

Radwegneubau entlang der L 297

zwischen

Barmke und Emmerstedt

Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen

Auftraggeber:



Stadt Helmstedt
Fachbereich 54 - Tiefbau
Markt 1
38350 Helmstedt

Auftragnehmer:

GEO-LOG Ingenieurgesellschaft mbH
Am Hafen 14
38112 Braunschweig

Bearbeiter:

Dipl.-Geoökol. Jochen Stender

Bericht Nr.:

24407-R

Inhalt	Seite
I Vorgang / Aufgabenstellung	4
II Durchführung der Untersuchungen	5
2.1 Baugrunderkundung	5
2.2 Chemische Analysen	5
III Ergebnisse der Geotechnischen Erkundung	6
3.1 Aufbau des Untergrundes in der Radweg-Neubautrasse	7
3.1.1 Radweg-Neubautrasse, Bau-km 0+000 bis 1+450	7
3.1.2 Radweg-Neubautrasse, Bau-km 1+450 bis 1+900	8
3.1.3 Radweg-Neubautrasse, Bau-km 1+900 bis 2+640	9
3.2 Grundwasser-Situation	10
3.2.1 Hydrogeologische Situation	10
3.2.2 Grundwasserbeobachtungen	10
3.2.3 Bemessungswasserstand	11
3.2.4 Durchlässigkeit der anstehenden Böden	11
IV Hinweise und Empfehlungen zum Radwegneubau	12
4.1 Bewertung des Untergrundes in der Radweg-Neubautrasse	12
4.2 Eignung der anstehenden Böden	13
4.3 Hinweise und Empfehlungen zur Herstellung des Planums	14
4.3.1 Allgemeines	14
4.3.2 Herstellung des Planums	14
4.3.3 Herstellung des Radweg-Oberbaus	15
4.3.4 Verfüllung von Gräben	15
4.3.5 Einsatz von mineralischen Ersatzbaustoffen (MEB)	16
V Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen	17
5.1 Schotterbefestigungen	17
5.2 Untergrund Bau-km 0+000 bis 1+300	18
5.3 Untergrund Bau-km 1+300 bis 1+850	18
5.4 Untergrund Bau-km 1+850 bis 2+640	18
5.5 Oberboden in der Radweg-Neubautrasse	19
VI Hinweise und Empfehlungen zur Entsorgung	20
VII Homogenbereiche nach DIN 18300	21
7.1 Allgemeines	21
7.2 Vorschläge für Homogenbereiche	21
7.2.1 Homogenbereich A: Schotterbefestigungen querender Zufahrten	21
7.2.2 Homogenbereich B: Untergrund	22
7.2.3 Homogenbereich C: humose Böden = Oberboden	23

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lage- und Schadstoffpläne mit Darstellung der Aufschlusspunkte und der Schadstoffsituation
1.1	Radweg-Neubautrasse L 297, Bau-km 0+000 bis 0+750
1.2	Radweg-Neubautrasse L 297, Bau-km 0+750 bis 1+850
1.3	Radweg-Neubautrasse L 297, Bau-km 1+850 bis 2+640
Anlage 2	Bohrprofil-Längsschnitte nach DIN 4023
2.1	Radweg-Neubautrasse L 297, Bau-km 0+000 bis 0+800
2.2	Radweg-Neubautrasse L 297, Bau-km 0+800 bis 1+900
2.3	Radweg-Neubautrasse L 297, Bau-km 1+900 bis 2+640
Anlage 3	Kennblätter
	Aufbau des Untergrundes in der Radweg-Neubautrasse (Handschürfe)
Anlage 4	Schichtenverzeichnisse
	Bodenansprache nach DIN 4022 T1
Anlage 5	Tragfähigkeitsprüfungen nach TP BF-StB, Teil B 8.3 (2012)
Anlage 6	Bewertungen der Schadstoffanalysen
6.1	Probenliste und zusammenfassende Schadstoffbewertung <u>Schadstoffbewertung der Straßenausbaustoffe und Böden als „Bodenmaterial und Baggergut“, Zusammenstellung der Analysenergebnisse n. ErsatzbaustoffV und DepV:</u>
6.2	Schotterbefestigungen der querenden Zufahrten
6.3	Untergrund <u>Schadstoffbewertung der humosen Oberböden nach BBodSchV (Vorsorgewerte):</u>
6.4	Oberboden
6.5	<u>Fußnoten und Abkürzungen zur ErsatzbaustoffV, Stand 09.07.2021</u>
Anlage 7	Chemische Analysenberichte: BIOLAB Umweltanalysen GmbH, Braunschweig

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

I Vorgang / Aufgabenstellung

Auftraggeber	Stadt Helmstedt, Fachbereich 54 - Tiefbau Beauftragung am 04.12.2024
Untersuchungsort	Landesstraße L 297 zwischen Emmerstedt und Barmke, Fahrbahnseitenräume und Feldrandlagen in Fahrtrichtung Emmerstedt
Anlass der Untersuchungen	<u>Neubau eines Radweges</u> Die geplante Radweg-Neubautrasse liegt westlich der Fahrbahn L 297.
Untersuchungen	Baugrunderkundung: <ul style="list-style-type: none">- Erfassung, Beprobung und Bewertung des Baugrundes in der geplanten Radweg-Neubautrasse Schadstoffuntersuchungen: <ul style="list-style-type: none">- Bewertung der Schadstoffbelastung der anfallenden Abtrags-Böden nach ErsatzbaustoffV und zum Teil nach DepV- Bewertung der Schadstoffbelastung der humosen Oberböden nach BBodSchV
verwendete Unterlagen	Lagepläne / Vorplanung: „Radweg entlang der L 297 zwischen Barmke und Emmerstedt“, Lageplan, M 1:500, Unterlage 5, Blatt 1 bis 6, Weinkopf Ingenieure für Bauwesen GmbH, Stand: 24.07.2023

II Durchführung der Untersuchungen

2.1 Baugrunderkundung

Datum	08.01.2024, 09.01.2025 und 10.01.2025
Untersuchungsumfang	<p>Bohrungen und Probenahmen zur Erfassung und Bewertung des Untergrundes in der geplanten Radwegtrasse:</p> <p><u>Radweg-Neubautrasse:</u></p> <ul style="list-style-type: none">4 x Kleinrammbohrung <u>KRB</u> n. DIN EN ISO 22475-1 (d = 50-60 mm) bis 1 m unter OK Gelände4 x Kleinrammbohrung <u>KRB</u> n. DIN EN ISO 22475-1 (d = 50-60 mm) bis 3 m unter OK Gelände8 x Handschurf <u>SCH</u> bis Unterkante Oberboden, inkl. Tragfähigkeitsprüfung mit dem „Leichten Fallgewichtsgerät“ n. TP BF-StB Teil B 8.3 und Vertiefung durch Kleinrammbohrung <u>KRB</u> auf 1 m unter GOK <p><u>Ergänzende Erkundung im Bereich des ausgewiesenen Moor-Biotops bei Bau-Km 0+450 bis 0+650:</u></p> <ul style="list-style-type: none">3 x Kleinrammbohrung <u>KRB</u> n. DIN EN ISO 22475-1 (d = 50-60 mm) bis 1,5 m unter OK Gelände
Vermessung	<p>Nach Fertigstellung der Aufschlussarbeiten wurden die Aufschlusspunkte in der Lage und in der Höhe eingemessen.</p> <p>Die Vermessung erfolgte per GPS inkl. Koordinatenaufzeichnung (ETRS89/UTM) und Höhenangaben in m NHN</p>

2.2 Chemische Analysen

ErsatzbaustoffV Anlage 1, Tabelle 3	<p>Analytik nach ErsatzbaustoffV, Anlage 1, Tabelle 3 für Bodenmaterial und Baggergut</p> <ul style="list-style-type: none">1 x Schotterbefestigungen querender Zufahrten3 x Untergrund
BBodSchV Anlage 1, Tabelle 1 und 2	<p>Anorganische und organische Vorsorgewerte</p> <ul style="list-style-type: none">3 x humose Oberböden
Deponieverordnung	<p>Untersuchung nach DepV für DK 0 bis DK III, ergänzende Parameter zur Untersuchung nach ErsatzbaustoffV:</p> <p><u>Feststoff:</u> TOC, BTEX, lipophile Stoffe</p> <p><u>Eluat:</u> As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Ba, Mo, Sb, Se, Fluorid, Cyanide leicht freisetzbar, Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen, el. Leitfähigkeit, pH-Wert, DOC, Sulfat, Chlorid und Phenolindex</p> <ul style="list-style-type: none">1 x Schotterbefestigungen querender Zufahrten1 x Untergrund im Bereich Brunsohle

III Ergebnisse der Geotechnischen Erkundung

Ergebnisdarstellung	<u>Lage- und Schadstoffpläne</u>	Lagepläne mit Darstellung der Aufschlusspunkte und der Schadstoffsituation Anl. 1.1 Radweg-Neubautrasse, Bau-km 0+000 bis 0+750 Anl. 1.2 Radweg-Neubautrasse, Bau-km 0+750 bis 1+850 Anl. 1.3 Radweg-Neubautrasse, Bau-km 1+850 bis 2+640
	<u>Bohrprofilschnitte</u>	Ergebnisdarstellung nach DIN 4023 Anl. 2.1 Bohrprofil-Längsschnitt A - A': Radweg-Neubautrasse, Bau-km 0+000 bis 0+800 Anl. 2.2 Bohrprofil-Längsschnitt B - B': Radweg-Neubautrasse, Bau-km 0+800 bis 1+900 Anl. 2.3 Bohrprofil-Längsschnitt B - B': Radweg-Neubautrasse, Bau-km 1+900 bis 2+640
	<u>Kennblätter</u>	Anl. 3 Aufbau des Untergrundes in der Radweg-Neubautrasse (Handschürfe)
	<u>Schichten-verzeichnisse</u>	Anl. 4 Bodenansprache nach DIN 4022 T1
	<u>Tragfähigkeitsprüfungen</u>	Anl. 5 Tragfähigkeitsprüfungen n. TP BF-StB T. B 8.3

3.1 Aufbau des Untergrundes in der Radweg-Neubautrasse

3.1.1 Radweg-Neubautrasse, Bau-km 0+000 bis 1+450

Untersuchungspunkte	SCH/KRB 1, KRB 2. SCH/KRB 3, KRB 4, KRB 4.2, KRB 4.3, KRB 4.4, SCH/KRB 5, KRB 6, SCH/KRB 7 und KRB 8				
Oberboden	humose verlehmt Sande und Lehme d = 40 bis max. 70 cm ⇒ Sand mit Anteilen an Schluff und Kies ⇒ Schluff mit Anteilen an Sand und Kies ⇒ humose Bestandteile ⇒ Bodengruppe nach DIN 18196: [OH] und [OU]				
Auffüllungen und umgelagerte Böden	Kiese und Sande ⇒ erkundet bis max. 1,1 m unter OK Gelände ⇒ Kies (Naturstein) mit Anteilen an Sand ⇒ Sand mit Anteilen an Kies und Schluff ⇒ mineral. Fremdbestandteile: vereinzelt Ziegelbruch ⇒ Bodenmaterial mit Fremdbestandteilen gem. ErsatzbaustoffV ⇒ Bodengruppe nach DIN 18196: [GW], [SU] ⇒ Frostempfindlichkeitsklasse: F1 bis F2				
natürlicher Untergrund	Geschiebedecksand ⇒ erkundete Unterkante: 0,8 bis max. 1,7 m u. OK Gelände ⇒ Sand mit Anteilen an Schluff und Kies ⇒ Bodengruppe nach DIN 18196: SU, SU* ⇒ Frostempfindlichkeitsklasse: F2 bis F3 Geschiebelehm ⇒ erkundet bis 3 m u. OK Gelände ⇒ Schluff mit Anteilen an Sand, Ton und Kies ⇒ Konsistenz: weich bis steif und steif ⇒ Bodengruppe nach DIN 18196: UL, TL, TM ⇒ Frostempfindlichkeitsklasse: F3				
Tragfähigkeitsprüfungen	Tabelle: Tragfähigkeitsprüfungen nach TP BF-StB Teil B 8.3, 2012				
	Prüfpunkt	geprüfte Schicht	Tiefe	E_{vd} [MN/m ²]	$\triangle E_{v2}$ [MN/m ²]
	SCH 1	G, s auf S, u'	41 cm	19,48	ca. 45
	SCH 3	S, u, h'	37 cm	15,75	< 30
	SCH 5	U, s, t', h'	35 cm	13,07	(Grundbruch)
	SCH 7	S, u, g', h'	37 cm	11,54	< 20
	*) Erfahrungswerte				

Anmerkung:

Im Bereich des ausgewiesenen Moor-Biotops (Bau-km 0+450 bis 0+650) wurden in der Radweg-Neubautrasse keine sensiblen Moor-Böden angetroffen.

3.1.2 Radweg-Neubautrasse, Bau-km 1+450 bis 1+900

Untersuchungspunkte	SCH/KRB 9, KRB 10 und KRB 11				
Oberboden	humose verlehmt		d = 30 bis 50 cm		
	<div>⇒ Sand mit Anteilen an Schluff und Kies</div> <div>⇒ humose Bestandteile</div> <div>⇒ Bodengruppe nach DIN 18196: [OH]</div>				
Auffüllungen und umgelagerte Böden	Sande				
	<div>⇒ erkundet bis 1 m unter OK Gelände</div> <div>⇒ Sand mit Anteilen an Schluff und Kies</div> <div>⇒ mineral. Fremdbestandteile: vereinzelt Ziegelbruch</div> <div>⇒ Bodenmaterial mit Fremdbestandteilen gem. ErsatzbaustoffV</div> <div>⇒ Bodengruppe nach DIN 18196: [SU*]</div> <div>⇒ Frostepfindlichkeitsklasse: F3</div>				
natürlicher Untergrund	Auelehm				
	<div>⇒ erkundete Unterkante: 0,8 m u. OK Gelände</div> <div>⇒ Schluff mit Anteilen an Ton und Sand</div> <div>⇒ organische Bestandteile</div> <div>⇒ Konsistenz: steif</div> <div>⇒ Bodengruppe nach DIN 18196: OU</div> <div>⇒ Frostepfindlichkeitsklasse: F2 bis F3</div>				
	fluviatiler Sand				
	<div>⇒ erkundet bis 1 m u. OK Gelände</div> <div>⇒ Sand mit Anteilen an Schluff und Ton, einzelne Kiese</div> <div>⇒ Bodengruppe nach DIN 18196: SU*, SU*-UL</div> <div>⇒ Frostepfindlichkeitsklasse: F3</div>				
Tragfähigkeitsprüfungen	Tabelle: Tragfähigkeitsprüfungen nach TP BF-StB Teil B 8.3, 2012				
	Prüfpunkt	geprüfte Schicht	Tiefe	E _{vd} [MN/m²]	≙ E _{v2} [MN/m²]
	SCH 9	U, t, s, h'	35 cm	7,42	(Grundbruch)
	*) Erfahrungswerte				

3.1.3 Radweg-Neubautrasse, Bau-km 1+900 bis 2+640

Untersuchungspunkte	SCH/KRB 12, KRB 13, SCH/KRB 14, KRB 15, SCH/KRB 16				
Oberboden	humose verlehnte Sande und Lehme d = 30 bis 60 cm ⇒ Sand mit Anteilen an Schluff und Kies ⇒ Schluff mit Anteilen an Sand und Kies ⇒ humose Bestandteile ⇒ Bodengruppe nach DIN 18196: [OH] und [OU]				
Auffüllungen und umgelagerte Böden	Sande ⇒ erkundete Unterkante: 0,5 m unter OK Gelände ⇒ Sand mit Anteilen an Schluff und Kies ⇒ Bodenmaterial gem. ErsatzbaustoffV ⇒ Bodengruppe nach DIN 18196: [SU*] ⇒ Frostempfindlichkeitsklasse: F3				
natürlicher Untergrund	Geschiebedecksand ⇒ erkundete Unterkante: max. 1,7 m u. OK Gelände ⇒ Sand mit Anteilen an Schluff und Kies ⇒ Bodengruppe nach DIN 18196: SU, SU* ⇒ Frostempfindlichkeitsklasse: F2 bis F3				
	lokal: fluvialer Lehm ⇒ erkundet bis 1 m u. OK Gelände ⇒ Schluff mit Anteilen an Sand, Ton und einzelnen Kiesen ⇒ Konsistenz: weich ⇒ Bodengruppe nach DIN 18196: UL ⇒ Frostempfindlichkeitsklasse: F3				
	glazifluviale Sande ⇒ erkundet bis 3 m u. OK Gelände ⇒ Mittelsand mit Anteilen an Fein-/Grobsand, Kies und Schluff ⇒ Bodengruppe nach DIN 18196: SE-SU ⇒ Frostempfindlichkeitsklasse: F1				
Tragfähigkeitsprüfungen	Tabelle: Tragfähigkeitsprüfungen nach TP BF-StB Teil B 8.3, 2012				
	Prüfpunkt	geprüfte Schicht	Tiefe	E_{vd} [MN/m ²]	$\triangleq E_{v2}$ [MN/m ²]
	SCH 12	S, u, h'	38 cm	7,20	(Grundbruch)
	SCH 14	S, u'-u, g'	33 cm	11,92	< 25
	SCH 16	S, u, t'	41 cm	4,66	(Grundbruch)
	*) Erfahrungswerte				

3.2 Grundwasser-Situation

3.2.1 Hydrogeologische Situation

Im Untergrund der Radweg-Neubautrasse stehen überwiegend Geschiebedecksande und Geschiebelehme an, in den Niederungen muss auch mit holozänen Ablagerungen (fluviale Lehme und Sande) gerechnet werden.

Dies betrifft insbesondere die Abschnitte zwischen Bau-km 0+400 bis 0+700 und 1+400 bis 2+200. Hier muss auch abschnittsweise mit geländenahe Grundwasserständen gerechnet werden.

Die Beurteilung der Grundwassersituation beruht auf den Erkundungsergebnissen aus Januar / Februar 2025 unter Berücksichtigung weiterer Erkenntnisse aus geologischen Kartenwerken.

3.2.2 Grundwasserbeobachtungen

In den Bohrprofilschnitten (Anlagen 2-1 bis 2.3) und der folgenden Tabelle sind die Grundwasserstände zum Zeitpunkt der Erkundung dargestellt.

Bau-km	Bohrung	Datum	Grundwasser		Bemerkungen
			[m u. GOK]	[m NHN]	
0+010	SCH/KRB 1	08.01.2025	-	-	
0+246	KRB 2	09.01.2025	1,63	109,69	Stauwasser auf dem Lehm
0+425	SCH/KRB 3	08.01.2025	-		
0+480	KRB 4.4	05.02.2025	0,30		Grundwasser im Sand
0+530	KRB 4.3	05.02.2025	0,30		Grundwasser im Sand
0+570	KRB 4	08.01.2025	-	-	
0+595	KRB 4.2	05.02.2025	0,80		Grundwasser im Sand
0+810	KRB 5	08.01.2025	-	-	
0+955	KRB 6	09.01.2025	0,69	107,17	Stauwasser auf dem Lehm
1+170	SCH/KRB 7	08.01.2025	-	-	
1+370	KRB 8	08.01.2025	-	-	
1+500	SCH/KRB 9	08.01.2025	0,75	104,86	Grundwasser im Sand
1+660	KRB 10	09.01.2025	-	-	
1+850	KRB 11	09.01.2025	1,73	105,85	Grundwasser im Sand
1+945	SCH/KRB 12	10.01.2025	-	-	
2+150	KRB 13	10.01.2025	-	-	
2+325	SCH/KRB 14	10.01.2025	-	-	kein Grundwasser erkundet
2+495	KRB 15	09.01.2025	-	-	
2+610	SCH/KRB 16	10.01.2025	-	-	

3.2.3 Bemessungswasserstand

Bemessungswasserstand

Ein mehr oder weniger exakter Bemessungswasserstand (MHGW bzw. zeHGW) kann für die Radwegtrasse aufgrund fehlender Daten z.B. aus Grundwassermessstellen nicht angegeben werden.

Die zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung im Januar / Februar aufgezeichneten Grundwasserstände stellen im Allgemeinen mittlere bis hohe Wasserstände dar. Es ist von einem möglichen Anstieg der Grundwasserspiegellage zu Höchstständen von bis zu 0,3 m auszugehen.

