

GEO-LOG Ingenieurgesellschaft mbH
Am Hafen 14
D - 38112 Braunschweig
Tel. 0531 – 70096 - 10
Fax 0531 – 70096 - 29
E-Mail: info@geo-log.de



Erschließung des Baugebietes „Lindenbergstraße“ in Peine, OT Rosenthal

Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen

Auftraggeber: Herr Sven Thies
Lindenbergstraße 36
31226, Peine, OT Rosenthal

Auftragnehmer: **GEO-LOG** Ingenieurgesellschaft mbH
Am Hafen 14
38112 Braunschweig

Bearbeiter: B. Sc. Geowiss. Leonie Goldberg
Dipl.-Geol. Jörg Küster.

Bericht Nr.: 20154-R

Inhalt	Seite
I Vorgang / Aufgabenstellung	4
II Durchführung der Untersuchungen	5
2.1 Baugrunduntersuchungen	5
2.2 Vermessung	5
2.3 Chemische Analytik	5
III Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen	6
3.1 Aufbau der Fahrbahn K 33 Lindenbergsstraße	6
3.2 Aufbau des Untergrundes im geplanten Baugebiet	7
3.3 Grundwassersituation	8
IV Hinweise und Empfehlungen zum Kanalbau	9
4.1 Beurteilung der Baugrundsituation für eine „offene Bauweise“	9
4.2 Hinweise und Empfehlungen zur Ausführung der Baugruben und Gräben	10
4.3 Besondere Hinweise und Maßnahmen	14
V Hinweise und Empfehlungen zum Bau der Verkehrsflächen	15
5.1 Beurteilung der Baugrundsituation für den Straßenbau im Baugebiet	15
5.2 Hinweise und Empfehlungen zur Herstellung des Planums	16
VI Versickerung von Niederschlagswasser	17
VII Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen	18
7.1 Asphaltdecken der Fahrbahn K 33 „Lindenbergsstraße“	19
7.2 Untergrund / Kanalgrabenaushub	19
7.3 Oberboden	20
VIII Hinweise und Empfehlungen zur Entsorgung	23
IX Homogenbereiche nach DIN 18300	24
9.1 Allgemeines	24
9.2 Vorschlag für Homogenbereiche	24
X Qualitätssicherung	27

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1** **Lageplan mit Darstellungen der Aufschlusspunkte und der Schadstoffsituation**
- Anlage 2** **Bohrprofilschnitte nach DIN 4023**
2.1 Bohrprofil-Längsschnitt A - A': südliches Baugebiet
2.2 Bohrprofil-Längsschnitt B - B': nördliches Baugebiet
- Anlage 3** **Kennblatt: Darstellung des Fahrbahnaufbaus inkl. Schadstoffbelastung**
- Anlage 4** **Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022**
- Anlage 5** **Tragfähigkeitsprüfung nach TP BF-StB Teil B 8.3(2012)**
- Anlage 6** **Bewertungen der Schadstoffanalysen**
6.1 Probenlisten und zusammenfassende Schadstoffbewertung für:
 Asphalt, Oberboden, Straßenausbaustoffe, Kanalgrabenaushub und nat. Untergrund
 Schadstoffbewertung der Straßenausbaustoffe als „Boden“, Untersuchung auf Schadstoffe,
 Zusammenstellung der Analysenergebnisse nach LAGA (TR Boden) Stand 05 11 2004
6.2 geplanter Kanalgrabenaushub
6.3 humose Böden
- Anlage 7** **Chem. Analysenberichte: BIOLAB Umweltanalysen GmbH, Braunschweig**
7.1 Analysenbericht Nr. B2005246: Asphalt, MP 1
7.2 Analysenbericht Nr. B2005329: Boden, MP 2 bis MP 5
- Anlage 8** **Nivellement**

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

I Vorgang / Aufgabenstellung

Auftraggeber	Herr Sven Thies über Ingenieurbüro König, Beratende Ingenieure GmbH
Planungsbüro	Ingenieurbüro König, Beratende Ingenieure GmbH
Anlass der Untersuchungen	Erschließung des Baugebiets „Lindenbergr.“ in Peine, OT Rosenthal: <ul style="list-style-type: none">- Erschließungsstraßen und Kanalbau im Baugebiet- Kanalanbindung in der Lindenbergr. (K 33)
Untersuchungsorte	<p>Das geplante Neubaugebiet liegt in nördlicher Ortsrandlage in Peine, OT Rosenthal. Die Flächen werden bisher landwirtschaftlich genutzt (Flurstücke 50/1, 44/71, 44/72, 44/73, 44/75, 72/2, 72/3 sowie 228/3 und 232/3).</p> <p>Im Westen wird das Gebiet durch die Fahrbahn Lindenbergr. und im Süden durch eine Wohnbebauung begrenzt.</p> <p>Der östliche und nördliche Bereich sind landwirtschaftliche Nutzflächen.</p>
Untersuchungen	<p>Baugrunduntersuchungen:</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ Erkundungen für den Kanalbau in „offener Kanalbauweise“ im Baugebiet⇒ Erkundungen für den Neubau einer Straße im Baugebiet⇒ Erfassung und Beprobung der Fahrbahn K 33 Lindenbergr. für die Anbindung der Kanalisation an das bestehende Kanalnetz <p>Schadstoffuntersuchungen:</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ Bewertung der Teerbelastung und des Asbestgehaltes der Asphalt-schichten der Fahrbahn Lindenbergr.⇒ Bewertung der Schadstoffbelastung der Abtrags- und Aushubböden (ungeb. Tragschichten/Auffüllungen, Oberboden und Untergrund) nach Mitteilungen LAGA M20 (TR Boden).⇒ Bewertung der Schadstoffbelastung des Oberbodens nach BBodSchV

II Durchführung der Untersuchungen

2.1 Baugrunduntersuchungen

Datum	22.04.2020
Baugrundaufschlüsse	<p>Untersuchungen zur Beurteilung und Probenentnahme:</p> <p><u>Neubaugebiet auf landwirtschaftlicher Nutzfläche:</u></p> <p>5 x Kleinrammbohrung <u>KRB</u> (Ø 50 - 60 mm) nach DIN EN ISO 22475-1 bis max. 2,7 m unter OK Gelände; (geplant 5,0 m unter OK Gelände)</p> <p>2 x Handschurf <u>SCH</u> (ca. 30 x 30 cm) bis Unterkante Oberboden inkl. Tragfähigkeitsprüfung mit dem Leichten Fallgewichtsgerät nach TP BF-StB Teil B 8.3 (2012) auf dem natürlichen Untergrund</p> <p><u>Fahrbahn K 33 Lindenbergsstraße:</u></p> <p>1 x Oberflächenbohrung <u>OB</u> (Kernbohrung d = 100 mm), vertieft durch Kleinrammbohrung <u>KRB</u> (Ø 50 - 60 mm) bis 2,6 m unter OK Fahrbahn</p>

2.2 Vermessung

Vermessung	Die Aufschlusspunkte wurden durch unser Büro in der Lage und in der Höhe eingemessen (ohne Angabe von Koordinaten).
-------------------	---

2.3 Chemische Analytik

Teergehalt am Asphalt (Bestimmung PAK und Phenolindex)	1 x Asphaltsschichten Lindenbergsstraße bis 18,5 cm Tiefe
Asbestgehalt am Asphalt (Bestimmung nach BIA 7487 / TRGS 517 bzw. nach WHO)	
LAGA (TR Boden) (Untersuchung n. Tabelle II. 1.2-1)	<p>LAGA - Analysen nach TR Boden, Tabelle II. 1.2-1: Mindestuntersuchung für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht:</p> <p>2 x Oberboden Baugebiet</p> <p>1 x Kanalgrabenaushub Baugebiet, Kanalabbindung = Auffüllung, Verwitterungston</p> <p>1 x Untergrund Baugebiet = Fels (Mergelstein)</p>
Einzelparameter PCB	<p>→ für die Bewertung des Oberbodens nach BBodSchV</p> <p>2 x Oberboden im Baugebiet (unterteilt in nördlicher und südlicher Bereich)</p>

III Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen

Ergebnisdarstellung	<u>Lage- und Schadstoffplan</u>	Anl. 1	Darstellung der Untersuchungspunkte inkl. der Schadstoffsituation
	<u>Bohrprofilschnitte</u>	Anl. 2	Ergebnisdarstellung nach DIN 4023
	<u>Kennblatt</u>	Anl. 3	Darstellung des Fahrbahnaufbaus inkl. der Schadstoffbelastung
	<u>Schichtenverzeichnisse</u>	Anl. 4	Bodenansprache nach DIN 4022 T1
	<u>Tragfähigkeitsprüfung</u>	Anl. 5	Tragfähigkeitsprüfung nach TP BF-StB Teil B 8.3 (2012)
	<u>Nivellement</u>	Anl. 8	Höhenvermessung der Ansatzpunkte
Allgemeines	Die Beurteilung der Baugrundsituation für den gepl. Kanal- und Straßenbau beruht auf der Interpretation der dokumentierten Felduntersuchungen sowie der notwendigerweise zu treffenden Annahmen zwischen den Baugrundaufschlüssen.		

3.1 Aufbau der Fahrbahn K 33 Lindenbergsstraße

Untersuchungspunkte	OB/KRB 6		
Bauweise	Asphalt-Bauweise		
	– Asphaltdeckschicht, AD		d = 3,5 cm
	– Asphaltbinderschicht, ABi		d = 4,5 cm
	– Asphalttragschicht, AT		d = 10,5 cm
Dicke gebundener Oberbau	18,5 cm erkundet		
Verfestigte Schlacke	Verfestigte Schlacke		
	– Erkundete Dicke:		d = 9,5 cm
	– Erkundete Unterkante:		t = 28,5 cm unter OK Fahrbahn
ungebundene Tragschichten	Sand		d = 22 cm
(weitere Kennwerte können Kapitel IX „Homogenbereiche“ entnommen werden)	– Erkundete Unterkante:		50 cm unter OK Fahrbahn
	– Sand mit Anteilen von Kies		
	– Bodengruppe nach DIN 18196: [SE]		
	– Frostempfindlichkeitsklasse: F1 → nicht frostempfindlich		
Dicke Oberbau gesamt	50 cm erkundet		
Dicke frostsicherer Aufbau	50 cm erkundet		
Auffüllungen	Sand	(in Anlage 2.2 weiß / orange koloriert dargestellt)	
(weitere Kennwerte können Kapitel IX „Homogenbereiche“ entnommen werden)	– Erkundete zwischen		0,5 und 0,75 m unter OK Fahrbahn
	– Sand mit Anteilen an Kies, schwach schluffig		
	– Bodengruppe nach DIN 18196: [SU]		
	– Frostempfindlichkeitsklasse: F2 → gering - mittel frostempfindlich		

natürlicher Untergrund

(weitere Kennwerte können Kapitel IX „Homogenbereiche“ entnommen werden)

Verwitterungston (in Anlage 2.2 violett koloriert dargestellt)

- **Ton** mit starken Anteilen Schluff, schwach sandig und kiesig
- Konsistenz: halbfest
- Erkundet zwischen 0,75 und 2,5 m unter OK Fahrbahn
- Bodengruppe nach DIN 18196: TM, TA
- Frostepfindlichkeitsklasse: **F3** → sehr frostepfindlich

Kalkmergelstein (in Anlage 2.2 bläulich koloriert dargestellt)

- Stark verwittert bis zersetzt
- Erkundete Unterkante: 2,6 m unter OK Fahrbahn
- **Leicht-** bis **schwer** lösbarer Fels

3.2 Aufbau des Untergrundes im geplanten Baugebiet

Untersuchungspunkte

KRB 1 bis KRB 5, FP 1 und FP 2

Oberboden

(weitere Kennwerte können Kapitel IX „Homogenbereiche“ entnommen werden)

schwach humose Lehme d = 30 bis 85 cm

(in Anlage 2.2 weiß / bräunlich koloriert dargestellt)

- **Schluff** mit schwachen Anteilen Sand und Ton, schwach humose Anteile
- Konsistenz: steif
- humose Beimengungen (TOC = bis zu 2,4 M.-%)
- Bodengruppe nach DIN 18196: [OU]
- Frostepfindlichkeitsklasse: **F3** → sehr frostepfindlich

natürlicher Untergrund

(weitere Kennwerte können Kapitel IX „Homogenbereiche“ entnommen werden)

Verwitterungston (in Anlage 2.2 violett koloriert dargestellt)

- **Ton** mit variierenden Anteilen an Schluff, Sand, schwach kiesig
- Konsistenz: steif-halbfest und halbfest
- Erkundete zwischen 0,3 und 1,8 m unter OK Gelände
- Bodengruppe nach DIN 18196: TM, TA
- Frostepfindlichkeitsklasse: **F3** → sehr frostepfindlich

Kalkmergelstein (in Anlage 2.2 bläulich koloriert dargestellt)

- Stark verwittert bis zersetzt
- Erkundete Unterkante zwischen 2,0 und 2,7 m unter OK Gelände
- **Leicht-** bis **schwer** lösbarer Fels

Tragfähigkeit im Untergrund

(vgl. Anlage 5)

Mittels zwei Handschürfen wurde die Tragfähigkeit im Untergrund (UK Oberboden = „Planum“) mit dem „Leichten Fallgewichtsgerät“ nach TP BF-StB Teil B 8.3 überprüft.

