmelzkammergranulat aus der Schmelzfeuerung von Steinkohle
SKA	Steinkohlenkesselasche
SFA	Steinkohlenflugasche
BFA	Braunkohlenflugasche
HMVA-1, HMVA-2	Hausmüllverbrennungsasche der Klassen 1, 2
RC-1, RC-2, RC-3	Recycling-Baustoff der Klassen 1, 2, 3
BM-0, BM-0*, BM-FO*, BM-F1, BM-F2, BM-F3	Bodenmaterial der Klassen 0, 0*, FO*, F1, F2, F3
BG-0, BG-0*, BG-FO*, BG-F1, BG-F2, BG-3	Baggergut der Klassen 0, 0*, FO*, F1, F2, F3
GS-0, GS-1, GS-2, GS-3	Gleisschotter der Klassen 0, 1, 2, 3
ZM	Ziegelmaterial

Fußnoten Tabelle 1 - Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut

- ¹ Nur bei GRS Grenzwert, ansonsten stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- ² Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- ³ PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.
- ⁴ PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylene, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

Fußnoten Tabelle 2 - Materialwerte für Gleisschotter

- ¹ Stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- ² Einzelwerte jeweils für Dimetufuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Ethidimuron, Thiazafuron sowie für neu zugelassene Wirkstoffe.
- ³ PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.

Fußnoten Tabelle 3 - Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut

- ¹ Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.
- ² Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.
- ³ Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK₁₅ und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK₁₆ nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von ≤ 0,5 %.
- 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 Wert 1 mg/kg gilt für Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- ⁷ Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- ⁸ Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C₁₀ bis C₄₀ mittels Gaschromatographie“, Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- ⁹ PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.
- ¹⁰ PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylene, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.
- ¹¹ Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- ¹² Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/BG-F1, BM-F2/BG-F2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.

Fußnoten Tabelle 4 - Zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut, zusätzliche Materialwerte für nicht aufbereiteten Bauschutt
--

- ¹ Einzelwerte jeweils für Dimetufuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Ethidimuron, Thiazafuron sowie für neu zugelassene Wirkstoffe.

Fußnoten Anlage 1, Tabelle 4 - Werte zur Beurteilung von Materialien für das Auf- oder Einbringen unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht

- ¹ 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 und in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.
- ² PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.
- ³ Eluatwert ist maßgeblich, wenn der Vorsorgewert von PAK₁₆ nach Anlage 1 Tabelle 2 überschritten wird.
- ⁴ Bei Überschreitung des Wertes sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen hin zu untersuchen.

Biolab Umweltanalysen GmbH Bienroder Weg 53 38108 Braunschweig

geo-log Ingenieures. mbH
Herr Sebastian Schöнау
Am Hafen 14
38112 BRAUNSCHWEIG

Bienroder Weg 53
D-38108 Braunschweig
Telefon 05 31-31 30 00
Telefax 05 31-31 30 40
E-Mail info@biolab.de

Deutsche Bank Braunschweig
IBAN: DE85 2707 0030 0100 0900 00
BIC: DEUTDE2H270

GeschäftsführerIn:
Silvio Löderbusch, Dana Goldhammer

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Braunschweig, 02.03.2023

Analysenbericht B2302127

Auftrag : **A2301870**
Ihr Projekt : 22475-S / Erschließung des baugebietes Vor dem Dorfe in Schulenrode
Probenahme : Auftraggeber
Probeneingang : 23.02.2023
Analysenabschluss : 02.03.2023
Verwerfdatum : 23.04.2023

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analysenergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 23.02.2023 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Ellen Mueller von der Haegen (Auftragsmanagerin)

Seite 1 von 2

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2306758	Asphalt	MP1	Asphaltschichten
P2306759	Asphalt	MP2	Makadamschichten
P2306760	Asphalt	MP3	gesamte Asphaltschichten

Untersuchungsergebnisse

		P2306758	P2306759	P2306760
		MP1	MP2	MP3
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)				
Naphthalin	mg/kg OS	< 0,30	14	
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,30	< 0,30	
Acenaphthen	mg/kg OS	< 0,30	25	
Fluoren	mg/kg OS	< 0,30	37	
Phenanthren	mg/kg OS	< 0,30	210	
Anthracen	mg/kg OS	< 0,30	49	
Fluoranthren	mg/kg OS	< 0,30	130	
Pyren	mg/kg OS	< 0,30	83	
Benzo[a]anthracen	mg/kg OS	< 0,30	70	
Chrysen	mg/kg OS	< 0,30	57	
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg OS	< 0,30	47	
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg OS	< 0,30	19	
Benzo[a]pyren	mg/kg OS	< 0,30	40	
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg OS	< 0,30	11	
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg OS	< 0,30	24	
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg OS	< 0,30	24	
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg OS	< 5,0	840	
Elution ("S4")				
Eluat ("S4")		erstellt	erstellt	
Phenolindex im Eluat	µg/l	< 10	< 10	

