

# 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

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>I Vorgang / Aufgabenstellung</b>	<b>5</b>
<b>II Art und Umfang der durchgeführten Untersuchungen</b>	<b>6</b>
2.1 Baugrunduntersuchungen	6
2.2 Vermessung	6
2.3 Chemische Analytik	6
<b>III Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen</b>	<b>7</b>
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
<b>IV Hinweise und Empfehlungen zum Kanalbau</b>	<b>10</b>
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
<b>V Hinweise und Empfehlungen zum Bau der Verkehrsflächen</b>	<b>15</b>
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
<b>VI Versickerung von Niederschlagswasser</b>	<b>17</b>
<b>VII Allgemeine Hinweise zur Gründung von Hochbauten</b>	<b>18</b>
<b>VIII Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen</b>	<b>20</b>
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
<b>IX</b>	<b>Hinweise und Empfehlungen zur Entsorgung</b>	<b>24</b>
<b>X</b>	<b>Homogenbereiche nach DIN 18300</b>	<b>25</b>
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
<b>XI</b>	<b>Qualitätssicherung</b>	<b>28</b>

# 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

<b>Auftraggeber</b>	Gemeinde Cremlingen
<b>Beauftragung am</b>	05.01.2023
<b>Anlass der Untersuchungen</b>	Erschließung des Baugebietes „Vor dem Dorfe“ in Schulenrode, Gemeinde Cremlingen: Neubau von Entwässerungskanälen und Verkehrsflächen
<b>Untersuchungsorte</b>	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.
<b>Untersuchungen</b>	<b>Baugrunduntersuchungen:</b> ⇒ 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  <b>Schadstoffuntersuchungen:</b> ⇒ 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

<b>Datum</b>	15.02.2023
<b>Baugrundaufschlüsse</b>	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
<b>Darstellung</b>	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

<b>Vermessung</b>	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

<b>Teergehalt am Asphalt</b> <i>(Bestimmung PAK und Phenolindex)</i>	1 x obere Asphaltsschichten der Fahrbahn K156 1 x Makadamschichten inkl. teeranhaftender Schotter
<b>Asbestgehalt Asphalt</b> <i>(Verfahren nach BIA 7487 / TRGS 517 bzw. WHO)</i>	1 x gesamte Asphaltsschichten
<b>ErsatzbaustoffV</b> <i>Schadstoffbewertung für Bodenmaterial und Baggergut (Anl. 1, Tab. 3)</i>	1 x ungebundene Tragschichten 1 x Untergrund = Lösslehm 1 x Untergrund = Geschiebelehm
<b>BBodSchV</b> <i>(BBodSchV, Anlage 1, Tabelle 1 und Tabelle 2, Stand: 06/2021)</i>	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

<b>Ergebnisdarstellung</b>	<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
<b>Allgemeines</b>	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

<b>Untersuchungspunkt</b>	AB/KRB 5		
<b>Bauweise</b>	<b>Asphaltbauweise</b>		
	– Asphaltdeckschicht, AD		d = 4,4 cm
	– Asphaltbinderschicht, ABi		d = 3,1 cm
	– Asphalttragschicht, AT		d = 10,9 cm
<b>Dicke gebundener Oberbau</b>	rd. 18 cm erkundet		
<b>ungebundene Tragschichten</b>	<b>kiesige Schlacken</b>		d = rd. 12 cm
	– erkundete Unterkante: rd. 30 cm unter OK Fahrbahn		
	– <b>Kies</b> (Schlacke) mit Anteilen an Sand		
	– Bodengruppe nach DIN 18196: [GW]		
	– Frostempfindlichkeitsklasse: F1 → nicht frostempfindlich		
<b>überbaute Fahrbahn</b>	<b>Makadam-Bauweise</b>		
	– 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		
	- Bodengruppe nach DIN 18196: [GE]		
<b>Dicke Oberbau gesamt</b>	rd. 60 cm erkundet		
<b>natürlicher Untergrund</b>	<b>Lösslehm</b>		
	– <b>Schluff</b> 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

<b>Untersuchungspunkte</b>	KRB 1, KRB 2, KRB 3 und KRB 4
<b>Oberboden</b>	<p><b>schwach humose Lehme</b> d = 20 bis 50 cm</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– <b>Schluff</b> mit schwachen Anteilen an Sand</li><li>– humose Beimengungen (TOC = 1,6 bis 4 M.-% )</li><li>– Bodengruppen nach DIN 18196: [OU]</li><li>– Frostempfindlichkeitsklasse: F3 → sehr frostempfindlich</li></ul>
<b>natürlicher Untergrund</b>	<p><b>Lösslehm</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– <b>Schluff</b> mit Anteilen an Feinsand und Ton</li><li>– Konsistenz: steif</li><li>– erkundete Unterkante: 1,2 bis 1,4 m unter OK Gelände</li><li>– Bodengruppe nach DIN 18196: UL</li><li>– Frostempfindlichkeitsklasse: F3 → sehr frostempfindlich</li></ul> <p><b>Geschiebelehm/ - mergel</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– <b>Schluff</b> mit Anteilen an Sand, Ton und Kies</li><li>– Konsistenz: steif, zu Tiefe hin halbfest</li><li>– erkundet bis 3 m unter OK Gelände</li><li>– Bodengruppe nach DIN 18196: TL</li><li>– Frostempfindlichkeitsklasse: F3 → sehr frostempfindlich</li></ul> <p><b>Verwitterungston</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– <b>Ton</b> mit Anteilen an Schluff und Feinsand</li><li>– lokal erkundet ab 4,3 m unter OK Gelände</li><li>– Konsistenz: steif</li><li>– Bodengruppen nach DIN 18196: TA</li><li>– Frostempfindlichkeitsklasse: F3 → sehr frostempfindlich</li></ul>