Ausgehend hiervon ergeben sich unter Berücksichtigung der Erkundungsergebnisse in der Radweg-Neubautrasse die folgenden abgeschätzten Bemessungswasserstände zeHGW (*höchster zur erwartender Grundwasserstand*):

Bau-km 0+000 bis 0+300: 110 m NHN (\pm 1,3 bis 1,7 m unter GOK)

Bau-km 0+300 bis 1+000: 108 m NHN (\pm 0,0 bis 1,0 m unter GOK)

Bau-km 1+000 bis 1+600: 105 m NHN (\pm 0,0 bis 1,0 m unter GOK)

Bau-km 1+600 bis 2+649: 106 m NHN (\pm 1,5 bis 3,0 m unter GOK)

3.2.4 Durchlässigkeit der anstehenden Böden

Geschiebedecksande

Die oberflächennah anstehenden Geschiebedecksande weisen überwiegend Feinkornanteile > 15 M.-% auf (Bodengruppe SU* nach DIN 18196). In Abhängigkeit des Verlehmungsgrades ist von Wasserdurchlässigkeiten $k = 10^{-6}$ bis 10^{-5} m/s auszugehen (*durchlässig* nach DIN 18130).

Geschiebelehme und fluviatile Lehme

Die bindigen Böden der Bodengruppen UL bis TL nach DIN 18196 weisen erfahrungsgemäß Wasserdurchlässigkeiten $k < 10^{-6}$ m/s auf (*schwach durchlässig* nach DIN 18130).

(glazi-)fluviatile Sande

Für die abschnittsweise im tieferen Untergrund anstehenden Sande der Bodengruppen SE bis SU nach DIN 18196 sind Wasserdurchlässigkeiten $k = 10^{-5}$ bis $> 10^{-4}$ m/s anzusetzen (*durchlässig* bis *stark durchlässig* nach DIN 18130).

IV Hinweise und Empfehlungen zum Radwegneubau

4.1 Bewertung des Untergrundes in der Radweg-Neubautrasse

Tragfähigkeit im Radwegplanum

(vgl. Anlage 5)

Überprüfung der Tragfähigkeit nach TP BF-StB Teil B 8.3, 2012

Prüfpunkt	Bau-km	Tiefe	Schicht	E_{vd}	$\triangle E_{v2}^{*)}$
SCH 1	0+010	41 cm	G, s auf S, u'	19,48 MPa	ca. 45 MPa
SCH 3	0+425	37 cm	S, u, h'	15,75 MPa	< 30 MPa
SCH 5	0+810	35 cm	U, s, t', h'	13,07 MPa	(Grundbruch)
SCH 7	1+170	37 cm	S, u, g', h'	11,54 MPa	< 20 MPa
SCH 9	1+500	35 cm	U, t, s, h'	7,42 MPa	(Grundbruch)
SCH 12	1+945	38 cm	S, u, h'	7,20 MPa	(Grundbruch)
SCH 14	2+325	33 cm	S, u'-u, g'	11,92 MPa	< 25
SCH 16	2+610	41 cm	S, u, t'	4,66 MPa	(Grundbruch)

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

Frostempfindlichkeit im Planum

überwiegend **F3** → sehr frostempfindlich

Zusammenfassende Bewertung des Radwegplanums

- Im Planum des Radweges stehen überwiegend verlehnte Sande und Lehme der Bodengruppen SU* und UL nach DIN 18196 an.
Die Tragfähigkeitsüberprüfungen in den Handschürfen zeigen, dass
 - die teilweise bis 70 cm Tiefe anstehenden humosen Böden aufgrund ihrer Setzungsempfindlichkeit vollständig aus dem Radwegplanum zu entfernen sind und
 - für die verlehnten Sande und Lehme im Planum eine Bodenverbesserung vorzusehen ist.
- Grundwasser steht abschnittsweise (in den Niederungen) im Einflussbereich des Erdplanums an.

4.2 Eignung der anstehenden Böden

4.2.1 Eignung der anstehenden Böden als Baugrund

Als Ergänzung zu den Beschreibungen in vorangegangenen Kapiteln werden die angetroffenen Schichten im folgenden Kapitel hinsichtlich ihrer Eignung als Baugrund für den Radweg beschrieben.

4.2.1.1 humose Oberböden

Die festgestellte Mächtigkeit der Oberböden in der Radweg-Neubautrasse variiert von rd. 30cm bis 70 cm. Die humosen Oberböden sind aufgrund der humosen Bestandteile stark setzungsempfindlich und daher vollständig aus dem Planum des Radweges zu entfernen. Gründungstechnisch ist der Oberboden damit ohne Relevanz.

4.2.1.2 verlehmtte Sande und Lehme

Die fein- bis gemischtkörnigen Böden der Bodengruppen SU* und UL nach DIN 18196 stellen im Planum aufgrund der geringen Tragfähigkeiten sowie der Frost- und Strukturempfindlichkeit **keinen ausreichend tragfähigen Baugrund** dar.

4.2.2 Wiederverwendung der anfallenden Abtragsböden

Prinzipiell kann für die anfallenden Abtragsböden von folgenden Eignungen ausgegangen werden:

Tabelle: Eignung der Abtragsböden für eine Wiederverwendung

Bodenart	Eignung
Oberboden	Andeckung von Böschungen und für die Geländegestaltung bzw. zum Zweck der Reprofilierung der Seitenbereiche des neuen Radweges.
verlehmtte Sande	In Abhängigkeit des Wassergehaltes z.B. geeignet als Erdbaustoff für die Verfüllung von Gräben und Senken (ohne Verkehrsbelastung!) oder zur Geländeprofilierung
Lehme	im Allgemeinen keine Verwendung im Straßen- bzw. Radwegebau, nach einer <u>Konditionierung mit hydraulischen Bindemitteln</u> z.B. geeignet für den Bau von Erdwällen oder zur Verfüllung von Gräben oder Geländesenken.

4.3 Hinweise und Empfehlungen zur Herstellung des Planums

Nach den Erkundungsergebnissen ist ein ausreichend tragfähiges Planum ($E_{v2} \geq 45$ MPa) **nur mit Hilfe zusätzlicher erdbautechnischer Maßnahmen** zu erreichen.

4.3.1 Allgemeines

Bewuchs und Wurzelreste sind vollständig zu entfernen.

Die Verdichtungstechnologie ist den Untergrundverhältnissen grundsätzlich anzupassen (z. B. statische Verdichtung bei Fein- und gemischtkörnigen Böden im Planum)

Die Angaben der ZTVE - StB 17 Abschnitt 4.4 sind grundsätzlich zu beachten:

- Danach ist das Planum schonend zu behandeln und v. a. vor Witterungseinflüssen zu schützen.
- Die Größe der freizulegenden Flächen ist den zu erwartenden Witterungsverhältnissen anzupassen.
- Freigelegte Flächen sind möglichst umgehend zu überbauen.
- Das Planum muss ein ausreichendes Quergefälle sowie eine ausreichende Ebenheit aufweisen

4.3.2 Herstellung des Planums

Der natürliche Baugrund im Planum wird in der Radweg-Neubaustrasse überwiegend aus struktur- und frostempfindlichen Lehmen und verlehmtten Sande der Bodengruppen UL und SU* nach DIN 18196 gebildet. Die erforderliche Tragfähigkeit $E_{v2} \geq 45$ MPa lässt sich nur durch zusätzliche bodenverbessernde Maßnahmen erreichen.

Aus bodenmechanischer Sicht können die folgenden Varianten zur Herstellung eines tragfähigen Planums vorgeschlagen werden:

Variante 1: Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln

Die Bindemittelmenge und die Einfrästiefe sollten baubegleitend ermittelt werden. Zunächst ist von einer Einfrästiefe von 30 bis 40 cm auszugehen. Gut geeignet ist z.B. ein Mischbinder C50, für stärker aufgeweichte bindige Böden ist ein Mischbinder C70 zu empfehlen. Der höhere Kalk-Anteil sorgt hier für ein besseres Abbinden der überschüssigen Feuchtigkeit.

Zur Vorkalkulation kann von einer überschlägigen Bindemittel-Zugabemenge von ca. 4 bis 6 % des Bodentrockengewichts ausgegangen werden.

Variante 2: Bodenteilaustausch

Alternativ kann zum Erreichen der Tragfähigkeit $E_{v2} \geq 45$ MPa ein **Bodenteilaustausch** ausgeführt werden. Allgemein sind grob- und gemischtkörnige Erdbaustoffe der Bodengruppen SE, SI, SW, SU, GW, GI; GE, GU nach DIN 18196 geeignet, für aufgeweichte Böden im Planum ist ein „Steiniges Material“ z.B. der Körnung 0/80 oder 0/100 mm empfehlenswert. Für den Fall, dass ein Bodenaustausch mit einem „steinigen Material“ ausgeführt werden soll weisen wir darauf hin, dass das Material einen möglichst geringen Feinkornanteil aufweisen sollte, um die gewünschte Tragfähigkeitssteigerung zu gewährleisten.

Die Dicke bis OK Planum sollte 30 cm nicht unterschreiten. Wir empfehlen dennoch, die Dicke des tatsächlich erforderlichen Bodenteilaustausches baubegleitend auf einem Probefeld festzulegen.

Die Tragfähigkeit auf dem Erdplanum ist unmittelbar vor Herstellung des Oberbaus nachzuweisen.

Die eingebauten Tragschichten haben die Anforderungen bzgl. Tragfähigkeit und Verdichtungsgrad der RStO 12 und TL SoB-StB 04/07 zu erfüllen.

4.3.3 Herstellung des Radweg-Oberbaus

Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO

Im Radwegplanum stehen überwiegend verlehnte Sande und Lehme der Frostempfindlichkeitsklasse F3 an.

Die Mindestdicke des Oberbaus bei einem Untergrund aus **F3**-Böden beträgt zzgl. Mehr- /Minderdicken für eine Straße der Belastungsklasse **Bk1,0 bis 3,2**:

Tabelle 6, Zeile 2	30 cm
Tabelle 7, A Frosteinwirkzone II	+ 5 cm
Tabelle 7, B keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0 cm
Tabelle 7, C Grundwasser < 1,5 m u. Planum möglich	+ 5 cm
Mindestdicke	40 cm

Auf dem durch bodenverbessernde Maßnahmen geschaffenen Planum ($E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$) kann anschließend der Aufbau des Radweges z.B. gemäß RStO, Tafel 6 erfolgen.

Arbeitsschritte:

1. Abtrag des Oberbodens
2. Bodenverbesserung durch Einfräsen eines hydraulischen Bindemittels (Mischbinder) (alternativ: Teilbodenaustausch bis rd. 30 cm unter Planum)
3. Aufbau des Radweg Oberbaus gem. RStO

Tabelle: Neubau Geh- und Radwege gem. RStO 12/24, Tafel 6, Zeile 2

Dicke	Unterkante		
10 cm	10 cm	Asphaltschichten	↓ $E_{v2} \geq 100 \text{ MPa}$
≥ 30 cm	≥ 40 cm	Frostschuttschicht (z.B. 0/32)	↓ $E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$
≥ 40 cm Gesamtaufbau auf verbessertem Planum			

Hinweis:

Die geplante Lage der Gradienten des neuen Radweges bestimmt die Aushubtiefe der Böden und die Dicke der einzubringenden Frostschuttschicht.

4.3.4 Verfüllung von Gräben

Ggf. zu verfüllende Gräben im Verlauf der Radweg-Neubautrasse sind zu säubern, und aufgeweichte bzw. humose Schichten (Grabensedimente) zu beseitigen.

Der Graben ist anschließend mit einem verdichtungsfähigen, nicht bindigen Material lagenweise aufzufüllen und sorgfältig zu Verdichten.

Für die Verfüllung von Gräben gelten im Allgemeinen die Verdichtungsanforderungen der ZTV A-StB 12.

4.3.5 Einsatz von mineralischen Ersatzbaustoffen (MEB)

Der Einsatz von mineralischen Ersatzbaustoffen hat gemäß Abschnitt 4, § 19 der Ersatzbaustoffverordnung oberhalb der in Anlage 2 der EBV vorgesehenen Grundwasserdeckschicht zu erfolgen. Für den Fall, dass die Grundwasserdeckschicht künstlich hergestellt wird, ist die Zustimmung der zuständigen Behörde notwendig.

Die Bodenart der Grundwasserdeckschicht muss entweder den Hauptgruppen der Bodenarten Sand, Lehm, Schluff oder Ton gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung entsprechen oder muss als fein-, gemischt- oder grobkörniger Boden nach der DIN 18196 mit Ausnahme der Gruppen GE, GW, GI, GU und GT klassifiziert sein.

Im Zuge der Radweg-Neubaustrasse wurde Grundwasser abschnittsweise (in den Niederungen) bereits ab rd. 0,3 m unter GOK erkundet.

Unter Berücksichtigung der Überlegungen zum Bemessungswasserstand zeHGW (vgl. Kapitel 3.2.3) ist die Einhaltung der Vorgaben der ErsatzbaustoffV (mindestens 1 m Grundwasserdeckschicht ab Unterkante MEB bis Grundwasserhöchststand, zzgl. Sicherheitsaufschlag von 0,5 m) nur am südlichen Ende der Radwegtrasse gegeben.

Wir empfehlen grundsätzlich für einen Einbau mineralischer Ersatzbaustoffe eine Abstimmung mit der zuständigen unteren Boden- und Grundwasserschutzbehörde.

V Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen

Ergebnisdarstellung	<u>Lage- und Schadstoffpläne</u>	Darstellung der Aufschlusspunkte und der Schadstoffsituation
		Anl. 1.1 Radweg-Neubautrasse, Bau-km 0+000 bis 0+750
		Anl. 1.2 Radweg-Neubautrasse, Bau-km 0+800 bis 1+850
		Anl. 1.3 Radweg-Neubautrasse, Bau-km 1+900 bis 2+640
	<u>Kennblätter</u>	Anl. 3 Aufbau des Untergrundes (Handschrufe), Darstellung der Schadstoffbelastung der Böden
	<u>Schadstoffbewertung</u>	Anl. 6.1 Probenliste und zusammenfassende Schadstoffbewertung
		Schadstoffbewertung der Ausbaustoffe als „Bodenmaterial und Baggergut“, Zusammenstellung der Analysenergebnisse nach ErsatzbaustoffV und nach DepV
		Anl. 6.2 Schotterbefestigungen querender Zufahrten
		Anl. 6.3 Untergrund
		Schadstoffbewertung der humosen Oberböden nach BBodSchV (Vorsorgewerte)
		Anl. 6.4 Humose Oberböden
		Anl. 6.5 Fußnoten und Abkürzungen zur ErsatzbaustoffV
	<u>chem. Analysen</u>	Anl. 7 Chemische Analysenberichte: BIOLAB Umweltanalysen GmbH, Braunschweig

5.1 Schotterbefestigungen

Es handelt sich um die Wegebefestigungen (Schotter) der die Radweg-Neubautrasse querenden Zufahrten.

Zuordnungskriterium MP 4 nach ErsatzbaustoffV: PAK ₁₅ 0,47 µg/l weitere Grenzwertüberschreitungen: siehe Anlage 6.2, Seite 1/2	<u>Materialklasse nach ErsatzbaustoffV:</u>	BM-F1
	<u>Deponieklasse:</u>	DK 0
Zuordnungskriterium MP 4 nach DepV: <i>keine Überschreitungen der Zuordnungswerte für DK 0</i>	<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 gemäß den Anforderungen der ErsatzbaustoffV

5.2 Untergrund Bau-km 0+000 bis 1+300

Material: Lehme und verlehnte Sande

Schadstoffbelastung MP 5 nach ErsatzbaustoffV: <i>keine</i>	<u>Materialklasse nach ErsatzbaustoffV:</u>	BM-0
	<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 gemäß den Anforderungen der ErsatzbaustoffV

5.3 Untergrund Bau-km 1+300 bis 1+850

Material: Lehme und verlehnte Sande

Zuordnungskriterium MP 4 nach ErsatzbaustoffV: PAK ₁₅ 3,3 µg/l weitere Grenzwertüberschreitungen: siehe Anlage 6.3, Seite 1/2	<u>Materialklasse nach ErsatzbaustoffV:</u>	BM-F2
	<u>Deponieklasse:</u>	DK I
	<u>Abfallschlüssel:</u>	17 05 04
	<u>Abfallbezeichnung:</u>	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen
Zuordnungskriterium MP 4 nach DepV: Fluorid 1,1 mg/l	<u>Entsorgung:</u>	⇒ nicht gefährlicher Abfall ⇒ Entsorgung zur Verwertung gemäß den Anforderungen der ErsatzbaustoffV

5.4 Untergrund Bau-km 1+850 bis 2+640

Material: Lehme und verlehnte Sande

Zuordnungskriterium MP 4 nach ErsatzbaustoffV: PAK ₁₅ 0,54 µg/l weitere Grenzwertüberschreitungen: siehe Anlage 6.3, Seite 1/2	<u>Materialklasse nach ErsatzbaustoffV:</u>	BM-F1
	<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 gemäß den Anforderungen der ErsatzbaustoffV

5.5 Oberboden in der Radweg-Neubautrasse

Es handelt sich um die humosen Oberböden aus der Radweg-Neubautrasse.
Die chemischen Analysen erfolgten an drei Mischproben:

MP 1: Bau-km 0+000 bis 1+300

MP 2: Bau-km 1+300 bis 1+850

MP 3: Bau-km 1+850 bis 2+640

allgemeine Parameter:

[mg/kg]	erkundete Schichtdicke	Trockenrückstand	Anteil Feinfraktion < 2 mm	Anteil Grobfraktion > 2 mm	TOC
Messwert MP 1	rd. 40 bis max. 70 cm	85,9 Gew.%	92 %	8 %	1,0 Gew.% TS
Messwert MP 2	rd. 30 bis 50 cm	83,3 Gew.%	91 %	9 %	1,3 Gew.% TS
Messwert MP 3	rd. 30 bis 60 cm	82,4 Gew.%	78 %	22 %	1,4 Gew.% TS

Vorsorgewerte der BBodSchV für anorganische Stoffe nach Anlage 1, Tabelle 1 (Bodenart Lehm)

[mg/kg]	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Thallium	Zink
Vorsorgewert	20	70	1	60	40	50	0,3	1	150
Messwert MP 1	5,1	19	0,31	12	10	8,4	0,051	< 0,15	41
Messwert MP 2	6,8	22	0,28	14	12	10	0,059	< 0,15	54
Messwert MP 3	5,9	21	0,21	11	12	7,3	0,072	< 0,15	40

Vorsorgewerte der BBodSchV für organische Stoffe nach Anlage 1, Tabelle 2 (für ≤ 4 % TOC)

[mg/kg]	PCB ₇	Benzo(a)pyren	PAK ₁₆
Vorsorgewert	0,05	0,3	3,0
Messwert MP 1	0,0	< 0,06	0,29
Messwert MP 2	0,0	0,07	0,69
Messwert MP 3	0,024	< 0,06	0,64

⇒ **Einhaltung** der Vorsorgewerte der BBodSchV

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

Wir empfehlen nach Möglichkeit eine „zweck- und schichtengleiche Wiederverwendung am Herkunftsort“ (z.B. zur Andeckung).

VI 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 Bodenmaterial BM-0, BM-F1, BM-F2 Oberboden	<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>
Bodenmaterial der Materialklasse BM-0	Verwertung gemäß ErsatzbaustoffV, Abschnitt 4 (§19 bis §23) und Anlage 2, Tabelle 5
Bodenmaterial der Materialklasse BM-F1	Verwertung gemäß ErsatzbaustoffV, Abschnitt 4 (§19 bis §23) und Anlage 2, Tabelle 6
Bodenmaterial der Materialklasse BM-F3	Verwertung gemäß ErsatzbaustoffV, Abschnitt 4 (§19 bis §23) und Anlage 2, Tabelle 8
Oberboden Allgemeines	<p>Gemäß § 202 BauGB Schutz des Mutterbodens 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 Abziehen des Mutterbodens ist, falls vorhanden, Grasbewuchs vollständig zu mähen sowie Pflanzenbewuchs vollständig zu entfernen und z.B. auf einer Rotte zu entsorgen.</p>
Qualitätssicherung	Die Verwertung von Abfällen erfordert eine Qualitätssicherung.

VII Homogenbereiche nach DIN 18300

7.1 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 weiterhin 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.