Prüfpunkt	Tiefe	Schicht	E_{vd}	$\triangle E_{v2}$ *)
FP 1	0,4 m u. GOK	Verwitterungston: T; s',u',g'	10,82 MPa	12 MPa
FP 2	0,4 m u. GOK	Verwitterungston: T; s',u',g'	8,41 MPa	9 MPa

*) Korrelation E_{vd} / E_{v2} aus Erfahrungswerten

3.3 Grundwassersituation

3.3.1 Allgemeines

Die Beurteilung der GW-Verhältnisse stützt sich auf die im Zuge der Baugrunderkundung im April 2020 bis in max. 2,7 m Tiefe unter OK Gelände abgeteufte Kleinrammbohrungen.

Im Untersuchungsgebiet wird die hydrogeologische Situation von Verwitterungstönen sowie Kalkmergelsteinen bestimmt.

3.3.2 GW-Spiegellagen

Im Zuge der Erkundung wurde bis in maximale Erkundungstiefe von 2,7 m kein Grund-, Stau- oder Schichtenwasser angetroffen. In den Tönen ist allerdings insbesondere nach intensiven Niederschlägen mit Stau und Schichtenwasser zurechnen.

3.3.3 Durchlässigkeit der untersuchten Böden

Tone

Die in der Haupterschließung des Baugebietes angetroffenen Verwitterungstöne der Bodengruppe TM, TA nach DIN 18196 weisen nach unseren Erfahrungen mit vergleichbaren Böden Wasserdurchlässigkeiten von $k < 10^{-8}$ m/s auf (*sehr schwach durchlässig* nach DIN 18130).

Festgestein: Kalkmergelstein

Im Kalkmergelstein variieren die Wasserdurchlässigkeiten von $k < 10^{-8}$ m/s (*sehr schwach durchlässig* nach DIN 18130) bis $k = 10^{-5}$ m/s (*durchlässig* nach DIN 18130) innerhalb von Kluft-Systemen, die jedoch nur unregelmäßig verteilt zu erwarten sind..

IV Hinweise und Empfehlungen zum Kanalbau

4.1 Beurteilung der Baugrundsituation für eine „offene Bauweise“

Allgemeines	<ul style="list-style-type: none">- Die Beurteilung der Baugrundsituationen für den geplanten Kanalbau beruht auf der Interpretation der dokumentierten Felduntersuchungen sowie der notwendigerweise zu treffenden Annahmen zwischen den Baugrundaufschlüssen.- Die grundsätzliche Baugrundsituation ist in der Anlage 2 in Form von zwei Bohrprofilschnitten gemäß DIN 4023 dargestellt.- Die Lasten der Linienbauwerke können bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen über eine Flachgründung in den natürlich anstehenden Baugrund abgeleitet werden. Voraussetzung: offene Bauweise mit mineralischen Füllböden der BK 3 gemäß DIN 18300.
Planungsstand	<p>Für den Kanalbau im geplanten Baugebiet lag zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch keine detaillierte Vorplanung vor.</p> <p>Die folgenden Hinweise und Empfehlungen sind daher in Abhängigkeit der tatsächlichen Verlegetiefe zu betrachten.</p> <p>Zunächst wird von einer Verlegetiefe von ≤ 2 m unter OK Gelände ausgegangen.</p>
Baugebiet „Lindenbergstraße“	<ul style="list-style-type: none">⇒ Im geplanten Baugebiet stehen im Rohraufleger Kalkmergelsteine oder Verwitterungstone mit mind. steifer bis halbfester Konsistenz an. Diese Böden weisen eine für das Rohraufleger ausreichende Tragfähigkeit auf.⇒ Die in den Grabenwandungen anstehenden Böden sind standsicher.⇒ Grundwasser wurde nicht erkundet. Im Zuge des Kanalbaus muss mit dem Auftreten von Grundwasser in Form von Stau-, Schichten oder Tagwasser gerechnet werden.
Kanalbindung K 33 Lindenbergstraße	<ul style="list-style-type: none">⇒ Die in der Kanalgrabensohle anstehenden Verwitterungstone im Bereich der Kanalbindung besitzen eine halbfeste Konsistenz und weisen eine für das Rohraufleger ausreichende Tragfähigkeit auf.⇒ Die in der Grabenwandung anstehende Sande und Verwitterungstone sind ausreichend standsicher.⇒ Grundwasser wurde nicht erkundet. Im Zuge des Kanalbaus muss mit dem Auftreten von Grundwasser in Form von Stau-, Schichten oder Tagwasser gerechnet werden.

4.2 Hinweise und Empfehlungen zur Ausführung der Baugruben und Gräben

Allgemeine Hinweise

- Die Baugruben und Gräben sind entsprechend den Anforderungen der DIN 4124, Dez. 2012 "Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau" herzustellen.
- Die Grabensohle muss eben und frei von Aushubboden sein sowie eine für das Rohraufleger erforderliche Tragfähigkeit aufweisen.
- 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 zu der Bauausführung.

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen erfolgen Empfehlungen und Hinweise in den folgenden Kapiteln:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------|
| a) Grundwasserhaltung | → Kapitel 4.2.1 |
| b) Verbau | → Kapitel 4.2.2 |
| c) Baugruben ohne Verbau | → Kapitel 4.2.3 |
| d) Stabilisierung der Grabensohle | → Kapitel 4.2.4 |

4.2.1 GW-Haltungsmaßnahmen

Im Zuge der Baugrunderkundung wurde kein freies Grundwasser angetroffen.

Insbesondere nach intensiven und/oder länger anhaltenden Niederschlägen muss jedoch mit dem Auftreten von Stau-, Schichten- oder Tagwasser in den 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 GW-Haltung ist grundsätzlich auf die aktuelle GW-Situation abzustimmen und baubegleitend mit der örtl. Bauüberwachung abzustimmen.

Empfehlung: vorhalten

⇒ „**offene GW-Haltung**“ vorhalten

Für den Fall, dass bauezeitig Stau-, Schichten- oder Tagwasser in den Kanalgräben auftreten, empfehlen wir, eine „offene GW-Haltung“ vorzuhalten und bei Bedarf zu betreiben.

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. IX 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:

standsichere Böden

⇒ Einstellverfahren

Im geplanten Neubaugebiet sowie im Abschnitt der Kanalanbindung an die Lindenbergstraße sind die Böden in den Grabenwandungen als ausreichend standsicher zu bewerten.

Aus diesem Grund kann ein Einstellverfahren mit Verbaukästen (z.B. Krings-Verbau) empfohlen werden.

4.2.3 Baugruben ohne Verbau

Alternative zum Verbau

→ nur im Erschließungsgebiet

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 5 m 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

Im geplanten Baugebiet und im Bereich der Kanalanbindung ist zunächst nicht von der Notwendigkeit stabilisierender Maßnahmen im Rohraufleger auszugehen. Eine Auflagerung auf Festgesteinslagen muss jedoch vermieden werden. Zudem können vereinzelt aufgeweichte Partien aufgrund von Stau-, Schichten- oder Tagwässern auftreten, für die aufgrund der verminderten Tragfähigkeit stabilisierende Maßnahmen notwendig werden.

Zur Stabilisierung der aufgeweichten und nicht tragfähigen Sohle empfehlen wir einen Bodenteilaustausch zur Schaffung einer gut verdichtbaren Unteren Bettung vorzuhalten und bei Bedarf auszuführen. Konkrete Abschnitte hierfür sind im Zuge des Bodenaushubs zu identifizieren und festzulegen.

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

Stabilisierung der Grabensohle

vorhalten und bei Bedarf ausführen

- ⇒ Werden in der Grabensohle aufgeweichte Tone angetroffen, so sind diese für die Schaffung eines einheitlichen tragfähigen Rohrauflegers und einer gut verdichtbaren Unteren Bettung durch grobkörniges Material der Verdichtungskategorie 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 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 besonderer Wert zu legen.

4.2.5 Bettung

Allgemeine Hinweise

- Für die Herstellung der Bettung gibt die DIN EN 1610 (Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen) den verbindlichen Rahmen vor.
- Die Gemeinschaftspublikation des DIN und der DWA 'Einbau, Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; DIN EN 1610 und DWA-A 139 liefert eine übersichtliche Darstellung.
- Zur Stabilisierung der Rohrsohle ist eine Bettung gem. Typ 1 der DIN EN 1610 / DWA-A 139 herzustellen.
- Baustoffe für die Bettung sollen folgende Korngrößen enthalten:
 - Körnung ≤ 22 mm bei DN ≤ 200
 - Körnung ≤ 40 mm bei DN > 200 bis DN ≤ 600
- 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 $d < 0,063\text{mm}$ von max. 5%. Die Ungleichförmigkeit sollte C_u – Wert von ≥ 6 (Bodengruppe SW bzw. GW) aufweisen, auf jeden Fall jedoch deutlich $C_u > 3$ (Bodengruppe SE bzw. GE) liegen.

4.2.6 Wiederverwendung der Aushubböden**Allgemeines**

- Bei einer Wiederverwendung der Aushubböden sind die Rahmenbedingungen wie die Möglichkeit der Zwischenlagerung der Aushubböden auf der Baustelle vorzuhalten und den Schutz der Aushubböden vor Witterungseinflüssen zu gewährleisten.
- Für den Wiedereinbau geeignetes Material kann durch unsachgemäße Zwischenlagerung vernässen und seine Wiedereinbaufähigkeit verlieren. Erst nach Reduzierung des Wassergehaltes oder nach einer Stabilisierung kann das Material wiederverwendet werden.
- Eine Wiederverwendung von Aushubböden erfordert eine fachgutachterliche Begleitung.
- Bei einer Wiederverwendung von Aushubböden weisen wir darauf hin, dass keine Schadstoffbelastungen festgestellt worden sind. (s. Kapitel 7.2).

Leitungszone

Um die dauerhafte Lagestabilität der Rohre zu gewährleisten, empfehlen wir, in der Leitungszone ein qualifiziertes Liefermaterial zu verwenden.

Oberboden

Der Oberboden kann z.B. für die Andeckung von Seitenbereichen, Böschungen und für die Geländegestaltung wiederverwendet werden.

Tone

Wir empfehlen für die erkundeten Tone der Bodengruppe TM, TA nach DIN 18196 aufgrund des erhöhten Aufwands der Konditionierung mit hydraulischen Bindemitteln von einer Wiederverwendung abzusehen.

4.3 Besondere Hinweise und Maßnahmen

4.3.1 Schutz der bestehenden Fahrbahn (Lindenbergsstraße)

Erfahrungsgemäß stellt ein häufig nicht ausreichend kraftschlüssiger Einsatz von Verbaulementen einen unzureichenden Schutz gegen weitere Fahrbahnverformungen dar. Der unmittelbar neben dem Kanalgraben verlaufende Öffentliche und Baustellenverkehr verursacht eine zusätzliche verkehrliche Belastung.

Daher empfehlen wir zum Schutz der Fahrbahn im Bereich der Kanalanbindung „Lindenbergsstr.“, Stahlplatten oder vergleichbare Einrichtungen vorzuhalten, die nach Bedarf in „kritische Bauabschnitte“ auf der Fahrbahn verlegt werden.

4.3.2 Erschwernisse durch Fels im Untergrund

In einer Tiefe von 1,7 m unter OK Gelände muss mit entfestigten / schluffig zersetzten Kalkmergelstein gerechnet werden. Die erkundete Verbreitung des Kalkmergelstein ist in der Anlage 2.1 und 2.2 **bläulich** koloriert mit „Z-Signatur“ dargestellt.

Allgemein kann davon ausgegangen werden, dass der entfestigte, mürbe Fels mit entsprechend schweren Löffelbaggern mit Felszähnen gelöst werden kann.

Hinweis

Auch wenn der Fels aufgrund der Bodenansprache nach DIN 4020 voraussichtlich mürbe ist und relativ geringe Druckfestigkeiten aufweist und somit der Felsklasse 6 zuzuordnen ist, können erfahrungsgemäß auch stärker karbonatisierte Kalkmergelsteine (Übergang zu Felsklasse 7) lokal unvermittelt auftreten, die nur noch mit Fels- und Pressluftschlämmern zu lösen sind.