### 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“

<b>Allgemeines</b>	<p>⇒ Die Beurteilung der Baugrundsituationen für den geplanten Kanalbau beruht auf der Interpretation der dokumentierten Felduntersuchungen sowie der notwendigerweise zu treffenden Annahmen zwischen den Baugrundaufschlüssen.</p> <p>⇒ Die grundsätzliche Baugrundsituation ist in der Anlage 2 als Bohrprofil-schnitt gemäß DIN 4023 dargestellt.</p> <p>⇒ 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.</p>
<b>Planungsstand</b>	<p>Für das Baugebiet lag zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch keine detaillierte Vorplanung vor.</p> <p>Die folgenden Hinweise und Empfehlungen sind daher in Abhängigkeit der tatsächlichen Verlegetiefen zu betrachten.</p>
<b>Baugebiet „Vor dem Dorfe“</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Die im Rohraufleger anstehenden Lehme in mindestens steifer Konsistenz sind <u>tragfähig</u>.</li><li>- Die in den Grabenwandungen anstehenden Lehme sind ausreichend standsicher.</li><li>- Grundwasser wurde nicht erkundet.</li></ul> <p>Ein temporäres Auftreten von Stau-, Schichten- oder Tagwässern ist bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen nicht auszuschließen.</p>

### 4.2 Hinweise und Empfehlungen zur Ausführung der Baugruben und Gräben

<b>Allgemeine Hinweise</b>	<p>⇒ Die Baugruben und Gräben sind entsprechend den Anforderungen der DIN 4124, Dez. 2012 "Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeits-raumbreiten, Verbau" herzustellen.</p> <p>⇒ 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.</p> <p>⇒ Die Grabensohle muss eben und frei von Aushubboden sein sowie eine für das Leitungsaufleger erforderliche Tragfähigkeit aufweisen.</p>
----------------------------	---

## 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. „Kriings“-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 Aushubböden 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  $\leq 22$  mm bei  $DN \leq 200$
  - Körnung  $\leq 40$  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  $\geq 6$  (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

<b>Allgemeines</b>	<p>Um die dauerhafte Lagestabilität der neuen Kanalrohre zu gewährleisten, empfehlen wir, in der Leitungszone ein qualifiziertes Liefermaterial zu verwenden.</p> <p>Eine mögliche Wiederverwendung der Aushubböden in der Hauptverfüllung wird nur bei fachgutachterlicher Begleitung empfohlen.</p> <p>Entsprechende Rahmenbedingungen wie die Möglichkeit der fachgerechten seitlichen Lagerung von Aushubböden auf der Baustelle sowie der Schutz der Aushubböden vor Witterungseinflüssen sind hierfür Voraussetzung.</p> <p>Grundsätzlich ist bei einer Wiederverwendung von Aushubböden die Schadstoffbelastung der Böden zu beachten und im Zweifelsfall die Zustimmung der zuständigen Unteren Bodenschutzbehörde einzuholen.</p>
<b>Oberboden</b>	<p>Der Oberboden kann z.B. für die Andeckung von Seitenbereichen, Banketten, Böschungen und für die Geländegestaltung wiederverwendet werden.</p>
<b>Lehme</b>	<p>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.</p> <p>Aufgeweichte bindige Böden sollten von einer Wiederverwendung ausgeschlossen werden.</p>

## V Hinweise und Empfehlungen zum Bau der Verkehrsflächen

### 5.1 Beurteilung der Baugrundsituation für den Straßenbau im Baugebiet

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

### 5.2 Frostsicherer Oberbau nach RStO 12

<b>Erschließungsstraßen im Baugebiet „Th39“</b>	<p>Auf Höhe des neuen Fahrbahnplanums und darunter stehen verlehnte Sande und Lehme der Frostempfindlichkeitsklasse F3 an.</p> <p>Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus beträgt gem. RStO 12 bei einem Untergrund aus F3-Böden zzgl. Mehr- /Minderdicken für eine Straße der Belastungsklasse <b>Bk1,0</b> bis Bk3,2:</p> <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 &lt; 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></table> <p><b>Mindestdicke</b> <b>65 cm</b></p> <p>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.</p>	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
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												

## 5.3 Herstellung des Planums

<b>Allgemeines</b>	<p>Die Verdichtungstechnologie ist den Untergrundverhältnissen grundsätzlich anzupassen.</p> <p>Die Angaben der ZTVE - StB 17 Abschnitt 4.4 sind zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Danach ist das Planum schonend zu behandeln und v. a. vor Witterungseinflüssen zu schützen.</li><li>- Die Größe der freizulegenden Flächen ist den zu erwartenden Witterungsverhältnissen anzupassen.</li><li>- Freigelegte Flächen sind möglichst umgehend zu überbauen.</li><li>- Wurzelreste sind vollständig zu entfernen</li></ul> <p>Das Planum muss ein ausreichendes Quergefälle sowie eine ausreichende Ebenheit aufweisen</p>
<b>Baugrundverbessernde Maßnahmen</b>	<p>Für die nicht ausreichend tragfähigen Lehme sind <b>zusätzliche erdbau-technischen Maßnahmen</b> einzuplanen.</p> <p>Aus bodenmechanischer Sicht können zwei geeignete Varianten zur Herstellung eines tragfähigen Planums vorgeschlagen werden:</p>
<b>Variante 1</b> Teilbodenaustausch	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Einbau einer zusätzlichen „Tragfähigkeitsschicht“</b> 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.</li></ul> <p>Hierfür kann z.B. auch das planmäßig für die Frostschutzschicht vorgesehene Material verwendet werden.</p> <p>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.</p>
<b>Alternative</b> Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln	<ul style="list-style-type: none"><li>- Alternativ zum Bodenaustausch kann auch eine <b>Verbesserung mit hydraulischen Bindemitteln</b> (Weißfeinkalk, Mischbinder) erfolgen. Zunächst kann von einer Zugabemenge von 3 bis 4 M.-% ausgegangen werden. Die Einfrästiefe sollte 30 cm nicht unterschreiten.</li></ul>
	<p>Auf das durch die baugrundverbessernden Maßnahmen geschaffene Planum kann dann planmäßig der frostsichere Oberbau der Erschließungsstraßen aufgebaut werden.</p> <p>Eine Überprüfung der Tragfähigkeiten vor und während der Bauphase durch geeignete Erdbaukontrollprüfungen wird empfohlen.</p> <p>Die im Zuge des geplanten Bauvorhabens erforderlichen Erdbauarbeiten sind generell gemäß ZTVE-StB 17 auszuführen.</p> <p>Zusätzlich sollte das „Merkblatt für die Verdichtung des Untergrundes und des Unterbaus im Straßenbau“ (Ausgabe 2003) besondere Beachtung finden.</p>
<b>Tragfähigkeit des Oberbaus</b>	<p><b>Die Tragfähigkeit auf dem Erdplanum ist vor Herstellung des Straßenoberbaus nachzuweisen.</b></p> <p>Die eingebauten Tragschichten haben die Anforderungen bzgl. Tragfähigkeit und Verdichtungsgrad der RStO 12 und TL SoB-StB 20 zu erfüllen.</p>