7.2 Vorschläge für Homogenbereiche

7.2.1 Homogenbereich A: Schotterbefestigungen querender Zufahrten

Ortsübliche Bezeichnung	<i>ungebundene Tragschichten / Schichten ohne Bindemittel</i>
Vorkommen	querende Zufahrten und Ackerüberfahrten im Verlauf der Radweg-Neubautrasse
Korngrößenzusammensetzung	Kies mit Anteilen an Sand und Schluff
Massenanteil Steine u. Blöcke DIN EN ISO 14688-1	Steine (> 63 bis 200 mm): bis 15 % möglich Blöcke (> 200 mm): < 5 %
Materialklasse n. ErsatzbaustoffV	BM-F1
maßgebender Parameter	PAK (Eluat)
Wichte n. DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	erdfeucht: 20 bis 22 kN/m ³
Scherparameter n. DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	Reibungswinkel $\phi'_k = 30^\circ$ bis 33° Kohäsion $c'_k = 0$ kN/m ²
Wassergehalt n. DIN EN ISO 17892-1	5 bis 15 M.-% geschätzt
Lagerungsdichte	-
organischer Anteil n. DIN 18128	Glühverlust: < 0,5 M.-%
Bodengruppen DIN 18196	[GE], [GW], [GU]

7.2.2 Homogenbereich B: Untergrund

	Homogenbereich B1	Homogenbereich B2	Homogenbereich B3
Ortsübliche Bezeichnung	<i>Auffüllungen: Sande und lokal Kiese</i> <i>natürliche Böden: Geschiebedecksand, Geschiebelehm, fluviale Sande und Lehme</i>		
erkundetes Vorkommen	Bau-km 0+000 bis 1+300 ab Unterkante Oberboden	Bau-km 1+300 bis 1+850 ab Unterkante Oberboden	Bau-km 1+850 bis 2+640 ab Unterkante Oberboden
Darstellung in Anlage 2	Auffüllungen: weiß/orange , weiß/gelb natürliche Böden: orange , grau , grün		
Korngrößenzusammensetzung	Sand mit Anteilen an Schluff und Kies Schluff mit Anteilen an Sand, Ton und Kies		
Massenanteil Steine u. Blöcke DIN EN ISO 14688-1	Steine (> 63 bis 200 mm): bis 15 % möglich Blöcke (> 200 mm): < 5 %		
Materialklasse n. ErsatzbaustoffV	BM-0	BM-F2	BM-F1
maßgebender Parameter	-	PAK (Eluat)	PAK (Eluat)
Wichte n. DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	erdfeucht/über Wasser: 19 bis 21 kN/m ³		
Scherparameter n. DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	Reibungswinkel $\varphi'_k = 25^\circ$ bis 28° Kohäsion $c'_k = 0$ bis 2 kN/m ²	Reibungswinkel $\varphi'_k = 30^\circ$ bis 33° Kohäsion $c'_k = 0$ kN/m ²	Reibungswinkel $\varphi'_k = 25^\circ$ bis 28° Kohäsion $c'_k = 0$ bis 2 kN/m ²
Wassergehalt n. DIN EN ISO 17892-1	10 bis 20 M.-% geschätzt		
Plastizitäts- und Konsistenzzahl n. DIN 18122-1 (Lehme)	$I_c = 0,5$ bis $0,8$ (weich bis steif, steif) $I_p = 0$ bis 10 %		
Lagerungsdichte (Sande)	mitteldicht (nach Bohrfortschritt abgeschätzt)		
organischer Anteil n. DIN 18128	Glühverlust: $\leq 0,5$ M.-% (TOC in MP 5: 0,16 M.-%)	Glühverlust: 0,5 bis 1,5 M.-% (TOC in MP 6: 0,71 M.-%)	Glühverlust: 0,5 bis 1,0 M.-% (TOC in MP 7: 0,40 M.-%)
Bodengruppen DIN 18196	[GW], [SU] SU, SU*, UL	[SU*] SU*, UL, TL, lokal OU	[SU*] SU, SU*, UL

7.2.3 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 aus den Grünflächen der Museumstraße der Homogenbereich C beschrieben.

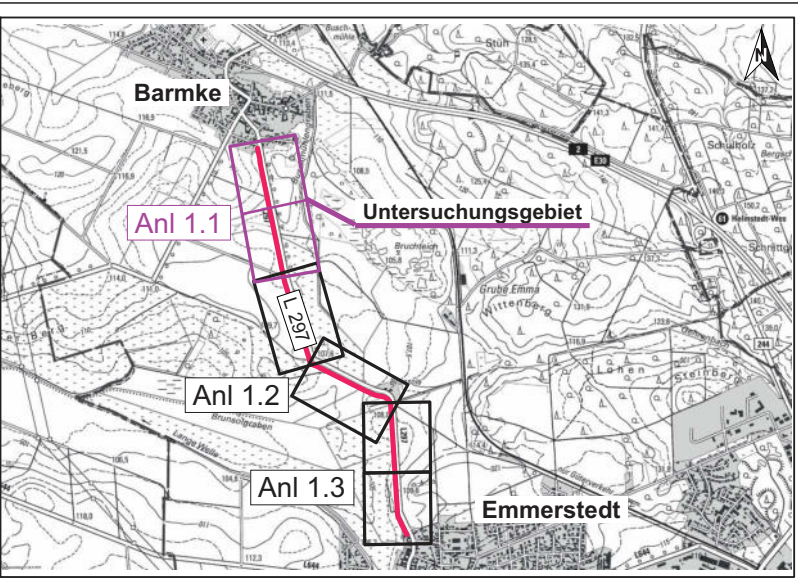
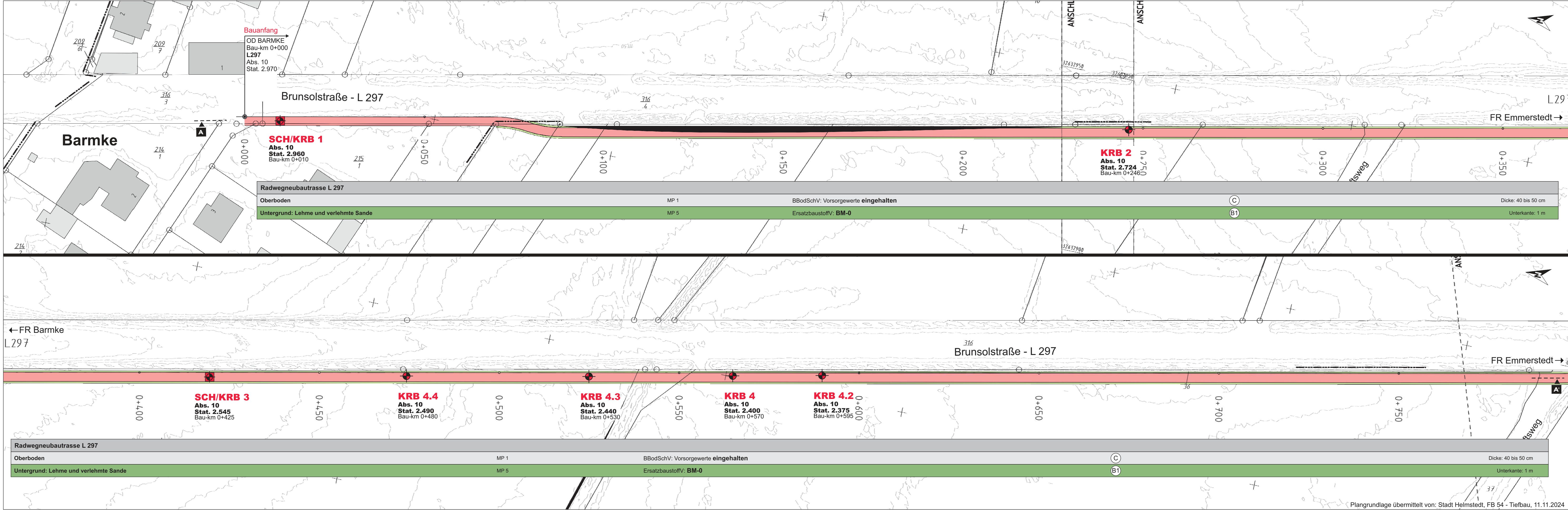
Ortsübliche Bezeichnung	<i>Oberboden</i>
erkundetes Vorkommen	Radweg-Neubautrasse, erkundete Dicke: rd. 30 cm bis max. 70 cm
Darstellung in Anlage 2	weiß/gelblichbraun
Korngrößenzusammensetzung	Schluff und Sand mit Anteilen an Kies, humose Beimengungen
Massenanteil Steine und Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	Steine (> 63 bis 200 mm): < 5 % Blöcke (> 200 mm): -
Wichte n. DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	erdfeucht: 15 bis 18 kN/m ³
Scherparameter n. DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	Reibungswinkel $\phi'_k = 16^\circ$ bis 20° Kohäsion $c'_k = 0$ kN/m ²
Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1	15 bis 20 M.-% geschätzt (stark witterungsabhängig)
organischer Anteil DIN 18128	Glühverlust: 3 bis 4 Masse-% geschätzt (TOC in MP 1 bis MP 3: 1,0 bis 1,3 M.-% in der Feinfraktion < 2 mm)
Bodengruppe DIN 18196	[OU], [OH]

Braunschweig, 10.02.2025

GEO-LOG Ingenieurgesellschaft mbH



Dipl.-Geoökol. Jochen Stender



Übersicht (o.M.)

Legende:

Erkundung GEO-LOG, Januar 2025

- Nebenanlagen / geplanter Radweg:**
- KRB** Kleinrammborung nach DIN EN ISO 22475-1
 - SCH** Schurf mit dyn. Plattendruckversuch
 - A-A'** Profilschnitt

Beton / ungebundene Tragschichten / Unterbau / Untergrund

Materialklassen nach ErsatzbaustoffV:		BM-0	BM-0*
BM-F0*	BM-F1/RC-1	BM-F2/RC-2	
BM-F3/RC-3	> BM-F3/> RC-3 nicht gefährlich	> BM-F3/> RC-3 gefährlich	

P = Probe MP = Mischprobe (A) Homogenbereich nach DIN 18300

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

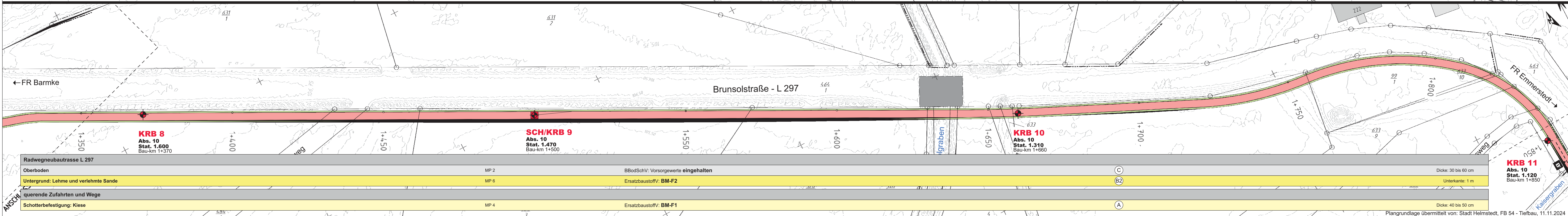
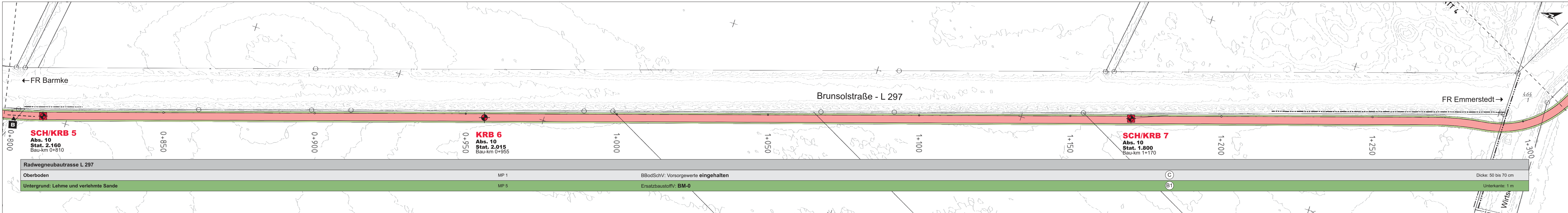
Projekt: Radwegneubau entlang der L 297 zwischen Barmke und Emmerstedt
Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen

Auftraggeber: Stadt Helmstedt
FB 54 - Tiefbau
Markt 1
38350 Helmstedt

	Datum	Name	Zeichnungs-Nr.	Anlage
Gezeichnet	21.01.2025	N. Börger	24407-R/1_LP-001	1.1
Geprüft	10.02.2025	J. Stender	Projekt Nr.:	24407-R/1

M 1 : 500
Blattformat: 1012 x 297 mm
Lageplan
mit Darstellung der Aufschlusspunkte und der Schadstoffsituation

Plangrundlage übermittelt von: Stadt Helmstedt, FB 54 - Tiefbau, 11.11.2024



Übersicht (o.M.)

Legende:

Erkundung GEO-LOG, Januar 2025

Nebenanlagen / geplanter Radweg:

- KRB** Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1
- SCH** Schurf mit dyn. Plattendruckversuch
- A** Profilschnitt

Beton / ungebundene Tragschichten / Unterbau / Untergrund

Materialklassen nach ErsatzbaustoffV:

BM-0	BM-F1/RC-1	BM-F2/RC-2
BM-F0*	BM-F3/RC-3	BM-F3/RC-3 nicht gefährlich
BM-F3/RC-3	BM-F3/RC-3 gefährlich	BM-F3/RC-3 gefährlich

P = Probe 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: Radwegneubau entlang der L 297 zwischen Barmke und Emmerstedt
Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen

Auftraggeber: Stadt Helmstedt
FB 54 - Tiefbau
Markt 1
38350 Helmstedt

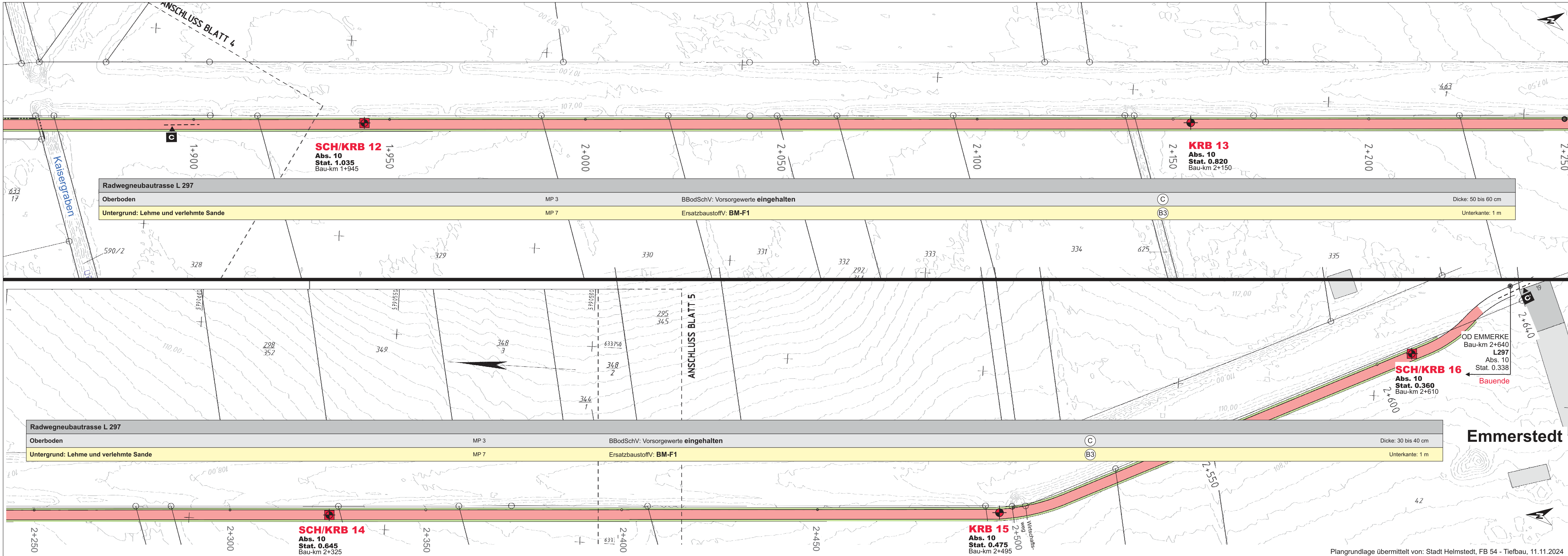
Datum	Name	Zeichnungs-Nr.	Anlage
21.01.2025	N. Börger	24407-R/1_LP-002	1.2
10.02.2025	J. Stender	Projekt Nr.	24407-R/1

M 1 : 500

Blattformat: 1179 x 297 mm

Lageplan
mit Darstellung der Aufschlusspunkte und der Schadstoffsituation

Plangrundlage übermittelt von: Stadt Helmstedt, FB 54 - Tiefbau, 11.11.2024



Übersicht (o.M.)

Legende:

Erkundung GEO-LOG, Januar 2025

Nebenanlagen / geplanter Radweg:

- KRB** Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1
- SCH** Schurf mit dyn. Plattendruckversuch
- Profil** Profilschnitt

Beton / ungebundene Tragschichten / Unterbau / Untergrund

Materialklassen nach ErsatzbaustoffV:	BM-0	BM-F1/RC-1	BM-F2/RC-2
BM-F0*			
BM-F3/RC-3			

P = Probe 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: Radwegneubau entlang der L 297 zwischen Barmke und Emmerstedt
Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen

Auftraggeber: Stadt Helmstedt
FB 54 - Tiefbau
Markt 1
38350 Helmstedt

Datum	Name	Zeichnungs-Nr.	Anlage
22.01.2025	N. Börger	24407-R/1_LP-003	1.3
10.02.2025	J. Stender	Projekt Nr:	24407-R/1

M 1 : 500

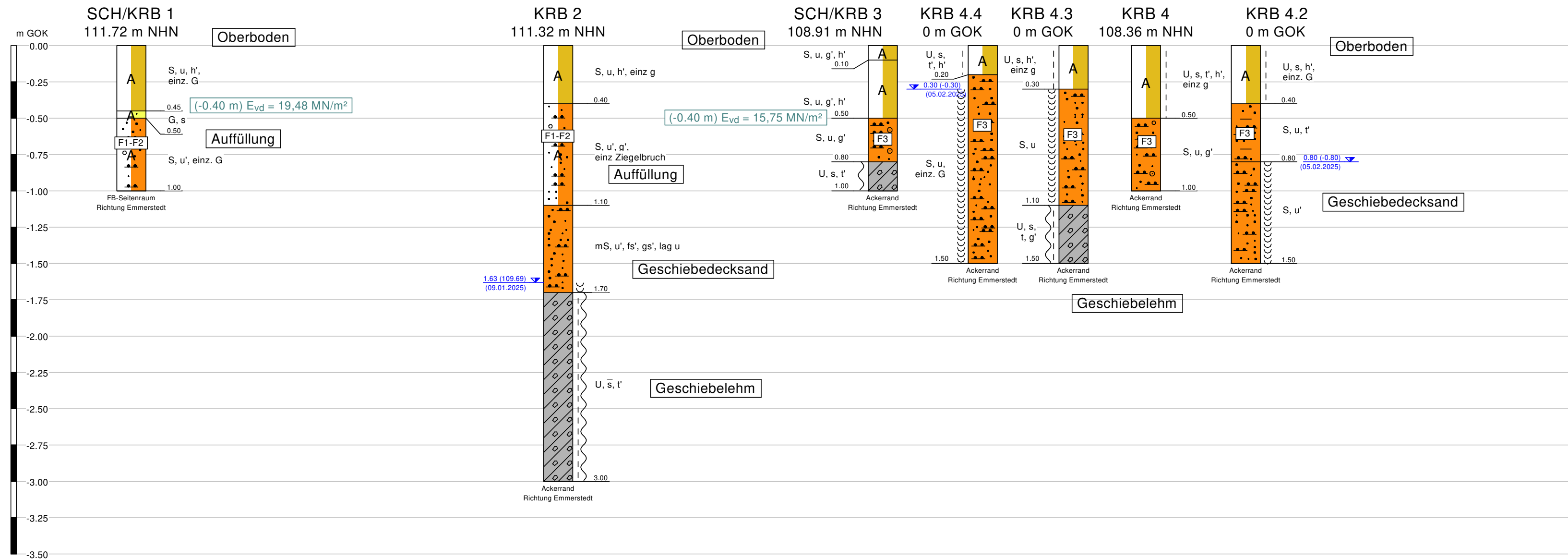
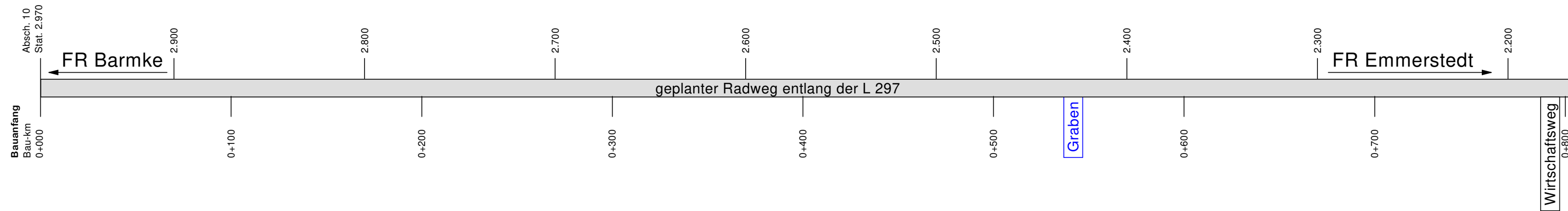
Blattformat: 942 x 297 mm