V Hinweise und Empfehlungen zum Bau der Verkehrsflächen

5.1 Beurteilung der Baugrundsituation für den Straßenbau im Baugebiet

Allgemeines	<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>												
Hydrologische Verhältnisse	<p>Grundwasser wurde im Zuge der Baugrunderkundung nicht angetroffen.</p> <p>In dem erkundeten tonigen Untergrund muss allerdings nach intensiven Niederschlägen mit Stau- und Schichtenwasser gerechnet werden, sodass bei der Dimensionierung des frostsicheren Oberbaus ein mögliches Auftragen von Stau-/Schichtenwasser < 1,5 m unter Planum zu berücksichtigen ist.</p>												
Frostsicherer Oberbau im gepl. Baugebiet	<p>Die im Planum anstehenden Tone sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen.</p> <p>Nach Rücksprache mit dem planenden Ingenieurbüro ist für die neuen Erschließungsstraßen im Baugebiet ein Endausbau gem. RStO 12, Tafel 1, Zeile 4 für die Belastungsklasse Bk0,3 bis Bk 1,0 vorgesehen.</p> <p>Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus bei einem Untergrund aus F3-Böden beträgt zzgl. Mehr-/Minderdicken für eine Straße der Belastungsklasse Bk0,3:</p> <table><tr><td>Tabelle 6, Zeile 2</td><td>50 cm</td></tr><tr><td>Tabelle 7, A Frosteinwirkzone II</td><td>+ 5 cm</td></tr><tr><td>Tabelle 7, B keine besonderen Klimaeinflüsse</td><td>± 0 cm</td></tr><tr><td>Tabelle 7, C Stauwasser < 1,5 m u. Planum möglich</td><td>+ 5 cm</td></tr><tr><td>Tabelle 7, D Gradiente in Geländehöhe</td><td>± 0 cm</td></tr><tr><td>Tabelle 7, E <u>Entwässerung der FB über Rinnen u. Abläufe</u></td><td>- 5 cm</td></tr></table> <p>Mindestdicke 55 cm</p> <p>Für den Fall, dass die neue Erschließungsstraße in einer Belastungsklasse Bk 1,0 bis 3,2 geplant wird, erhöht sich die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus um 10 cm auf insgesamt 65 cm.</p>	Tabelle 6, Zeile 2	50 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 <u>Entwässerung der FB über Rinnen u. Abläufe</u>	- 5 cm
Tabelle 6, Zeile 2	50 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 <u>Entwässerung der FB über Rinnen u. Abläufe</u>	- 5 cm												
Entwässerung	<p>Für die Entwässerung der Erschließungsstraßen haben die planerischen Grundsätze und allgemeinen Lösungsvorschläge der „Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS, Teil: Entwässerung RAS-Ew“ (Ausgabe 2005) Gültigkeit. Eine Planumsentwässerung ist zu berücksichtigen.</p>												
Tragfähigkeitsbewertung	<p>Das Planum der neuen Verkehrsflächen wird von wasser- und strukturempfindlichen Tönen der Bodengruppe TM nach DIN 18196 gebildet.</p> <p>Der nach ZTVE-StB 17 und RStO 12 für einen ausreichend tragfähigen Untergrund geforderte statische Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45$ MPa im Planum ist bei den vorliegenden Bodenverhältnissen nur mit Hilfe zusätzlicher erdbautechnischer Maßnahmen zu erreichen.</p>												

5.2 Hinweise und Empfehlungen zur Herstellung des Planums

Allgemeines	<p>Wurzelreste sind vollständig zu entfernen.</p> <p>Die Verdichtungstechnologie ist den Untergrundverhältnissen grundsätzlich anzupassen (z. B. statische Verdichtung, Einsatz einer Trenklerplatte o. ä.).</p> <p>Die Angaben der ZTVE - StB 17 Abschnitt 4.4 sind grundsätzlich zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none">- Danach ist das Planum schonend zu behandeln und v. a. vor Witterungseinflüssen zu schützen.- Die Größe der freizulegenden Flächen ist den zu erwartenden Witterungsverhältnissen anzupassen.- Freigelegte Flächen sind möglichst umgehend zu überbauen. <p>Das Planum muss ein ausreichendes Quergefälle sowie eine ausreichende Ebenheit aufweisen</p>
Baugrundverbessernde Maßnahmen	<p>Aus bodenmechanischer Sicht werden zwei geeignete Varianten zur Herstellung der neuen Verkehrsflächen vorgeschlagen, die hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit zu bewerten sind:</p> <p><u>Variante 1:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Einbau einer zusätzlichen „Tragfähigkeitsschicht“ unterhalb des Planums, d. h. Mehrauskoffierung und Einbringen eines verdichtungsfähigen Materials (grobkörniger oder geeigneter gemischtkörniger Boden, vorzugsweise in gebrochener Körnung) in einer Dicke von 30 - 40 cm.- 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><u>Variante 2:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Verstärkung der Frostschutzschicht bis mind. 30 cm unter OK Planum.
Tragfähigkeit des Oberbaus	<p>Die Tragfähigkeit auf dem Erdplanum ist vor Herstellung des Straßenoberbaus nachzuweisen.</p> <p>Die eingebauten Tragschichten haben die Anforderungen bzgl. Tragfähigkeit und Verdichtungsgrad der ZTV SoB-StB 04/07 zu erfüllen.</p>
Schonende Bauweise	<p>Die Böden im Planum sind struktur- und wasserempfindlich und können bei Wassergehaltserhöhung und/oder Eintrag dynamischer Energie unmittelbar ihre ohnehin geringe Tragfähigkeit fast vollständig verlieren.</p>

Schonende Bauweise	<p>Das Planum erfordert eine besonders schonende Bauweise und ist entsprechend den Anforderungen der ZTVE-StB 17 zu behandeln und v. a. vor Witterungseinflüssen zu schützen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das Planum darf nur mit geeignetem Gerät befahren werden. - Die Größe der freizulegenden Flächen ist in Abhängigkeit von den zu erwartenden Witterungsverhältnissen zu wählen. - Freigelegte Flächen sind möglichst umgehend zu überbauen. - Das Planum muss ein ausreichendes Quergefälle sowie eine ausreichende Ebenheit aufweisen. Ebenheit und geforderte Gradienten sind mit den in den ZTVE-StB 17 und TL SoB-StB 04/07 genannten Toleranzen herzustellen.
Baustraße vorhalten	<p>Aufgrund des wasser- u. strukturempfindlichen Untergrundes empfehlen wir für den Zeitraum der Erdarbeiten die Anlage einer geeigneten Baustraße vorzuhalten und bei Bedarf einzusetzen. Es kann von einer Dicke von 30 cm ausgegangen werden.</p>

VI Versickerung von Niederschlagswasser

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

1. Lockergesteine müssen eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit aufweisen mit k_f - Werten zwischen 1×10^{-6} und 1×10^{-3} 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 „Lindenbergsstraße“	Eine flächendeckende Versickerung von Niederschlagswasser in den Untergrund hinein ist nicht möglich .
-------------------------------	---

VII Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen

Ergebnisdarstellung	<u>Lage- und Schadstoffplan</u>	Anl. 1	Darstellung der Aufschlusspunkte und der Schadstoffsituation
	<u>Kennblätter</u>	Anl. 3	Darstellung des Fahrbahnaufbaus inkl. der Schadstoffbelastung
	<u>Schadstoffbewertungen</u>	Anl. 6.1	Probenliste und zusammenfassende Schadstoffbewertung für : Asphalt, ungeb. Straßenausbaustoffe, Auffüllungen, nat. Untergrund und Oberboden
			Schadstoffbewertung der Ausbaustoffe als „Boden“, Untersuchung auf Schadstoffe, Zusammenstellung der Analyseergebnisse nach LAGA (TR) Boden Anl. 6.2 Untergrund Anl. 6.3 humose Böden
	<u>chem. Analysen</u>	Anl. 7	Chem. Analysenberichte: BIOLAB Umweltanalysen GmbH, Braunschweig
Die Beschreibung der Schadstoffsituation erfolgt in den folgenden Kapitel:			
Kap. 7.1	Asphaltschichten der Fahrbahn K 33 Lindenbergsstraße		
Kap. 7.2	Untergrund		
	7.2.1	Untergrund / Kanalgrabenaushub im Baugebiet u. Kanalanbindung = Verwitterungston	
	7.2.2	Untergrund / Kanalgrabenaushub im Baugebiet = Kalkmergelstein	
Kap. 7.3	humose Böden		
	7.3.1	Oberboden im nördlichen Baugebiet	
	7.3.2	Oberboden im südlichen Baugebiet	

7.1 Asphaltsschichten der Fahrbahn K 33 „Lindenbergstraße“

Es handelt sich um die gesamten Asphaltsschicht der Fahrbahn K 33 Lindenbergstraße bis in eine Tiefe von 18,5 cm.

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

7.2 Untergrund / Kanalgrabenaushub

7.2.1 Untergrund = Verwitterungston

Es handelt sich um Verwitterungstone im geplanten Neubaugebiet mit einer Mächtigkeit im Durchschnitt von ca. 120 cm. Im Bereich der Kanalbindung (Lindenbergstraße) wurde der Ton mit einer Dicke von rd. 175 cm aufgeschlossen.

Schadstoffbelastung MP 6:	<u>Unterkante:</u>	1,5 bis 1,8 m u. OK Gelände 2,5 m unter OK Fahrbahn
<i>keine</i>	<u>Zuordnungswert TR Boden:</u>	Z 0 (Techn. Regel Boden: Lehm/Schluff)
	<u>Abfallschlüssel:</u>	17 05 04
	<u>Abfallbezeichnung:</u>	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen
	<u>Entsorgung:</u>	 ⇒ nicht gefährlicher Abfall ⇒ Entsorgung zur Verwertung gem. den Anforderungen der LAGA ⇒ Entsorgung im vereinfachten Verfahren ⇒ Dokumentation der Verwertung

7.2 Untergrund = Fels (Kalkmergelstein)

Es handelt sich um den anstehenden Fels aus Kalkmergelstein unterhalb des Verwitterungston im Bereich des geplanten Neubaugebietes sowie der Kanalanbindung (Lindenbergrstr.) bis max. 2,7 m Tiefe unter OK Ansatzpunkt.

Schadstoffbelastung MP 7: <i>keine</i>	<u>Unterkante:</u>	2,7 m u. OK Fahrbahn / Gelände
	<u>Zuordnungswert TR Boden:</u>	Z 0 (Technische Regel Boden: Ton)
	<u>Abfallschlüssel:</u>	17 05 04
	<u>Abfallbezeichnung:</u>	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen
	<u>Entsorgung:</u>	⇒ nicht gefährlicher Abfall ⇒ Entsorgung zur Verwertung gem. den Anforderungen der LAGA ⇒ Entsorgung im vereinfachten Verfahren ⇒ Dokumentation der Verwertung

7.3 Oberboden

7.3.1 Oberboden: nördliches Baugebiet auf landwirtschaftlichen Flächen

Es handelt sich um schwach humose Lehme mit sandigen und tonigen Anteilen in einer Tiefe von 30 bis 60 cm aus dem nördlichen Baugebiet auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen.

Die Bewertung der Oberböden erfolgte nach den Regelwerken:

1. **Bundesbodenschutzgesetz** für den Fall einer Verwertung vor Ort (z. B. zur Geländeprofilierung)
2. **LAGA (TR Boden)** für den Fall einer möglichen Entsorgung

1. Bewertung nach Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung

Vorsorgewerte der BBodSchV für die Bodenart „Lehm/Schluff“, Anhang 2, Kap. 4.1:

[mg/kg]	PAK* [mg/kg]	Benzo- (a)pyren* [mg/kg]	PCB ₆ * [mg/kg]	Cadmium [mg/kg]	Blei [mg/kg]	Chrom [mg/kg]	Kupfer [mg/kg]	Quecksilber [mg/kg]	Nickel [mg/kg]	Zink [mg/kg]
Vorsorgewert	3	0,3	0,05	1,0	70	60	40	0,5	50	150
Messwert MP4	< 1,0	< 0,06	< 0,006	0,42	35	17	14	0,07	13	68

*) Vorsorgewerte für PCB₆, PAK und Benzo(a)pyren für Bodenarten mit ≤ 8 % Humusgehalt

⇒ die Vorsorgewerte der BBodSchV werden **eingehalten**

Demnach ist das Auf- /Einbringen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht und die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht **zulässig**.

2. Bewertung nach LAGA (TR Boden)

Die Zuordnung nach LAGA (TR Boden) = Z 2 erfolgt ausschließlich aufgrund der organischen Anteile (TOC).

Zuordnungskriterium MP 4:	Dicke:	40 cm
TOC 2,4 M.-%	Zuordnungswert TR Boden:	Z 2 (Techn. Regel Boden: Lehm / Schluff)
	Abfallschlüssel:	17 05 04
	Abfallbezeichnung:	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen
	Entsorgung:	⇒ nicht gefährlicher Abfall ⇒ Entsorgung zur Verwertung gem. den Anforderungen der LAGA ⇒ Entsorgung im vereinfachten Verfahren. ⇒ Dokumentation des Entsorgungsweges.

