

BAUGRUND UND UMWELT GESELLSCHAFT mbH

Ingenieurbüro

Tel. 0391/2867136 - Fax 0391/2867137

E-Mail: kontakt@bugmbh.de

BAUGRUNDGUTACHTEN

ÖPNV-Schnittstelle

Zum Bahnhof

Beyendorf

Proj.-Nr.: 681/7575

Auftraggeber: Ingenieurbüro Buschmann GmbH
Eichenweg 24
39120 Magdeburg

Auftragnehmer: BAUGRUND UND UMWELT GESELLSCHAFT mbH
Ingenieurbüro
Rothenseer Straße 24
39124 Magdeburg

Magdeburg, 03. Juni 2022

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Veranlassung und Bauaufgabe	3
2. Feststellungen	3
2.1 Standortbeschreibung	3
2.2 Geologische Situation	3
2.3 Bodenschichtung	3
2.4 Wasserverhältnisse	4
2.5 Eigenschaften, Kennwerte und Klassifizierungen	4
Bodenkennwerte Löß/Lößschwarzerde	5
Bodenkennwerte Geschiebemergel	6
Bodenkennwerte Sand	7
Vorschlag Homogenbereich	8
2.6 Sonstige Feststellungen	9
2.6.1 Dynamischer Verformungsmodul	9
3. Schlussfolgerungen und Empfehlungen	9
3.1 Allgemeine Aussagen zum Baugrund	9
3.1.1 Tragfähigkeit	9
3.1.2 Setzungsverhalten	11
3.1.3 Verformungsverhalten	11
3.1.4 Böschungswinkel	12
3.2 Objektspezifische Aussagen	12
3.2.1 Rohrleitungen	12
3.2.2 Schachtbauwerke	13
3.2.3 Verdichtung und Hinterfüllung	13
3.2.4 Wasserhaltung	13
3.3 Straßenbau	14
3.4 Aushubmaterialqualität	14
4. Ergänzende Hinweise	14
5. Verwendete Unterlagen	16
Anlagenverzeichnis	
Anlagen	

1. Veranlassung und Bauaufgabe

Der Auftraggeber plant die Umfeldgestaltung am DB-Haltepunkt Beyendorf.

Vorgesehen ist ein Neubau von Fahrradabstellanlagen, eines Wendehammers und lokale Ausbauten der Straße Zum Bahnhof.

Zur Vorbereitung von Planungs- und Ausführungsarbeiten war ein Baugrundgutachten anzufertigen. Der Bearbeitungsumfang wurde mit dem Auftraggeber abgestimmt und durch Auftrag bestätigt.

2. Feststellungen

2.1 Standortsituation

Der Untersuchungsbereich liegt am Nordrand von Beyendorf östlich des DB-Haltepunktes sowie im Bereich der Straße Zum Bahnhof.

Beyendorf ist Stadtteil der Landeshauptstadt Magdeburg.

Die Geländeoberfläche fällt in Richtung Süden ab. Die Straßenoberfläche am Haltepunkt ist mit Natursteinpflaster (15 cm dick) befestigt, das auf Schottertragschichten von 15 cm Dicke lagert.

2.2 Geologische Situation

Die Bodenschichtungssituation wird vorrangig von pleistozänen Löß- und Geschiebemergelbildungen bestimmt, worin Sandschichten eingelagert sein können. Im Liegenden können mittel-oligozäne Tertiärtonschichten sowie Ton- und Sandsteinbildungen der Mittleren Buntsandsteinformation vorkommen.

2.3 Bodenschichtung

Im Erkundungsbereich wurden 4 Rammkernsondierungen bis in maximal 4 m Tiefe unter GOK abgeteuft.

Unterhalb der Straßenkonstruktion bzw. in den untersuchten Nebenbereichen treten humose, tonig-schluffige und sandige Mischbodenauffüllungen mit Bauschuttrestanteilen auf, die bis in 0,5 m bzw. 1,5 m Tiefe unter GOK reichen können.

Daran schließen sich Schwarzerdebodenschichten als humose, stark schluffige Tone bis in Tiefenlagen von 1,4 m bis 1,9 m unter GOK an. Diese treten bei BS 2 ab GOK bis in 2 m Tiefe auf.

Bei BS 3 waren die Schwarzerden nicht mehr in ungestörter Lagerung vorhanden. Es waren steife bis halbfeste Konsistenzzustände vorherrschend.

Darunter folgen bei BS 1 und BS 2 Lößböden (feinsandiger Schluff) bis in 3,3 m bis 4,0 m Tiefe unter GOK in steifer bis halbfester Konsistenz. Bei BS 3 und BS 4 ist diese Schicht nicht ausgebildet. Die weitere Schichtenfolge bestimmen stark sandige Tonschichten steifer bis halbfester Konsistenz, die bei BS 4 von schluffigen Sandschichten in wechselnden Lagerungen unterbrochen werden. Bei BS 3 war eine 0,3 m dicke Sandschicht auf dem Geschiebemergel anzutreffen.

2.4 Wasserverhältnisse

Im gesamten Trassenverlauf war kein Schichtenwasser- und Grundwassereinfluss vorhanden. Zeitweise können Stau- und Haftnässe in den Lößböden bzw. auf den Geschiebemergelschichten nach Niederschlägen möglich sein.

2.5 Eigenschaften, Kennwerte und Klassifizierungen

Zur Kennzeichnung des Baugrundes wurden aus den relevanten Böden Proben entnommen und auf ihre Kennwerte und Eigenschaften untersucht. Die Ergebnisse sind in folgenden Tabellen zusammengefasst.