Asbestfasern nach IFA 7487

Asbest (IFA 7487)	Gew. %	0,061
Faserzahl Asbest (IFA 7487)	Fasern/mg	6.438
Asbest TRGS 517 (WHO-Fasern)	Gew. %	0,015
Faserzahl Asbest (TRGS 517)	Fasern/mg	5.794

Bemerkungen/ Beurteilungen:

Probe : P2306760

Bemerkung:

Nachgewiesene Asbestart: Amphibolasbest.

Untersuchungsmethoden

Vorbereitungsanalysen

Parameter	Methodennorm	
Eluat ("S4")	DIN EN 12457-4 2003-01	Q

Laboranalysen

Parameter	Methodennorm	
PAK in Asphalt	DIN ISO 18287 2006-05	Q
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402 Abs.4 1999-12	Q
Asbest (IFA 7487)	IFA 7487 (WHO/TRGS 517) IV/97	Q
Asbest TRGS 517 (WHO-Fasern)	IFA 7487 (WHO/TRGS 517) IV/97	Q

Biolab Umweltanalysen GmbH Bienroder Weg 53 38108 Braunschweig

geo-log Ingenieures. mbH
Herr Sebastian Schöнау
Am Hafen 14
38112 BRAUNSCHWEIG

Bienroder Weg 53
D-38108 Braunschweig
Telefon 05 31-31 30 00
Telefax 05 31-31 30 40
E-Mail info@biolab.de

Deutsche Bank Braunschweig
IBAN: DE85 2707 0030 0100 0900 00
BIC: DEUTDE2H270

GeschäftsführerIn:
Silvio Löderbusch, Dana Goldhammer

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Braunschweig, 09.03.2023

Analysenbericht B2302386

Auftrag : **A2301871**
Ihr Projekt : 22475-S / Erschließung des baugebietes Vor dem Dorfe in Schulenrode
Probenahme : Auftraggeber
Probeneingang : 23.02.2023
Analysenabschluss : 09.03.2023
Verwerfdatum : 23.04.2023

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analysenergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 23.02.2023 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Ellen Mueller von der Haegen (Auftragsmanagerin)

Seite 1 von 4

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2306761	Baustoff	MP4	Tragschicht: kiesige Schlacken

Untersuchungsergebnisse

		P2306761
		MP4
Trockenrückstand	Gew. %	95,0
Schwermetalle		
Arsen	mg/kg TS	< 10
Blei	mg/kg TS	< 10
Cadmium	mg/kg TS	< 0,10
Chrom	mg/kg TS	160
Kupfer	mg/kg TS	48
Nickel	mg/kg TS	< 5,0
Zink	mg/kg TS	29
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05
Thallium	mg/kg TS	< 0,20
Cyanid (gesamt)	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffindex (KWI)		
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C22-C40	mg/kg TS	< 60
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 100
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)		
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,060
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,060
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,060
Fluoren	mg/kg TS	< 0,060
Phenanthren	mg/kg TS	0,15
Anthracen	mg/kg TS	< 0,060
Fluoranthren	mg/kg TS	0,28
Pyren	mg/kg TS	0,18
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,15
Chrysen	mg/kg TS	0,15
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,13
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,066
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,099
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,060
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg TS	0,066
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	0,066
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	1,4
Polychlorierte Biphenyle (PCB)		
PCB28	mg/kg TS	< 0,0010
PCB52	mg/kg TS	< 0,0010
PCB101	mg/kg TS	< 0,0010
PCB138	mg/kg TS	< 0,0010
PCB153	mg/kg TS	< 0,0010
PCB180	mg/kg TS	< 0,0010
Summe PCB (6 nach DIN)	mg/kg TS	< 0,0030
PCB118	mg/kg TS	< 0,0010
Summe PCB (7)	mg/kg TS	< 0,0035

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2306761	Baustoff	MP4	Tragschicht: kiesige Schlacken