## 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  $1 \times 10^{-3}$  und  $1 \times 10^{-6}$  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 Sickertraums 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 Frostschutzschürze mit der entsprechenden Einbindetiefe vorzusehen bzw. das umgebende Gelände aufzuhöhen.

Die Aushubebene ist sauber abzuziehen 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 abzuziehen 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.

<b>Baugruben</b>	<p>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.</p> <p>Darüber hinaus sind die Vorgaben der einschlägigen Richtlinien und Regelwerke (z. B. UVV der Berufsgenossenschaften) zu befolgen.</p>
<b>Wasserhaltungsmaßnahmen</b>	<p>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.</p> <p>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.</p>
<b>Wiederverwendung des Aushubbodens</b>	<p>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.</p> <p>Die zum Wiedereinbau vorgesehenen Böden sind sorgsam zu behandeln und vor Vernässung zu schützen.</p>

## VIII Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen

<b>Ergebnisdarstellung</b>	<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	ungeb. Tragschichten	
	Anl. 5.3	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.

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

## 8.1.2 Makadamschichten der Fahrbahn K156 / Veltheimer Straße

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

Erfahrungsgemäß ist eine sortenreine Trennung der teerhaltigen Asphaltsschichten von den unterlagernden, teeranhaftenden 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 <b>MP 2:</b>	<u>Unterkante Schotter:</u>	rd. 60 cm unter OK Fahrbahn
PAK 840 mg/kg	<u>Verwertungsstufe n. RuVA:</u>	<b>B</b>
Phenolindex < 10 µg/l	<u>Abfallschlüssel:</u>	<b>17 03 01*</b>
	<u>Abfallbezeichnung:</u>	kohlenteerhaltige Bitumengemische („teerhaltiger Straßenaufbruch“, s. oben)
	<u>Entsorgung:</u>	⇒ <b>gefährlicher Abfall</b> ⇒ Entsorgung zur Beseitigung im elektronischen Nachweisverfahren
Asbestanteil <b>MP 3:</b> 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 <b>MP 4:</b>	<u>Unterkante:</u>	30 cm u. OK Fahrbahn
<i>keine</i>	<u>Materialklasse ErsatzbaustoffV:</u>	<b>RC-1</b>
	<u>Abfallschlüssel:</u>	<b>17 05 04</b>
	<u>Abfallbezeichnung:</u>	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen
	<u>Entsorgung:</u>	⇒ <b>nicht gefährlicher Abfall</b> ⇒ 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 <b>MP 5</b>	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 <sub>6</sub> *)
Vorsorgewert	1	70	60	40	0,3	50	150	3	0,3	0,05
Messwert <b>MP 5</b>	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 <b>MP 6</b>	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 <sub>6</sub> *)
Vorsorgewert	1	70	60	40	0,3	50	150	3	0,3	0,05
Messwert <b>MP 6</b>	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 <b>MP 7</b>	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 <sub>6</sub> *)
Vorsorgewert	1	70	60	40	0,3	50	150	3	0,3	0,05
Messwert <b>MP 7</b>	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 <b>MP 8 und MP 9:</b>  <i>keine</i>	<u>Unterkante:</u>	bis max. 5 m erkundet
	<u>Materialklasse</u>	<b>BM-0</b> (für Lehm / Schluff)
	<u>ErsatzbaustoffV:</u>	
	<u>Abfallschlüssel:</u>	<b>17 05 04</b>
	<u>Abfallbezeichnung:</u>	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen
	<u>Entsorgung:</u>	⇒ <b>nicht gefährlicher Abfall</b> ⇒ Entsorgung zur Verwertung gem. den Anforderungen der ErsatzbaustoffV

## IX Hinweise und Empfehlungen zur Entsorgung

<b>Allgemeines</b>	<p>Nach Gebot des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) ist eine Entsorgung zur Verwertung gegenüber einer Entsorgung zur Beseitigung nach Möglichkeit vorzuziehen.</p> <p>Der unter Berücksichtigung der Schadstoffbelastung und des Bauverfahrens günstigste Entsorgungsweg ist durch den Abfallerzeuger zu recherchieren.</p>
<b>gefährlicher Abfall</b> <b>Asphalt VK B</b>	<p>Für die Entsorgung der gefährlichen Abfälle sind Entsorgungsnachweise zu beantragen.</p> <p>Wir empfehlen, bei der Ausschreibung darauf hinzuweisen, dass die kohlenteehaltigen Bitumengemische als „teerhaltiger Straßenaufbruch“ neben Asphalt auch Schotter und Steine enthalten.</p>
<b>nicht gefährlicher Abfall</b> <b>Asphalt VK A</b> <b>RC-Material RC-1</b> <b>Bodenmaterial BM-0</b>	<p>Der Entsorgungsweg ist auch für die nicht gefährlichen Abfälle zu dokumentieren.</p> <p>Die nicht gefährlichen Abfälle können im vereinfachten Verfahren entsorgt werden (z. B. durch Übernahmescheine).</p>
<b>Asphalt der Verwertungsklasse VK A</b>	<p>Ausbauasphalt der Verwertungsklasse A nach RuVA-StB sollte als Zugabematerial für Heißmischgut wiederverwendet werden.</p> <p>Voraussetzungen hierfür:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- keine Beimengungen der unterlagernden Böden</li><li>- Einhaltung des Erweichungspunktes Ring+Kugel</li></ul>
<b>Ersatzbaustoff der Materialklasse RC-1</b>	<p>Verwertung gemäß ErsatzbaustoffV, Abschnitt 4 (§19 bis §23) und Anlage 2, Tabelle 1</p>
<b>Bodenmaterial der Materialklasse BM-0</b>	<p>Verwertung gemäß ErsatzbaustoffV, Abschnitt 4 (§19 bis §23) und Anlage 2, Tabelle 5</p>
<b>Oberboden</b>	<p>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 <b>hochwertigen Verwertung</b> zuzuführen.</p> <p>Der Oberboden ist zu separieren und seitlich zur Wiederverwendung zu lagern. Der Zustand bzw. die Funktion darf durch die Zwischenlagerung nicht negativ beeinflusst werden.</p> <p>Vor dem Bodenaushub ist vorhandener Pflanzenbewuchs zu entfernen und z.B. auf einer Rotte zu entsorgen.</p> <p>Die Vorsorgewerte der BBodSchV werden <u>eingehalten</u>.</p>