KLASSIFIZIERUNG; EIGENSCHAFTEN UND KENNWERTE

Geologische Bezeichnung oder Bodenart				Löß/Lößschwarzerde
Bodengruppe (DIN 18196)				UL/TL
Bodenart (DIN 4022/4023)				U, fs', t' – T, u*, s', o
Boden- und Felsklasse (DIN 18300) alt				4
Boden- und Felsklasse (DWA-A 127)				G 3-4
	DIN	Symbol	Einheit	
Frostempfindlichkeit	18196			sehr groß
Verdichtungsfähigkeit	18196			sehr schlecht
Lagerungsdichte	4094	D		-
Durchlässigkeit		k	m/s	< 10⁻⁷ bis 10⁻⁸ *)
Fließgrenze	18122	W _L	-	0,28
Ausrollgrenze	18122	W _n	-	0,22
Plastizitätszahl	18122	I _p	-	0,06
Konsistenzzahl	18122	I _C	-	steif – halbfest
natürlicher Wassergehalt	18121	w	%	17,4
organische Beimengungen (Feldansprache)			%	< 5¹⁾
Glühverlust	18128	V _{gl}	%	-
Kalkgehalt	18129			+²⁾
Proctordichte	18127	ρ _{Pr}	g/cm ³	-
opt. Wassergehalt	18127	w _{Pr}	%	-
Rohwichte naturfeucht		γ	KN/m ³	19
Rohwichte unter Auftrieb		γ'	KN/m ³	10 – 11
Ungleichförmigkeit	18123	U	-	-
Krümmungszahl	18123	C	-	-
Wirksamer Reibungswinkel		φ'	°	20 – 23
Scheinbarer Reibungswinkel		φ _u	°	-
Wirksame Kohäsion		c'	KN/m ²	3 – 5
Scheinbare Kohäsion		c _u	KN/m ²	-
Steifemodul		E _S	MN/m ²	5
.....				

* Erfahrungs- bzw. Schätzwerte - nicht bestimmt 1) Lößschwarzerde 2) Löß

KLASSIFIZIERUNG; EIGENSCHAFTEN UND KENNWERTE

Geologische Bezeichnung oder Bodenart				Geschiebemergel
Bodengruppe (DIN 18196)				TL
Bodenart (DIN 4022/4023)				T, s*, g'
Boden- und Felsklasse (DIN 18300) alt				4
Boden- und Felsklasse (DWA-A 127)				G 4
	DIN	Symbol	Einheit	
Frostempfindlichkeit	18196			sehr groß
Verdichtungsfähigkeit	18196			sehr schlecht
Lagerungsdichte	4094	D		-
Durchlässigkeit		k	m/s	< 10⁻⁹ *)
Fließgrenze	18122	W _L	-	0,33
Ausrollgrenze	18122	W _n	-	0,17
Plastizitätszahl	18122	I _p	-	0,16
Konsistenzzahl	18122	I _C	-	steif – halbfest
natürlicher Wassergehalt	18121	w	%	-
organische Beimengungen (Feldansprache)			%	keine
Glühverlust	18128	V _{gl}	%	-
Kalkgehalt	18129			+
Proctordichte	18127	ρ _{Pr}	g/cm ³	-
opt. Wassergehalt	18127	w _{Pr}	%	-
Rohwichte naturfeucht		γ	KN/m ³	19
Rohwichte unter Auftrieb		γ'	KN/m ³	11
Ungleichförmigkeit	18123	U	-	-
Krümmungszahl	18123	C	-	-
Wirksamer Reibungswinkel		φ'	°	20 – 25
Scheinbarer Reibungswinkel		φ _u	°	-
Wirksame Kohäsion		c'	KN/m ²	5 – 8
Scheinbare Kohäsion		c _n	KN/m ²	-
Steifemodul		E _S	MN/m ²	5 - 10
.....				

* Erfahrungs- bzw. Schätzwerte - nicht bestimmt

KLASSIFIZIERUNG; EIGENSCHAFTEN UND KENNWERTE

Geologische Bezeichnung oder Bodenart				Sand
Bodengruppe (DIN 18196)				SU
Bodenart (DIN 4022/4023)				fS, ms*, gs', u'
Boden- und Felsklasse (DIN 18300 alt)				3
Boden- und Felsklasse (DWA-A 127)				G 1/2
	DIN	Symbol	Einheit	
Frostempfindlichkeit	18196			gering
Verdichtungsfähigkeit	18196			gut
Lagerungsdichte	4094	D		mitteldicht
Durchlässigkeit		k	m/s	4,5*10⁻⁵ 1)
Fließgrenze	18122	W _L	-	-
Ausrollgrenze	18122	W _n	-	-
Plastizitätszahl	18122	I _p	-	-
Konsistenzzahl	18122	I _C	-	-
natürlicher Wassergehalt	18121	w	%	-
organische Beimengungen (Feldansprache)			%	keine
Glühverlust	18128	V _{gl}	%	-
Kalkgehalt	18129			-
Proctordichte	18127	ρ _{Pr}	g/cm ³	-
opt. Wassergehalt	18127	w _{Pr}	%	-
Rohwichte naturfeucht		γ	KN/m ³	18
Rohwichte unter Auftrieb		γ'	KN/m ³	10
Ungleichförmigkeit	18123	U	-	-
Krümmungszahl	18123	C	-	-
Wirksamer Reibungswinkel		φ'	°	32
Scheinbarer Reibungswinkel		φ _u	°	-
Wirksame Kohäsion		c'	KN/m ²	0
Scheinbare Kohäsion		c _u	KN/m ²	-
Steifemodul		E _S	MN/m ²	40
.Bodenklasse unverwittert.....				

* Erfahrungs- bzw. Schätzwerte - nicht bestimmt 1) Beyer,W.: Zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit von Kiesen und Sanden aus der Kornverteilungskurve. Wasserwirtschaft-Wassertechnik 14(1964),H.

Homogenbereich

Homogenbereich A

Beschreibung:

Bindige und nichtbindige Lockergesteinsbildungen und deren Gemische mit Bauschuttanteilen

- Geotechnische Kategorie gem. DIN 4020 1
- Bodengruppen nach DIN 18196 A/SU/ST*/TL/UL/SU*
- Korngrößenverteilung nach DIN 18123
 - Obere Sieblinie (Ton/Schluff/Sand/Kies) 20/70/10/0
 - Untere Sieblinie(Ton/Schluff/Sand/Kies) 0/0/60/40
- Stein- und Blockanteile nach DIN EN 14688-2 < 5 M%
- Lagerungsdichte nach DIN 18126 $D = 0,4 - 0,8$
- Konsistenz nach DIN 18122 $I_c = 0,8 - 2,0$
- Plastizität nach DIN 18122 $I_P = 0,04 - 0,20$
- Wassergehalt nach DIN EN 14688-2 $W_n = 10,0 - 20,0 \%$
- Wichte feucht und unter Auftrieb nach DIN 18125 $\gamma = 18 - 19 \text{ kN/m}^3$
 $\gamma' = 10 - 11 \text{ kN/m}^3$
- Bodendichte DIN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2 $1,3 - 2,0 \text{ g/cm}^3$
- organischer Anteil nach DIN 18128 $GV < 5 \text{ M}\%$

2.6 Sonstige Feststellungen

2.6.1 Dynamischer Verformungsmodul

Zur Einschätzung des Tragfähigkeitszustandes des Untergrundes wurden an allen Aufschlusspunkten Prüfungen mit dem Dynamischen Plattendruckgerät zur Ableitung des E_{v2} -Wertes durchgeführt.