Untersuchungsergebnisse

P2306761			
MP4			
Elution 2:1			
Eluat (2:1)		erstellt	
pH-Wert im 2:1-Eluat		9,5	
Messtemperatur	°C	19,8	
Elektr. Leitfähigkeit im 2:1-Eluat	µS/cm	421	
Messtemperatur	°C	19,6	
Elektr. Leitfähigk. im 2:1-Eluat nach CO2-Sättigung	µS/cm	433	
Messtemperatur	°C	17,9	
Chrom im 2:1-Eluat	µg/l	1,3	
Kupfer im 2:1-Eluat	µg/l	10	
Antimon im 2:1-Eluat	µg/l	< 2,5	
Molybdän im 2:1-Eluat	µg/l	< 18,0	
Vanadium im 2:1-Eluat	µg/l	73	
Sulfat im 2:1-Eluat	mg/l	64	
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) im 2:1-Eluat			
Acenaphthylen	µg/l	< 0,0050	
Acenaphthen	µg/l	0,17	
Fluoren	µg/l	0,16	
Phenanthren	µg/l	0,48	
Anthracen	µg/l	0,14	
Fluoranthren	µg/l	0,18	
Pyren	µg/l	0,095	
Benzo[a]anthracen	µg/l	0,02	
Chrysen	µg/l	0,021	
Benzo[b]fluoranthren	µg/l	0,011	
Benzo[k]fluoranthren	µg/l	< 0,010	
Benzo[a]pyren	µg/l	< 0,010	
Dibenzo[a,h]anthracen	µg/l	< 0,010	
Benzo[g,h,i]perylene	µg/l	< 0,010	
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	µg/l	< 0,010	
Summe PAK (15 EPA o. Naphth.)	µg/l	1,3	

Untersuchungsmethoden

Vorbereitungsanalysen

Parameter	Methodennorm	
KW-Aufschluss	DIN EN 13657 2003-01	Q
Eluat (2:1)	DIN 19529 2015-12	Q

Laboranalysen

Parameter	Methodennorm	
Trockenrückstand	DIN EN 14346 2007-03	Q
Schwermetalle (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn) im Feststoff	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 2012-08	Q
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Cyanid (gesamt)	DIN EN ISO 17380 2006-05	Q
Kohlenwasserstoffindex	LAGA KW04 2019-09 / DIN EN 14039 2005-01	Q
PAK in Feststoff	DIN ISO 18287 2006-05	Q
PCB in Feststoff	DIN ISO 10382 2003-05 / DIN EN 15308 2016-12	Q
pH-Wert im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 10523 2012-04	Q
Elektr. Leitfähigkeit im 2:1-Eluat	DIN EN 27888 1993-11	Q
Elektr. Leitfähigk. im 2:1-Eluat nach CO ₂ -Sättigung	DIN EN 27888 1993-11	Q
Chrom im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Kupfer im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Antimon im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Molybdän im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Vanadium im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Sulfat im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q
PAK im Eluat	DIN 38407 F39 2011-09 (mit SBSE)	Q

Biolab Umweltanalysen GmbH Bienroder Weg 53 38108 Braunschweig

geo-log Ingenieures. mbH
Herr Sebastian Schöнау
Am Hafen 14
38112 BRAUNSCHWEIG

Bienroder Weg 53
D-38108 Braunschweig
Telefon 05 31-31 30 00
Telefax 05 31-31 30 40
E-Mail info@biolab.de

Deutsche Bank Braunschweig
IBAN: DE85 2707 0030 0100 0900 00
BIC: DEUTDE2H270

GeschäftsführerIn:
Silvio Löderbusch, Dana Goldhammer

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Braunschweig, 15.03.2023

Analysenbericht B2302665

Auftrag : **A2301872**
Ihr Projekt : 22475-S / Erschließung des Baugebietes Vor dem Dorfe in Schulenrode
Probenahme : Auftraggeber
Probeneingang : 23.02.2023
Analysenabschluss : 15.03.2023
Verwerfdatum : 23.04.2023

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analysenergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 23.02.2023 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Ellen Mueller von der Haegen (Auftragsmanagerin)

Seite 1 von 3

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2306762	Boden	MP5 - Feinfraktion	humose Böde (Bankett)
P2306763	Boden	MP6 - Feinfraktion	humose Lehme (Erschließungsstraße West)
P2306764	Boden	MP7 - Feinfraktion	humose Lehme (Erschließungsstraße West)

Untersuchungsergebnisse

		P2306762	P2306763	P2306764
		MP5 - Feinfraktion	MP6 - Feinfraktion	MP7 - Feinfraktion
Masse Feinfraktion < 2 mm	g	1.457,56	1.269,88	936,33
Masse Grobfraktion > 2 mm	g	96,38	0	57,47

Trockenrückstand	Gew. %	83,3	82,1	68,3
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	Gew. % TS	1,6	0,63	4