## 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: teeranhaftende Makadamschotter

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

## 10.2.2 Homogenbereich B: ungebundene Tragschichten

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

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

## 10.2.4 Homogenbereich D: Untergrund = Lehme

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

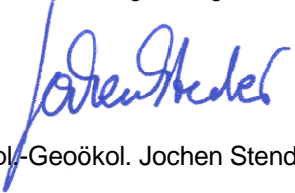
## XI Qualitätssicherung

### 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

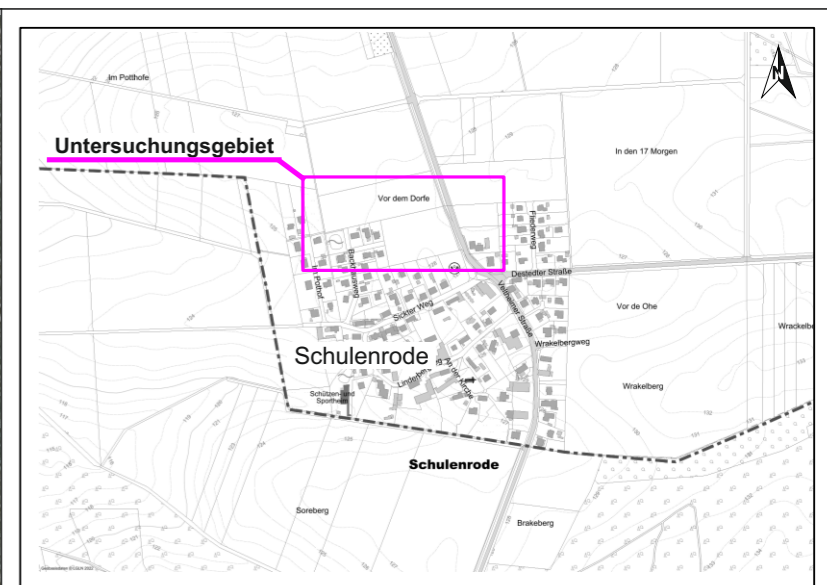
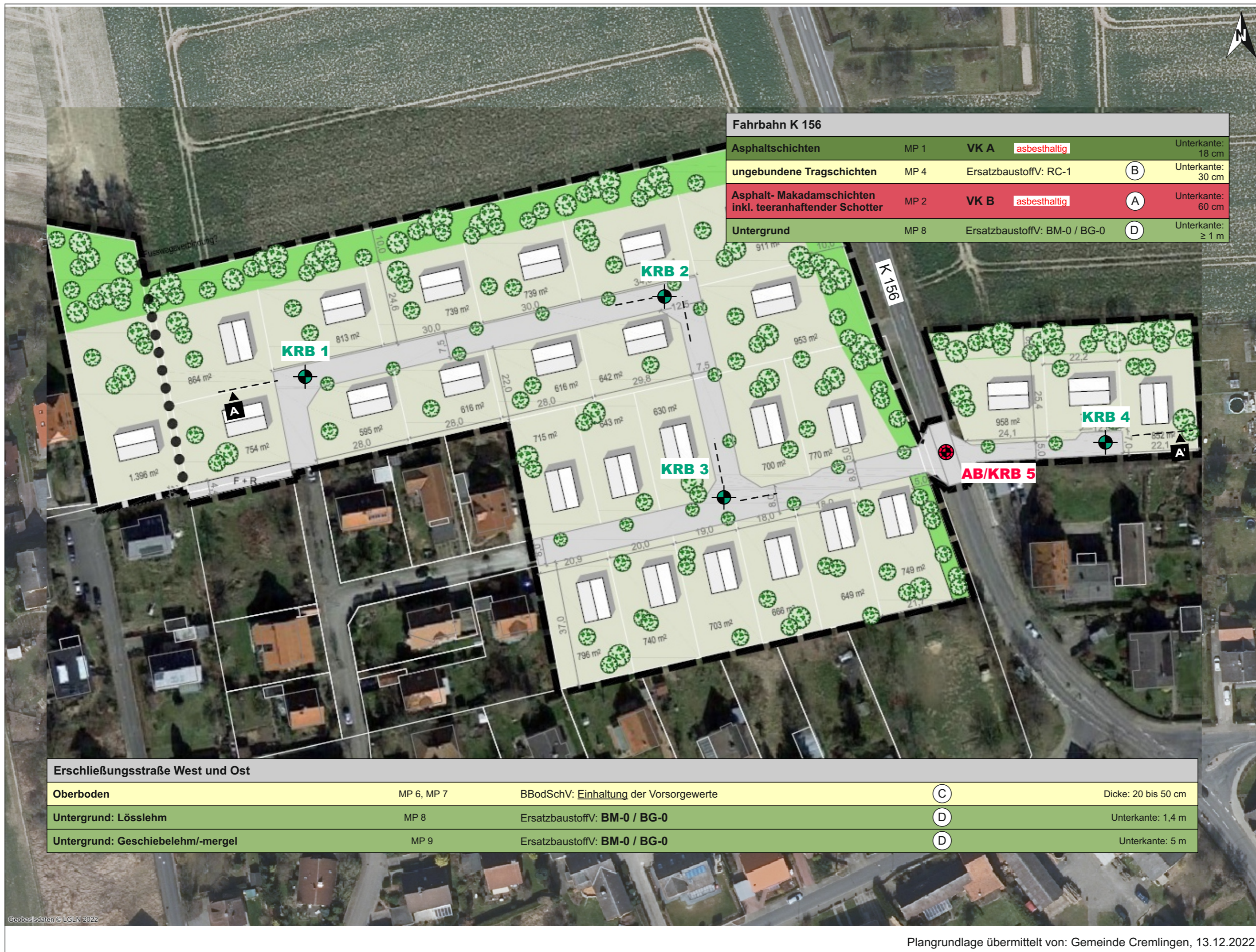
**GEO-LOG** Ingenieurgesellschaft mbH