Folgende E_{v2} -Werte wurden aus den Messergebnissen abgeleitet:

Prüfpunkt	E_{vd} [MN/m ²]	E_{v2} [MN/m ²]	Unterlage
BS 1	9,7	19	Mischboden
BS 2	5,1	10	Schwarzerde
BS 3	11,8	23	Mischboden
BS 4	6,51	12	Mischboden/ Schwarzerde

*) E_{v2} -Modul in Anlehnung an ZTV-StB LBB ST 17

3. Schlussfolgerungen und Empfehlungen

3.1 Allgemeine Aussagen zum Baugrund

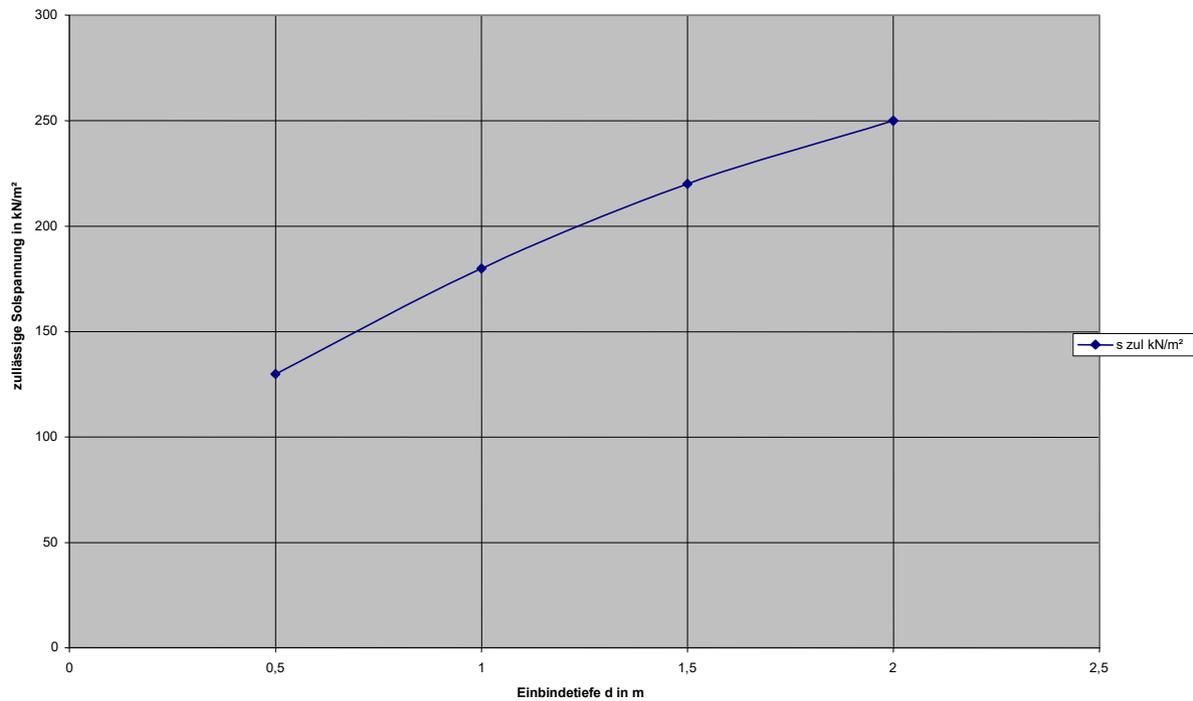
Der Standort ist grundsätzlich für die Bauaufgabe geeignet. Weitere Hinweise und Einschränkungen sind den nachfolgenden Abschnitten zu entnehmen.

3.1.1 Tragfähigkeit

Allgemein kann von mäßigen Eigenschaften des Untergrundes bezüglich der Tragfähigkeit ausgegangen werden.

Für den anstehenden Untergrund können bei Gründungen von Einzelbauwerken folgende zulässige charakteristische Sohlspannungen angesetzt werden:

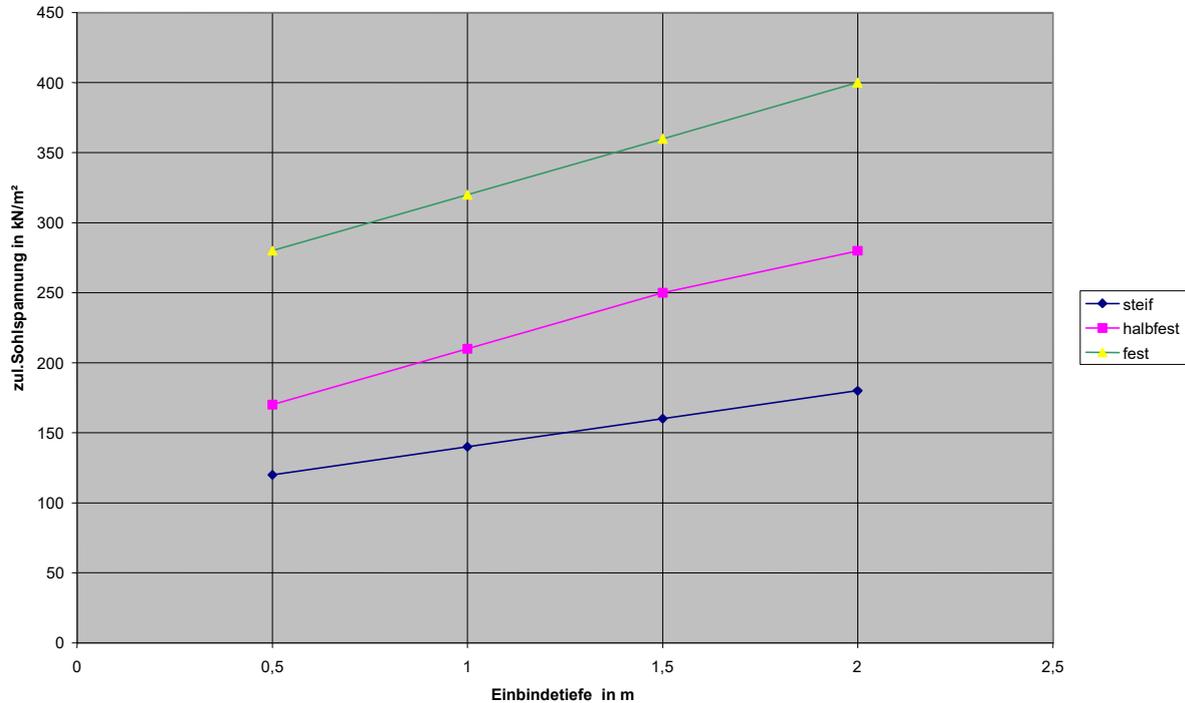
Bild1: Bodengruppe UL/TL (Löß/Lößschwarzerde)