Lageplan
mit Darstellung der Aufschlusspunkte und der Schadstoffsituation

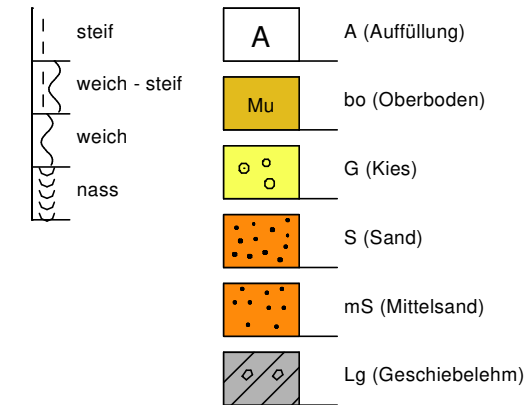
Plangrundlage übermittelt von: Stadt Helmstedt, FB 54 - Tiefbau, 11.11.2024

A
Nord

A'
Süd



Legende



KRB = Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1

SCH = Handschurf + Dyn. Plattendruckversuch

Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB 17

F 1 = nicht frostempfindlich

F 2 = gering bis mittel frostempfindlich

F 3 = sehr frostempfindlich

$$(-0.60 \text{ m}) E_{vd} = 32,6 \text{ MN/m}^2$$

Tragfähigkeitsprüfung
Dynamischer Plattendruckversuch
(Leichtes Fallgewichtsgerät) nach
TP BF-StB T8.3, 2012



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

Projekt:	Radwegneubau entlang der L 297 zwischen Barmke und Emmerstedt Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen
----------	--

Auftraggeber:		Stadt Helmstedt FB 54 - Tiefbau Markt 1 38350 Helmstedt
---------------	---	--

	DATUM	NAME	FORMAT	ANLAGE
GEZEICHNET	21.01.2025	C. Stechert	611 x 297	2.1
GEPRÜFT	10.02.2025	J. Stender	PROJEKT NR.:	24407-R/1

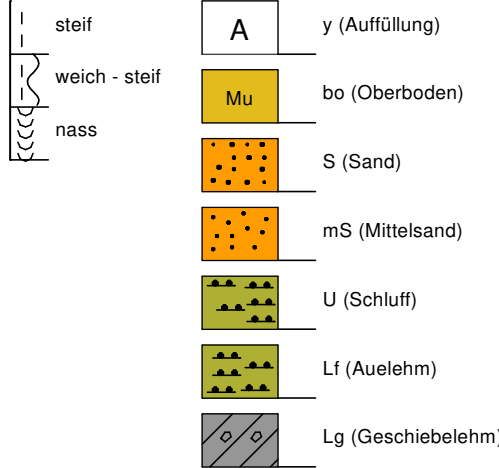
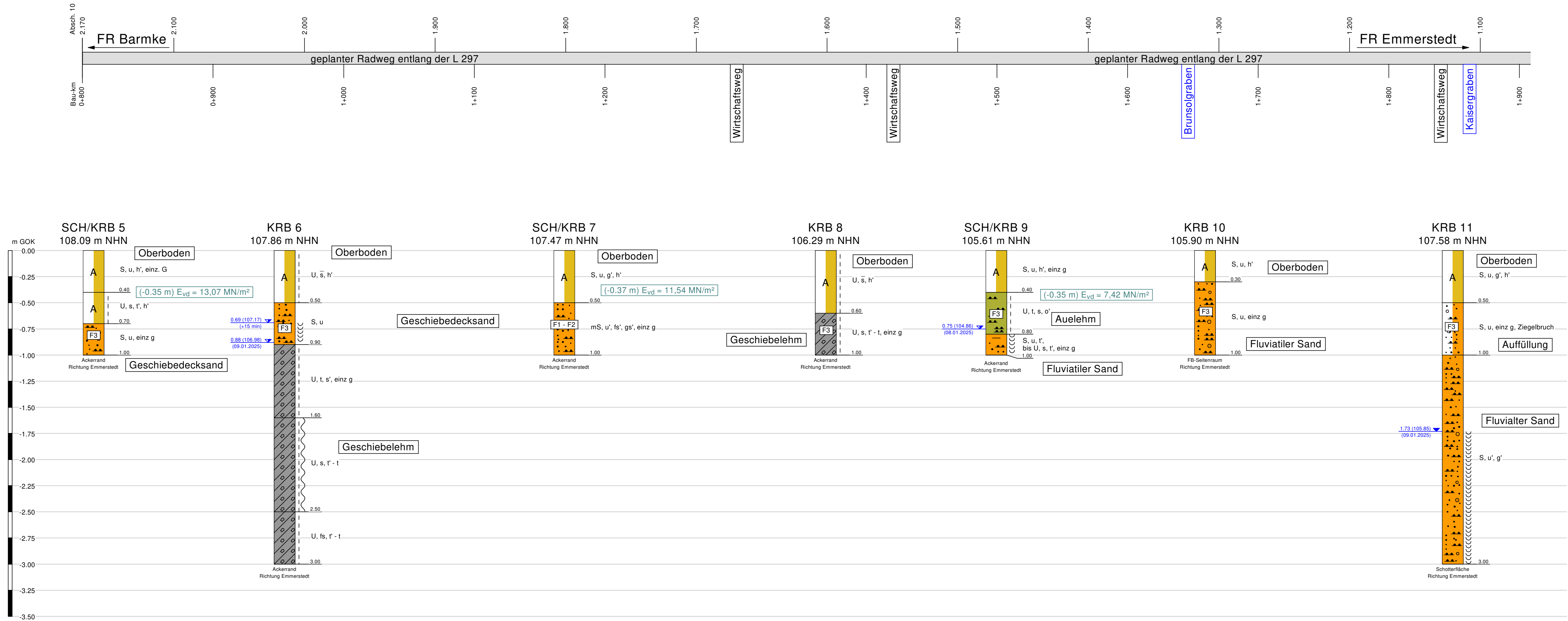
Maßstab d.H. 1 : 25	Darstellung: <div style="text-align: center;"> Bohrprofilschnitt A - A' Bau-km 0+000 bis 0+800 </div>
Maßstab d.L. 1 : 2000	

B
Nord

S | NW

SO | N

B'
Süd



KRB = Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1
SCH = Handschurf + Dyn. Plattendruckversuch

Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB 17
F 1 = nicht frostempfindlich
F 2 = gering bis mittel frostempfindlich
F 3 = sehr frostempfindlich

Tragfähigkeitsprüfung
Dynamischer Plattendruckversuch
(Leichtes Fallgewichtsgerät) nach
TP BF-StB T8.3, 2012



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

Projekt:
Radwegneubau entlang der L 297
zwischen Barmke und Emmerstedt
Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen

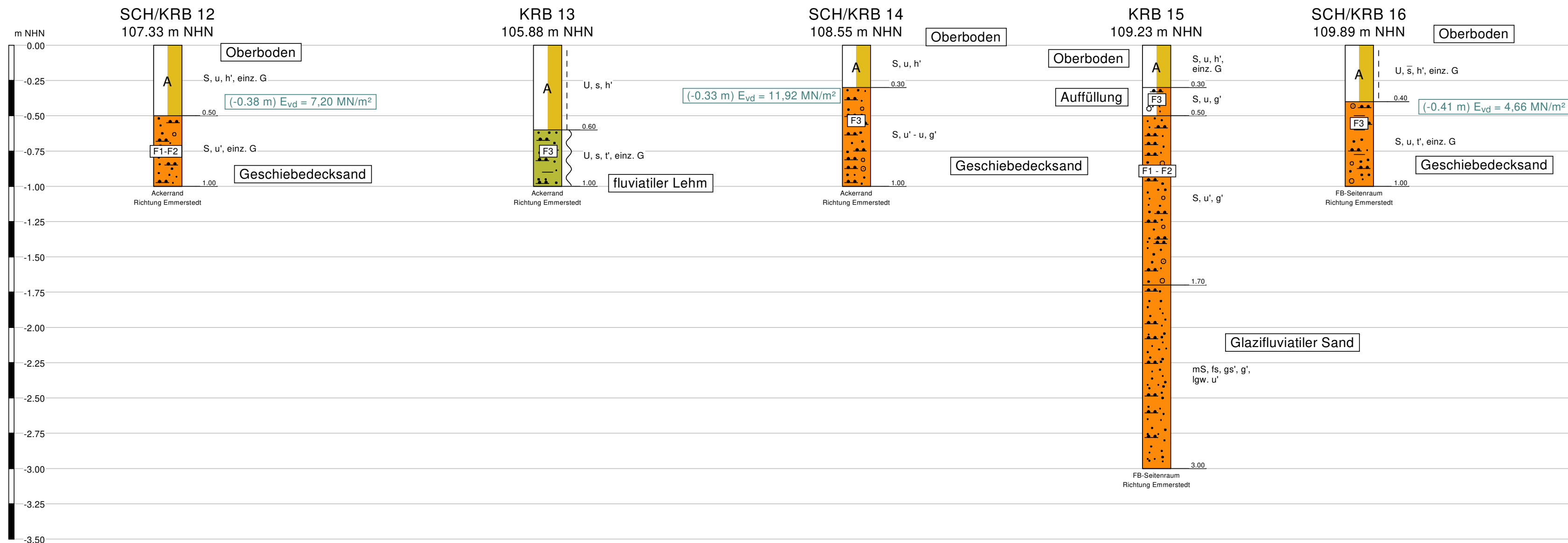
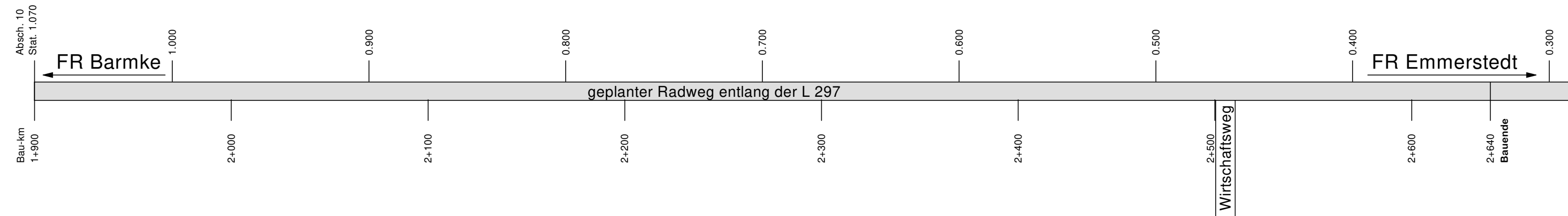
Auftraggeber:
Stadt Helmstedt
FB 54 - Tiefbau
Markt 1
38350 Helmstedt

	DATUM	NAME	FORMAT	ANLAGE
GEZEICHNET	21.01.2025	C. Stechert	776 x 297	2.2
GEPRÜFT	10.02.2025	J. Stender	PROJEKT NR.:	24407-R/1

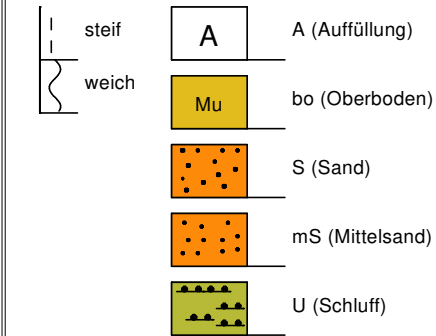
Darstellung:
Bohrprofilschnitt B - B'
Bau-km 0+800 bis 1+900

C
Nord

C'
Süd



Legende



KRB = Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1

SCH = Handschurf + Dyn. Plattendruckversuch

Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB 17

F 1 = nicht frostempfindlich

F 2 = gering bis mittel frostempfindlich

F 3 = sehr frostempfindlich

$$(-0.60 \text{ m}) E_{vd} = 32,6 \text{ MN/m}^2$$

Tragfähigkeitsprüfung

Dynamischer Plattendruckversuch
(Leichtes Fallgewichtsgerät) nach
TP BF-StB T8.3, 2012



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

Projekt:	Radwegneubau entlang der L 297 zwischen Barmke und Emmerstedt Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen
----------	--



Stadt Helmstedt
FB 54 - Tiefbau
Markt 1
38350 Helmstedt

	DATUM	NAME	FORMAT	ANLAGE
GEZEICHNET	21.01.2025	C. Stechert	626 x 297	2.3
GEPRÜFT	10.02.2025	J. Stender	PROJEKT NR.:	24407-R/1

Maßstab d.H. 1 : 25

Darstellung:	Bohrprofilschnitt C - C'
	Bau-km 1+900 bis 2+640

Maßstab d.L. 1 : 2000

Radwegneubau L 297 zwischen Emmerstedt und Barmke

Profilardarstellung:

SCH/KRB 1
111.72 m NHN

F3

A

S, u, h',
einz g

F1

0.45

0.50

G, s

F1-F2

A

S, u', einz g

(0,41 m u. GOK) : $E_{vd} = 19,48 \text{ MN/m}^2$
F 1 = Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 17

Zustand der Straßendecke:



Aufschluss: **SCH/KRB 1**

Ort: **Barmke - Emmerstedt**

Straße: L 297

Lage: **Fahrbahn-Seitenram**
Abschn.: 10; Stat.: 2.960
Richtung Emmerstedt

(siehe Darstellung Lageplan)

Probenehmer: J. Jägemann

	SCHICHTENAUFBAU	WEITERE SCHICHTENANGABEN						ANALYTIK				BEWERTUNG		
		Stärke	Tiefe	Schnell-test	Material ¹	Proben-Nummer	Misch-probe ²	PAK [mg/kg]	Phenol-Index [µg/l]	Asbestgehalt [%]		Verwertungs-klasse	Material-klasse	Abfall-schlüssel
		[cm]	[cm]	FGSV 27/2	Ersatz-baustoffV					BIA 7487	Bewertung (WHO) ^{3,4}			
OBERBAU	gebundene und ungebundene TS													
UNTERGRUND	AUFFÜLLUNG	Oberboden: Sand, schluffig, schwach humos, einzelne Kiese, dunkelbraun, erdfeucht, [OH]	45,0	45,0		P 1.1								
		Auffüllung: Kies, sandig, (Naturstein, Brechkorn), rotbraun, erdfeucht, [GW]	5,0	50,0		P 1.2	MP 5						BM-0	17 05 04
		Auffüllung: Sand, schwach schluffig, einzelne Kiese, hellbraun, erdfeucht, [SU]	50,0	100,0		P 1.3								
NATÜRLICHER UNTERGRUND														

nicht gefährlicher Abfall

VK A

BM-0 BG-0

BM-0* BG-0*

BM-F0* BG-F0*

BM-F1 BG-F1 RC-1

BM-F2 BG-F2 RC-2

BM-F3 BG-F3 RC-3

> BM-F3 > BG-F3 > RC-3

gefährlicher Abfall

VK B VK C

> BM-F3 > BG-F3 > RC-3

¹ BM = Bodenmaterial, BM-F = Bodenmaterial mit Fremdbestandteilen, RC = Recycling-Baustoff, GS = Gleisschotter

² Mischprobe enthält weitere Einzelproben (siehe Probenliste und übrige Kennblätter).

Quantitative Bestimmung lungengängiger Asbestfasern

³ **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**

⁴ **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.

Radwegneubau L 297 zwischen Emmerstedt und Barmke

Profildarstellung:

SCH/KRB 5
108.09 m NHN

F3

A

S, u, h',
einz g

0.40

F3

A

U, s, t', h'

0.70

F3

S, u, einz g

1.00

(0,35 m u. GOK) : $E_{vd} = 13.07 \text{ MN/m}^2$
F 1 = Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 17



Aufschluss: **SCH/KRB 5**

Ort: **Barmke - Emmerstedt**

Straße: L 297

Lage: Ackerrand
Abschn.: 10; Stat.: 2.160
Richtung Emmerstedt

(siehe Darstellung Lageplan)

Probenehmer: J. Jägemann

Zustand der Straßendecke:

	SCHICHTENAUFBAU	WEITERE SCHICHTENANGABEN						ANALYTIK				BEWERTUNG		
		Stärke	Tiefe	Schnelltest	Material ¹	Proben-Nummer	Mischprobe ²	PAK [mg/kg]	Phenol-Index [µg/l]	Asbestgehalt [%]		Verwertungs-klasse	Material-klasse	Abfall-schlüssel
		[cm]	[cm]	FGSV 27/2	Ersatz-baustoffV					BIA 7487	Bewertung (WHO) ^{3,4}			
OBERBAU	gebundene und ungebundene TS													
UNTERGRUND	AUFFÜLLUNG	Oberboden: Sand, schluffig, schwach humos, einzelne Kiese, dunkelbraun, erdefeucht, [OH]	40,0	40,0		P 5.1								
		Oberboden: Schluff, sandig, schwach tonig, schwach humos, braun, steif, [OU]	30,0	70,0		P 5.2								
NATÜRLICHER UNTERGRUND		Geschiebedecksand: Sand, schluffig, vereinzelt kiesig, hellbraun bis braun, erdefeucht, SU*	30,0	100,0		P 5.3	MP 5						BM-0	17 05 04

Radwegneubau L 297 zwischen Emmerstedt und Barmke

Profilardarstellung:

SCH/KRB 7
107.47 m NHN

F3

A

S, u, g', h'

F1-F2



mS, u', fs',
gs', einz g

(0,37 m u. GOK) : $E_{vd} = 11.54 \text{ MN/m}^2$
F 1 = Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 17

Zustand der Straßendecke:



Aufschluss: **SCH/KRB 7**

Ort: **Barmke - Emmerstedt**

Straße: L 297

Lage: Ackerrand
Abschn.: 10; Stat.: 1.800
Richtung Emmerstedt

(siehe Darstellung Lageplan)

Probenehmer: J. Jägemann

	SCHICHTENAUFBAU	WEITERE SCHICHTENANGABEN						ANALYTIK				BEWERTUNG		
		Stärke	Tiefe	Schnell-test	Material ¹	Proben-Nummer	Misch-probe ²	PAK [mg/kg]	Phenol-Index [µg/l]	Asbestgehalt [%]		Verwertungs-klasse RuVA-StB	Material-klasse Ersatz-baustoffV	Abfall-schlüssel AVV
		[cm]	[cm]	FGSV 27/2	Ersatz-baustoffV					BIA 7487	Bewertung (WHO) ^{3,4}			
OBERBAU	gebundene und ungebundene TS													
UNTERGRUND	AUFFÜLLUNG	Oberboden: Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach humos, dunkelbraun, erdfeucht, [OH]	50,0	50,0		P 7.1								
NATÜRLICHER UNTERGRUND		Geschiebedecksand: Mittelsand, schwach schluffig, schwach feinsandig, schwach grob-sandig, vereinzelt kiesig, hellbraun, erdfeucht, SU	50,0	100,0		P 7.2	MP 5						BM-0	17 05 04

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.

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.