Dipl.-Geoökol. Jochen Stender



M. Sc. Geow. Sebastian Schönau



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** Profilschnitt
  - A'** Profilschnitt

**Bituminöser Straßenoberbau**

Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01 (Fassung 2005)

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

**Beton / ungebundene Tragschichten / Unterbau / Untergrund**

Materialklasse nach Ersatzbaustoffverordnung:

<b>BM-0/BG-0</b>	<b>BM-F1/BG-F1</b>	<b>BM-F2/BG-F2</b>	<b>BM-F3/BG-F3</b>
------------------	--------------------	--------------------	--------------------

MP = Mischprobe

**(A)** 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. Schönau	Projekt Nr.:	22475-S/1

M 1 : 1.000

**Lageplan**  
mit Darstellung der Aufschlusspunkte  
und der Schadensituation

Blattformat:  
520 x 297

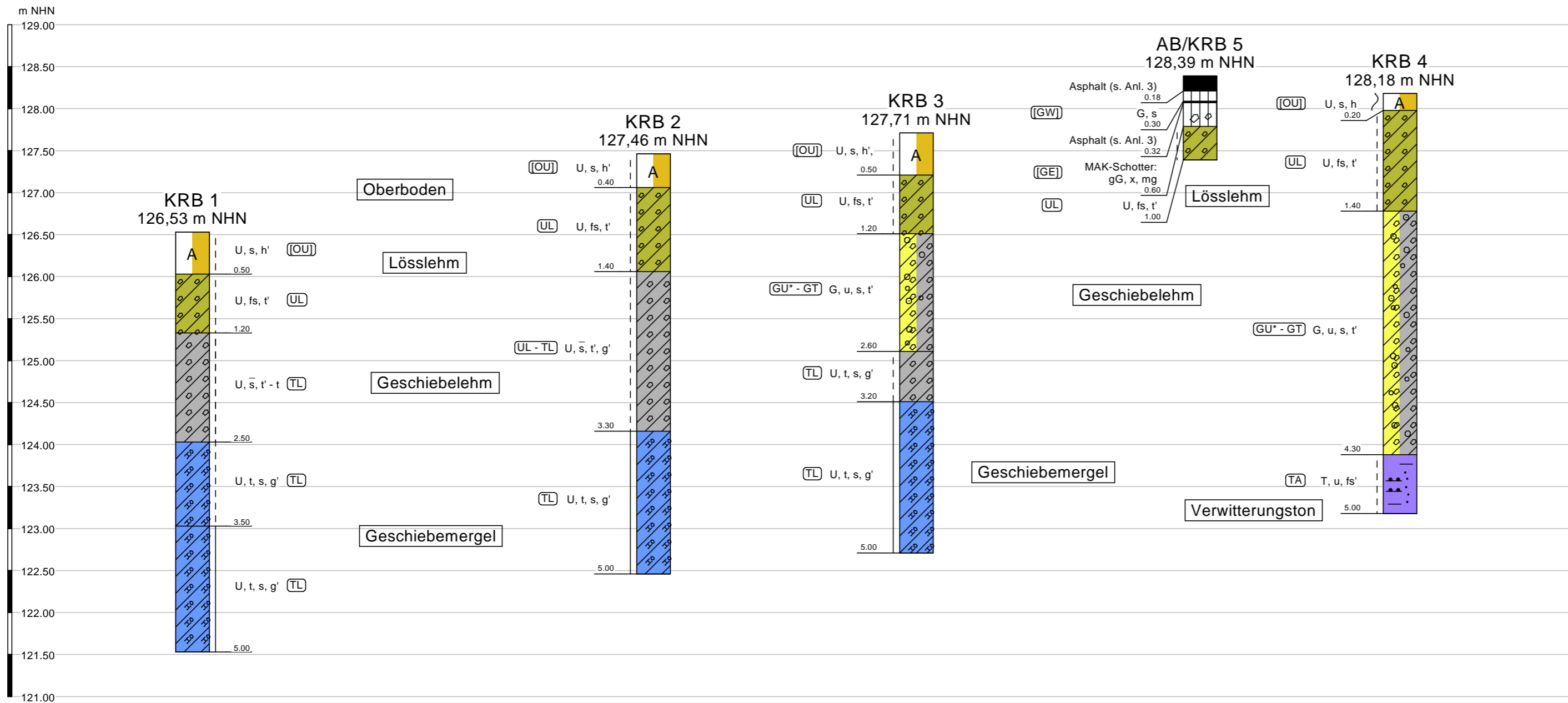
Geobasisdaten © LGLN 2022

A  
West

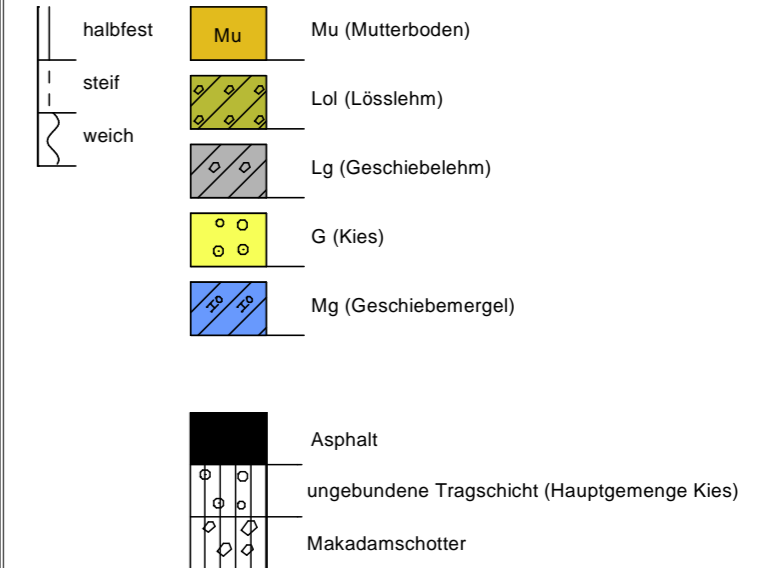
Ost | Nord  
Süd | West

A'  
Ost

Erschließungsstraße West K 156 Erschließungsstraße 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