: Bemessungswerte σ_{zul} für Streifenfundamente auf reinem Schluff (UL nach DIN 18196) mit Breiten b bzw. b' von 0,5m bis 2,0m und steifer bis halbfester Konsistenz

Wenn der weiche Konsistenzzustand zum Ausführungszeitpunkt überwiegt, sind gesonderte Standsicherheitsbetrachtungen bei Notwendigkeit auszuführen.

Bild 2: Bodengruppe TL (Geschiebemergel)



Bemessungswerte σ_{zul} für Streifenfundamente auf gemischtkörnigem Boden (SU,ST,ST,GU, GT nach DIN 18196; z.B. Geschiebemergel) mit Breiten b bzw. b' von 0,5m bis 2,0m in Abhängigkeit von der Konsistenz

3.1.2 Setzungsverhalten

Nennenswerte Setzungsbeträge treten nur bei zusätzlichen Lasteintragungen auf. Diese können bei der geplanten Baumaßnahme vernachlässigt werden.

Setzungen infolge unzureichender Verdichtung von Auffüllungen sind durch geeignete Verdichtungskontrollen zu prüfen und ggf. ist nachzuverdichten.

Bei Auslastung der charakteristischen zulässigen Sohlspannungen können Setzungen von 2 cm bis 3 cm auftreten.

Bei aufgeweichten Schichten können auch größere Setzungsbeträge möglich sein.

3.1.3 Verformungsverhalten

Weiche Konsistenzzustände führen zu einer stark erhöhten Verformungsempfindlichkeit der Schwarzerde und Lößböden. Bei entsprechender Belastung können Setzungsverformungen durch seitliches Aufweichen auftreten.

Möglich sind auch Verformungen infolge Frosteinwirkung.

Die Geschiebemergel sind bei längerem Wassereinfluss ebenfalls aufweichungsgefährdet.

Die Sandschichten sind als wenig verformungsempfindlich anzusehen.

3.1.4 Böschungswinkel

Wird nicht verbaut, sind für offene Baugruben und Rohrleitungsgräben mit $H \leq 3$ m folgende Böschungswinkel bei den anstehenden Bodengruppen nicht zu überschreiten:

Bodengruppe	Böschungswinkel β
Schwarzerde/Löß (UL/TL)	60°
Geschiebemergel (TL)	60°
Sand (SU)	45°

Die Böschungswinkel gelten nur für trockene Baugruben ohne Durchströmung. Ein lastfreier Streifen von mindestens 1 m ist einzuhalten.

Werden Verbaumaßnahmen erforderlich, so sollten im bebauten Bereich vibrationsfreie Verfahren eingesetzt werden.

Empfohlen wird der Einsatz des mobilen Schaltafelverbaus.

3.2 Objektspezifische Aussagen

3.2.1 Rohrleitungen

Für Rohrleitungen gelten grundsätzlich bei Gründungsarbeiten gleiche Regeln wie für Hochbauten, jedoch mit dem Unterschied, dass Rohrleitungen kaum nennenswerte Lasten in den Baugrund eintragen, sondern im Gegenteil häufig leichter sind als der entsprechende Bodenaushub.

Aus diesem Grunde sind Tragfähigkeits- oder Setzungsnachweise überflüssig.

Entscheidend sind die Rohrlagerung oder Durchbiegung von Leitungsabschnitten infolge weicher Baugrundsichtung o. ä.. Dieses im gesamten Trassenbereich zu erwarten. Es sind entsprechende Sohlstabilisierungen einzuplanen.

Grundsätzlich sind im geplanten Trassenverlauf mindestens nichtbindige Auflager zur Rohrlagerung herzustellen.

Bettung, Seitenverfüllung und Abdeckung sowie die Hauptverfüllung sind entsprechend den Planungsanforderungen auszuführen.

Sollten Gräben oder Baugruben o. ä. in Bauwerksnähe ausgehoben werden, darf die Standsicherheit der Gebäude etc. nicht gefährdet werden. Das trifft vor allem dann zu, wenn tiefer als die benachbarte Fundamentsohle ausgehoben wird und der Abstand zum Bauwerk kleiner als 2 m von der Böschungsoberkante ist. Es sind dann geeignete Sicherungsmaßnahmen vorzusehen (siehe z. B. DIN 4123).

Weitere Hinweise zur Verlegung, Verfüllung und zu den Ausführungsarbeiten im Rohrleitungs- bzw. Abwasserkanalbau können DIN EN 1610 entnommen werden.

3.2.2 Schachtbauwerke

Schachtbauwerke können bezüglich der Sohlpressung ähnlich wie Rohrleitungen betrachtet werden, wenn die Schachtsohle durch Aushubmassen vorbelastet war. Das heißt, dass nur geringe Mehrbelastung (wenn überhaupt) in der Bauwerkssohle auftreten.

Für unterirdische Bauwerke und Schachtbauwerke sind dann nur noch eventuelle Setzungen und Erddrücke von Interesse.

Zum Ausschluss jedes Setzungsrisikos sollten weiche oder aufgelockerte Schichten oder Mischböden bis auf den tragfähigen Untergrund ausgetauscht werden. Grundsätzlich können Bodenschichten steifer Konsistenz als ausreichend tragfähig angesehen werden.