Schwermetalle

Arsen	mg/kg TS	< 10	< 10	< 10
Blei	mg/kg TS	14	17	< 10
Cadmium	mg/kg TS	0,14	0,16	0,11
Chrom	mg/kg TS	21	15	< 10
Kupfer	mg/kg TS	19	10	6,9
Nickel	mg/kg TS	9,7	8,1	< 5,0
Zink	mg/kg TS	61	37	30
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Thallium	mg/kg TS	< 0,20	< 0,20	< 0,20

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,12
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,12
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,12
Fluoren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,12
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,12
Anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,12
Fluoranthren	mg/kg TS	0,070	< 0,060	< 0,12
Pyren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,12
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,12
Chrysen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,12
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,12
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,12
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,12
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,12
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,12
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,12
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	< 0,48	< 0,48	< 0,96

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

PCB28	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
PCB52	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
PCB101	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
PCB138	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
PCB153	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
PCB180	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
Summe PCB (6 nach DIN)	mg/kg TS	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030
PCB118	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
Summe PCB (7)	mg/kg TS	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035

Bemerkungen/ Beurteilungen:

Probe : P2306764

Bemerkung:

PAK:Bestimmungsgrenze erhöht aufgrund der geringen Trockensubstanz.

Untersuchungsmethoden

Vorbereitungsanalysen

Parameter	Methodennorm	Einheit	Mess- unsicherheit
KW-Aufschluss	DIN EN 13657 2003-01	Q	

Laboranalysen

Parameter	Methodennorm	Einheit	Mess- unsicherheit
Sieben 2 mm	DIN 19747 2009-07	Q	
Trockenrückstand	DIN EN 14346 2007-03	Q	Gew.% 1 %
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	DIN 19539 2016-12	Q	Gew.% TS 17 %
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS 15 %
Blei	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS 15 %
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS 15 %
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS 17 %
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS 12 %
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS 13 %
Zink	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS 10 %
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 2012-08	Q	mg/kg TS 16 %
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS 15 %
PAK in Feststoff	DIN ISO 18287 2006-05	Q	mg/kg TS 29 %
PCB in Feststoff	DIN ISO 10382 2003-05 / DIN EN 15308 2016-12	Q	mg/kg TS 36 %

Biolab Umweltanalysen GmbH Bienroder Weg 53 38108 Braunschweig

geo-log Ingenieures. mbH
Herr Sebastian Schöнау
Am Hafen 14
38112 BRAUNSCHWEIG

Bienroder Weg 53
D-38108 Braunschweig
Telefon 05 31-31 30 00
Telefax 05 31-31 30 40
E-Mail info@biolab.de

Deutsche Bank Braunschweig
IBAN: DE85 2707 0030 0100 0900 00
BIC: DEUTDE2H270

GeschäftsführerIn:
Silvio Löderbusch, Dana Goldhammer

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Braunschweig, 15.03.2023

Analysenbericht B2302666

Auftrag : **A2301872**
Ihr Projekt : 22475-S / Erschließung des Baugebietes Vor dem Dorfe in Schulenrode
Probenahme : Auftraggeber
Probeneingang : 23.02.2023
Analysenabschluss : 15.03.2023
Verwerfdatum : 23.04.2023

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analysenergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 23.02.2023 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Ellen Mueller von der Haegen (Auftragsmanagerin)

Seite 1 von 4

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2306765	Boden	MP8	Lösslehm
P2306766	Boden	MP9	Geschiebelehm

Untersuchungsergebnisse

		P2306765	P2306766
		MP8	MP9
Trockenrückstand	Gew. %	83,5	88,4
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	Gew. % TS	0,18	0,16

Schwermetalle

Arsen	mg/kg TS	< 10	< 10
Blei	mg/kg TS	11	< 10
Cadmium	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10
Chrom	mg/kg TS	22	20
Kupfer	mg/kg TS	11	9,3
Nickel	mg/kg TS	15	14
Zink	mg/kg TS	32	30
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Thallium	mg/kg TS	< 0,20	< 0,20

Kohlenwasserstoffindex (KWI)

Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C22-C40	mg/kg TS	< 60	< 60
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 100	< 100

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Fluoren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Pyren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Chrysen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	< 0,48	< 0,48

EOX (Ultraschall-Extraktion)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
------------------------------	----------	-------	-------

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

PCB28	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
PCB52	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
PCB101	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
PCB138	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
PCB153	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
PCB180	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
Summe PCB (6 nach DIN)	mg/kg TS	< 0,0030	< 0,0030
PCB118	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
Summe PCB (7)	mg/kg TS	< 0,0035	< 0,0035