7.3.2 Oberboden: südliches Baugebiet auf landwirtschaftlichen Flächen

Es handelt sich um schwach humose mit Lehme mit sandigen und tonigen Anteilen in einer Tiefe von rd. 40 cm, vereinzelt auch 80 cm unter Ansatzpunkt Gelände auf dem südlichen Baugebiet.

Die Bewertung der Oberböden erfolgte nach den Regelwerken:

1. **Bundesbodenschutzgesetz** für den Fall einer Verwertung vor Ort (z. B. zur Geländeprofilierung)
2. **LAGA (TR Boden)** für den Fall einer möglichen Entsorgung

1 Bewertung nach Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung

Vorsorgewerte der BBodSchV für die Bodenart „Lehm“, Anhang 2, Kap. 4.1, Tab. 1 und 2:

[mg/kg]	PAK* [mg/kg]	Benzo- (a)pyren* [mg/kg]	PCB ₆ * [mg/kg]	Cadmium [mg/kg]	Blei [mg/kg]	Chrom [mg/kg]	Kupfer [mg/kg]	Quecksilber [mg/kg]	Nickel [mg/kg]	Zink [mg/kg]
Vorsorgewert	3	0,3	0,05	1,0	70	60	40	0,5	50	150
Messwert MP5I	< 1	< 0,06	< 0,006	0,42	31	16	10	0,054	13	57

*) Vorsorgewerte für PCB₆, PAK und Benzo(a)pyren für Bodenarten mit ≤ 8 % Humusgehalt

⇒ **Einhaltung** der Vorsorgewerte der BBodSchV

Ein Auf- / Einbringen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht und auch die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht ist zulässig.

2 Bewertung nach LAGA (TR Boden)

Die Zuordnung nach LAGA (TR Boden) = Z 2 erfolgt ausschließlich aufgrund der organischen Anteile (TOC).

Zuordnungskriterium MP 5:	<u>Dicke:</u>	30 cm bis max. 60 cm
TOC 1,8 M.-%	<u>Zuordnungswert TR Boden:</u>	Z 2 (Techn. Regel Boden: Lehm / Schluff)
	<u>Abfallschlüssel:</u>	17 05 04
	<u>Abfallbezeichnung:</u>	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen
	<u>Entsorgung:</u>	⇒ nicht gefährlicher Abfall ⇒ Entsorgung zur Verwertung gem. den Anforderungen der LAGA ⇒ Entsorgung im vereinfachten Verfahren. ⇒ Dokumentation des Entsorgungsweges.

VIII Hinweise und Empfehlungen zur Entsorgung

Allgemeines	<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>
nicht gefährlicher Abfall Asphalt VK A Boden Z 0 Oberboden Z 2	<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>
Asphalt der Verwertungsklasse VK A	<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">- keine Beimengungen der unterlagernden Böden- Einhaltung des Erweichungspunktes Ring+Kugel
Boden der Einbauklasse Z 0	<p>Verwertung gemäß LAGA M 20, Nr. II 1.2.3.1 im uneingeschränkten Einbau möglich.</p>
Oberboden der Einbauklasse Z 2 (ausschließlich aufgrund TOC)	<p>Der Oberboden im Baugebiet wurde nach LAGA (TR Boden) = Z 2 zugeordnet. Die Zuordnung erfolgte ausschließlich aufgrund der humosen Anteile (TOC). Die Vorsorgewerte der BBodSchV werden eingehalten.</p> <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 hochwertigen Verwertung 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>
Qualitätssicherung	<p>Die Verwertung von Abfällen erfordert nach den Technischen Regeln der LAGA-Mitteilungen 20 eine Qualitätssicherung.</p> <p>Wir empfehlen für die „gefährlichen Abfälle“ eine fachgutachterliche Begleitung und Überwachung der Entsorgung (Aushubüberwachung) durch einen Bodengutachter.</p>

IX Homogenbereiche nach DIN 18300

9.1 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.

9.2 Vorschlag für Homogenbereiche

9.2.1 Homogenbereich B: 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 Böden im Plangebiet (Oberboden der landwirtschaftlichen Nutzfläche) der Homogenbereich A beschrieben.

	Homogenbereich A
Ortsübliche Bezeichnung	<i>humose Böden = Oberboden</i>
Vorkommen	landwirtschaftliche Nutzfläche (gepl. Baugebiet) d = 30 bis 60 cm, vereinzelt auch 85 cm
Darstellung in Anlage 2	weiß / bräunlich
Korngrößenzusammensetzung	Schluff mit schwachen Anteilen an Sand, Ton und Kies, humose Beimengungen
Massenanteil Steine und Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	Steine (> 63 bis 200 mm): bis 15 % möglich Blöcke (> 200 bis 630 mm): < 5 % Große Blöcke (> 630 mm): -
Deklaration n. LAGA (TR Boden)	Z 2 (ausschließlich aufgrund TOC)
Wichte n. DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	erdfeucht: 16 bis 18 kN/m ³
Scherparameter n. DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	Reibungswinkel $\phi'_k = 16^\circ$ bis 21° Kohäsion $c'_k = 0$ kN/m ²
Wassergehalt DIN EN ISO17892-1	10 bis 15 M.-% geschätzt (witterungsabhängig)
organischer Anteil DIN 18128	rd. 5 Masse-% (geschätzt) TOC in MP 4 und MP 5: 1,8 bis 2,4 Masse-% (gemessen)
Bodengruppe DIN 18196	[OU], [UL]

9.2.2 Homogenbereich B: Aushubböden / Untergrund

	Homogenbereich B
Ortsübliche Bezeichnung	<i>natürliche Böden:</i> Verwitterungston
Vorkommen	<u>Fahrbahnbereich</u> ab 0,75 m bis 2,5 m unter OK Fahrbahn <u>Neubaugebiet</u> ab UK Oberboden bis max. 1,8 m Tiefe
Darstellung in Anlage 2	violett
Korngrößenzusammensetzung	Ton mit schwachen Anteilen an Sand, Schluff und Kies
Massenanteil Steine und Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	Steine (> 63 bis 200 mm): bis 10 % möglich Blöcke (> 200 bis 630 mm): - Große Blöcke (> 630 mm): -
Deklaration n. LAGA (TR Boden)	Z 0
Wichte n. DIN EN ISO 17892-2 o. DIN 18125-2	erdfeucht: 18 bis 21 kN/m ³
Scherparameter n. DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	Reibungswinkel $\varphi'_{\text{k}} = 22,5^\circ$ bis $27,5^\circ$ Kohäsion $c'_{\text{k}} = 10$ bis 20 kN/m^2
Wassergehalt n. DIN EN ISO17892-1	15 bis 25 Masse-% geschätzt
Plastizitäts- und Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	$I_{\text{C}} = 0,5$ bis $> 1,0$ (steif und halbfest) $I_{\text{p}} = 20$ bis 40%
organischer Anteil n. DIN 18128	$< 1,0$ Masse-% (geschätzt) TOC in MP 2/MP 3: $\leq 0,32$ Masse-% (gemessen)
Bodengruppen n. DIN 18196	TM, TM - TA

9.2.3 Homogenbereich C: Fels (Kalkmergelstein)

Der Felshorizont konnte mit der ausgeführten Untersuchungsmethode nicht genauer aufgeschlossen werden. Die in der Tabelle aufgezeigten Angaben beruhen auf Erfahrungswerte und dienen zur Orientierung. Für eine vollständige Beschreibung des Fels nach DIN EN ISO 14689-1 werden Baggerschürfe oder Kernbohrungen benötigt.

	Homogenbereich C
Vorkommen	gesamtes Plangebiet ab UK: Verwitterungston
Darstellung in Anlage 2	bläulich
Ortsübliche Bezeichnung	Kalkmergelstein
Benennung von Fels nach DIN EN ISO 14689-1	Kalkmergelstein
Deklaration n. LAGA (TR Boden)	Z 0
Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	24 – 29 kN/m ³
Verwitterung/Veränderung nach DIN EN ISO 14689-1	zersetzt bis verfärbt veränderlich bis nicht veränderlich
Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14689-1	n. e.
Einaxiale Druckfestigkeit nach DIN EN ISO 14689-1	5 bis 25 MN/m ² (gering bis mäßig schwach)
Trennflächenrichtung nach DIN EN ISO 14689-1	n. e.
Trennflächenabstand nach nach DIN EN ISO 14689-1	n. e.
Gesteinskörperform nach DIN EN ISO 14689-1	n. e.
Lösbarkeit	Leicht bis schwer löslich

n. e.= nicht erkundet.

X Qualitätssicherung

Qualitätssicherung durch den AG

Wir empfehlen eine Qualitätssicherung gem. ZTV E - StB 17, ZTV SoB -StB 04 und ggf. gem. ZTV Pflaster-StB und ZTV Asphalt-StB bzw. gem. DIN EN 1610 in Kombination mit DWA-A 139.

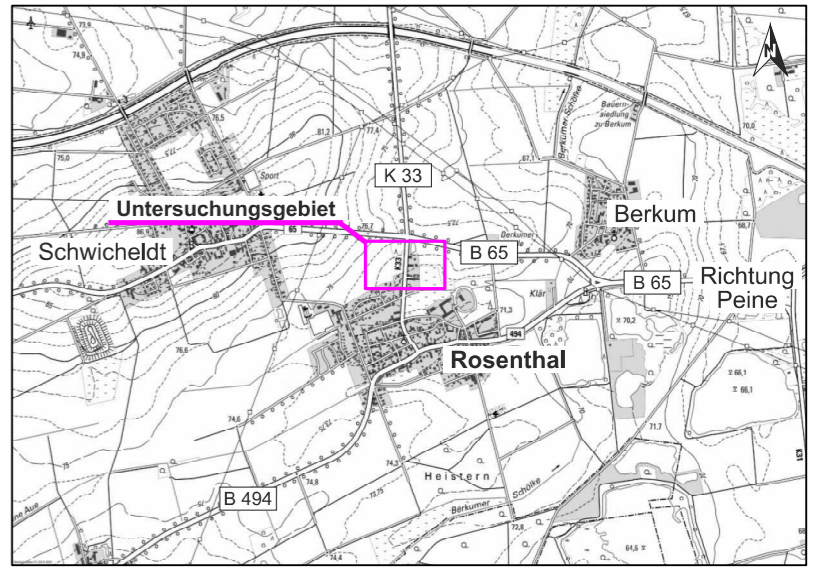
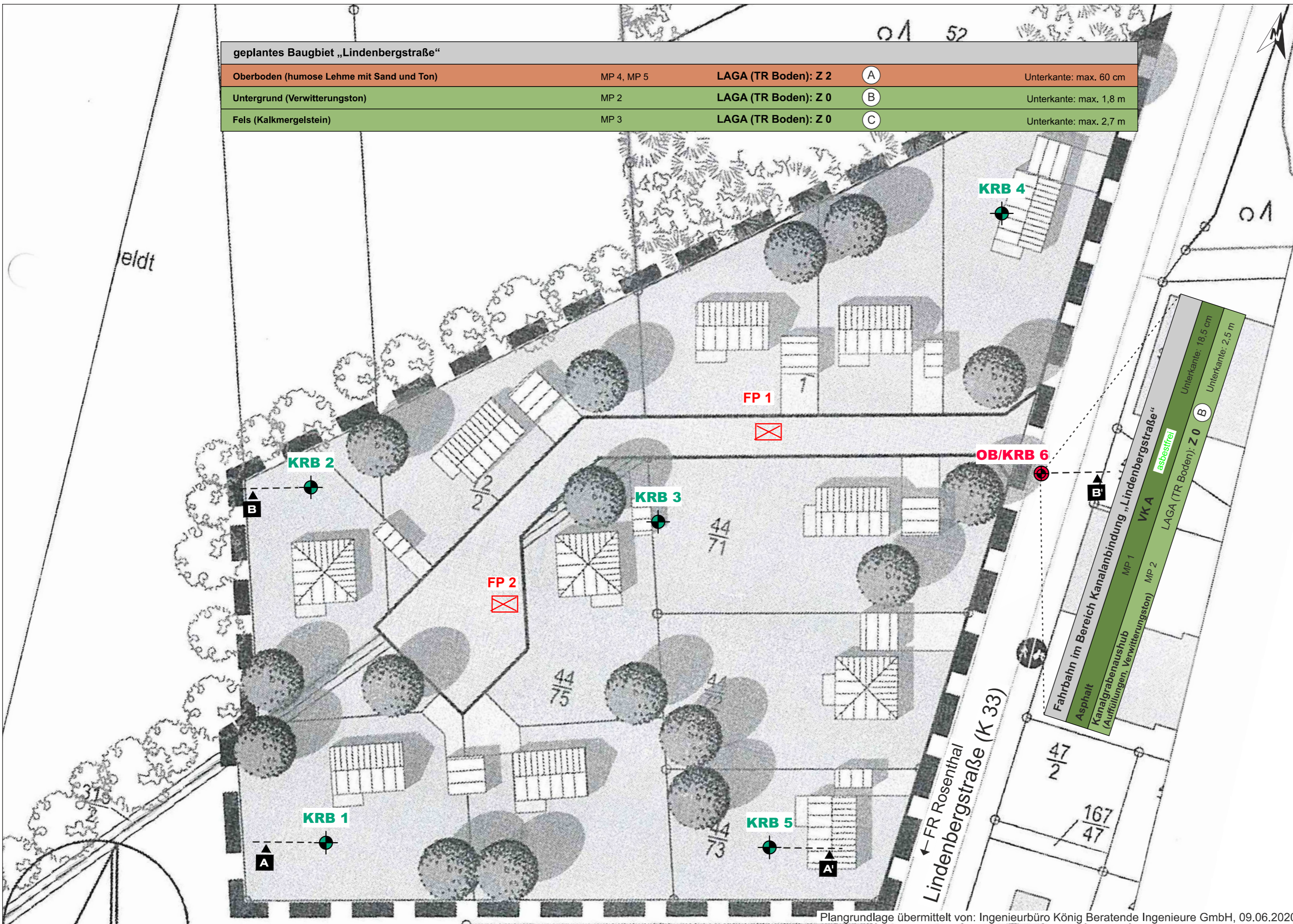
Braunschweig, 23.06.2020