3.2.3 Verdichtung und Hinterfüllung

Die vorgefundenen Bodenschichten sind für den Wiedereinbau nicht geeignet.

Im Hinblick auf den Neubau von Straßen sollte von vornherein gut verdichtbares Material zur Verfüllung von Rohrleitungsgräben verwendet werden.

Das Einbaumaterial ist lagenweise einzubauen und zu verdichten. Der Verdichtungserfolg sollte nachweisbar (Rammsondierung, Plattenprüfung) geprüft werden. Auf der Planumsoberkante ist ein E_{v2} -Wert von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen.

Wie bei Hinterfüllungen und Überschüttungen von Rohrleitungen zu verfahren ist und welche Materialien für die Rohrleitungszone geeignet sind, ist z. B. in DIN EN 1610 geregelt. Dabei stehen Steinfreiheit, Auflagerung und Belastbarkeit der Leitung im Vordergrund.

Zur Vermeidung von zusätzlichen Wasserwegsamkeiten in der Rohrgrabenzone wird der Einbau von Dichtriegeln empfohlen. Die Dichtriegel sind haltungsweise in den bindigen Bodenschichten auszubilden.

3.2.4 Wasserhaltung

Im Untersuchungsgebiet sind Wasserhaltungsmaßnahmen nicht notwendig.

3.3 Straßenbau

Für den Neubau von Straßen ist von folgenden Kennwerten auszugehen:

- ❶ Frosteinwirkzone II
- ❷ Frostempfindlichkeitsklasse F 3
- ❸ günstige Wasserverhältnisse
- ❹ Untergrundtragfähigkeit $E_{v2} < 45 \text{ MN/m}^2$ (Löß/Schwarzerde/Mischboden)
gemessen 10 – 23 MN/m^2

Die Mindestdicke der frostsicheren Straßenkonstruktion ist auf der Grundlage der o. g. Kennwerte entsprechend der Bauklasse festzulegen.

Da bei der Bauausführung zusätzlich Aufweichungsgefährdung besteht, wird zur Planumsstabilisierung ein Mehraushub von ca. 0,2 m empfohlen, der bei Bedarf zum Einsatz kommen kann. Möglich ist eine Verstärkung der Frostschuttschicht bzw. der Einsatz einer HGT-Schicht.

3.4 Aushubmaterialqualität

Es wurde eine Mischprobe aus dem potentiellen Aushubbereich von BS 1 bis BS 4 gebildet.

Aus den Einzelanalysenergebnissen nach LAGA Boden (2004) sind auf der Grundlage des Mindestuntersuchungsprogramms folgende Zuordnungswerte ableitbar:

- Feststoff Z 1 maßgebender Parameter: -
- Eluat Z 1.1 maßgebender Parameter : -
-

Danach ist das Mischbodenaushubmaterial insgesamt dem Zuordnungswert Z 1.1 zuzuordnen und kann auf Deponien der Deponieklasse 0 entsorgt werden. Dafür sind Nachuntersuchungen erforderlich.

4. Ergänzende Hinweise

Die Rohrlagerung (Bettung) richtet sich nach den Planungsanforderungen bzw. soll die Dicke von 100mm nicht unterschreiten (siehe auch DIN EN 1610).

Aufgelockerte Zonen sind ausreichend nachzuverdichten.

Nachverdichtungen im Schwarzerde/Lößbodenbereich sind zu vermeiden.

Auf die extreme Wasserempfindlichkeit des Löß und Schwarzerde wird ausdrücklich hingewiesen.

Beim Einbau von Austauschböden im Straßenbereich sind deren Frostgefährdung sowie das erreichbare Verformungsmodul zu beachten.

Gefrorene bzw. aufgeweichte Böden sind nicht zu überbauen.
Sämtliche Gründungsarbeiten sind frostfrei auszuführen.

Auswirkungen in der Oberzone durch bergbauliche Tätigkeit wie Bergsenkung, Erdfälle o. ä. sind nicht bekannt.

Hinweise auf Bodenkontaminationen durch Altlasten waren organoleptisch nicht erkennbar.

Der Auftragnehmer bietet dem Auftraggeber nachträgliche Leistungen wie Dichtekontrollen (auch für Verkehrsflächen), Baugrubenabnahmen usw. an.

Bei bestehenden offenen Fragen, die in unserem Kompetenzbereich liegen, stehen wir gerne zur Verfügung.