Radwegneubau L 297 zwischen Emmerstedt und Barmke

Profilardarstellung:

SCH/KRB 14
108.55 m NHN

F3

A

S, u, h'

F2-F3

S, u' - u, g'

0.30

1.00

(0,33 m u. GOK) : $E_{vd} = 11.92 \text{ MN/m}^2$
F 1 = Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 17

Zustand der Straßendecke:



Aufschluss: **SCH/KRB 14**

Ort: **Barmke - Emmerstedt**

Straße: **L 297**

Lage: **Ackerrand
Abschn.: 10; Stat.: 0.645
Richtung Emmerstedt**

(siehe Darstellung Lageplan)

Probenehmer: **J. Jägemann**

	SCHICHTENAUFBAU	WEITERE SCHICHTENANGABEN						ANALYTIK				BEWERTUNG		
		Stärke	Tiefe	Schnell-test	Material ¹	Proben-Nummer	Misch-probe ²	PAK [mg/kg]	Phenol-Index [µg/l]	Asbestgehalt [%]		Verwertungs-klasse	Material-klasse	Abfall-schlüssel
		[cm]	[cm]	FGSV 27/2	Ersatz-baustoffV					BIA 7487	Bewertung (WHO) ^{3,4}			
OBERBAU	gebundene und ungebundene TS													
UNTERGRUND	AUFFÜLLUNG	Oberboden: Sand, schluffig, schwach humos, dunkelbraun, erdfeucht, [OH]	30,0	30,0		P 14.1								
NATÜRLICHER UNTERGRUND		Geschiebedecksand: Sand, schwach schluffig bis schluffig, schwach kiesig, hellbraun, erdfeucht, SU-SU*	70,0	100,0		P 14.2	MP 7						BM-F1	17 05 04

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
24407-R/1
Anlage: 4.1
Seite 1 / 11 Seiten

Vorhaben: Radwegneubau L 297 zwischen Emmerstedt und Barmke

Bohrung **KRB 2** / Blatt: 1

Höhe: 111.32 m NHN

Datum:
09.01.2025

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	
0.40	a) Sand, schluffig, schwach humos, einzelne Kiese				erdfeucht			2.1	0.40		
	b) Pflanzenreste										
	c)		d) sehr leicht zu bohren							e) dunkelbraun	
	f) Oberboden, Auffüllung		g) Holozän							h) [OH]	
1.10	a) Sand, schwach schluffig, schwach kiesig				erdfeucht			2.2	1.10		
	b) vereinzelt Ziegelbruch, Bodenmaterial mit Fremdbestandteilen										
	c)		d) leicht zu bohren							e) braun	
	f) Auffüllung		g) Holozän							h) [SU]	
1.70	a) Mittelsand, schwach schluffig, schwach feinsandig, schwach grobsandig, lagenweise schluffig				erdfeucht - nass, GW nach Bohrende: 1.63 m			2.3	1.70		
	b)										
	c)		d) mäßig schwer zu bohren							e) hellbraun	
	f) Geschiebedecksand		g) Drenthe-Stadium							h) SU-SU*	
3.00	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig							2.4	3.00		
	b)										
	c) weich - steif		d) mäßig schwer zu bohren							e) hellbraun	
	f) Geschiebelehm		g) Drenthe-Stadium							h) UL-SU*	
	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:
24407-R/1

Anlage: 4.2
Seite 2 / 11 Seiten

Vorhaben: Radwegneubau L 297 zwischen Emmerstedt und Barmke

Bohrung **KRB 4** / Blatt: 1

Höhe: 108.36 m NHN

Datum:
08.01.2025

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.50	a) Schluff, sandig, schwach tonig, schwach humos, einzelne Kiese						4.1	0.50
	b) Pflanzenreste							
	c) steif	d) sehr leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]	i)				
1.00	a) Sand, schluffig, schwach kiesig				erdfeucht		4.2	1.00
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun, hellgrau					
	f) Geschiebedecksand	g) Drenthe-Stadium	h) SU*	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	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:
24407-R/1

Anlage: 4.3
Seite 3 / 11 Seiten

Vorhaben: Radwegneubau L 297 zwischen Emmerstedt und Barmke

Bohrung KRB 6 / Blatt: 1

Höhe: 107.86 m NHN

Datum:
09.01.2025

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.50	a) Schluff, stark sandig, schwach humos							6.1	0.50
	b) Pflanzenreste								
	c) steif	d) sehr leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]	i)					
0.90	a) Sand, schluffig					nass, GW nach Bohrende: 0.88 m, GW nach Bohrende (+15min): 0.69 m		6.2	0.90
	b)								
	c)	d) leicht bis mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun						
	f) Geschiebedecksand	g) Drenthe-Stadium	h) SU*	i)					
1.60	a) Schluff, tonig, schwach sandig, einzelne Kiese							6.3 6.4	1.00 1.60
	b)								
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun, hellgrau						
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL - TM	i)					
2.50	a) Schluff, sandig, schwach tonig - tonig							6.5	2.50
	b)								
	c) weich - steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun						
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) UL	i)					
3.00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig - tonig							6.6	3.00
	b)								
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) UL - TM	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
24407-R/1

Anlage: 4.4
Seite 4 / 11 Seiten

Vorhaben: Radwegneubau L 297 zwischen Emmerstedt und Barmke

Bohrung **KRB 8** / Blatt: 1

Höhe: 106.29 m NHN

Datum:
08.01.2025

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, stark sandig, schwach humos							8.1	0.60
	b) Pflanzenreste								
	c) steif	d) sehr leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]	i)					
1.00	a) Schluff, sandig, schwach tonig - tonig, einzelne Kiese							8.2	1.00
	b)								
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun						
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) UL - TL	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	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:
24407-R/1

Anlage: 4.5
Seite 5 / 11 Seiten

Vorhaben: Radwegneubau L 297 zwischen Emmerstedt und Barmke

Bohrung KRB 10

/ Blatt: 1

Höhe: 105.90 m NHN

Datum:

09.01.2025

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) Sand, schluffig, schwach humos					erdfeucht		10.1	0.30
	b) Pflanzenreste								
	c)	d) sehr leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OH]	i)					
1.00	a) Sand, schluffig, einzelne Kiese					erdfeucht - nass		10.2	1.00
	b)								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f) fluviatil	g) Holozän	h) SU*	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	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:
24407-R/1
Anlage: 4.6
Seite 6 / 11 Seiten

Vorhaben: Radwegneubau L 297 zwischen Emmerstedt und Barmke

Bohrung KRB 11

/ Blatt: 1

Höhe: 107.58 m NHN

Datum:

09.01.2025

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) Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach humos				erdfeucht			11.1	0.50
	b) Pflanzenreste								
	c)	d) sehr leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OH]	i)					
1.00	a) Sand, schluffig, einzelne Kiese				erdfeucht			11.2	1.00
	b) Ziegelbruch, Bodenmaterial mit Fremdbestandteilen								
	c)	d) mäßig schwer bis schwer zu bohren	e) braun						
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) [SU*]	i)					
3.00	a) Sand, schwach schluffig, schwach kiesig				erdfeucht - nass, GW nach Bohrende: 1.83 m, GW nach Bohrende (+10min): 1.73 m			11.3 11.4	2.00 3.00
	b)								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun						
	f) fluviatil	g) Niederterrasse	h) SU	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:
24407-R/1

Anlage: 4.7
Seite 7 / 11 Seiten

Vorhaben: Radwegneubau L 297 zwischen Emmerstedt und Barmke

Bohrung KRB 13

/ Blatt: 1

Höhe: 105.88 m NHN

Datum:

10.01.2025

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, sandig, schwach humos						13.1	0.60
	b) Pflanzenreste							
	c) steif	d) sehr leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]	i)				
1.00	a) Schluff, sandig, schwach tonig, einzelne Kiese						13.2	1.00
	b) Wurzeln							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) fluvial	g) Holozän	h) UL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	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:
24407-R/1

Anlage: 4.8
Seite 8 / 11 Seiten

Vorhaben: Radwegneubau L 297 zwischen Emmerstedt und Barmke

Bohrung **KRB 15**

/ Blatt: 1

Höhe: 109.23 m NHN

Datum:

09.01.2025

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) Sand, schluffig, schwach humos, einzelne Kiese					erdfeucht		15.1	0.30
	b) Pflanzenreste								
	c)	d) sehr leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OH]	i)					
0.50	a) Sand, schluffig, schwach kiesig					erdfeucht		15.2	0.50
	b) Bodenmaterial								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) [SU*]	i)					
1.70	a) Sand, schwach schluffig, schwach kiesig					erdfeucht		15.3 15.4	1.00 1.70
	b)								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun - braun						
	f) Geschiebedecksand	g) Drenthe-Stadium	h) SU	i)					
3.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, lagenweise schwach schluffig					erdfeucht		15.5 15.6	2.20 3.00
	b)								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun, beige, braun						
	f) glazifluviatil	g) Drenthe-Stadium	h) SE - SU	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:
24407-R/1

Anlage: 4.9
Seite 9 / 11 Seiten

Vorhaben: Radwegneubau L 297 zwischen Emmerstedt und Barmke

Bohrung KRB 4.2

/ Blatt: 1

Höhe:

Datum:

05.02.2025

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt					
0.40	a) Schluff, sandig, schwach humos							4-2.1	0.40	
	b)									
	c) steif		d) sehr leicht zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) Oberboden		g) Holozän		h) [OU] i)					
0.80	a) Sand, schluffig, schwach tonig					erdfeucht		4-2.2	0.80	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) Geschiebedecksand		g) Drenthe-Stadium		h) SU* i)					
1.50	a) Sand, schwach schluffig					nass GW nach Bohrende: 0.80 m		4-2.3	1.50	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) hellbraun					
	f) glazifluviatil		g) Drenthe-Stadium		h) SU 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:
24407-R/1

Anlage: 4.10
Seite 10 / 11 Seiten

Vorhaben: Radwegneubau L 297 zwischen Emmerstedt und Barmke

Bohrung KRB 4.3

/ Blatt: 1

Höhe:

Datum:

05.02.2025

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, sandig, schwach humos							4-3.1	0.30
	b)								
	c) steif	d) sehr leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Oberboden	g) Holozän	h) [OU]	i)					
1.10	a) Sand, schluffig					nass GW nach Bohrende: 0.30 m		4-3.2	1.10
	b)								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun - graubraun						
	f) Geschiebedecksand	g) Drenthe-Stadium	h) SU*	i)					
1.50	a) Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig							4-3.3	1.50
	b)								
	c) weich - steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun						
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	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:
24407-R/1

Anlage: 4.11
Seite 11 / 11 Seiten

Vorhaben: Radwegneubau L 297 zwischen Emmerstedt und Barmke

Bohrung KRB 4.4

/ Blatt: 1

Höhe:

Datum:

05.02.2025

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.20	a) Schluff, sandig, schwach tonig, schwach humos							4-4.1	0.20
	b)								
	c) steif	d) sehr leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Oberboden	g) Holozän	h) [OU]	i)					
1.50	a) Sand, schluffig, einzelne Kiese					nass GW nach Bohrende: 0.30 m		4-4.2 4-4.3	1.00 1.50
	b)								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun						
	f) Geschiebedecksand	g) Drenthe-Stadium	h) SU*	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	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

Prüfprotokoll | Statistische Auflistung

Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls
gemäß Technische Prüfvorschriften für Boden und
Fels im Straßenbau TP BF-StB Teil B 8.3 (2012)
Richtwerte nach ZTV E-StB 17 Abs. 14.3.5
Richtwerte nach ZTV E-StB 17 Abs. 4.5.2

Titel des Projektes:

Auftragnehmer:
Geo-Log
Ingenieurgesellschaft mbH
Am Hafen 14
38112 Braunschweig

Name des Prüfpunktes: SCH/KRB 01
Prüfgerät: ZFG 3.1/ZFG 3.0
Hersteller: Zorn Instruments GmbH & Co. KG
Seriennummer Prüfgerät: 8776
Messtyp: 300 mm | 10 kg

Auftraggeber:
Stadt Helmstedt
FB 54 – Tiefbau
Herr Grasse
Markt 1
38350 Helmstedt

Prüfer: Jägemann
Bodenart; Bodengruppe: U, s, t', h'; [OU]
Wetter: Sonne, trocken

Übersicht

Lfd. Nr.	Prüfzeit	Evd [MN/m ²]	S1 [mm/s]	S2 [mm/s]	S3 [mm/s]	SØ [mm/s]	s/v [ms]	GPS GNSS
1	08.01.2025, 10:18	19.48	1.247	1.115	1.103	1.155	3.990	
2	08.01.2025, 10:45	15.75	1.498	1.415	1.373	1.428	4.029	
3	08.01.2025, 11:37	13.07	1.645	1.754	1.767	1.722	4.391	
4	08.01.2025, 13:16	11.54	1.988	1.947	1.912	1.949	4.783	
5	08.01.2025, 14:08	7.42	3.026	3.038	3.029	3.031	5.675	
6	10.01.2025, 10:14	7.20	3.041	3.155	3.178	3.124	6.276	
7	10.01.2025, 10:58	11.92	2.037	1.82	1.806	1.887	5.558	
8	10.01.2025, 11:15	4.66	4.691	4.883	4.907	4.827	8.317	

Braunschweig, 0.01.2025

Ort, Datum



Unterschrift, Firmenstempel

Prüfprotokoll

Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls
 gemäß Technische Prüfvorschriften für Boden und
 Fels im Straßenbau TP BF-StB Teil B 8.3 (2012)
 Richtwerte nach ZTV E-StB 17 Abs. 14.3.5
 Richtwerte nach ZTV E-StB 17 Abs. 4.5.2

Titel des Projektes:

Auftragnehmer:
 Geo-Log
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Am Hafen 14
 38112 Braunschweig

Auftraggeber:
 Stadt Helmstedt
 FB 54 – Tiefbau
 Herr Grasse
 Markt 1
 38350 Helmstedt

Hersteller: ZORN Instruments GmbH & Co. KG
 Prüfgerät: ZFG 3.1/ZFG 3.0
 Seriennummer Prüfgerät: 8776
 Messtyp: 300 mm | 10 kg

Lfd. Nr.: 1

Prüfzeit: 08.01.2025, 10:18
 Name des Prüfpunktes: SCH/KRB 01
 Lage des Prüfpunktes: Grünstreifen 0,41 m u GOK
 Bodenart; Bodengruppe: U, s, t', h'; [OU]
 Prüfer: Jägemann
 Wetter: Sonne, trocken
 Temperatur: 4°C

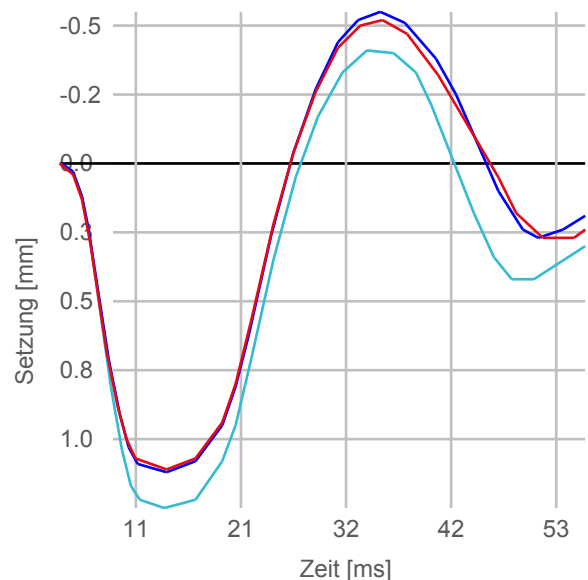
Ergebnis

Evd : 19.48 MN/m²
 s/v : 3.990 ms

Kommentar Prüfpunkt

Prüfstöße

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	304	1.247
2	282.1	1.115
3	282.4	1.103
Ø	289.5	1.155



Braunschweig, 0.01.2025

Ort, Datum



Unterschrift, Firmenstempel

Prüfprotokoll

Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls
 gemäß Technische Prüfvorschriften für Boden und
 Fels im Straßenbau TP BF-StB Teil B 8.3 (2012)
 Richtwerte nach ZTV E-StB 17 Abs. 14.3.5
 Richtwerte nach ZTV E-StB 17 Abs. 4.5.2

Titel des Projektes:

Auftragnehmer:
 Geo-Log
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Am Hafen 14
 38112 Braunschweig

Auftraggeber:
 Stadt Helmstedt
 FB 54 – Tiefbau
 Herr Grasse
 Markt 1
 38350 Helmstedt

Hersteller: ZORN Instruments GmbH & Co. KG
 Prüfgerät: ZFG 3.1/ZFG 3.0
 Seriennummer Prüfgerät: 8776
 Messtyp: 300 mm | 10 kg

Lfd. Nr.: 2

Prüfzeit: 08.01.2025, 10:45
 Name des Prüfpunktes: SCH/KRB 03
 Lage des Prüfpunktes: Feldrand 0,37 m u GOK
 Bodenart; Bodengruppe: U, s, t', h'; [OU]
 Prüfer: Jägemann
 Wetter: Sonne, trocken
 Temperatur: 4°C

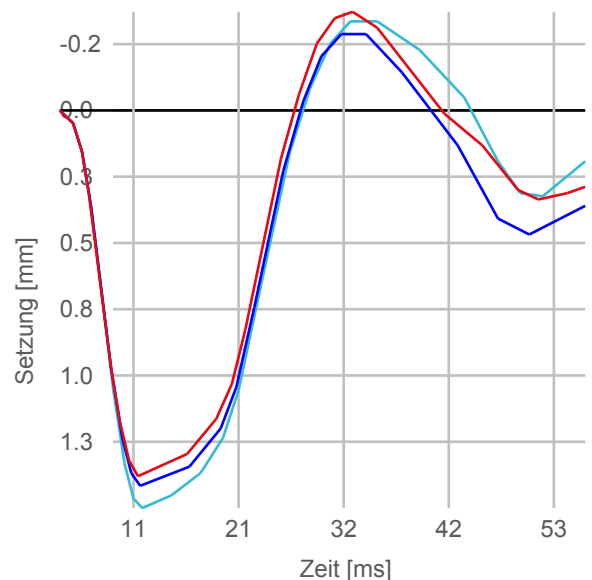
Ergebnis

Evd : 15.75 MN/m²
 s/v : 4.029 ms

Kommentar Prüfpunkt

Prüfstöße

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	362.6	1.498
2	352.9	1.415
3	348.7	1.373
Ø	354.7	1.428



Braunschweig, 0.01.2025

Ort, Datum



Unterschrift, Firmenstempel

Prüfprotokoll

Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls
 gemäß Technische Prüfvorschriften für Boden und
 Fels im Straßenbau TP BF-StB Teil B 8.3 (2012)
 Richtwerte nach ZTV E-StB 17 Abs. 14.3.5
 Richtwerte nach ZTV E-StB 17 Abs. 4.5.2

Titel des Projektes:

Auftragnehmer:
 Geo-Log
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Am Hafen 14
 38112 Braunschweig

Auftraggeber:
 Stadt Helmstedt
 FB 54 – Tiefbau
 Herr Grasse
 Markt 1
 38350 Helmstedt

Hersteller: ZORN Instruments GmbH & Co. KG
 Prüfgerät: ZFG 3.1/ZFG 3.0
 Seriennummer Prüfgerät: 8776
 Messtyp: 300 mm | 10 kg

Lfd. Nr.: 3

Prüfzeit: 08.01.2025, 11:37
 Name des Prüfpunktes: SCH/KRB 05
 Lage des Prüfpunktes: Feldrand 0,35 m u GOK
 Bodenart; Bodengruppe: U, s, h'; [OU]
 Prüfer: Jägemann
 Wetter: Leicht bewölkt
 Temperatur: 4°C

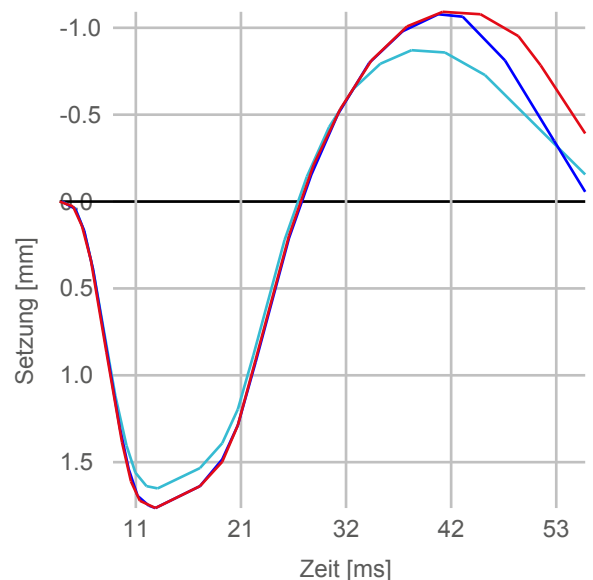
Ergebnis

Evd : 13.07 MN/m²
 s/v : 4.391 ms

Kommentar Prüfpunkt

Prüfstöße

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	378.3	1.645
2	396.9	1.754
3	401.3	1.767
Ø	392.1	1.722



Braunschweig, 0.01.2025

Ort, Datum



Unterschrift, Firmenstempel

Prüfprotokoll

Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls
 gemäß Technische Prüfvorschriften für Boden und
 Fels im Straßenbau TP BF-StB Teil B 8.3 (2012)
 Richtwerte nach ZTV E-StB 17 Abs. 14.3.5
 Richtwerte nach ZTV E-StB 17 Abs. 4.5.2

Titel des Projektes:

Auftragnehmer:
 Geo-Log
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Am Hafen 14
 38112 Braunschweig

Auftraggeber:
 Stadt Helmstedt
 FB 54 – Tiefbau
 Herr Grasse
 Markt 1
 38350 Helmstedt

Hersteller: ZORN Instruments GmbH & Co. KG
 Prüfgerät: ZFG 3.1/ZFG 3.0
 Seriennummer Prüfgerät: 8776
 Messtyp: 300 mm | 10 kg

Lfd. Nr.: 4

Prüfzeit: 08.01.2025, 13:16
 Name des Prüfpunktes: SCH/KRB 07
 Lage des Prüfpunktes: Feldrand 0,37 m u GOK
 Bodenart; Bodengruppe: U, s, h'; [OU]
 Prüfer: Jägemann
 Wetter: Sonne, trocken
 Temperatur: 4°C