GEO-LOG Ingenieurgesellschaft mbH


ppa. Dipl.-Geol. Jörg Küster


B. Sc. Geowiss. Leonie Goldberg

geplantes Baugbiet „Lindenbergstraße“				
Oberboden (humose Lehme mit Sand und Ton)	MP 4, MP 5	LAGA (TR Boden): Z 2	A	Unterkante: max. 60 cm
Untergrund (Verwitterungston)	MP 2	LAGA (TR Boden): Z 0	B	Unterkante: max. 1,8 m
Fels (Kalkmergelstein)	MP 3	LAGA (TR Boden): Z 0	C	Unterkante: max. 2,7 m



Legende:

Erkundung GEO-LOG, April 2020

Fahrbahn:

- OB: Oberflächenbohrung
- KRB: Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1

Feld:

- KRB: Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1

Sonstige:

- A, A': Profilschnitt

Bituminöser Straßenoberbau

Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01 (Fassung 2005)

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

Beton / ungebundene Tragschichten / Unterbau / Untergrund

Zuordnungswerte / Einbauklassen nach LAGA; Zuordnung für Deponierung:

Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	> Z 2
-----	-------	-------	-----	-------

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 Lindenbergstraße in Peine, OT Rosenthal
Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen

Auftraggeber: Herr Sven Thies
Lindenbergstraße 36
31226 Peine OT Rosenthal

über: Ingenieurbüro König
Beratende Ingenieure GmbH
Stückerstraße Markt 15
38124 Braunschweig

	Datum	Name	Zeichnungs-Nr.	Anlage
Gezeichnet	09.06.2020	T. Brüggemann	20154-R_LP-001	1
Geprüft	09.06.2020	L. Goldberg	Projekt Nr:	20154-R

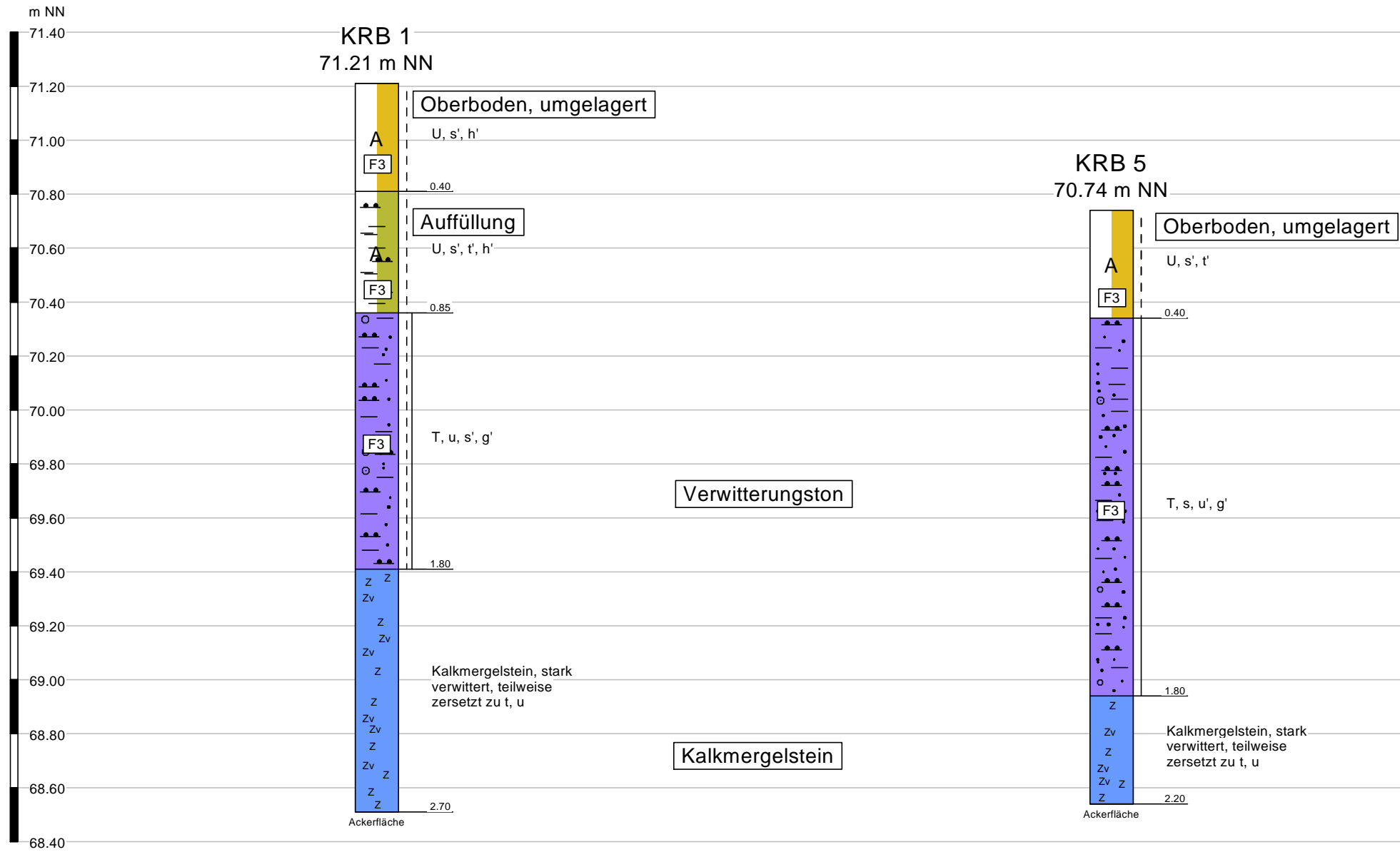
M 1 : 500

Blattformat: 540x297

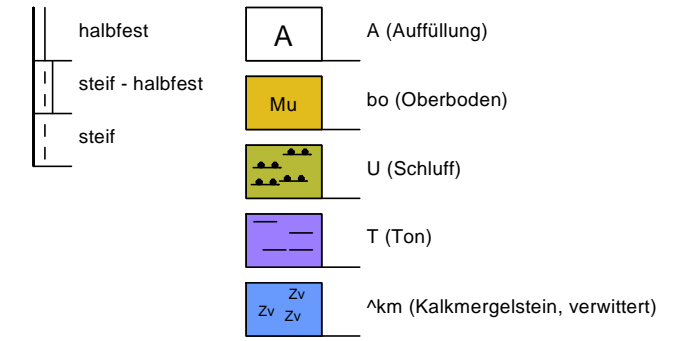
Lageplan
mit Darstellung der Aufschlusspunkte
und der Schadstoffsituation

A
West

A'
Ost



Legende



KRB = Kleinrammbohrung nach
DIN EN ISO 22475-1

Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB 17


- F 1 = nicht frostempfindlich
- F 2 = gering bis mittel frostempfindlich
- F 3 = sehr frostempfindlich



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

Projekt: Erschließung des Baugebietes Lindenbergsstraße
in Peine, OT Rosenthal
Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen

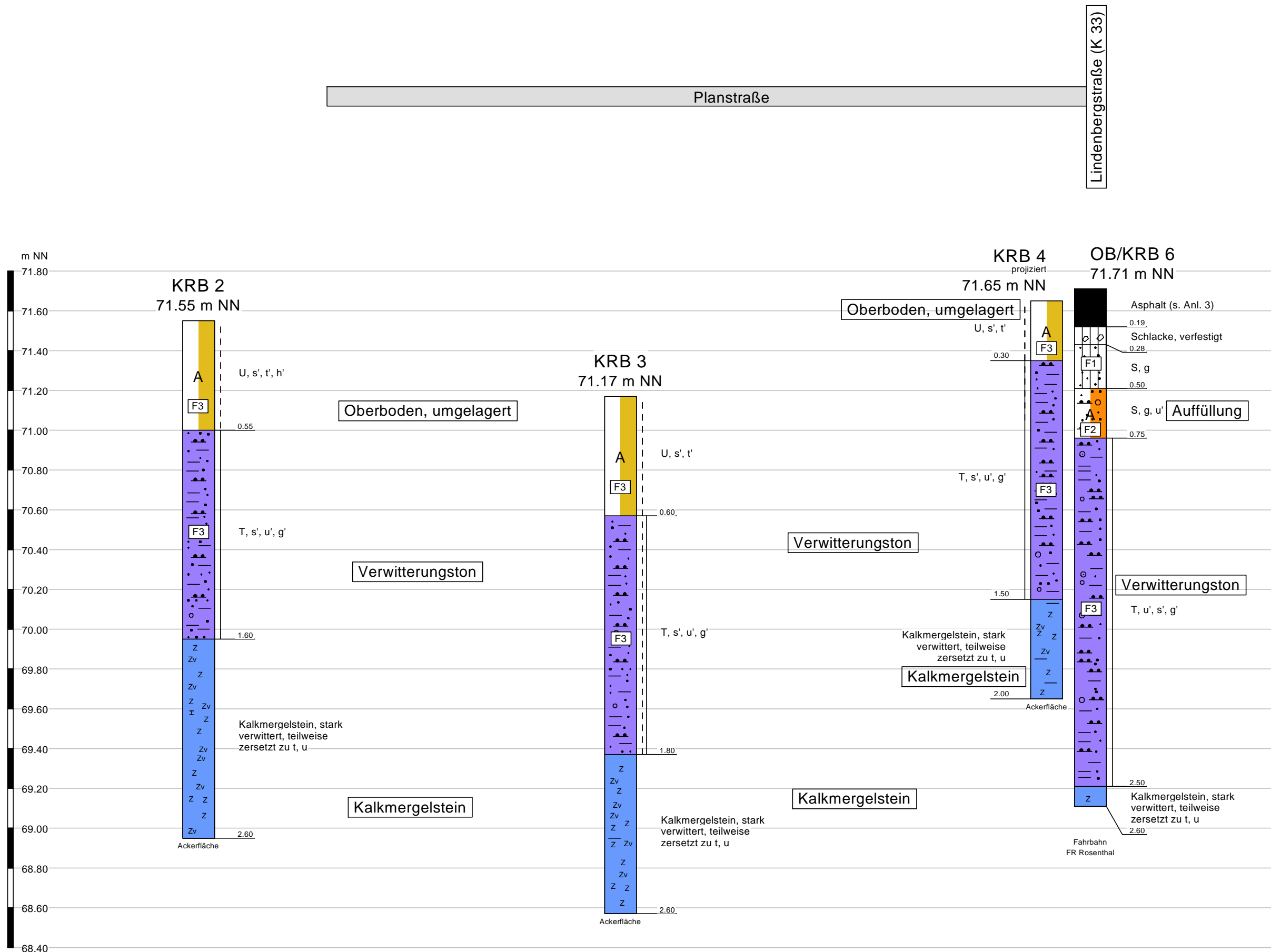
Auftraggeber: Herr Sven Thies
Lindenbergsstraße 36
31226 Peine OT Rosenthal

über  **Ingenieurbüro König**
Beratende Ingenieure GmbH
Stöckheimer Markt 15
38124 Braunschweig