Magdeburg, 03. Juni 2022



Dipl.Ing. Schröder

Geschäftsführer/ Gutachter



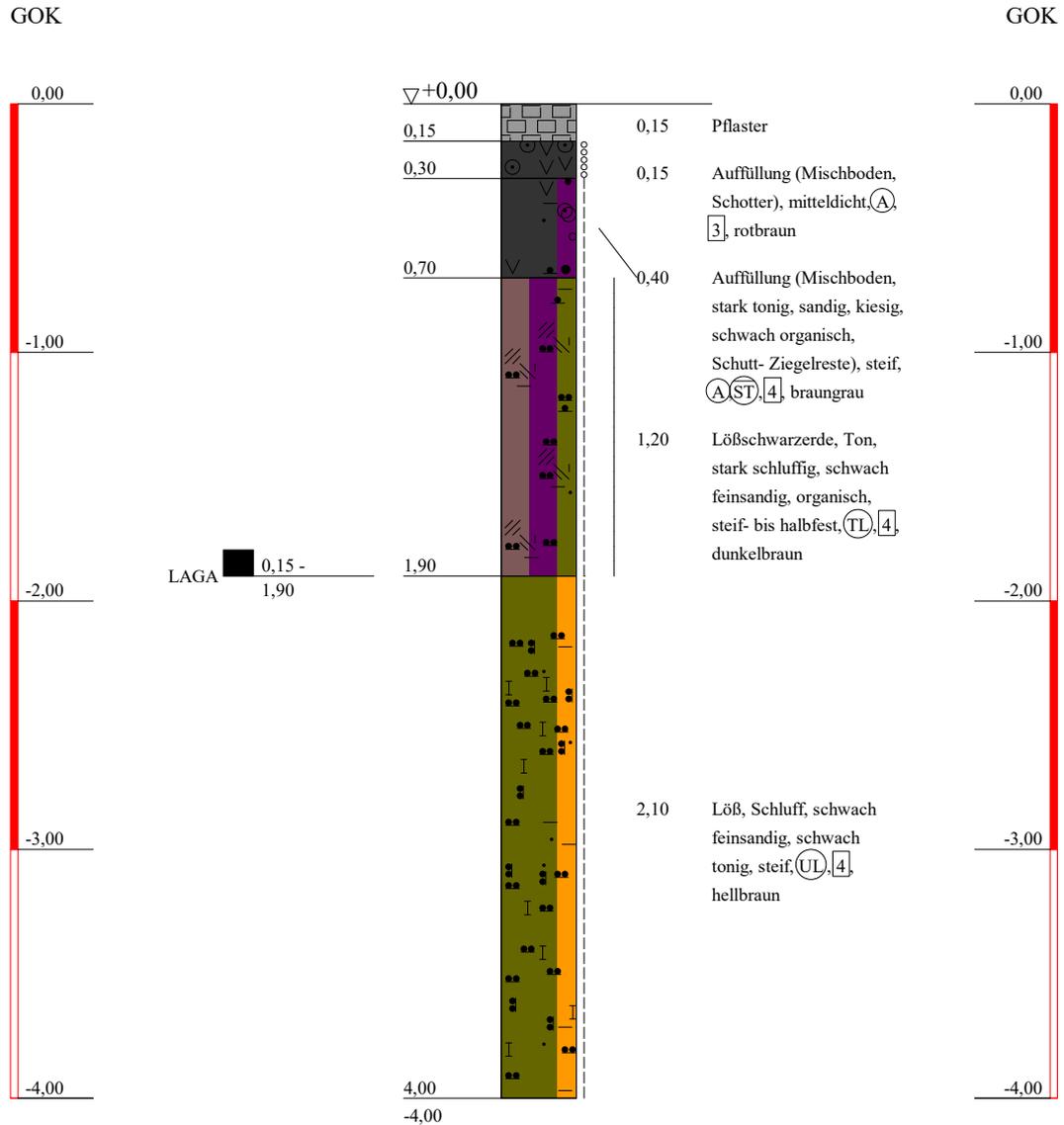
5. VERWENDETE UNTERLAGEN

- (U1) Lagepläne Maßstab 1:500
- (U2) Aufschlüsse 4 Stck. Rammkernsondierungen
4 Stck. leichte Fallplatte
Ausführendes Laboratorium:
BAUGRUND UND UMWELT GESELLSCHAFT mbH
Zeitraum: 03/2022
- (U3) Laborergebnisse 4 Stck. Bodenproben
Ausführendes Laboratorium:
BAUGRUND UND UMWELT GESELLSCHAFT mbH
Zeitraum: 04/2022
- 1 Stck. Bodenmischprobe
Ausführendes Laboratorium:
LUS GmbH
Zeitraum: 03/2022
- (U4) sonstige Unterlagen Geologische Karte
Blatt Groß Ottersleben
Maßstab 1:25000
- (U5) LAGA M20; Länderarbeitsgemeinschaft Abfall vom 5.11.2004
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen
Reststoffen/Abfällen

Anlagenverzeichnis

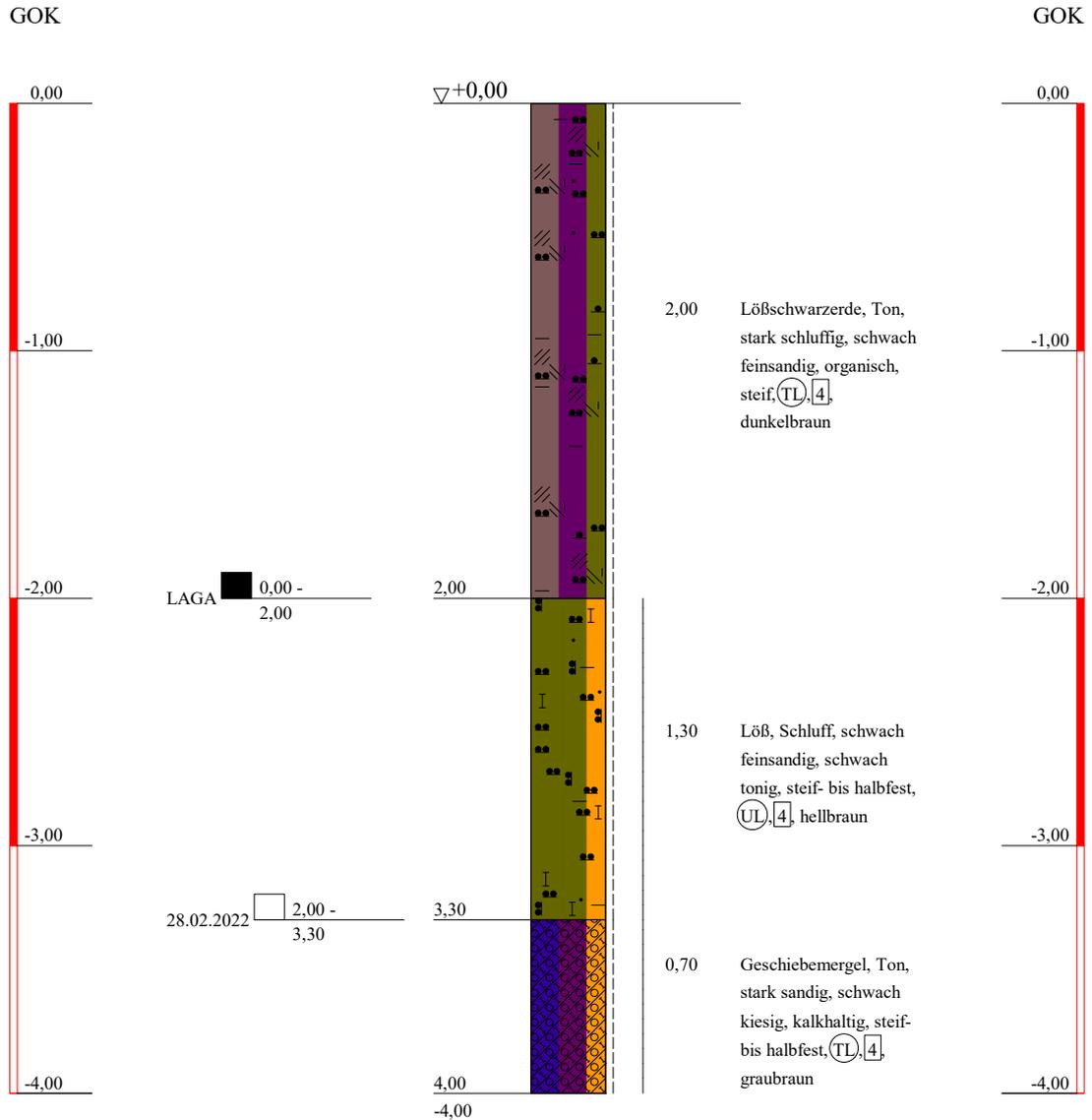
(A1) Zeichenerklärung Bohrprofile	(1 Seite)
(A2) Bohrprofile	(4 Seiten)
(A3) Laborergebnisse Kornverteilungskurven	(1 Seite)
(A4) Laborergebnisse Atterbergsche Grenzen	(2 Seiten)
(A5) Prüfergebnisse Plattenprüfung	(2 Seiten)
(A6) Prüfergebnisse LUS GmbH	(2 Seiten)
(A7) Aufschlussplan	(1 Seite)