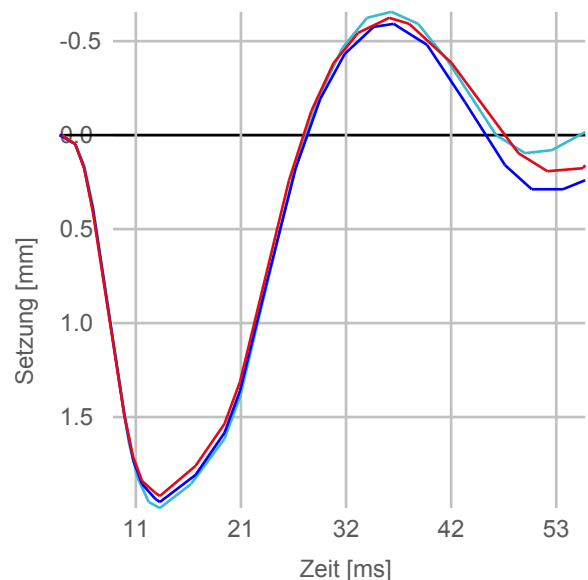
Ergebnis

Evd : 11.54 MN/m²
 s/v : 4.783 ms

Kommentar Prüfpunkt

Prüfstöße

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	413.5	1.988
2	407.6	1.947
3	401.4	1.912
Ø	407.5	1.949



Braunschweig, 0.01.2025

Ort, Datum



Unterschrift, Firmenstempel

Prüfprotokoll

Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls
 gemäß Technische Prüfvorschriften für Boden und
 Fels im Straßenbau TP BF-StB Teil B 8.3 (2012)
 Richtwerte nach ZTV E-StB 17 Abs. 14.3.5
 Richtwerte nach ZTV E-StB 17 Abs. 4.5.2

Titel des Projektes:

Auftragnehmer:
 Geo-Log
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Am Hafen 14
 38112 Braunschweig

Auftraggeber:
 Stadt Helmstedt
 FB 54 – Tiefbau
 Herr Grasse
 Markt 1
 38350 Helmstedt

Hersteller: ZORN Instruments GmbH & Co. KG
 Prüfgerät: ZFG 3.1/ZFG 3.0
 Seriennummer Prüfgerät: 8776
 Messtyp: 300 mm | 10 kg

Lfd. Nr.: 5

Prüfzeit: 08.01.2025, 14:08
 Name des Prüfpunktes: SCH/KRB 09
 Lage des Prüfpunktes: Feldrand 0,35 m u GOK
 Bodenart; Bodengruppe: U, s, t', h'; [OU]
 Prüfer: Jägemann
 Wetter: Sonne, trocken
 Temperatur: 4°C

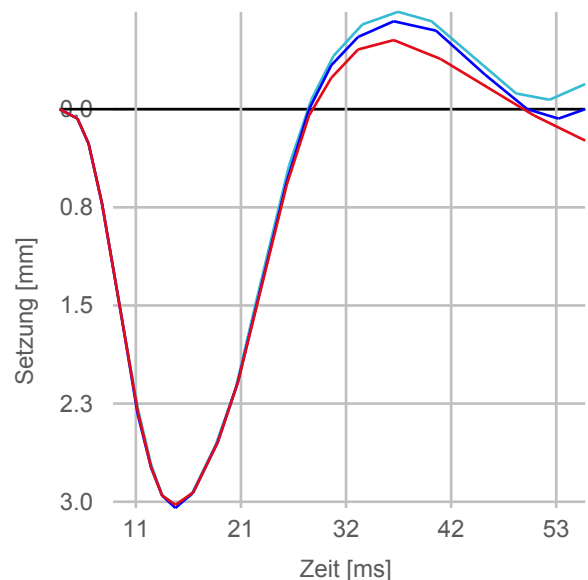
Ergebnis

Evd : 7.42 MN/m²
 s/v : 5.675 ms

Kommentar Prüfpunkt

Prüfstöße

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	529	3.026
2	538.2	3.038
3	535.1	3.029
Ø	534.1	3.031



Braunschweig, 0.01.2025

Ort, Datum



Unterschrift, Firmenstempel

Prüfprotokoll

Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls
 gemäß Technische Prüfvorschriften für Boden und
 Fels im Straßenbau TP BF-StB Teil B 8.3 (2012)
 Richtwerte nach ZTV E-StB 17 Abs. 14.3.5
 Richtwerte nach ZTV E-StB 17 Abs. 4.5.2

Titel des Projektes:

Auftragnehmer:
 Geo-Log
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Am Hafen 14
 38112 Braunschweig

Auftraggeber:
 Stadt Helmstedt
 FB 54 – Tiefbau
 Herr Grasse
 Markt 1
 38350 Helmstedt

Hersteller: ZORN Instruments GmbH & Co. KG
 Prüfgerät: ZFG 3.1/ZFG 3.0
 Seriennummer Prüfgerät: 8776
 Messtyp: 300 mm | 10 kg

Lfd. Nr.: 6

Prüfzeit: 10.01.2025, 10:14
 Name des Prüfpunktes: SCH/KRB 12
 Lage des Prüfpunktes: Feldrand 0,38 m u GOK
 Bodenart; Bodengruppe: S,u; [SU*]
 Prüfer: Jägemann
 Wetter: bedeckt, trüb
 Temperatur: 1°C

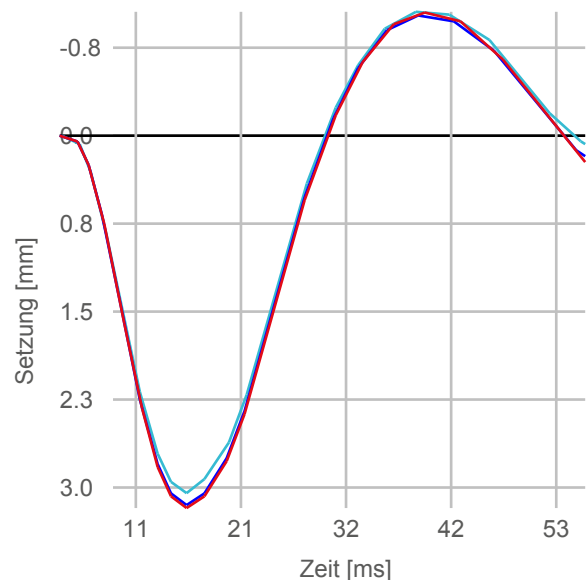
Ergebnis

Evd : 7.20 MN/m²
 s/v : 6.276 ms

Kommentar Prüfpunkt

Prüfstöße

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	483.2	3.041
2	505.4	3.155
3	505	3.178
Ø	497.8	3.124



Braunschweig, 0.01.2025

Ort, Datum



Unterschrift, Firmenstempel

Prüfprotokoll

Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls
 gemäß Technische Prüfvorschriften für Boden und
 Fels im Straßenbau TP BF-StB Teil B 8.3 (2012)
 Richtwerte nach ZTV E-StB 17 Abs. 14.3.5
 Richtwerte nach ZTV E-StB 17 Abs. 4.5.2

Titel des Projektes:

Auftragnehmer:
 Geo-Log
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Am Hafen 14
 38112 Braunschweig

Auftraggeber:
 Stadt Helmstedt
 FB 54 – Tiefbau
 Herr Grasse
 Markt 1
 38350 Helmstedt

Hersteller: ZORN Instruments GmbH & Co. KG
 Prüfgerät: ZFG 3.1/ZFG 3.0
 Seriennummer Prüfgerät: 8776
 Messtyp: 300 mm | 10 kg

Lfd. Nr.: 7

Prüfzeit: 10.01.2025, 10:58
 Name des Prüfpunktes: SCH/KRB 14
 Lage des Prüfpunktes: Feldrand 0,33 m u GOK
 Bodenart; Bodengruppe: S, u, g'; [SU*]
 Prüfer: Jägemann
 Wetter: bedeckt, trüb
 Temperatur: 1°C

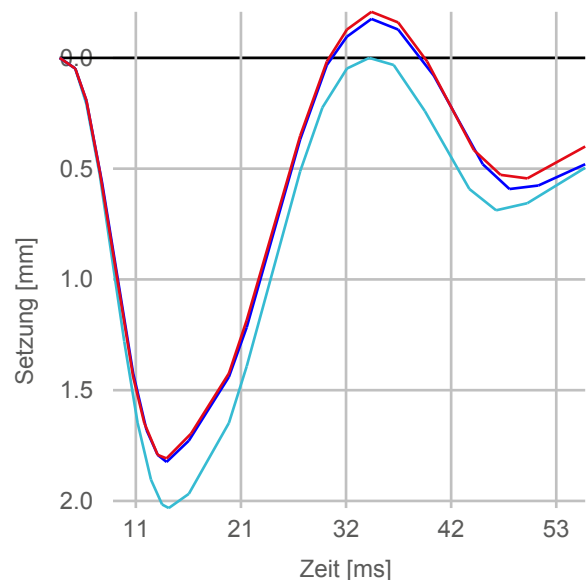
Ergebnis

Evd : 11.92 MN/m²
 s/v : 5.558 ms

Kommentar Prüfpunkt

Prüfstöße

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	360.9	2.037
2	328.9	1.82
3	329.4	1.806
Ø	339.7	1.887



Braunschweig, 0.01.2025

Ort, Datum



Unterschrift, Firmenstempel

Prüfprotokoll

Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls
 gemäß Technische Prüfvorschriften für Boden und
 Fels im Straßenbau TP BF-StB Teil B 8.3 (2012)
 Richtwerte nach ZTV E-StB 17 Abs. 14.3.5
 Richtwerte nach ZTV E-StB 17 Abs. 4.5.2

Titel des Projektes:

Auftragnehmer:
 Geo-Log
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Am Hafen 14
 38112 Braunschweig

Auftraggeber:
 Stadt Helmstedt
 FB 54 – Tiefbau
 Herr Grasse
 Markt 1
 38350 Helmstedt

Hersteller: ZORN Instruments GmbH & Co. KG
 Prüfgerät: ZFG 3.1/ZFG 3.0
 Seriennummer Prüfgerät: 8776
 Messtyp: 300 mm | 10 kg

Lfd. Nr.: 8

Prüfzeit: 10.01.2025, 11:15
 Name des Prüfpunktes: SCH/KRB 16
 Lage des Prüfpunktes: Feldrand 0,41 m u GOK
 Bodenart; Bodengruppe: U, s; [UL]
 Prüfer: Jägemann
 Wetter: bedeckt, trüb
 Temperatur: 1°C

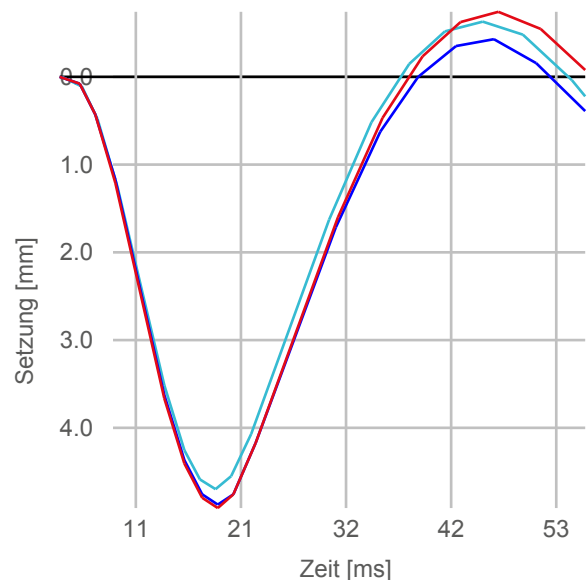
Ergebnis

Evd : 4.66 MN/m²
 s/v : 8.317 ms

Kommentar Prüfpunkt

Prüfstöße

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	571	4.691
2	584.9	4.883
3	585.2	4.907
Ø	580.3	4.827



Braunschweig, 0.01.2025

Ort, Datum



Unterschrift, Firmenstempel

Probenliste und zusammenfassende Schadstoffbewertung

Bericht: 24407-R
Anlage: 6.1
Datum: 23.01.2025

Radwegneubau entlang der L 297 zwischen Barmke und Emmerstedt

Entnahmeort	Lagen- / Schichtstärke	Chemische Analytik		Abfallrechtliche Deklaration				Homogenbereich nach DIN 18300	Einzelproben
		Proben-Nr.	Analysen-bericht Nr.	Vorsorgewerte nach BBodSchV	Deponieklasse nach DepV	Materialklasse nach ErsatzbaustoffV	Abfallschlüssel nach Abfallverzeichnisverordnung (AVV)		

Oberboden

Radweg-Neubautrasse Bau-km 0+000 bis 1+300	humose Sande bis Lehme	MP 1	B2500524	eingehalten				C	1.1 + 2.1 + 3.1 + 3.2 + 4.1 + 5.1 + 6.1 + 7.1
Radweg-Neubautrasse Bau-km 1+300 bis 1+850	humose Sande bis Lehme	MP 2	B2500524	eingehalten				C	8.1 + 9.1 + 10.1 + 11.1
Radweg-Neubautrasse Bau-km 1+850 bis 2+640	humose Sande bis Lehme	MP 3	B2500524	eingehalten				C	12.1 + 13.1 + 14.1 + 15.1 + 15.2 + 16.1

Auffüllungen

querende Zufahrten	Schotterbefestigungen	MP 4	B2500638		DK 0	BM-F1	17 05 04	A	EP 1 + EP 2 + EP 3 + EP 4
--------------------	-----------------------	------	----------	--	------	-------	----------	---	---------------------------

Untergrund

Radweg-Neubautrasse Bau-km 0+000 bis 1+300	Lehme und verlehnte Sande	MP 5	B2500638			BM-0	17 05 04	B1	1.2 + 1.3 + 2.2 + 3.3 + 4.2 + 5.3 + 6.2 + 7.2
Radweg-Neubautrasse Bau-km 1+300 bis 1+850	Lehme und verlehnte Sande	MP 6	B2500638		DK I	BM-F2	17 05 04	B2	8.2 + 9.2 + 10.2 + 11.2
Radweg-Neubautrasse Bau-km 1+850 bis 2+640	Lehme und verlehnte Sande	MP 7	B2500638			BM-F1	17 05 04	B3	12.2 + 13.2 + 14.2 + 15.3 + 16.2

nicht gefährlicher Abfall

gefährlicher Abfall

Schadstoffbewertung für Bodenmaterial und Baggergut

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

Anlage 6.2
Seite 1/2

Parameter		Maßeinheit	Probenbezeichnung			
			MP 4			
			quereunde Zufahrten			
			Schotterbefestigungen			
			Analysenbericht Nr.			
		B2500638				
Probenvorbereitung		Trockenmasse	M.-%	90,5		
Ersatzbaustoffverordnung	Anlage 1, Tabelle 3 Feststoff	Mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	10 bis 50		
		Arsen	mg/kg	8,2		
		Blei	mg/kg	22		
		Cadmium	mg/kg	0,14		
		Chrom_gesamt	mg/kg	16		
		Kupfer	mg/kg	24		
		Nickel	mg/kg	17		
		Quecksilber	mg/kg	0,059		
		Thallium	mg/kg	< 0,15		
		Zink	mg/kg	44		
		TOC	M.-%	0,47		
		Kohlenwasserstoffe ⁸⁾	mg/kg	< 40		
		Benzo(a)pyren	mg/kg	0,30		
		PAK ₁₆ ¹⁰⁾	mg/kg	5,1		
		PCB ₈ und PCB-118	mg/kg	0,12		
	EOX ¹¹⁾	mg/kg	< 1,0			
	Anlage 1, Tabelle 3 Eluat	pH-Wert ⁴⁾		8,1		
		elektrische Leitfähigkeit ⁴⁾	µS/cm	330		
		Sulfat	mg/l	14		
		Arsen	µg/l	3,1		
		Blei	µg/l	< 5,0		
		Cadmium	µg/l	< 0,60		
		Chrom_gesamt	µg/l	1,1		
		Kupfer	µg/l	< 5,0		
		Nickel	µg/l	< 5,0		
		Quecksilber ¹²⁾	µg/l	< 0,030		
		Thallium ¹²⁾	µg/l	0,074		
		Zink	µg/l	< 30		
		PAK ₁₅ ⁹⁾	µg/l	0,47		
		Naphtalin und Methylnaphtaline_gesamt	µg/l	0,029		
		PCB ₈ und PCB-118	µg/l	0,0		
	Anlage 1, Tabelle 4 anorganische Stoffe Feststoff	Antimon	µg/l			
		Molybdän	µg/l			
		Vanadium	µg/l			
		BTEX	mg/kg			
		EOX	mg/kg			
		LHKW	mg/kg			
		Cyanide	mg/kg			
		Tributylzinn - Kation	µg/kg			
	Anlage 1, Tabelle 4 organische Stoffe Eluat	PCB ₈ und PCB-118	mg/kg	0,12		
		MKW	µg/l			
		Phenole	µg/l			
		PCB ₈ und PCB-118	µg/l			
		Chlorphenole_ges.	µg/l			
		Chlorbenzole_ges.	µg/l			
		Atrazin	µg/l			
		Bromacil	µg/l			
Diuron		µg/l				
Glyphosat		µg/l				
AMPA		µg/l				
Simazin		µg/l				
sonst. Herbizide ¹⁾		µg/l				
Hexachlorbenzol		µg/l				
Zuordnung Materialklasse nach Ersatzbaustoffverordnung			BM-F1			

Ersatzbaustoffverordnung Materialklassen									
BM-0 BG-0 Sand ²⁾	BM-0 BG-0 Lehm, Schluff ²⁾	BM-0 BG-0 Ton ²⁾	BM-0* BG-0* ³⁾	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	> BM-F3 > BG-F3 nicht gefährlicher Abfall	> BM-F3 > BG-F3 gefährlicher Abfall
Materialwerte für Bodenmaterial ¹⁾ und Baggergut: Anl. 1, Tab. 3, Ersatzbaustoffverordnung und Zusätzliche Materialwerte für spezifischen Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut: Anl. 1, Tab. 4, Ersatzbaustoffverordnung								siehe Anlage 6.2 Seite 2/2	
0 bis 10	0 bis 10	0 bis 10	0 bis 10	10 bis 50	0 bis 50	0 bis 50	0 bis 50		
10	20	20	20	40	40	40	150		
40	70	100	140	140	140	140	700		
0,4	1	1,5	1 ⁴⁾	2	2	2	10		
30	60	100	120	120	120	120	600		
20	40	60	80	80	80	80	320		
15	50	70	100	100	100	100	350		
0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5		
0,5	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7		
60	150	200	300	300	300	300	1.200		
1 ⁷⁾	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾	5	5	5	5		
			300 (600)	300 (600)	300 (600)	300 (600)	1.000 (2.000)		
0,3	0,3	0,3							
3	3	3	6	6	6	9	30		
0,05	0,05	0,05	0,1						
1	1	1	1						
				6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0		
			350	350	500	500	2.000		
250 ⁸⁾	250 ⁸⁾	250 ⁸⁾	250 ⁸⁾	250 ⁸⁾	450	450	1.000		
			8 (13)	12	20	85	100		
			23 (43)	35	90	250	470		
			2 (4)	3,0	3,0	10	15		
			10 (19)	15	150	290	530		
			20 (41)	30	110	170	320		
			20 (31)	30	30	150	280		
			0,1						
			0,2 (0,3)						
			100 (210)	150	160	840	1.600		
			0,2	0,3	1,5	3,8	20		
			2						
			0,01						
				7,5	7,5	7,5	15		
				55	55	55	110		
				30	55	450	840		
				1	1	1	1		
				3	3	3	10		
				1	1	1	1		
				3	3	3	10		
				20	100	100	1.000		
				0,15	0,15	0,15	0,5		
				150	160	160	310		
				12	60	60	2.000		
				0,02	0,02	0,02	0,04		
				1,5	10	10	100		
				1,5	1,7	1,7	4		
				0,2	0,4	0,5	1,3		
				0,2	0,2	0,3	0,4		
				0,1	0,1	0,2	0,3		
				0,2	0,6	2,2	4,0		
				2,5	2,5	2,5	4,0		
				0,2	0,6	1,2	4,0		
				0,2	0,7	1,0	4,0		
				0,02	0,02	0,02	0,04		

¹⁾ bis ¹²⁾ siehe Anlage 6.5 Fußnoten und Abkürzungen zur Ersatzbaustoffverordnung

Schadstoffbewertung für Bodenmaterial und Baggergut
Zusammenstellung der Analysenergebnisse nach Deponieverordnung

Anlage 6.2
Seite 2/2

Parameter				Maßeinheit				Probenbezeichnung				Deponieklasse																			
								MP 4				DK 0				DK I				DK II				DK III							
								quereunde Zufahrten																							
								Schotterbefestigungen																							
								Analysenbericht Nr.																							
B2500638																															
Probenvorbereitung								Trockenmasse				M.-%				90,5															
DepV	Feststoff	Glühverlust		M.-%																											
		TOC (nach DepV)		M.-%		0,47																									
		BTEX		mg/kg TM		0,0																									
		PCB ₇		mg/kg TM		0,12																									
		Mineralölkohlenwasserstoffe (C ₁₀ - C ₄₀)		mg/kg TM		< 100																									
		PAK nach EPA		mg/kg TM		5,1																									
		Benzo(a)pyren		mg/kg TM		0,30																									
		Säureneutralisationskapazität		mmol/kg																											
		lipophile Stoffe		M.-%		0,023																									
		Arsen		mg/kg TM		8,2																									
		Blei		mg/kg TM		22																									
		Cadmium		mg/kg TM		0,14																									
		Chrom		mg/kg TM		16																									
		Kupfer		mg/kg TM		24																									
		Nickel		mg/kg TM		17																									
	Quecksilber		mg/kg TM		0,059																										
	Zink		mg/kg TM		44																										
	PCDD/PCDF ^{a)}		ng TE/kg																												
	Eluat	pH-Wert				8,1																									
		DOC		mg/l		3,5																									
		Phenole		mg/l		< 0,01																									
		Arsen		mg/l		< 0,005																									
		Blei		mg/l		< 0,005																									
		Cadmium		mg/l		< 0,001																									
		Kupfer		mg/l		< 0,005																									
		Nickel		mg/l		< 0,005																									
		Quecksilber		mg/l		< 0,0001																									
		Zink		mg/l		< 0,05																									
		Chlorid		mg/l		< 5,0																									
		Sulfat		mg/l		< 5,0																									
		Cyanide ^{b)}		mg/l		< 0,005																									
		Fluorid		mg/l		< 0,50																									
		Barium		mg/l		< 0,02																									
		Chrom ^{c)} gesamt		mg/l		< 0,03																									
		Molybdän		mg/l		< 0,005																									
		Antimon		mg/l		< 0,005																									
		Antimon-C ₅₀ ^{b)}		mg/l																											
		Selen		mg/l		< 0,005																									
		Gesamtgehalt gelöste Feststoffe		mg/l		53																									
	elektrische Leitfähigkeit		µS/cm		98																										
	Biologische Abbaubarkeit	Atmungsaktivität (AT ₄) ^{c)}		mg O ₂ /g																											
		Gasbildungsrate (GB ₂₁) ^{d)}		l/kg																											
		Brennwert		kJ/kg																											
Zuordnung Deponieklasse nach DepV				DK 0																											

^{a)} ergänzender Zuordnungswert: Summe berechnet auf Grundlage der TE-Faktoren nach Anhang IV POP-Verordnung

^{b)} DepV, Anh. 2, Tabelle 2: Überschreitungen des Antimonwertes nach Nummer 3.18a sind zulässig, wenn der C₅₀-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S=0,1 l/kg nach Nummer 3.18b nicht überschritten wird.