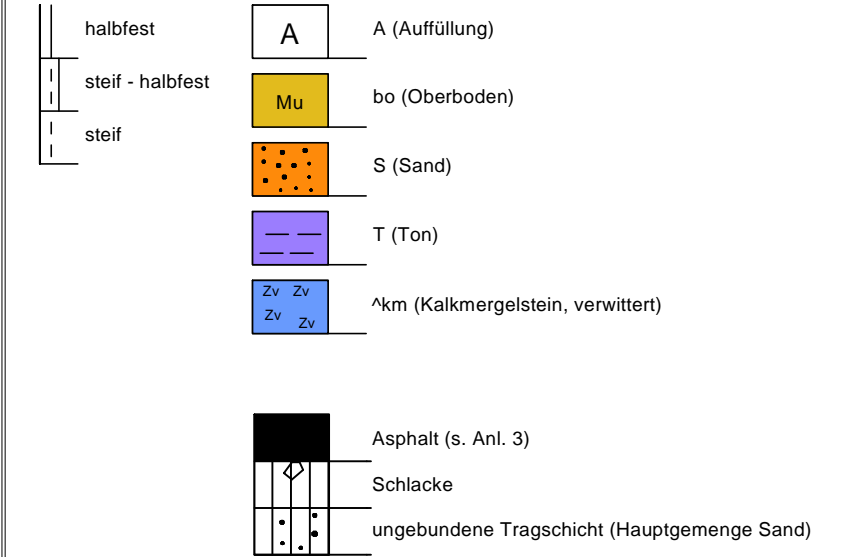
	DATUM	NAME	FORMAT	ANLAGE
GEZEICHNET	11.06.2020	C. STECHERT	A3	2.1
GEPRÜFT	11.06.2020	L. GOLDBERG	PROJEKT NR.:	20154-R
Maßstab d.H. 1 : 20	Darstellung: Bohrprofilschnitt A - A'			
Maßstab d.L. 1 : 500				

B
West

B'
Ost



Legende



OB = Oberflächenbohrung
KRB = Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1

Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB 17

- F 1 = nicht frostempfindlich
- F 2 = gering bis mittel frostempfindlich
- F 3 = sehr frostempfindlich



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

Projekt: Erschließung des Baugebietes Lindenbergstraße in Peine, OT Rosenthal
Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen

Auftraggeber: Herr Sven Thies
Lindenbergstraße 36
31226 Peine OT Rosenthal
über über über
Ingenieurbüro König
Beratende Ingenieure GmbH
Stöckheimer Markt 15
38124 Braunschweig

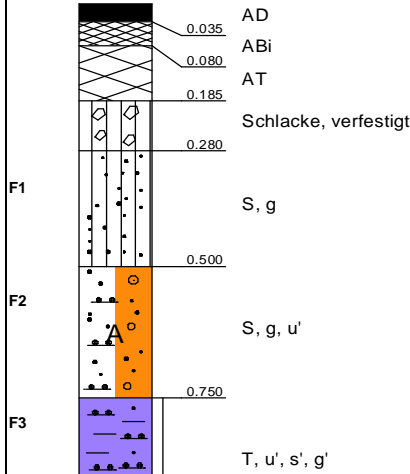
	DATUM	NAME	FORMAT	ANLAGE
GEZEICHNET	11.06.2020	C. STECHERT	495 x 297	2.2
GEPRÜFT	11.06.2020	L. GOLDBERG	PROJEKT NR.:	20154-R

Maßstab d.H. 1 : 20
Maßstab d.L. 1 : 500
Darstellung:
Bohrprofilschnitt B - B'

Erschließung des Baugebietes Lindenbergsstraße in Peine, OT Rosenthal

Profil Darstellung Straßenaufbau:

OB/KRB 6
71.71 m NN



weiter siehe Schichtenverzeichnis

F 1 = Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 17



Aufschluss: **OB/KRB 6**

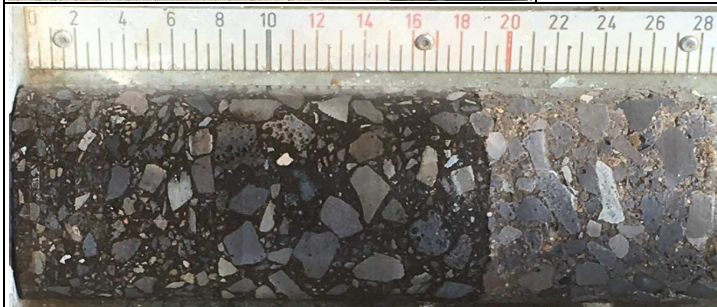
Ort: **Rosenthal**

Straße: **Lindenbergsstraße**

Lage: **Fahrbahn
FR Rosenthal
gegenüber Haus-Nr. 34 / 40
2,0 m vom FB-Rand**

(siehe Darstellung Lageplan)

Probenehmer: **Schulz**



Zustand der Straßendecke:

	SCHICHTENAUFBAU	WEITERE SCHICHTENANGABEN					ANALYTIK				BEWERTUNG		
		Stärke	Tiefe	Schnelltest	Proben-Nummer	Mischprobe	PAK [mg/kg]	Phenol-Index [µg/l]	Asbestgehalt		Verwertungs-Klasse	Einbau-Klasse	Abfall-schlüssel
		[cm]	[cm]	FGSV 27/2					Qualitat. Nachweis VDI 3866	BIA 7487 (WHO) 2,3 [%]			
OBERBAU gebundene und ungebundene TS	Asphaltdeckschicht	3,5	3,5	-	P 6.1	MP 1	< 5,0	< 10	< 0,008 "asbestfrei"	A		17 03 02	
	Asphaltbinderschicht	4,5	8,0	-	P 6.2								
	Asphalttragschicht	10,5	18,5	-	P 6.3								
	Schlacke: verfestigt	9,5	28,0		P 6.4								
	Tragschicht: Sand, kiesig, (Naturstein, Rund-korn), [SE]	22,0	50,0		P 6.5								
UNTERGRUND AUFFÜLLUNG	Auffüllung: Sand, kiesig, schwach schluffig, (Naturstein), braun, erdfeucht, [SU]	25,0	75,0		P 6.6								
	NATÜRLICHER UNTERGRUND Verwitterungston: Ton, schwach schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, grau, halbfest, TM weiter siehe Schichtenverzeichnis	175,0	250,0		P 6.7	MP 2					Z 0	17 05 04	

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** ⇒

"gefährlicher Abfall"

3 **Asbest lungengängiger Anteil**
bei Asbestgehalt > 0,008 Gew.-%

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

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

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
20154-R

Anlage Nr.: 4.1
Seite 1 / 6 Seiten

Vorhaben: Erschließung des Baugebietes Lindenbergstraße in Peine, OT Rosenthal

Bohrung **KRB 1** / Blatt: 1

Höhe: 71.21 m NN

Datum:
22.04.2020

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0.40	a) Schluff, schwach sandig, schwach humos					1.1	0.40
	b) Wurzel- und Pflanzenreste						
	c) steif	d)	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]				
0.85	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, schwach humos					1.2	0.85
	b)						
	c) steif	d)	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]				
1.80	a) Ton, schluffig, schwach sandig, schwach kiesig					1.3	1.80
	b)						
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer bis schwer zu bohren	e) grau				
	f) Verwitterungston	g) Quartär	h) TM, TM-TA				
2.70	a) Kalkmergelstein, stark verwittert, teilweise zersetzt zu tonig, schluffig					1.4	2.70
	b)						
	c)	d) schwer bis sehr schwer zu bohren	e) grau				
	f) Kalkmergelstein	g) Oberkreide	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
20154-R

Anlage Nr.: 4.2
Seite 2 / 6 Seiten

Vorhaben: Erschließung des Baugebietes Lindenbergstraße in Peine, OT Rosenthal

Bohrung **KRB 2** / Blatt: 1

Höhe: 71.55 m NN

Datum:
22.04.2020

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0.55	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, schwach humos					2.1	0.55
	b) Wurzel- und Pflanzenreste						
	c) steif	d)	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]	i)			
1.60	a) Ton, schwach sandig, schwach schluffig, schwach kiesig					2.2	1.60
	b)						
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) grau				
	f) Verwitterungston	g) Quartär	h) TM	i)			
2.60	a) Kalkmergelstein, stark verwittert, teilweise zersetzt zu tonig, schluffig					2.3	2.60
	b)						
	c)	d) schwer bis sehr schwer zu bohren	e) grau				
	f) Kalkmergelstein	g) Oberkreide	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
20154-R

Anlage Nr.: 4.3
Seite 3 / 6 Seiten

Vorhaben: Erschließung des Baugebietes Lindenbergsstraße in Peine, OT Rosenthal

Bohrung **KRB 3** / Blatt: 1

Höhe: 71.17 m NN

Datum:

22.04.2020

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0.60	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig					3.1	0.60
	b)						
	c) steif	d)	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]				
1.80	a) Ton, schwach sandig, schwach schluffig, schwach kiesig					3.2	1.80
	b)						
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer bis schwer zu bohren	e) grau				
	f) Verwitterungston	g) Quartär	h) TM				
2.60	a) Kalkmergelstein, stark verwittert, teilweise zersetzt zu tonig, schluffig					3.3	2.60
	b)						
	c)	d) schwer bis sehr schwer zu bohren	e) grau				
	f) Kalkmergelstein	g) Oberkreide	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
20154-R

Anlage Nr.: 4.4
Seite 4 / 6 Seiten

Vorhaben: Erschließung des Baugebietes Lindenbergstraße in Peine, OT Rosenthal

Bohrung **KRB 4** / Blatt: 1

Höhe: 71.65 m NN

Datum:
22.04.2020

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0.30	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig					4.1	0.30
	b) Wurzel-und Pflanzenreste						
	c) steif	d)	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]				
1.50	a) Ton, schwach sandig, schwach schluffig, schwach kiesig					4.2	1.50
	b)						
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) grau				
	f) Verwitterungston	g) Quartär	h) TM				
2.00	a) Kalkmergelstein, stark verwittert, teilweise zersetzt zu tonig, schluffig					4.3	2.00
	b)						
	c)	d) schwer bis sehr schwer zu bohren	e) grau				
	f) Kalkmergelstein	g) Oberkreide	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
20154-R

Anlage Nr.: 4.5
Seite 5 / 6 Seiten

Vorhaben: Erschließung des Baugebietes Lindenbergstraße in Peine, OT Rosenthal

Bohrung **KRB 5** / Blatt: 1

Höhe: 70.74 m NN

Datum:
22.04.2020

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0.40	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig					5.1	0.40
	b) Wurzel-und Pflanzenreste						
	c) steif	d)	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]				
1.80	a) Ton, sandig, schwach schluffig, schwach kiesig					5.2	1.80
	b)						
	c) halbfest	d) mäßig schwer bis schwer zu bohren	e) grau				
	f) Verwitterungston	g) Quartär	h) TM-TA				
2.20	a) Kalkmergelstein, stark verwittert, teilweise zersetzt zu tonig, schluffig					5.3	2.20
	b)						
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) grau				
	f) Kalkmergelstein	g) Oberkreide	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
20154-R

Anlage Nr.: 4.6
Seite 6 / 6 Seiten

Vorhaben: Erschließung des Baugebietes Lindenbergstraße in Peine, OT Rosenthal

Bohrung **OB/KRB 6** / Blatt: 1

Höhe: 71.71 m NN

Datum:
22.04.2020

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0.50	a) Straßenoberbau siehe Kennblatt						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
0.75	a) Sand, kiesig, schwach schluffig,			erdfeucht		6.6	0.75
	b) Naturstein						
	c)	d)	e) braun				
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) [SU]				
2.50	a) Ton, schwach schluffig, schwach sandig, schwach kiesig					6.7	2.50
	b)						
	c) halbfest	d) schwer bis sehr schwer zu bohren	e) grau				
	f) Verwitterungston	g) Quartär	h) TM				
2.60	a) Kalkmergelstein, stark verwittert, teilweise zersetzt zu tonig, schluffig					6.8	2.60
	b)						
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) grau				
	f) Kalkmergelstein	g) Oberkreide	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Auftragnehmer

GEO - LOG
Ingenieurgesellschaft mbH
Am Hafen 14
38112 Braunschweig



Am Hafen 14 - 38112 Braunschweig
 Tel.: +49 (0)531-70096-10
 Fax: +49 (0)531-70096-29
 info@geo-log.de

Projekt

Erschließung BG Lindenbergerstraße in Rosenthal

Hersteller

Zorn Instruments

Prüfgerät Nummer

8776

Prüfgerät

ZFG 3.0

Messtyp

300 mm/10 kg

Prüfnummer (Nr)

751

Prüfzeit

22.04.2020 12:14:52

Kartenummer

270717095624

Prüfpunkt

FP 1

Prüfer

Schulz

Geprüfte Schicht

Mutterboden

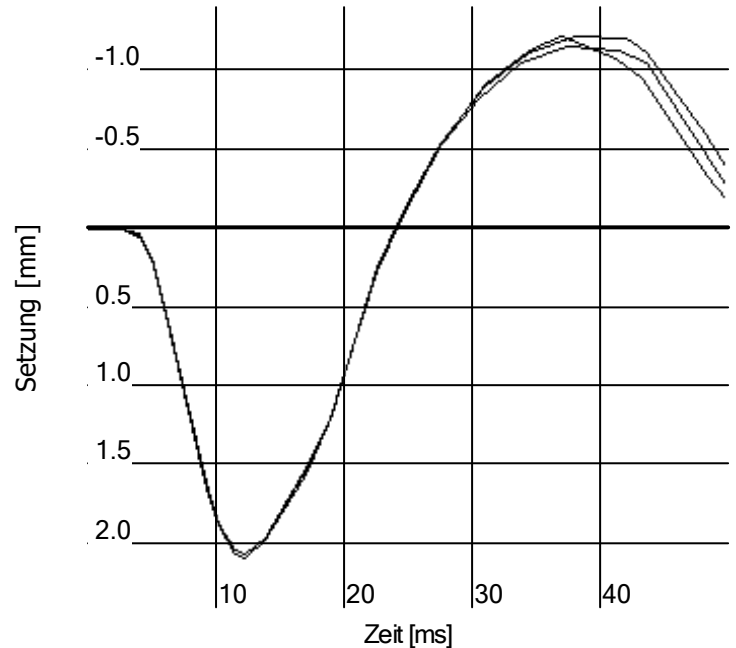
Tiefe

0,4m

Wetter/Temperatur

sonnig

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	378.1	2.091
2	377.2	2.074
3	377.7	2.069
Ø	377.7	2.078