BS 1



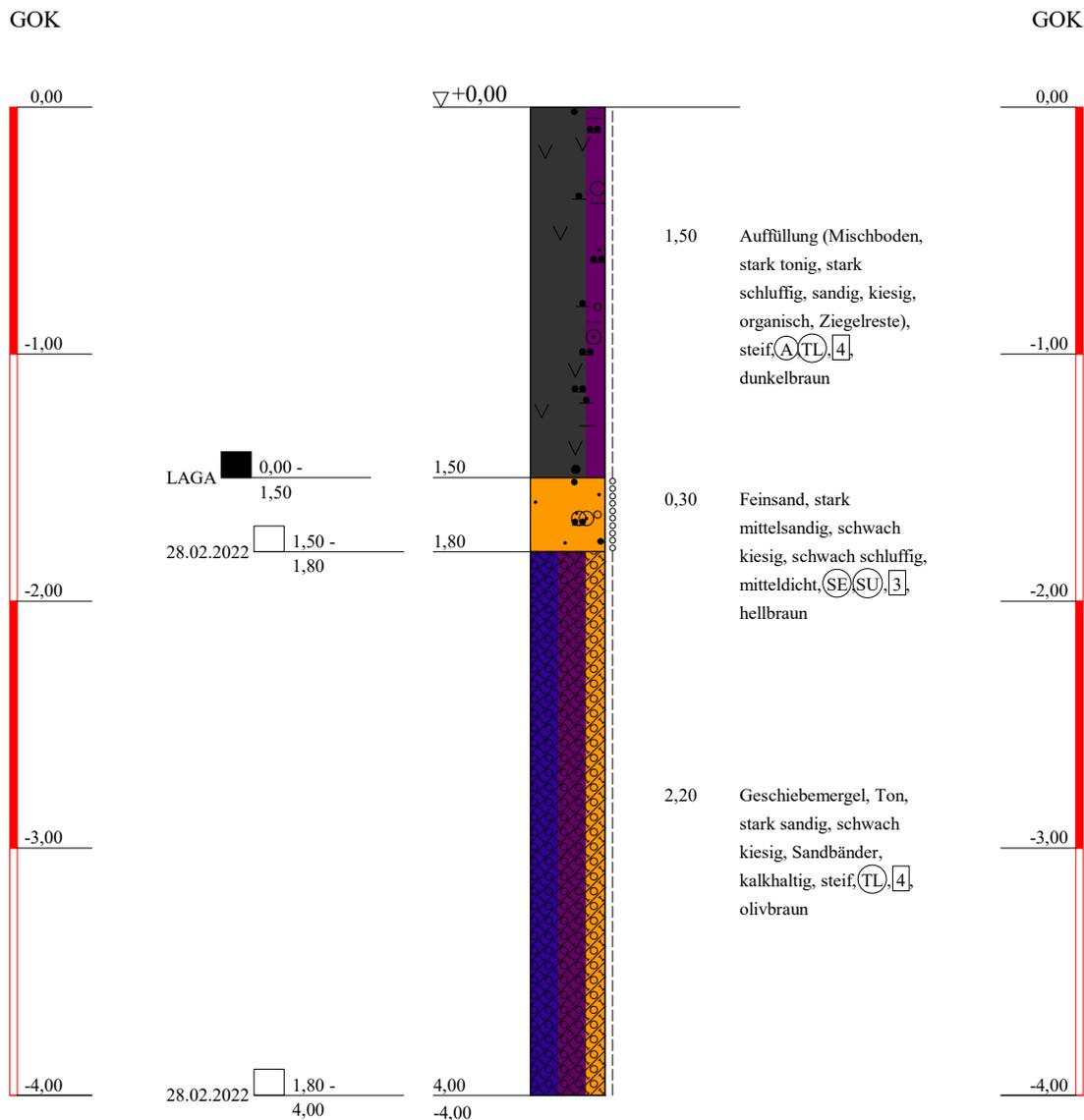
<p>Baugrund u. Umwelt GmbH Ingenieurbüro Rothenseer Str. 24 39124 Magdeburg Tel: 0391/ 2867136 F. 0391/2867137 e-mail:Kontakt@BUGmbH.de</p>	<p>Bauvorhaben: ÖPNV-Schnittstelle, Zum Bahnhof Beyendorf</p> <p>Planbezeichnung: Bohrprofile</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: 681/7575
		Datum: 03.06.2022
		Maßstab: 1:30
		Bearbeiter: Schröder