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2306765	Boden	MP8	Lösslehm
P2306766	Boden	MP9	Geschiebelehm

Untersuchungsergebnisse

		P2306765 MP8	P2306766 MP9
Elution 2:1			
Eluat (2:1)		erstellt	erstellt
pH-Wert im 2:1-Eluat		8,0	8,3
Messtemperatur	°C	20,0	19,8
Elektr. Leitfähigkeit im 2:1-Eluat	µS/cm	219	181
Messtemperatur	°C	19,9	19,6
Arsen im 2:1-Eluat	µg/l	< 2,5	< 2,5
Blei im 2:1-Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0
Cadmium im 2:1-Eluat	µg/l	< 0,60	< 0,60
Chrom im 2:1-Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0
Kupfer im 2:1-Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0
Nickel im 2:1-Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0
Zink im 2:1-Eluat	µg/l	< 30	< 30
Quecksilber im 2:1-Eluat	µg/l	0,072	0,077
Thallium im 2:1-Eluat	µg/l	< 0,060	0,098
Sulfat im 2:1-Eluat	mg/l	15	24
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) im 2:1-Eluat			
Naphthalin	µg/l	< 0,02	< 0,02
Acenaphthylen	µg/l	< 0,02	< 0,02
Acenaphthen	µg/l	< 0,02	< 0,02
Fluoren	µg/l	< 0,02	< 0,02
Phenanthren	µg/l	< 0,02	< 0,02
Anthracen	µg/l	< 0,02	< 0,02
Fluoranthren	µg/l	< 0,02	< 0,02
Pyren	µg/l	< 0,02	< 0,02
Benzo[a]anthracen	µg/l	< 0,02	< 0,02
Chrysen	µg/l	< 0,02	< 0,02
Benzo[b]fluoranthren	µg/l	< 0,02	< 0,02
Benzo[k]fluoranthren	µg/l	< 0,02	< 0,02
Benzo[a]pyren	µg/l	< 0,02	< 0,02
Dibenzo[a,h]anthracen	µg/l	< 0,02	< 0,02
Benzo[g,h,i]perylene	µg/l	< 0,02	< 0,02
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	µg/l	< 0,02	< 0,02
Summe 15 PAK (EBV)	µg/l	0,00	0,00
1-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,02	< 0,02
2-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,02	< 0,02
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline	µg/l	0,000	0,000

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2306765	Boden	MP8	Lösslehm
P2306766	Boden	MP9	Geschiebelehm

Untersuchungsergebnisse

		P2306765	P2306766
		MP8	MP9
Polychlorierte Biphenyle (PCB) im 2:1-Eluat			
PCB-028	µg/l	n.n.	n.n.
PCB-052	µg/l	n.n.	n.n.
PCB-101	µg/l	n.n.	n.n.
PCB-138	µg/l	n.n.	n.n.
PCB-153	µg/l	n.n.	n.n.
PCB-180	µg/l	n.n.	n.n.
PCB-118	µg/l	n.n.	n.n.
Summe 7 PCB	µg/l	0,000	0,000

Untersuchungsmethoden

Vorbereitungsanalysen

Parameter	Methodennorm	
KW-Aufschluss	DIN EN 13657 2003-01	Q
Eluat (2:1)	DIN 19529 2015-12	Q

Laboranalysen

Parameter	Methodennorm	
Trockenrückstand	DIN EN 14346 2007-03	Q
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	DIN 19539 2016-12	Q
Schwermetalle (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn) im Feststoff	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 2012-08	Q
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Kohlenwasserstoffindex	LAGA KW04 2019-09 / DIN EN 14039 2005-01	Q
PAK in Feststoff	DIN ISO 18287 2006-05	Q
EOX (Ultraschall-Extraktion)	DIN 38414 S17 2017-01 (Abw.: Ultraschall-Extrakt)	Q
PCB in Feststoff	DIN ISO 10382 2003-05 / DIN EN 15308 2016-12	Q
pH-Wert im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 10523 2012-04	Q
Elektr. Leitfähigkeit im 2:1-Eluat	DIN EN 27888 1993-11	Q
Arsen im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Blei im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Cadmium im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Chrom im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Kupfer im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Nickel im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Zink im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Quecksilber im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 12846 2012-08	Q
Thallium im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Sulfat im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q
PAK im 2:1-Eluat	DIN 38407 F39 2011-09	Q, E
PCB im 2:1-Eluat	DIN 38407-37 2013-11	Q, E



GPS-Vermessung

Datum: 15.02.2023

Erschließung des Baugebietes Vor dem Dorfe in Schulenrode

Reach RS-2

Bemerkungen

128,39

[illegible]