Ergebnis

Evd: 10.82 MN/m²

s/v: 5.502ms

Bemerkungen

Ort, Datum

Unterschrift, Firmenstempel

Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Auftragnehmer

GEO - LOG
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Am Hafen 14
 38112 Braunschweig



Am Hafen 14 - 38112 Braunschweig
 Tel.: +49 (0)531-70096-10
 Fax: +49 (0)531-70096-29
 info@geo-log.de

Projekt

Erschließung BG Lindenbergerstraße in Rosenthal

Hersteller

Zorn Instruments

Prüfgerät Nummer

8776

Prüfgerät

ZFG 3.0

Messtyp

300 mm/10 kg

Prüfnummer (Nr)

752

Prüfzeit

22.04.2020 12:22:33

Kartenummer

270717095624

Prüfpunkt

FP 2

Prüfer

Schulz

Geprüfte Schicht

Mutterboden

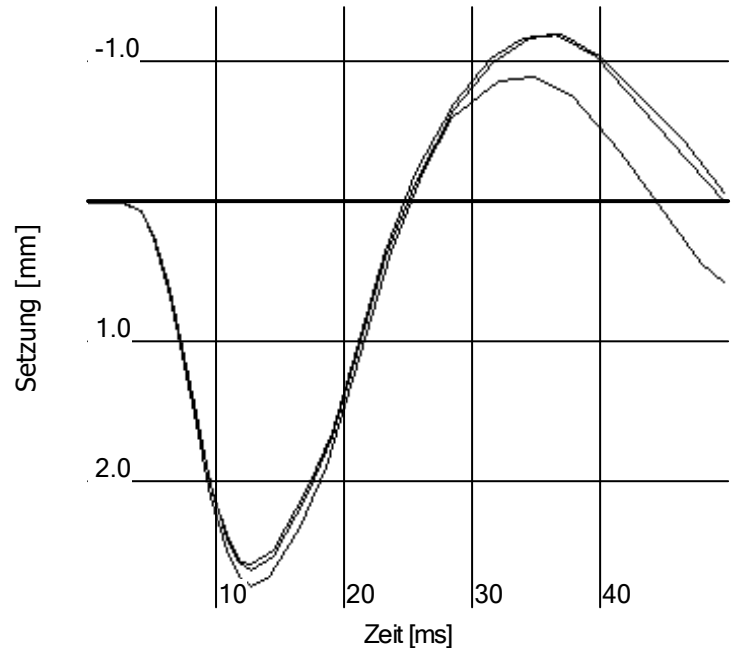
Tiefe

0,4 m

Wetter/Temperatur

sonnig

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	481.1	2.768
2	464.1	2.643
3	459.9	2.612
Ø	468.4	2.674



Ergebnis

Evd: 8.41 MN/m²

s/v: 5.710ms

Bemerkungen

Ort, Datum

Unterschrift, Firmenstempel

Probenliste und zusammenfassende Schadstoffbewertung		Bericht: 20154-R
		Anlage: 6.1
		Datum: 22.06.2020

Erschließung des BG Lindenbergstraße in Rosenthal

Entnahmeort	Lagen- / Schichtstärke	Proben-Nr.	Analysen-bericht Nr.	Chemische Analytik				Abfallrechtliche Deklaration			Homogenbereich nach DIN 18300	Einzelproben
				PAK [mg/kg] Phenol-Index [µg/l]	Beonzo(a)-pyren [mg/kg]	Asbestuntersuchung Verfahren BIA 7487 Bewertung nach TRGS 517 (WHO) bzw. Erlass Nds. MU v. 31.05.2011	Verwertungs-klasse (RuVA-StB)	Zuordnung nach LAGA M 20 / DepV	Abfallschlüssel nach Abfall-verzeichnis-verordnung (AVV)	Anteil lungengängige Fasern in Massen-%		

Asphaltschichten

Fahrbahn Lindenbergstr.	Asphaltschichten bis 18,5 cm	MP 1	B2005246	< 5,0 / < 10	< 0,3	< 0,008	asbestfrei	A		17 03 02		6.1 + 6.2 + 6.3
-------------------------	------------------------------	------	----------	--------------	-------	---------	------------	---	--	----------	--	-----------------

Untergrund

Gesamtes Plangebiet	Kanalgrabenaushub aus Verwitterungston Erkundungstiefe zwischen 0,55 bis max. 2,5 m unter GOK	MP 2	B2005329						Z 0	17 05 04	B	1.3 + 2.2 + 3.2 + 4.2 + 5.2 + 6.7
	Kalkmergelstein Erkundungstiefen zwischen 1,6 bis max. 2,7 m unter GOK	MP 3	B2005329						Z 0	17 05 04	C	1.4 + 2.3 + 3.3 + 4.3 + 5.3

Auffüllungen und nat. Untergrund

Nördliches Plangebiet	Oberboden = humose Lehme d = 40 -60 cm	MP 4	B2005329						Z 2	17 05 04	A	1.1 + 1.2 + 5.1
Südliches Plangebiet	Oberboden = humose Lehme d = 30 - 60 cm	MP 5	B2005329						Z 2	17 05 04		2.1 + 3.1 + 4.1

nicht gefährlicher Abfall
gefährlicher Abfall

¹⁾ Arbeitsschutz gemäß TRGS 517: bei lungengängigen Anteilen von Asbestfasern > 0,008 Massen-% ("asbesthaltig") werden beim Kaltfräsen von Verkehrsflächen "Besondere Schutzmaßnahmen" erforderlich.
²⁾ Abfallentsorgung gemäß Erlass des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz vom 31.05.2011: „Entsorgung von Straßenaufbruch mit potentiell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen“, Zitat: „Für die Bestimmung des Asbestgehaltes von Ausbauphosphalt und pechhaltigem Straßenaufbruch aus Naturstein und die darauf basierende Einstufung nach der Abfallverzeichnisverordnung (AVV) ist nach der nach dem WHO-Verfahren ermittelte Asbestgehalt in Masseprozent anzugeben.
Bei einem nach WHO-Verfahren ermitteltem Asbestgehalt von > 0,1 Masse-% handelt es sich um einen Abfall, der nicht mehr in Verkehr gebracht werden darf und als gefährlicher Abfall unter dem Abfallschlüssel 17 06 05* (asbesthaltige Baustoffe) zu beseitigen ist“.

Anlage 6.2: Schadstoffbewertung des Kanalgrabenaushub

Untersuchung des Aushubbodens auf Schadstoffe, Zusammenstellung der Analysenergebnisse nach LAGA M20; TR Boden, Stand 05.11.2004

Parameter	Maßeinheit	Probenbezeichnung				LAGA - Einbauklassen (Boden)						Deponieklasse			
		MP 2		MP 3		Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm / Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0*	Z 1		Z 2	DK 0	DK I	DK II
		Gesamtesplangebiet								Z 1.1	Z 1.2				
		Verwitterungston		Kalkmergelstein											
		Analysenberichtsnr.				LAGA – Zuordnungswerte Teil II: Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden) Tab. II.1.2-2 bis Tab. II.1.2-5						DepV und Erlasse MU v. 10.09.2010 + 20.12.2011			
B2005329															
TM	in Massen-% TS	86,5		89,2											
PCB (6 Kongenere)	in mg/kg											1			
PCB (7 Kongenere)	in mg/kg												5		10
MKW (C ₁₀ - C ₂₂)	in mg/kg	< 40		< 40						300	1000				
MKW (C ₁₀ - C ₄₀)	in mg/kg	< 100		< 100						600	2000			4.000	8.000
Summe BTEX	in mg/kg											6		30	60
EOX	in mg/kg	< 1,0		< 1,0						3	10				
Benzo(a)pyren	in mg/kg	< 0,06		< 0,06						0,9	3				
PAK	in mg/kg	< 1,0		< 1,0						3	30			500	1.000
pH-Wert (Fests.)															
Arsen	in mg/kg	< 10		< 10						45	150			500	1.000
Blei	in mg/kg	< 10		< 10						210	700			3.000	6.000
Cadmium	in mg/kg	0,30		0,29						3	10			100	200
Chrom ges.	in mg/kg	< 10		< 10						180	600			4.000	8.000
Kupfer	in mg/kg	< 5,0		6						120	400			6.000	12.000
Nickel	in mg/kg	7,4		7						150	500			2.000	4.000
Zink	in mg/kg	24		23						450	1500			10.000	20.000
Quecksilber	in mg/kg	< 0,05		< 0,05						1,5	5			150	300
Cyanide (gesamt)	in mg/kg									3	10				
TOC	in Massen-% TS	0,32		0,25						1,5	5			1	3
el. Leitfähigkeit	µS/cm	116		66						250	1.500	2.000		10.000	
Cl ⁻	in mg/l	7,9		< 5,0						30	50	100		1500	1500
SO ₄ ²⁻	in mg/l	14		< 5,0						20	50	200		2000	2000
pH-Wert (Elu.)		8,9		9,1						6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	5,5 - 13,0	
Cyanide (gesamt)															
Cyanide (leicht frei.)	in µg/l									5	10	20		100	500
Arsen	in µg/l	< 5,0		< 5,0						14	20	60		200	200
Blei	in µg/l	< 5,0		< 5,0						40	80	200		200	100
Cadmium	in µg/l	< 1,0		< 1,0						1,5	3	6		50	100
Chrom (gesamt)	in µg/l	< 1,0		< 1,0						12,5	25	60	50	300	1000
Kupfer	in µg/l	< 5,0		< 5,0						20	60	100		100	500
Nickel	in µg/l	< 5,0		< 5,0						15	20	70		200	1000
Zink	in µg/l	< 50		< 50						150	200	600		2000	5000
Quecksilber	in µg/l	< 0,10		< 0,10						< 0,5	1	2		5	20
Phenolindex	in µg/l									20	40	100		100	5000
lipophile Stoffe	in Massen-% TS												0,1	0,4	0,8
Säureneutralisationskapazität	in mmol/kg														
Glühverlust	in Massen-% TS												3	3	5
Atmungsaktivität (AT-4)	in mg O ₂ /g TS													5	
DOC	in mg/l													50	80
Fluorid	in mg/l													1	15
Barium	in mg/l													2	10
Molybdän	in mg/l													0,05	1
Antimon	in mg/l													0,006	0,07
Selen	in mg/l													0,01	0,05
Gesamtgehalt gelöste Feststoffe	in mg/l													400	6000
Zuordnung zu Einbauklassen bzw. Deponieklassen			Z 0	Z 0											

LAGA M20, TR Boden Stand 05.11.2004

Anlage 6.3: Schadstoffbewertung des Oberbodens

Untersuchung des Aushubbodens auf Schadstoffe, Zusammenstellung der Analysenergebnisse nach LAGA M20; TR Boden, Stand 05.11.2004