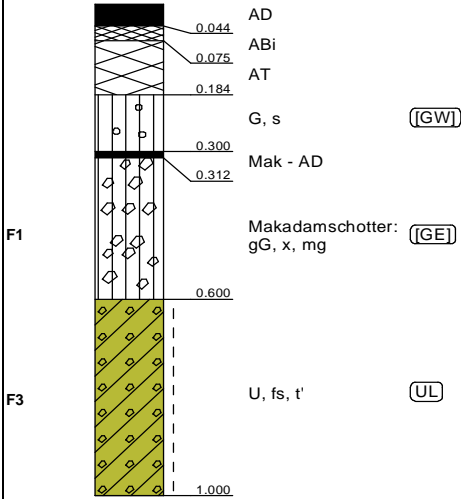
	DATUM	NAME	FORMAT	ANLAGE
GEZEICHNET	23.02.2023	J. Stender	557 x 297	2
GEPRÜFT	24.02.2023	S. Schönau	PROJEKT NR.:	22475-S/1

Maßstab d.H. 1 : 50  
 Darstellung:  
 Maßstab d.L. 1 : 1000  
**Profilschnitt A - A'**

## Erschließung des Baugebietes "Vor dem Dorfe" in Schulenrode

### Profildarstellung Straßenaufbau:

**AB/KRB 5**  
128.39 m NHN



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**



F 1 = Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 17

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

	SCHICHTENAUFBAU	WEITERE SCHICHTENANGABEN					ANALYTIK				BEWERTUNG		
		Stärke	Tiefe	Schnelltest	Probennummer	Mischprobe	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		< 5,0	< 10	MP 3: 0,015 % asbesthaltig	A	RC-1	17 03 02	
	Asphaltbinderschicht	3,1	7,5	-	P 5.2	MP 1							
	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		B		17 03 01*	
	Makadamschotter: Grobkies, steinig, mittelkiesig, Schlacke, teeranhaltend, [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.-%

abfallrechtliche Bewertung gemäß Erlass des Nds. MU vom 31.05.2011.  
Zuordnung nach Abfallschlüssel AVV 17 06 05\* als **asbesthaltiger Baustoff**

**3 Asbest lungengängiger Anteil**

bei Asbestgehalt > 0,008 Gew.-%

arbeitschutzbezogene 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 gekerneten 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 <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
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]				
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				
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				
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				
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 gekerneten 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 <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
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]				
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				
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				
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				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten 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 <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
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 gekerneten 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 <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> 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	Chemische Analytik					Abfallrechtliche Deklaration			Homogenbereich nach DIN 18300	Einzelproben
		Proben-Nr.	Analysenbericht Nr.	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 <sup>1)</sup> bzgl. Abfallrecht <sup>2)</sup>					
<b>Asphaltschichten</b>											
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
<b>ungebundene Tragschichten</b>											
Fahrbahn K156	kiesige Schlacken bis rd. 30 cm Tiefe	MP 4	B2302386					RC-1	17 05 04	B	5.4
<b>Fahrbahn K156</b>											
Fahrbahnseitenraum	humose Böden (Bankett)	MP 5	B2302665							C	Einzelprobenahmen
<b>Oberboden</b>											
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
<b>Untergrund</b>											
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 Analyseergebnisse nach Ersatzbaustoffverordnung (Stand 09. Juli 2021); Materialwerte Feststoff und Eluat**

Parameter	Maßeinheit	Probenbezeichnung				Ersatzbaustoffverordnung Materialklassen					Überwachungswerte bei RC-Baustoffen
		MP 4				RC-1	RC-2	RC-3	> RC-3	> RC-3	
		Fahrbahn K156							nicht gefährlicher Abfall	gefährlicher Abfall	
		kiesige Schlacken bis rd. 30 cm Tiefe									
		Analysenbericht Nr.	Analysenbericht Nr.	Analysenbericht Nr.	Analysenbericht Nr.	Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut Anl. 1, Tab. 1, Ersatzbaustoffverordnung					Überwachungswerte (Feststoffwerte) bei RC-Baustoffen Anlage 4, Tabelle 2.2
		A2301871				siehe Anlage 4.0, Seite 2/2					
<b>Probenvorbereitung</b>	Trockenmasse	M.-%	95,0								
<b>Ersatzbaustoffverordnung</b>	Anlage 1, Tabelle 1	PAK <sub>16</sub> <sup>4)</sup>	mg/kg	1,4							
		pH-Wert <sup>1)</sup>		9,5							
		elektrische Leitfähigkeit <sup>2)</sup>	µS/cm	421							
		Sulfat	mg/l	64							
		PAK <sub>15</sub> <sup>3)</sup>	µg/l	1,3							
		Chrom <sub>gesamt</sub>	µg/l	1,3							
		Kupfer	µg/l	10							
	Vanadium	µg/l	73								
	Anlage 1, Tabelle 4 anorganische und organische Feststoff	Antimon	µg/l	< 2,5							
		Molybdän	µg/l	< 18,0							
		BTEX	mg/kg								
		EOX	mg/kg								
		LHKW	mg/kg								
		Cyanide	mg/kg	< 1,0							
		Tributylzinn - Kation	µg/kg								
	PCB <sub>6</sub> und PCB-118	mg/kg									
	Anlage 1, Tabelle 4 organische Stoffe Eluat	MKW	µg/l								
		Phenole	µg/l								
		PCB <sub>6</sub> 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 <sup>1)</sup>	µg/l									
	Hexachlorbenzol	µg/l									
	Anlage 4, Tabelle 2.2 Überwachungswerte (Feststoffwerte) bei RC-Baustoffen	Arsen	mg/kg	< 10							40
Blei		mg/kg	< 10							140	
Chrom <sub>gesamt</sub>		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) <sup>3)</sup>	
PCB <sub>6</sub> und PCB-118		mg/kg	< 0,0035							0,15	
<b>Zuordnung Materialklasse nach Ersatzbaustoffverordnung</b>			<b>RC-1</b>								
<b>Einhaltung Überwachungswerte bei RC-Baustoffen</b>			nicht eingehalten								