Schadstoffbewertung für Bodenmaterial und Baggergut

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

Anlage 6.3
Seite 1/2

			Probenbezeichnung				Ersatzbaustoffverordnung Materialklassen									
Parameter			Maßeinheit			MP 5	MP 6	MP 7								
						Radweg-Neubaustrasse Bau-km 0+000 bis 1+300	Radweg-Neubaustrasse Bau-km 1+300 bis 1+850	Radweg-Neubaustrasse Bau-km 1+850 bis 2+640								
						Lehme und verlehnte Sande	Lehme und verlehnte Sande	Lehme und verlehnte Sande								
						Analysenbericht Nr.	Analysenbericht Nr.	Analysenbericht Nr.								
						B2500638	B2500638	B2500638								
Probenvorbereitung			Trockenmasse	M.-%	88,7	84,5	89,2									
Ersatzbaustoffverordnung	Anlage 1, Tabelle 3 Feststoff	Mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	< 10	< 10	< 10										
		Arsen	mg/kg	5,7	11	5,4										
		Blei	mg/kg	10	18	< 10										
		Cadmium	mg/kg	0,11	0,18	< 0,10										
		Chrom, gesamt	mg/kg	12	22	15										
		Kupfer	mg/kg	8,7	10	6,7										
		Nickel	mg/kg	6,2	16	6,4										
		Quecksilber	mg/kg	0,15	0,054	< 0,05										
		Thallium	mg/kg	< 0,15	< 0,15	< 0,15										
		Zink	mg/kg	19	54	19										
		TOC	M.-%	0,16	0,71	0,40										
		Kohlenwasserstoffe ⁸⁾	mg/kg	< 40	< 40	< 40										
		Benzo(a)pyren	mg/kg	n.n.	< 0,06	0,23										
		PAK ₁₆ ¹⁰⁾	mg/kg	0,18	1,5	3,9										
		PCB ₅ und PCB-118	mg/kg	0,012	0,0062	0,0055										
		EOX ¹¹⁾	mg/kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0										
	Anlage 1, Tabelle 3 Eluat	pH-Wert ⁴⁾		8,0	8,2	8,1										
		elektrische Leitfähigkeit ⁴⁾	µS/cm	169	236	161										
		Sulfat	mg/l	7,3	6,4	< 5,0										
		Arsen	µg/l	3,4	< 2,5	4,5										
		Blei	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0										
		Cadmium	µg/l	< 0,60	< 0,60	< 0,60										
		Chrom, gesamt	µg/l	5,1	< 1,0	< 1,0										
		Kupfer	µg/l	5,7	< 5,0	6,7										
		Nickel	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0										
		Quecksilber ¹²⁾	µg/l	0,072	< 0,030	0,037										
		Thallium ¹²⁾	µg/l	< 0,060	< 0,060	< 0,060										
		Zink	µg/l	< 30	< 30	< 30										
		PAK ₁₅ ⁹⁾	µg/l	0,040	3,3	0,54										
		Naphtalin und Methylnaphtaline, gesamt	µg/l	0,0096	0,061	0,058										
		PCB ₅ und PCB-118	µg/l	0,0	0,0	0,0										
	Anlage 1, Tabelle 4 anorganische und organische Stoffe Feststoff	Antimon	µg/l													
		Molybdän	µg/l													
		Vanadium	µg/l													
		BTEX	mg/kg													
		EOX	mg/kg													
		LHKW	mg/kg													
		Cyanide	mg/kg													
		Tributylzinn - Kation	µg/kg													
	Anlage 1, Tabelle 4 organische Stoffe Eluat	PCB ₅ und PCB-118	mg/kg													
		MKW	µg/l													
		Phenole	µg/l													
		PCB ₅ und PCB-118	µg/l													
		Chlorphenole, ges.	µg/l													
		Chlorbenzole, ges.	µg/l													
		Atrazin	µg/l													
		Bromacil	µg/l													
		Diuron	µg/l													
		Glyphosat	µg/l													
		AMPA	µg/l													
		Simazin	µg/l													
		sonst. Herbizide ¹⁾	µg/l													
		Hexachlorbenzol	µg/l													
Zuordnung Materialklasse nach Ersatzbaustoffverordnung				BM-0	BM-F2	BM-F1										

BM-0 BG-0 Sand ²⁾	BM-0 BG-0 Lehm, Schluff ²⁾	BM-0 BG-0 Ton ²⁾	BM-0* BG-0* ³⁾	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	> BM-F3 > BG-F3 nicht gefährlicher Abfall	> BM-F3 > BG-F3 gefährlicher Abfall
Materialwerte für Bodenmaterial ¹⁾ und Baggergut: Anl. 1, Tab. 3, Ersatzbaustoffverordnung und Zusätzliche Materialwerte für spezifischen Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut: Anl. 1, Tab. 4, Ersatzbaustoffverordnung								siehe Anlage 6.3 Seite 2/2	

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

¹⁾ bis ¹²⁾ siehe Anlage 6.5 Fußnoten und Abkürzungen zur Ersatzbaustoffverordnung

Schadstoffbewertung für Bodenmaterial und Baggergut
Zusammenstellung der Analysenergebnisse nach Deponieverordnung

Anlage 6.3
Seite 2/2

Parameter		Maßeinheit	Probenbezeichnung				Deponieklasse			
			MP 6				DK 0	DK I	DK II	DK III
			Radweg-Neubautrasse Bau-km 1+300 bis 1+850				nicht gefährlicher Abfall			
			Analysenbericht Nr.				gefährlicher Abfall			
			B2500638				DepV und Erlasse MU v. 10.09.2010 und 20.12.2011			
Probenvorbereitung		Trockenmasse	M.-%	84,5						
DepV	Feststoff	Glühlverlust	M.-%				3	5	10	
		TOC (nach DepV)	M.-%	0,71		1	3	6		
		BTEX	mg/kg TM	0,0		6	30	60		
		PCB ₇	mg/kg TM	0,0062		1	5	10		
		Mineralölkohlenwasserstoffe (C ₁₀ - C ₄₀)	mg/kg TM	< 100		500	4000	8.000		
		PAK nach EPA	mg/kg TM	1,5		30	500	1.000		
		Benzo(a)pyren	mg/kg TM	< 0,06						
		Säureneutralisationskapazität	mmol/kg							
		lipophile Stoffe	M.-%	< 0,015		0,1	0,4	0,8	4	
		Arsen	mg/kg TM	11		500	1000			
		Blei	mg/kg TM	18		3000	6000			
		Cadmium	mg/kg TM	0,18		100	200			
		Chrom	mg/kg TM	22		4000	8000			
		Kupfer	mg/kg TM	10		6000	12000			
	Nickel	mg/kg TM	16		2000	4000				
	Quecksilber	mg/kg TM	0,054		150	300				
	Zink	mg/kg TM	54		10000	20000				
	PCDD/PCDF ^{a)}	ng TE/kg			5.000	10.000				
	Eluat	pH-Wert		7,8		5,5 - 13		4 - 13		
		DOC	mg/l	5,1		50		80		
		Phenole	mg/l	< 0,01		0,1	0,2	50	100	
		Arsen	mg/l	< 0,005		0,05	0,2	0,2	2,5	
		Blei	mg/l	< 0,005		0,05	0,2	1	5	
		Cadmium	mg/l	< 0,001		0,004	0,05	0,1	0,5	
		Kupfer	mg/l	< 0,005		0,2	1	5	10	
		Nickel	mg/l	< 0,005		0,04	0,2	1	4	
		Quecksilber	mg/l	< 0,0001		0,001	0,005	0,02	0,2	
		Zink	mg/l	< 0,05		0,4	2	5	20	
		Chlorid	mg/l	< 5,0		80	1500	1500	2500	
		Sulfat	mg/l	< 5,0		100	2000	2000	5000	
		Cyanide ^{b)} freisetzbar	mg/l	< 0,005		0,01	0,1	0,5	1	
		Fluorid	mg/l	1,1		1	5	15	50	
		Barium	mg/l	< 0,02		2	5	10	30	
		Chrom ^{c)} gesamt	mg/l	< 0,03		0,05	0,3	1	7	
		Molybdän	mg/l	< 0,005		0,05	0,3	1	3	
		Antimon	mg/l	< 0,005		0,006	0,03	0,07	0,5	
		Antimon-C ₀ ^{d)}	mg/l			0,1	0,12	0,15	1	
		Selen	mg/l	< 0,005		0,01	0,03	0,05	0,7	
		Gesamtgehalt gelöste Feststoffe	mg/l	79		400	3.000	6.000	10.000	
		Biologische Abbau- barkeit	elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	114					
			Atmungsaktivität (AT _A) ^{e)}	mg O ₂ /g			5			
			Gasbildungsrate (GB ₂₁) ^{f)}	l/kg			20			
Brennwert			kJ/kg			6000				
Zuordnung Deponieklasse nach DepV				DK I						

^{a)} ergänzender Zuordnungswert: Summe berechnet auf Grundlage der TE-Faktoren nach Anhang IV POP-Verordnung

^{b)} DepV, Anh. 2, Tabelle 2: Überschreitungen des Antimonwertes nach Nummer 3.18a sind zulässig, wenn der C₀-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S=0,1 l/kg nach Nummer 3.18b nicht überschritten wird.

Schadstoffbewertung für humose Oberböden

Zusammenstellung der Analysenergebnisse nach BBodSchV (Stand 09. Juli 2021); anorganische und organische Vorsorgewerte

Anlage 6.4

Parameter			Maßeinheit	Probenbezeichnung			
				MP 1	MP 2	MP 3	
				Radweg-Neubautrasse Bau-km 0+000 bis 1+300	Radweg-Neubautrasse Bau-km 1+300 bis 1+850	Radweg-Neubautrasse Bau-km 1+850 bis 2+640	
				humose Sande bis Lehme	humose Sande bis Lehme	humose Sande bis Lehme	
				Analysenbericht Nr.	Analysenbericht Nr.	Analysenbericht Nr.	
				B2500524	B2500524	B2500524	
Probenvorbereitung			Trockenmasse	M.-%	85,9	83,3	82,4
			TOC	M.-%	1,0	1,3	1,4
Vorsorgewerte zur Beurteilung von Materialien	anorganische Stoffe	Arsen	mg/kg TM	5,1	6,8	5,9	
		Blei	mg/kg TM	19	22	21	
		Cadmium	mg/kg TM	0,31	0,28	0,21	
		Chrom, gesamt	mg/kg TM	12	14	11	
		Kupfer	mg/kg TM	10	12	12	
		Nickel	mg/kg TM	8,4	10	7,3	
		Quecksilber	mg/kg TM	0,051	0,059	0,072	
		Thallium	mg/kg TM	< 0,15	< 0,15	< 0,15	
	Zink	mg/kg TM	41	54	40		
	organische Stoffe	PCB ₇	mg/kg TM	0,0	0,0	0,024	
Benzo(a)pyren		mg/kg TM	< 0,06	0,07	< 0,06		
PAK ₁₆		mg/kg TM	0,29	0,69	0,64		
DepV	Feststoff	Glühverlust	M.-%				
		TOC (nach DepV)	M.-%				
		BTEX	mg/kg TM				
		PCB ₇	mg/kg TM				
		Kohlenwasserstoffe	mg/kg				
		Benzo(a)pyren	mg/kg				
		Säureneutralisationskapazität	mmol/kg				
		lipophile Stoffe	M.-%				
		PCDD/PCDF ^{a)}	ng TE/kg				
	Eluat	pH-Wert					
		DOC	mg/l				
		Cyanide leicht freisetzbar	mg/l				
		Fluorid	mg/l				
		Barium	mg/l				
		Molybdän	mg/l				
		Antimon	mg/l				
		Antimon-C ₀ ^{b)}	mg/l				
		Selen	mg/l				
		Gesamtgehalt gelöste Feststoffe	mg/l				
		elektrische Leitfähigkeit	µS/cm				
	Biologische Abbaubarkeit	Atmungsaktivität (AT ₄) ^{c)}	mg O ₂ /g				
		Gasbildungsrate (GB ₂₁) ^{d)}	l/kg				
		Brennwert	kJ/kg				
Vorsorgewerte nach BBodSchV			eingehalten	eingehalten	eingehalten		
Zuordnung Deponieklasse nach DepV							

BBodSchV Vorsorgewerte					Deponieklasse			
					DK 0	DK I	DK II	DK III
Bodenart Sand ^{a)}	Bodenart Lehm/ Schluff ^{a)}	Bodenart Ton ^{a)}	bei TOC- Gehalt ≤ 4 %	bei TOC- Gehalt < 4 % bis 9 % ¹⁾	nicht gefährlicher Abfall			
					gefährlicher Abfall			
Anh. 1, Tabelle 1, BBodSchV (2021)			Anh. 1, Tabelle 2, BBodSchV (2021)		DepV und Erlasse MU v. 10.09.2010 und 20.12.2011			
10	20	20						
40	70	100						
0,4	1	1,5						
30	60	100						
20	40	60						
15	50	70						
0,2	0,3	0,3						
0,5	1	1						
60	150	200						
			0,05	0,1				
			0,3	0,5				
			3	5				
					3		5	10
					1		3	6
					6	30	60	
					1	5	10	
					500	4000	8000	
					0,1	0,4	0,8	4
						5.000	10.000	
					5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13
					50		80	100
					0,01	0,1	0,5	1
					1	5	15	50
					2	5	10	30
					0,05	0,3	1	3
					0,006	0,03	0,07	0,5
					0,1	0,12	0,15	1
					0,01	0,03	0,05	0,7
					400	3.000	6.000	10.000
						5		
						20		
						6.000		

¹⁾ bis ⁴⁾ siehe Anlage 6.5 Fußnoten und Abkürzungen zur Bundesbodenschutzverordnung^{a)} ergänzender Zuordnungswert: Summe berechnet auf Grundlage der TE-Faktoren nach Anhang IV POP-Verordnung^{b)} DepV, Anh. 2, Tabelle 2: Überschreitungen des Antimonwertes nach Nummer 3.18a sind zulässig, wenn der C₀-Wert der Perkulationsprüfung bei L/S=0,1 l/kg nach Nummer 3.18b nicht überschritten wird.^{c)} Gültigkeitsbereich AT₄: pH ≥ 6,8 und ≤ 8,2^{d)} Gültigkeitsbereich GB₂₁: pH-Wert < 6,8 oder > 8,2

Fußnoten und Abkürzungen zur Ersatzbaustoffverordnung (Stand 09. Juli 2021)	Anlage 6.5
--	-------------------

Abkürzungsverzeichnis für die in den Anlagen bezeichneten mineralischen Ersatzbaustoffe
--

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

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

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

Fußnoten Tabelle 2 - Materialwerte für Gleisschotter

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

Fußnoten Tabelle 3 - Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut

- ¹ Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die werthebezogenen 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 werthebezogenen 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 werthebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.
- ² Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.
- ³ Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK₁₅ und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK₁₆ nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$.
- ⁴ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- ⁵ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.
- ⁶ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- ⁷ Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- ⁸ Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C₁₀ bis C₄₀ mittels Gaschromatographie“, Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- ⁹ PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.
- ¹⁰ PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylene, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.
- ¹¹ Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- ¹² Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/BG-F1, BM-F2/BG-F2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.

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

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

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

- ¹ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall und in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.
- ² PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.
- ³ Eluatwert ist maßgeblich, wenn der Vorsorgewert von PAK₁₆ nach Anlage 1 Tabelle 2 überschritten wird.
- ⁴ Bei Überschreitung des Wertes sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen hin zu untersuchen.