Parameter	Maßeinheit	Probenbezeichnung				LAGA - Einbauklassen (Boden)						Deponieklasse				
		MP 4		MP 5		Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm / Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0*	Z 1		Z 2	DK 0	DK I	DK II	
		Oberboden Plangebiet Nord		Oberboden Plangebiet Süd						Z 1.1	Z 1.2					
		Humose Lehme mit sandigen und tonigen Anteilen										> Z 2				
Analysenberichtsnr.				LAGA - Zuordnungswerte						DepV und Erlasse MU						
B2005329				Teil II: Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden)						v. 10.09.2010 + 20.12.2011						
B2005329				Tab. II.1.2-2 bis Tab. II.1.2-5												
Feststoff	TM	in Massen-% TS	81,4	85,6												
	PCB (6 Kongenere)	in mg/kg	< 0,006	< 0,006								1				
	PCB (7 Kongenere)	in mg/kg	< 0,007	< 0,007									5	10		
	MKW (C ₁₀ - C ₂₂)	in mg/kg	< 40	< 40	100	100	100	200	300	1000						
	MKW (C ₁₀ - C ₄₀)	in mg/kg	< 100	< 100				400	600	2000			6	4.000	8.000	
	Summe BTEX	in mg/kg												30	60	
	EOX	in mg/kg	< 1,0	< 1,0	1	1	1	1	3	10						
	Benzo(a)pyren	in mg/kg	< 0,06	< 0,06	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3						
	PAK	in mg/kg	< 1,0	< 1,0	3	3	3	3	3	30				500	1.000	
	pH-Wert (Fests.)															
	Arsen	in mg/kg	< 10	< 10	10	15	20	15	45	150				500	1.000	
	Blei	in mg/kg	35	31	40	70	100	140	210	700				3.000	6.000	
	Cadmium	in mg/kg	0,42	0,42	0,4	1	1,5	1	3	10				100	200	
	Chrom ges.	in mg/kg	17	16	30	60	100	120	180	600				4.000	8.000	
	Kupfer	in mg/kg	14	10	20	40	60	80	120	400				6.000	12.000	
Nickel	in mg/kg	13	13	15	50	70	100	150	500				2.000	4.000		
Zink	in mg/kg	68	57	60	150	200	300	450	1500				10.000	20.000		
Quecksilber	in mg/kg	0,07	0,054	0,1	0,5	1	1	1,5	5				150	300		
Cyanide (gesamt)	in mg/kg							3	10							
TOC	in Massen-% TS	2,40	1,80	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	5			1	1	3		
Eluat	el. Leitfähigkeit	µS/cm	202	212			250	250	1.500	2.000				10.000		
	Cl ⁻	in mg/l	< 5,0	< 5,0			30	30	50	100				1500	1500	
	SO ₄ ²⁻	in mg/l	< 5,0	< 5,0			20	20	50	200				2000	2000	
	pH-Wert (Elu.)		8,2	8,2												
	Cyanide (gesamt)															
	Cyanide (leicht frei.)	in µg/l							5	10	20				100	500
	Arsen	in µg/l	< 5,0	< 5,0					14	20	60				200	200
	Blei	in µg/l	< 5,0	< 5,0					40	80	200				200	100
	Cadmium	in µg/l	< 1,0	< 1,0					1,5	3	6				50	100
	Chrom (gesamt)	in µg/l	< 1,0	< 1,0					12,5	25	60		50		300	1000
	Kupfer	in µg/l	< 5,0	< 5,0					20	60	100				100	500
	Nickel	in µg/l	< 5,0	< 5,0					15	20	70				200	1000
	Zink	in µg/l	< 50	< 50					150	200	600				2000	5000
	Quecksilber	in µg/l	< 0,10	< 0,10					< 0,5	0,5	1				5	20
	Phenolindex	in µg/l							20	40	100			100	200	5000
DepV Fest.	lipophile Stoffe	in Massen-% TS												0,1	0,4	0,8
	Säureneutralisationskapazität	in mmol/kg												3	3	5
	Glühverlust	in Massen-% TS													5	
DepV Eluat	Atmungsaktivität (AT-4)	in mg O ₂ /g TS														
	DOC	in mg/l												50	50	80
	Fluorid	in mg/l												1	5	15
	Barium	in mg/l												2	5	10
	Molybdän	in mg/l												0,05	0,3	1
	Antimon	in mg/l												0,006	0,03	0,07
	Selen	in mg/l												0,01	0,03	0,05
Gesamtgehalt gelöste Feststoffe	in mg/l												400	3000	6000	
Zuordnung zu Einbauklassen bzw. Deponieklassen			Z 2	Z 2												

LAGA M20, TR Boden Stand 05.11.2004

Biolab Umweltanalysen GmbH Bienroder Weg 53 38108 Braunschweig

geo-log Ingenieures. mbH
Frau Leonie Goldberg
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

Braunschweigische Landessparkasse
IBAN: DE75 2505 0000 0001 7430 95
BIC: NOLADE2HXXX

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

Geschäftsführer:
Dipl.- Chemiker
Martin Mueller von der Haegen
Dr. André Nientiedt

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Braunschweig, 17.06.2020

Analysenbericht B2005246

Auftrag : **A2004700**
Ihr Projekt : 20154-R / Erschließung des BG Lindenbergsstraße in Rosenthal
Probenahme : Auftraggeber
Probeneingang : 09.06.2020
Analysenabschluss : 17.06.2020
Verwerfdatum : 09.08.2020

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analyseergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 09.06.2020 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 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)

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Seite 1 von 2

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P2016787	Asphalt	MP 1 Asphaltsschichten

Untersuchungsergebnisse

P2016787
MP 1
Asphaltsschichten

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Naphthalin	mg/kg OS	< 0,30
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,30
Acenaphthen	mg/kg OS	< 0,30
Fluoren	mg/kg OS	< 0,30
Phenanthren	mg/kg OS	< 0,30
Anthracen	mg/kg OS	< 0,30
Fluoranthen	mg/kg OS	< 0,30
Pyren	mg/kg OS	< 0,30
Benzo[a]anthracen	mg/kg OS	< 0,30
Chrysen	mg/kg OS	< 0,30
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg OS	< 0,30
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg OS	< 0,30
Benzo[a]pyren	mg/kg OS	< 0,30
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg OS	< 0,30
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg OS	< 0,30
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg OS	< 0,30
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg OS	< 5,0

Elution ("S4")

Eluat ("S4")		erstellt
Phenolindex im Eluat	µg/l	< 10

Asbestfasern nach IFA 7487

Asbest (IFA 7487)	Gew. %	< 0,008
Faserzahl Asbest (IFA 7487)	Fasern/mg	0
Asbest TRGS 517 (WHO-Fasern)	Gew. %	< 0,008
Faserzahl Asbest (TRGS 517)	Fasern/mg	0

Untersuchungsmethoden

Laboranalysen

Parameter	Methodennorm	
PAK in Asphalt	LUA Merkblatt 1 Abs.7.2 2000-07	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
Frau Leonie Goldberg
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

Braunschweigische Landessparkasse
IBAN: DE75 2505 0000 0001 7430 95
BIC: NOLADE2HXXX

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

Geschäftsführer:
Dipl.- Chemiker
Martin Mueller von der Haegen
Dr. André Nientiedt

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Braunschweig, 19.06.2020

Analysenbericht B2005329

Auftrag : A2004701
Ihr Projekt : 20154-R / Erschließung des BG Lindenbergsstraße in Rosenthal
Probenahme : Auftraggeber
Probeneingang : 09.06.2020
Analysenabschluss : 19.06.2020
Verwerfdatum : 09.08.2020

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analyseergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 09.06.2020 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 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)

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Seite 1 von 6

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2016788	Boden	MP 2	Verwitterungston
P2016789	Boden	MP 3	Kalkmergelstein
P2016790	Boden	MP 4	Oberboden Plangebiet Nord

Untersuchungsergebnisse

		P2016788	P2016789	P2016790
		MP 2	MP 3	MP 4
Mahlen		erfolgt	erfolgt	erfolgt
Trockenrückstand	Gew. %	86,5	89,2	81,4
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	Gew. % TS	0,32	0,25	2,4

Schwermetalle

Arsen	mg/kg TS	< 10	< 10	< 10
Blei	mg/kg TS	< 10	< 10	35
Cadmium	mg/kg TS	0,30	0,29	0,42
Chrom	mg/kg TS	< 10	< 10	17
Kupfer	mg/kg TS	< 5,0	6,4	14
Nickel	mg/kg TS	7,4	7,1	13
Zink	mg/kg TS	24	23	68
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	0,073

Kohlenwasserstoffindex (KWI)

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

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

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

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

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2016788	Boden	MP 2	Verwitterungston
P2016789	Boden	MP 3	Kalkmergelstein
P2016790	Boden	MP 4	Oberboden Plangebiet Nord

Untersuchungsergebnisse

		P2016788 MP 2	P2016789 MP 3	P2016790 MP 4
Polychlorierte Biphenyle (PCB)				
PCB28	µg/kg TS			< 1,0
PCB52	µg/kg TS			< 1,0
PCB101	µg/kg TS			< 1,0
PCB138	µg/kg TS			< 1,0
PCB153	µg/kg TS			< 1,0
PCB180	µg/kg TS			< 1,0
Summe PCB (6 nach DIN)	µg/kg TS			< 6,0
PCB118	µg/kg TS			< 1,0
Summe PCB (7)	µg/kg TS			< 7,0
Elution ("S4")				
Eluat ("S4")		erstellt	erstellt	erstellt
pH-Wert im Eluat		8,9	9,1	8,2
Messtemperatur	°C	21,3	21,4	21,6
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	µS/cm	116	66	202
Messtemperatur	°C	21,3	21,4	21,6
Schwermetalle				
Arsen im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Blei im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Cadmium im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Chrom im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kupfer im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Nickel im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Zink im Eluat	µg/l	< 50	< 50	< 50
Quecksilber im Eluat	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Anionen				
Chlorid im Eluat	mg/l	7,9	< 5,0	< 5,0
Sulfat im Eluat	mg/l	14	< 5,0	< 5,0

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2016791	Boden	MP 5	Oberboden Plangebiet Süd

Untersuchungsergebnisse

			P2016791
			MP 5
			erfolgt
Mahlen			
Trockenrückstand	Gew. %		85,6
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	Gew. % TS		1,8
Schwermetalle			
Arsen	mg/kg TS		< 10
Blei	mg/kg TS		31
Cadmium	mg/kg TS		0,42
Chrom	mg/kg TS		16
Kupfer	mg/kg TS		10
Nickel	mg/kg TS		13
Zink	mg/kg TS		57
Quecksilber	mg/kg TS		0,054
Kohlenwasserstoffindex (KWI)			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS		< 40
Kohlenwasserstoffe C22-C40	mg/kg TS		< 60
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS		< 100
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)			
Naphthalin	mg/kg TS		< 0,060
Acenaphthylen	mg/kg TS		< 0,060
Acenaphthen	mg/kg TS		< 0,060
Fluoren	mg/kg TS		< 0,060
Phenanthren	mg/kg TS		< 0,060
Anthracen	mg/kg TS		< 0,060
Fluoranthren	mg/kg TS		0,16
Pyren	mg/kg TS		0,12
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS		< 0,060
Chrysen	mg/kg TS		< 0,060
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS		< 0,060
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS		< 0,060
Benzo[a]pyren	mg/kg TS		< 0,060
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS		< 0,060
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg TS		< 0,060
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS		< 0,060
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS		< 1,0
EOX (Aceton-Extraktion)	mg/kg TS		< 1,0

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2016791	Boden	MP 5	Oberboden Plangebiet Süd

Untersuchungsergebnisse

P2016791

MP 5

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

PCB28	µg/kg TS	< 1,0
PCB52	µg/kg TS	< 1,0
PCB101	µg/kg TS	< 1,0
PCB138	µg/kg TS	< 1,0
PCB153	µg/kg TS	< 1,0
PCB180	µg/kg TS	< 1,0
Summe PCB (6 nach DIN)	µg/kg TS	< 6,0
PCB118	µg/kg TS	< 1,0
Summe PCB (7)	µg/kg TS	< 7,0

Elution ("S4")

Eluat ("S4")		erstellt
pH-Wert im Eluat		8,2
Messtemperatur	°C	21,7
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	µS/cm	212
Messtemperatur	°C	21,7

Schwermetalle

Arsen im Eluat	µg/l	< 5,0
Blei im Eluat	µg/l	< 5,0
Cadmium im Eluat	µg/l	< 1,0
Chrom im Eluat	µg/l	< 1,0
Kupfer im Eluat	µg/l	< 5,0
Nickel im Eluat	µg/l	< 5,0
Zink im Eluat	µg/l	< 50
Quecksilber im Eluat	µg/l	< 0,10

Anionen

Chlorid im Eluat	mg/l	< 5,0
Sulfat im Eluat	mg/l	< 5,0

Untersuchungsmethoden

Vorbereitungsanalysen

Parameter	Methodennorm	
Mahlen	DIN 19747 2009-07	Q
KW-Aufschluss	DIN EN 13657 2003-01	Q
Eluat ("S4")	DIN EN 12457-4 2003-01	Q

Laboranalysen

Parameter	Methodennorm	
Trockenrückstand	DIN ISO 11465 1996-12	Q
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	E DIN 19539 2013-12	Q
Arsen	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Blei	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Cadmium	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Chrom	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Kupfer	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Nickel	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Zink	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Quecksilber	EPA METHOD 7473 2007-02	
Kohlenwasserstoffindex	LAGA KW04 2009-12 / DIN EN 14039 2005-01	Q
PAK in Boden	DIN ISO 18287 2006-05	Q
EOX (Aceton-Extraktion)	DIN 38414 S17 2014-04 (Abw.: Acetonextrakt)	Q
PCB in Boden	DIN ISO 10382 2003-05 / DIN EN 15308 2008-05	Q
pH-Wert im Eluat	DIN EN ISO 10523 2012-04	Q
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	DIN EN 27888 1993-11	Q
Arsen im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Blei im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Cadmium im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Chrom im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Kupfer im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Nickel im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Zink im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Quecksilber im Eluat	DIN EN ISO 12846 2012-08	Q
Chlorid im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q
Sulfat im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q