<sup>1) 2) 3) 4)</sup> siehe Anlage 4.8: Fußnoten und Abkürzungen zur Ersatzbaustoffverordnung

<sup>4)</sup> Der angegebene Wert gilt für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub>. Der Gesamtgehalt (C<sub>10</sub> - C<sub>40</sub>) bestimmt nach der DIN EN 14039, Ausgabe Januar 2005, 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 Analyseergebnisse nach Ersatzbaustoffverordnung (Stand 09. Juli 2021); Materialwerte Feststoff und Eluat

Parameter	Maßeinheit	Probenbezeichnung			Ersatzbaustoffverordnung Materialklassen								Deponieklasse						
		MP 8	MP 9		BM-0 BG-0 Sand <sup>2)</sup>	BM-0 BG-0 Lehm, Schluff <sup>2)</sup>	BM-0 BG-0 Ton <sup>2)</sup>	BM-0* BG-0* <sup>3)</sup>	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	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 <sup>1)</sup> und Baggergut Anl. 1, Tab. 3, Ersatzbaustoffverordnung								DepV und Erlasse MU v. 10.09.2010 und 20.12.2011								
		B2302666	B2302666																
<b>Probenvorbereitung</b>	Trockenmasse	M.-%	83,5	88,4															
<b>Ersatzbaustoffverordnung</b>	<b>Feststoff</b>	Mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	< 10	< 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50						
		Arsen	mg/kg	< 10	< 10	10	20	20	20	40	40	40	150		500	1000			
		Blei	mg/kg	11	< 10	40	70	100	140	140	140	140	700		3000	6000			
		Cadmium	mg/kg	< 0,10	< 0,10	0,4	1	1,5	1 <sup>4)</sup>	2	2	2	10		100	200			
		Chrom, gesamt	mg/kg	22		30	60	100	120	120	120	120	600		4000	8000			
		Kupfer	mg/kg	11	9,3	20	40	60	80	80	80	80	320		6000	12000			
		Nickel	mg/kg	15	14	15	50	70	100	100	100	100	350		2000	4000			
		Quecksilber	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5		150	300			
		Thallium	mg/kg	< 0,20	< 0,20	0,5	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7						
		Zink	mg/kg	32	30	60	150	200	300	300	300	300	1.200		10000	20000			
		TOC	M.-%	0,18	0,16	1 <sup>7)</sup>	1 <sup>7)</sup>		1 <sup>7)</sup>	5	5	5	5						
		Kohlenwasserstoffe <sup>8)</sup>	mg/kg	< 40	< 40				300 (600)	300 (600)	300 (600)	300 (600)	1.000 (2.000)		500	4000	8000		
		Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,060	< 0,060														
		PAK <sub>15</sub> <sup>10)</sup>	mg/kg	< 0,48	< 0,48														
		PCB <sub>5</sub> und PCB-118	mg/kg	< 0,0035	< 0,0035														
		EOX <sup>11)</sup>	mg/kg	< 1,0	< 1,0														
		<b>Eluat</b>	pH-Wert <sup>12)</sup>		8	8,3					6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13	
	elektrische Leitfähigkeit <sup>4)</sup>		µS/cm	219	181	250 <sup>9)</sup>	250 <sup>9)</sup>	250 <sup>9)</sup>	350	350	500	500	2.000						
	Sulfat		mg/l	15	24				250 <sup>9)</sup>	250 <sup>9)</sup>	450	450	1.000	50	100	2000	5000		
	Arsen		µg/l	< 2,5	< 2,5				8 (13)	12	20	85	100	50	200	200	2500		
	Blei		µg/l	< 5,0	< 5,0				23 (43)	35	90	250	470	50	200	1000	5000		
	Cadmium		µg/l	< 0,60	< 0,60				2 (4)	3,0	3,0	10	15	4	50	100	500		
	Chrom, gesamt		µg/l	< 1,0	< 1,0				10 (19)	15	150	290	530	50	300	1000	7000		
	Kupfer		µg/l	< 5,0	< 5,0				20 (41)	30	110	170	320	200	1000	5000	10000		
	Nickel		µg/l	< 5,0	< 5,0				20 (31)	30	30	150	280	40	200	1000	4000		
	Quecksilber <sup>12)</sup>		µg/l	0,072	0,077				0,1					0,2	1	5	20		
	Thallium <sup>12)</sup>		µg/l	< 0,060	< 0,060				0,2 (0,3)										
	Zink	µg/l	< 30	< 30				100 (210)	150	160	840	1.600	100	400	2000	5000			
PAK <sub>15</sub> <sup>9)</sup>	µg/l	0,00	0,00				0,2	0,3	1,5	3,8	20								
Naphtalin und Methylnaphtaline, gesamt	µg/l	0,000	0,000				2												
PCB <sub>5</sub> und PCB-118	µg/l	< 0,035	< 0,035				0,01												
<b>DepV</b>	<b>Feststoff</b>	TOC (nach DepV)	M.-%											1	3	6			
		Gührverlust	M.-%												3	5	10		
		BTEX	mg/kg TM												6	30	60		
		PCB <sub>7</sub>	mg/kg TM												1	5	10		
	Säureneutralisationskapazität	mmol/kg																	
	lipophile Stoffe	M.-%												0,1	0,4	0,8			
PCDD/PCDF <sup>4)</sup>	ng TE/kg													5,000	10,000	4			
<b>Eluat</b>	DOC	mg/l												50	80	100			
	Cyanide (nicht messbar)	mg/l												0,01	0,1	0,5			
	Fluorid	mg/l												1	5	15			
	Barium	mg/l												2	5	10			
	Molybdän	mg/l												0,05	0,3	1			
	Antimon	mg/l												0,006	0,03	0,07			
	Antimon-C <sub>9</sub> <sup>2)</sup>	mg/l												0,1	0,12	0			
Selen	mg/l												0,01	0,03	0,05				
Gesamtgehalt gelöste Feststoffe	mg/l												400	3,000	6,000				
<b>Biologische Abfallwert</b>	Atmungsaktivität (AT <sub>21</sub> ) <sup>11)</sup>	mg O <sub>2</sub> /g												5					
	Gasbildungsrate (GB <sub>21</sub> ) <sup>11)</sup>	l/kg												20					
	Brennwert	kJ/kg												6,000					
<b>Zuordnung Materialklasse nach Ersatzbaustoffverordnung</b>			<b>BM-0 / BG-0</b>	<b>BM-0 / BG-0</b>															
<b>Zuordnung Deponieklasse nach DepV</b>																			