Biolab Umweltanalysen GmbH Bienroder Weg 53 38108 Braunschweig

geo-log Ingenieurges. mbH
Herr Stender
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: DEUTDE2H2704

Geschäftsführer:
Max Rückriem, Dr. Jörg Seigner

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Braunschweig, 20.01.2025

Analysenbericht B2500524

Auftrag : **A2500231**
Ihr Projekt : 24407-R / Radweg L 297 Barmke - Emmerstedt
Probenahme : Auftraggeber
Analysenabschluss : 20.01.2025
Verwerfdatum : 13.03.2025

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analysenergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 13.01.2025 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 sind ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände bezogen und gelten für die Prüfgegenstände wie erhalten. 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



Niesen
U M W E L T A N A L Y S E N G M B H

Sonja Niesen (Auftragsmanagerin)

Untersuchte Proben

Labornummer	Eingangsdatum	Matrix	Probenbezeichnung
P2500752	13.01.2025	Boden	MP 1: Oberboden 0+000 bis 1+300
P2500753	13.01.2025	Boden	MP 2: Oberboden 1+300 bis 1+850
P2500754	13.01.2025	Boden	MP 3: Oberboden 1+850 bis 2+640

Untersuchungsergebnisse

		P2500752	P2500753	P2500754
		MP 1: Oberboden 0+000 bis 1+300	MP 2: Oberboden 1+300 bis 1+850	MP 3: Oberboden 1+850 bis 2+640
Masse Feinfraktion < 2 mm	g	725,67	663,71	519,95
Masse Grobfraktion > 2 mm	g	64,23	65,55	146,7
Trockenrückstand	Gew. %	85,9	83,3	82,4
pH-Wert (CaCl ₂)		7,3	7,3	7,0
Messtemperatur	°C	20,4	20,5	20,4
TOC	Gew. % TS	0,96	1,3	1,4

Schwermetalle

Arsen	mg/kg TS	5,1	6,8	5,9
Blei	mg/kg TS	19	22	21
Cadmium	mg/kg TS	0,31	0,28	0,21
Chrom	mg/kg TS	12	14	11
Kupfer	mg/kg TS	10	12	12
Nickel	mg/kg TS	8,4	10	7,3
Zink	mg/kg TS	41	54	40
Quecksilber	mg/kg TS	0,051	0,059	0,072
Thallium	mg/kg TS	< 0,15	< 0,15	< 0,15

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) gemäß BBodSchV

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	0,085
Anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Fluoranthren	mg/kg TS	0,13	0,15	0,17
Pyren	mg/kg TS	0,093	0,13	0,14
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,060	0,070	0,071
Chrysen	mg/kg TS	0,066	0,098	0,085
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060	0,098	0,085
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,060	0,070	< 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	0,070	< 0,060
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Summe PAK (16 nach EPA) im Feststoff gemäß BBodSchV	mg/kg TS	0,29	0,69	0,64

Untersuchte Proben

Labornummer	Eingangsdatum	Matrix	Probenbezeichnung
P2500752	13.01.2025	Boden	MP 1: Oberboden 0+000 bis 1+300
P2500753	13.01.2025	Boden	MP 2: Oberboden 1+300 bis 1+850
P2500754	13.01.2025	Boden	MP 3: Oberboden 1+850 bis 2+640

Untersuchungsergebnisse

		P2500752	P2500753	P2500754
		MP 1: Oberboden	MP 2: Oberboden	MP 3: Oberboden
		0+000 bis 1+300	1+300 bis 1+850	1+850 bis 2+640
Polychlorierte Biphenyle (PCB) gemäß BBodSchV				
PCB28	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
PCB52	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	0,0011
PCB101	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	0,0049
PCB138	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	0,0050
PCB153	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	0,0045
PCB180	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	0,0033
Summe PCB (6 nach DIN)	mg/kg TS	0,0	0,0	0,019
PCB118	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	0,0056
Summe PCB (7)	mg/kg TS	0,0	0,0	0,024

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.%
pH-Wert (CaCl ₂)	DIN ISO 10390 2005-12	Q	
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	DIN 19539 2016-12	Q	Gew.% TS
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS
Blei	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS
Zink	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 2012-08	Q	mg/kg TS
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q	mg/kg TS
PAK in Feststoff	DIN ISO 18287 2006-05	Q	mg/kg TS
PCB in Feststoff	DIN ISO 10382 2003-05 / DIN EN 15308 2016-12	Q	mg/kg TS

Biolab Umweltanalysen GmbH Bienroder Weg 53 38108 Braunschweig

geo-log Ingenieurges. mbH
Herr Stender
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: DEUTDE2H2704

Geschäftsführer:
Max Rückriem, Dr. Jörg Seigner

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Braunschweig, 23.01.2025

Analysenbericht B2500638

Auftrag : A2500229
Ihr Projekt : 24407-R / Radweg L 297 Barmke - Emmerstedt
Probenahme : Auftraggeber
Analysenabschluss : 23.01.2025
Verwerfdatum : 13.03.2025

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analysenergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 13.01.2025 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 sind ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände bezogen und gelten für die Prüfgegenstände wie erhalten. 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



Niesen
U M W E L T A N A L Y S E N G M B H

Sonja Niesen (Auftragsmanagerin)

Untersuchte Proben

Labornummer	Eingangsdatum	Matrix	Probenbezeichnung
P2500744	13.01.2025	Boden	MP 4: Schotterbefestigungen
P2500745	13.01.2025	Boden	MP 5: Untergrund 0+000 bis 1+300
P2500746	13.01.2025	Boden	MP 6: Untergrund 1+300 bis 1+850

Untersuchungsergebnisse

		P2500744	P2500745	P2500746
		MP 4: Schotterbefestigung	MP 5: Untergrund 0+000 bis 1+300	MP 6: Untergrund 1+300 bis 1+850
Mahlen		erfolgt	erfolgt	erfolgt
Trockenrückstand	Gew.%	90,5	88,7	84,5
TOC	Gew.% TS		0,16	
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff nach DepV)	Gew.% TS	0,47		0,71
Schwermetalle				
Arsen	mg/kg TS	8,2	5,7	11
Blei	mg/kg TS	22	10	18
Cadmium	mg/kg TS	0,14	0,11	0,18
Chrom	mg/kg TS	16	12	22
Kupfer	mg/kg TS	24	8,7	10
Nickel	mg/kg TS	17	6,2	16
Zink	mg/kg TS	44	19	54
Quecksilber	mg/kg TS	0,059	0,15	0,054
Thallium	mg/kg TS	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	Gew.% TS	0,023		< 0,015
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
Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)				
Benzol	mg/kg TS	n.n.		n.n.
Toluol	mg/kg TS	n.n.		n.n.
Ethylbenzol	mg/kg TS	n.n.		n.n.
p,m-Xylol	mg/kg TS	n.n.		n.n.
o-Xylol	mg/kg TS	n.n.		n.n.
Styrol	mg/kg TS	n.n.		n.n.
Cumol	mg/kg TS	n.n.		n.n.
Summe BTEX (inkl. Cumol, Styrol)	mg/kg TS	0,0		0,0

Untersuchte Proben

Labornummer	Eingangsdatum	Matrix	Probenbezeichnung
P2500744	13.01.2025	Boden	MP 4: Schotterbefestigungen
P2500745	13.01.2025	Boden	MP 5: Untergrund 0+000 bis 1+300
P2500746	13.01.2025	Boden	MP 6: Untergrund 1+300 bis 1+850

Untersuchungsergebnisse

		P2500744	P2500745	P2500746
		MP 4:	MP 5: Untergrund	MP 6: Untergrund
		Schotterbefestigung	0+000 bis 1+300	1+300 bis 1+850
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)				
Naphthalin	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.
Acenaphthylen	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.
Acenaphthen	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.
Fluoren	mg/kg TS	< 0,060	n.n.	< 0,060
Phenanthren	mg/kg TS	0,66	< 0,060	0,30
Anthracen	mg/kg TS	0,11	n.n.	0,068
Fluoranthren	mg/kg TS	1,2	< 0,060	0,50
Pyren	mg/kg TS	0,79	< 0,060	0,29
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,42	< 0,060	0,095
Chrysen	mg/kg TS	0,49	< 0,060	0,095
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,36	< 0,060	< 0,060
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,20	n.n.	< 0,060
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,30	n.n.	< 0,060
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,072	n.n.	n.n.
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg TS	0,20	n.n.	< 0,060
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	0,18	n.n.	< 0,060
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	5,1	0,18	1,5

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

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

PCB28	mg/kg TS	0,0017	n.n.	n.n.
PCB52	mg/kg TS	0,0093	0,0027	0,0029
PCB101	mg/kg TS	0,019	0,0037	0,0012
PCB138	mg/kg TS	0,022	0,0016	< 0,0010
PCB153	mg/kg TS	0,027	0,0016	< 0,0010
PCB180	mg/kg TS	0,025	< 0,0010	< 0,0010
Summe PCB (6 nach DIN)	mg/kg TS	0,10	0,010	0,0057
PCB118	mg/kg TS	0,012	0,0020	< 0,0010
Summe PCB (7)	mg/kg TS	0,12	0,012	0,0062

Elution 10:1

Eluat ("S4")		erstellt	erstellt
pH-Wert im Eluat		8,1	7,8
Messtemperatur	°C	19,1	19,0
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	µS/cm	98	114
Messtemperatur	°C	19,2	19,1

Untersuchte Proben

Labornummer	Eingangsdatum	Matrix	Probenbezeichnung
P2500744	13.01.2025	Boden	MP 4: Schotterbefestigungen
P2500745	13.01.2025	Boden	MP 5: Untergrund 0+000 bis 1+300
P2500746	13.01.2025	Boden	MP 6: Untergrund 1+300 bis 1+850

Untersuchungsergebnisse

		P2500744 MP 4: Schotterbefestigung	P2500745 MP 5: Untergrund 0+000 bis 1+300	P2500746 MP 6: Untergrund 1+300 bis 1+850
Schwermetalle nach DepV				
Arsen im Eluat	mg/l	< 0,0050		< 0,0050
Blei im Eluat	mg/l	< 0,0050		< 0,0050
Cadmium im Eluat	mg/l	< 0,0010		< 0,0010
Chrom im Eluat	mg/l	< 0,0010		0,0017
Kupfer im Eluat	mg/l	< 0,0050		< 0,0050
Nickel im Eluat	mg/l	< 0,0050		< 0,0050
Zink im Eluat	mg/l	< 0,050		< 0,050
Quecksilber im Eluat	mg/l	< 0,00010		< 0,00010
Barium im Eluat	mg/l	< 0,020		< 0,020
Molybdän im Eluat	mg/l	< 0,030		< 0,030
Antimon im Eluat	mg/l	< 0,0050		< 0,0050
Selen im Eluat	mg/l	< 0,0050		< 0,0050
Anionen				
Chlorid im Eluat	mg/l	< 5,0		< 5,0
Sulfat im Eluat	mg/l	< 5,0		< 5,0
Fluorid im Eluat	mg/l	< 0,50		1,1
Cyanid (leicht freisetzbar) im Eluat gemäß DepV	mg/l	< 0,0050		< 0,0050
DOC im Eluat (gelöster organischer Kohlenstoff)	mg/l	3,5		5,1
Phenolindex im Eluat	mg/l	< 0,010		< 0,010
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	53		79
Wasserlöslicher Anteil	Gew% TS	0,053		0,079

Elution 2:1

Eluat (2:1)		erstellt	erstellt	erstellt
pH-Wert im 2:1-Eluat		8,1	8,0	8,2
Messtemperatur	°C	19,8	19,7	19,5
Elektr. Leitfähigkeit im 2:1-Eluat	µS/cm	330	169	236
Messtemperatur	°C	20,0	19,9	19,6

Untersuchte Proben

Labornummer	Eingangsdatum	Matrix	Probenbezeichnung
P2500744	13.01.2025	Boden	MP 4: Schotterbefestigungen
P2500745	13.01.2025	Boden	MP 5: Untergrund 0+000 bis 1+300
P2500746	13.01.2025	Boden	MP 6: Untergrund 1+300 bis 1+850

Untersuchungsergebnisse

		P2500744 MP 4: Schotterbefestigung	P2500745 MP 5: Untergrund 0+000 bis 1+300	P2500746 MP 6: Untergrund 1+300 bis 1+850
Schwermetalle				
Arsen im 2:1-Eluat	µg/l	3,1	3,4	< 2,5
Blei im 2:1-Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Cadmium im 2:1-Eluat	µg/l	< 0,60	< 0,60	< 0,60
Chrom im 2:1-Eluat	µg/l	1,1	5,1	< 1,0
Kupfer im 2:1-Eluat	µg/l	< 5,0	5,7	< 5,0
Nickel im 2:1-Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Thallium im 2:1-Eluat	µg/l	0,074	< 0,060	< 0,060
Zink im 2:1-Eluat	µg/l	< 30	< 30	< 30
Quecksilber im 2:1-Eluat	µg/l	< 0,030	0,072	< 0,030

Sulfat im 2:1-Eluat	mg/l	14	7,3	6,4
---------------------	------	----	-----	-----

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) im 2:1-Eluat

1-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,0050	n.n.	0,020
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,0077	< 0,0050	0,026
Naphthalin	µg/l	0,019	0,0071	0,015
Acenaphthylen	µg/l	< 0,0050	n.n.	0,0082
Acenaphthen	µg/l	0,038	< 0,0050	0,31
Fluoren	µg/l	0,037	0,0069	0,44
Phenanthren	µg/l	0,20	0,021	1,4
Anthracen	µg/l	0,019	n.n.	0,26
Fluoranthren	µg/l	0,095	0,0067	0,63
Pyren	µg/l	0,049	< 0,0050	0,26
Benzo[a]anthracen	µg/l	0,0078	n.n.	0,010
Chrysen	µg/l	0,012	n.n.	0,012
Benzo[b]fluoranthren	µg/l	< 0,010	n.n.	n.n.
Benzo[k]fluoranthren	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.
Benzo[a]pyren	µg/l	< 0,010	n.n.	n.n.
Dibenzo[a,h]anthracen	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.
Benzo[g,h,i]perylene	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin und Methylnaphthaline gesamt	µg/l	0,029	0,0096	0,061
Summe PAK (15 EPA o. Naphth.) im 2:1-Eluat	µg/l	0,47	0,040	3,3

Untersuchte Proben

Labornummer	Eingangsdatum	Matrix	Probenbezeichnung
P2500744	13.01.2025	Boden	MP 4: Schotterbefestigungen
P2500745	13.01.2025	Boden	MP 5: Untergrund 0+000 bis 1+300
P2500746	13.01.2025	Boden	MP 6: Untergrund 1+300 bis 1+850

Untersuchungsergebnisse

		P2500744	P2500745	P2500746
		MP 4: Schotterbefestigung	MP 5: Untergrund 0+000 bis 1+300	MP 6: Untergrund 1+300 bis 1+850
Polychlorierte Biphenyle (PCB) im 2:1-Eluat				
PCB28	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.
PCB52	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.
PCB101	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.
PCB138	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.
PCB153	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.
PCB180	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.
Summe PCB 6	µg/l	0,0	0,0	0,0
PCB118	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.
Summe PCB 7	µg/l	0,0	0,0	0,0

Untersuchte Proben

Labornummer	Eingangsdatum	Matrix	Probenbezeichnung
P2500747	13.01.2025	Boden	MP 7: Untergrund 1+850 bis 2+640

Untersuchungsergebnisse

P2500747			
MP 7: Untergrund			
1+850 bis 2+640			
Mahlen			erfolgt
Trockenrückstand	Gew. %		89,2
TOC	Gew. % TS		0,40
Schwermetalle			
Arsen	mg/kg TS		5,4
Blei	mg/kg TS		< 10
Cadmium	mg/kg TS		< 0,10
Chrom	mg/kg TS		15
Kupfer	mg/kg TS		6,7
Nickel	mg/kg TS		6,4
Zink	mg/kg TS		19
Quecksilber	mg/kg TS		< 0,050
Thallium	mg/kg TS		< 0,15
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		n.n.
Acenaphthylen	mg/kg TS		n.n.
Acenaphthen	mg/kg TS		< 0,060
Fluoren	mg/kg TS		< 0,060
Phenanthren	mg/kg TS		0,42
Anthracen	mg/kg TS		0,12
Fluoranthren	mg/kg TS		0,99
Pyren	mg/kg TS		0,67
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS		0,36
Chrysen	mg/kg TS		0,37
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS		0,25
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS		0,11
Benzo[a]pyren	mg/kg TS		0,23
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS		< 0,060
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg TS		0,14
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS		0,12
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS		3,9
EOX (Ultraschall-Extraktion)	mg/kg TS		< 1,0

Untersuchte Proben

Labornummer	Eingangsdatum	Matrix	Probenbezeichnung
P2500747	13.01.2025	Boden	MP 7: Untergrund 1+850 bis 2+640

Untersuchungsergebnisse

P2500747

MP 7: Untergrund

1+850 bis 2+640

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

PCB28	mg/kg TS	n.n.
PCB52	mg/kg TS	0,0014
PCB101	mg/kg TS	0,0014
PCB138	mg/kg TS	< 0,0010
PCB153	mg/kg TS	0,0012
PCB180	mg/kg TS	< 0,0010
Summe PCB (6 nach DIN)	mg/kg TS	0,0050
PCB118	mg/kg TS	< 0,0010
Summe PCB (7)	mg/kg TS	0,0055

Elution 2:1

Eluat (2:1)		erstellt
pH-Wert im 2:1-Eluat		8,1
Messtemperatur	°C	19,3
Elektr. Leitfähigkeit im 2:1-Eluat	µS/cm	161
Messtemperatur	°C	19,5

Schwermetalle

Arsen im 2:1-Eluat	µg/l	4,5
Blei im 2:1-Eluat	µg/l	< 5,0
Cadmium im 2:1-Eluat	µg/l	< 0,60
Chrom im 2:1-Eluat	µg/l	< 1,0
Kupfer im 2:1-Eluat	µg/l	6,7
Nickel im 2:1-Eluat	µg/l	< 5,0
Thallium im 2:1-Eluat	µg/l	< 0,060
Zink im 2:1-Eluat	µg/l	< 30
Quecksilber im 2:1-Eluat	µg/l	0,037

Sulfat im 2:1-Eluat	mg/l	< 5,0
---------------------	------	-------

Untersuchte Proben

Labornummer	Eingangsdatum	Matrix	Probenbezeichnung
P2500747	13.01.2025	Boden	MP 7: Untergrund 1+850 bis 2+640

Untersuchungsergebnisse

P2500747

MP 7: Untergrund

1+850 bis 2+640

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) im 2:1-Eluat

1-Methylnaphthalin	µg/l	0,0076
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,017
Naphthalin	µg/l	0,034
Acenaphthylen	µg/l	< 0,0050
Acenaphthen	µg/l	0,063
Fluoren	µg/l	0,061
Phenanthren	µg/l	0,22
Anthracen	µg/l	0,026
Fluoranthren	µg/l	0,10
Pyren	µg/l	0,049
Benzo[a]anthracen	µg/l	< 0,0050
Chrysen	µg/l	< 0,010
Benzo[b]fluoranthren	µg/l	n.n.
Benzo[k]fluoranthren	µg/l	n.n.
Benzo[a]pyren	µg/l	n.n.
Dibenzo[a,h]anthracen	µg/l	n.n.
Benzo[g,h,i]perylene	µg/l	n.n.
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	µg/l	n.n.
Naphthalin und Methylnaphthaline gesamt	µg/l	0,058
Summe PAK (15 EPA o. Naphth.) im 2:1-Eluat	µg/l	0,54

Polychlorierte Biphenyle (PCB) im 2:1-Eluat

PCB28	µg/l	n.n.
PCB52	µg/l	n.n.
PCB101	µg/l	n.n.
PCB138	µg/l	n.n.
PCB153	µg/l	n.n.
PCB180	µg/l	n.n.
Summe PCB 6	µg/l	0,0
PCB118	µg/l	n.n.
Summe PCB 7	µg/l	0,0

n.n. = nicht nachgewiesen

Bemerkungen/Beurteilungen:

Probe : P2500744

Bemerkung:

Feststoffanalytik: Auf Kundenwunsch wurde die Feststoffanalytik an der auf 2 mm gebrochenen Probe durchgeführt.

BTEX: Die Methanolextraktion erfolgte im Labor. Dies kann zu Minderbefunden führen.

Probe : P2500745

Bemerkung:

Feststoffanalytik: Auf Kundenwunsch wurde die Feststoffanalytik an der auf 2 mm gebrochenen Probe durchgeführt.

Probe : P2500746

Bemerkung:

Feststoffanalytik: Auf Kundenwunsch wurde die Feststoffanalytik an der auf 2 mm gebrochenen Probe durchgeführt.

BTEX: Die Methanolextraktion erfolgte im Labor. Dies kann zu Minderbefunden führen.

Probe : P2500747

Bemerkung:

Feststoffanalytik: Auf Kundenwunsch wurde die Feststoffanalytik an der auf 2 mm gebrochenen Probe durchgeführt.

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
Eluat (2:1)	DIN 19529 2015-12	Q

Laboranalysen

Parameter	Methodennorm	
Trockenrückstand	DIN EN 14346 Verfahren A 2007-03	Q
TOC	DIN 19539 2016-12	Q
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff nach DepV)	DIN EN 15936 Verfahren A 2012-11	Q
Schwermetalle (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn) im Feststoff	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Quecksilber	EPA METHOD 7473 2007-02	Q
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	LAGA KW04 2019-09	Q
Kohlenwasserstoffindex	LAGA KW04 2019-09 / DIN EN 14039 2005-01	Q
BTEX, Cumol, Styrol in Feststoff	DIN EN ISO 15009 2004-08 (HLUG Handb. Aitl. Bd7 T4)	Q
PAK in Feststoff	DIN ISO 18287 2006-05	Q
EOX (Ultraschall-Extraktion)	DIN 38414 S17 2017-01 (Abw.: Ultraschall-Extrakt)	Q
PCB in Feststoff	DIN ISO 10382 2003-05 / DIN EN 15308 2016-12	Q
pH-Wert im Eluat	DIN EN ISO 10523 2012-04	Q
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	DIN EN 27888 1993-11	Q
Schwermetalle (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn) im Eluat gemäß DepV	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Quecksilber im Eluat	DIN EN ISO 12846 2012-08	Q
Schwermetalle (Sb, Ba, Mo, Se) im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Chlorid im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q
Sulfat im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q
Fluorid im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q
Cyanid (leicht freisetzbar) im Eluat gemäß DepV	DIN EN ISO 14403-2 2012-10	Q
DOC im Eluat (gelöster organischer Kohlenstoff)	DIN EN 1484 2019-04	Q
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402 Abs.4 1999-12	Q
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	DIN 38409 H1-2 1987-01	Q
Wasserlöslicher Anteil	DIN 38409 H1-2 1987-01	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
Schwermetalle (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Tl, Zn) im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Quecksilber im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 12846 2012-08	Q
Sulfat im 2:1-Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q
PAK + Methylnaphthaline im 2:1-Eluat	DIN 38407 F39 2011-09 (mit SBSE)	Q
PCB im 2:1-Eluat	DIN 38407-37 2013-11	Q



GPS-Vermessung

Datum: 08.01. bis
10.01.2025

Radwegneubau entlang der L 297 zwischen Barmke und Emmerstedt

Reach RS-2

[illegible]