<sup>1)</sup> bis <sup>12)</sup> siehe Anlage 5.4: Fußnoten und Abkürzungen zur Ersatzbaustoffverordnung

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

<sup>5)</sup> DepV, Anh. 2, Tabelle 2: Überschreitungen des Antimonwertes nach Nummer 3.18a sind zulässig, wenn der C<sub>9</sub>-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S=0,1 l/kg nach Nummer 3.18b nicht überschritten wird.

<sup>6)</sup> Gültigkeitsbereich AT<sub>21</sub>: pH ≥ 6,8 und ≤ 8,2

<sup>7)</sup> Gültigkeitsbereich GB<sub>21</sub>: pH-Wert < 6,8 oder > 8,2

<b>Abkürzungsverzeichnis für die in den Anlagen bezeichneten mineralischen Ersatzbaustoffe</b>
--

MEB	Mineralischer Ersatzbaustoff
HOS-1, HOS-2	Hochofenstüchschlacke der Klassen 1, 2
HS	Hüttsand
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	Hausmüllverbrennungssasche 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*, F0*, F1, F2, F3
BG-0, BG-0*, BG-FO*, BG-F1, BG-F2, BG-3	Baggergut der Klassen 0, 0*, F0*, F1, F2, F3
GS-0, GS-1, GS-2, GS-3	Gleisschotter der Klassen 0, 1, 2, 3
ZM	Ziegelmaterial

<b>Fußnoten Tabelle 1 - Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut</b>
---

- <sup>1</sup> Nur bei GRS Grenzwert, ansonsten stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- <sup>2</sup> Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- <sup>3</sup> PAK<sub>15</sub>: PAK<sub>16</sub> ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.
- <sup>4</sup> PAK<sub>16</sub>: 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.

<b>Fußnoten Tabelle 2 - Materialwerte für Gleisschotter</b>
---

- <sup>1</sup> Stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- <sup>2</sup> Einzelwerte jeweils für Dimofuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Ethidimuron, Thiazafuron sowie für neu zugelassene Wirkstoffe.
- <sup>3</sup> PAK<sub>15</sub>: PAK<sub>16</sub> ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.

<b>Fußnoten Tabelle 3 - Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut</b>
---

- <sup>1</sup> 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.
- <sup>2</sup> 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.
- <sup>3</sup> 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 PAK<sub>15</sub> und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK<sub>16</sub> nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von ≤ 0,5 %.
- <sup>4</sup> Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- <sup>5</sup> 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.
- <sup>6</sup> Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- <sup>7</sup> 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.
- <sup>8</sup> Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub>. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C<sub>10</sub> bis C<sub>40</sub> mittels Gaschromatographie“, Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- <sup>9</sup> PAK<sub>15</sub>: PAK<sub>16</sub> ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.
- <sup>10</sup> PAK<sub>16</sub>: 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.
- <sup>11</sup> Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- <sup>12</sup> 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.

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

- <sup>1</sup> Einzelwerte jeweils für Dimofuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Ethidimuron, Thiazafuron sowie für neu zugelassene Wirkstoffe.

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

- <sup>1</sup> 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.
- <sup>2</sup> PAK<sub>15</sub>: PAK<sub>16</sub> ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.
- <sup>3</sup> Eluatwert ist maßgeblich, wenn der Vorsorgewert von PAK<sub>16</sub> nach Anlage 1 Tabelle 2 überschritten wird.
- <sup>4</sup> 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 Schönau  
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 Analyseergebnisse 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

		<table border="1"> <thead> <tr> <th>P2306758</th> <th>P2306759</th> <th>P2306760</th> </tr> <tr> <th>MP1</th> <th>MP2</th> <th>MP3</th> </tr> </thead> </table>			P2306758	P2306759	P2306760	MP1	MP2	MP3
		P2306758	P2306759	P2306760						
MP1	MP2	MP3								
<b>Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)</b>										
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]perylen	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 Schönau  
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 Analyseergebnisse 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	
<b>Schwermetalle</b>			
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	
<b>Kohlenwasserstoffindex (KWI)</b>			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	
Kohlenwasserstoffe C22-C40	mg/kg TS	< 60	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 100	
<b>Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)</b>			
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	
<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>			
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			
<b>Elution 2:1</b>			
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
<b>Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) im 2:1-Eluat</b>			
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]perylen	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 <sub>2</sub> -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 Schönau  
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 Analyseergebnisse 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 Schönau  
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 Analyseergebnisse 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
<b>Schwermetalle</b>			
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
<b>Kohlenwasserstoffindex (KWI)</b>			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C22-C40	mg/kg TS	< 60	< 60
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 100	< 100
<b>Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)</b>			
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]perylen	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
<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>			
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	P2306766
		MP8	MP9
<b>Elution 2:1</b>			
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
<b>Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) im 2:1-Eluat</b>			
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
<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB) im 2:1-Eluat</b>			
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
EÖX (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