BS 2



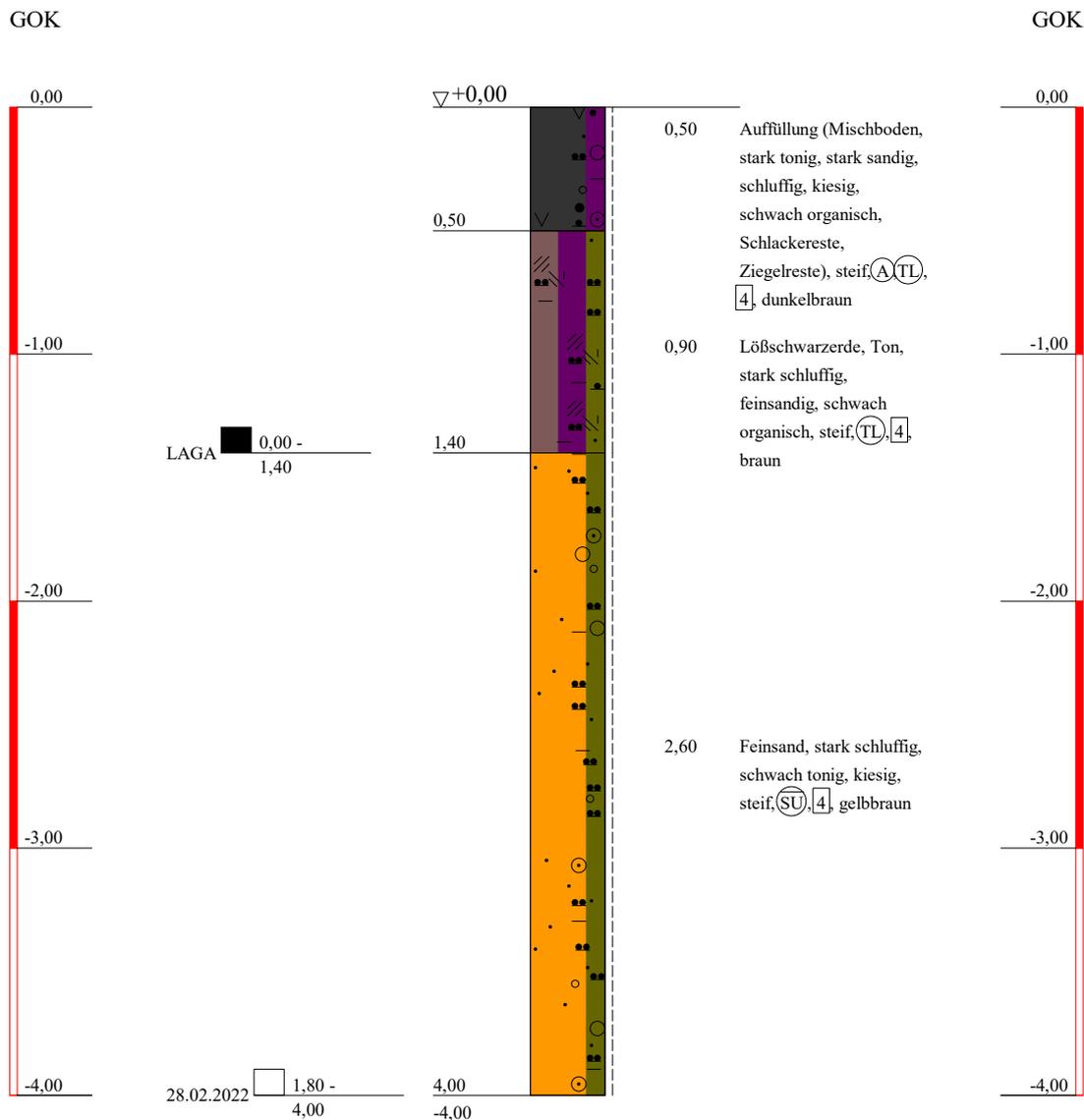
Baugrund u. Umwelt GmbH Ingenieurbüro Rothenseer Str. 24 39124 Magdeburg Tel: 0391/ 2867136 F. 0391/2867137 e-mail:Kontakt@BUGmbH.de	Bauvorhaben: ÖPNV-Schnittstelle, Zum Bahnhof Beyendorf	Plan-Nr: Projekt-Nr: 681/7575 Datum: 03.06.2022 Maßstab: 1:30 Bearbeiter: Schröder
	Planbezeichnung: Bohrprofile	

BS 3



Baugrund u. Umwelt GmbH Ingenieurbüro Rothenseer Str. 24 39124 Magdeburg Tel: 0391/ 2867136 F. 0391/2867137 e-mail:Kontakt@BUGmbH.de	Bauvorhaben: ÖPNV-Schnittstelle, Zum Bahnhof Beyendorf	Plan-Nr: Projekt-Nr: 681/7575 Datum: 03.06.2022 Maßstab: 1:30 Bearbeiter: Schröder
	Planbezeichnung: Bohrprofile	

BS 4



Baugrund u. Umwelt GmbH
 Ingenieurbüro
 Rothenseer Str. 24
 39124 Magdeburg
 Tel: 0391/ 2867136 F. 0391/2867137
 e-mail:Kontakt@BUGmbH.de

Bauvorhaben:
 ÖPNV-Schnittstelle, Zum Bahnhof
 Beyendorf

Planbezeichnung:
 Bohrprofile

Plan-Nr:	
Projekt-Nr:	681/7575
Datum:	03.06.2022
Maßstab:	1:30
Bearbeiter:	Schröder

ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

⊕ BS Sondierbohrung

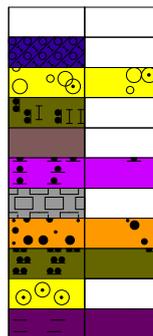
PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

■ Sonderprobe
□ Bohrprobe (Glas 0.7 l)

BODENARTEN

Auffüllung		A
Geschiebemergel		Mg
Kies	kiesig	G g
Löß		Lö
Lößschwarzerde		Lösw
Mudde	organisch	F o
Pflaster		Pfla
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Schotter		Scho
Ton	tonig	T t



FELSARTEN

Mischboden M 

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; = sehr stark

KALKGEHALT k+ kalkhaltig

KONSISTENZ stf | steif hfst | halbfest

mdch | mitteldicht

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

BODENKLASSE nach DIN 18 300: z.B. [4] = Klasse 4

Bauvorhaben:

**ÖPNV-Schnittstelle, Zum Bahnhof
Beyendorf**

Planbezeichnung:

Bohrprofile

Plan-Nr:

Maßstab: 1:30

Baugrund u. Umwelt GmbH

Ingenieurbüro

Rothenseer Str. 24

39124 Magdeburg

Tel: 0391/ 2867136 F. 0391/2867137

e-mail:Kontakt@BUGmbH.de

Bearbeiter: Schröder

Datum:

Gezeichnet: Rymatzki

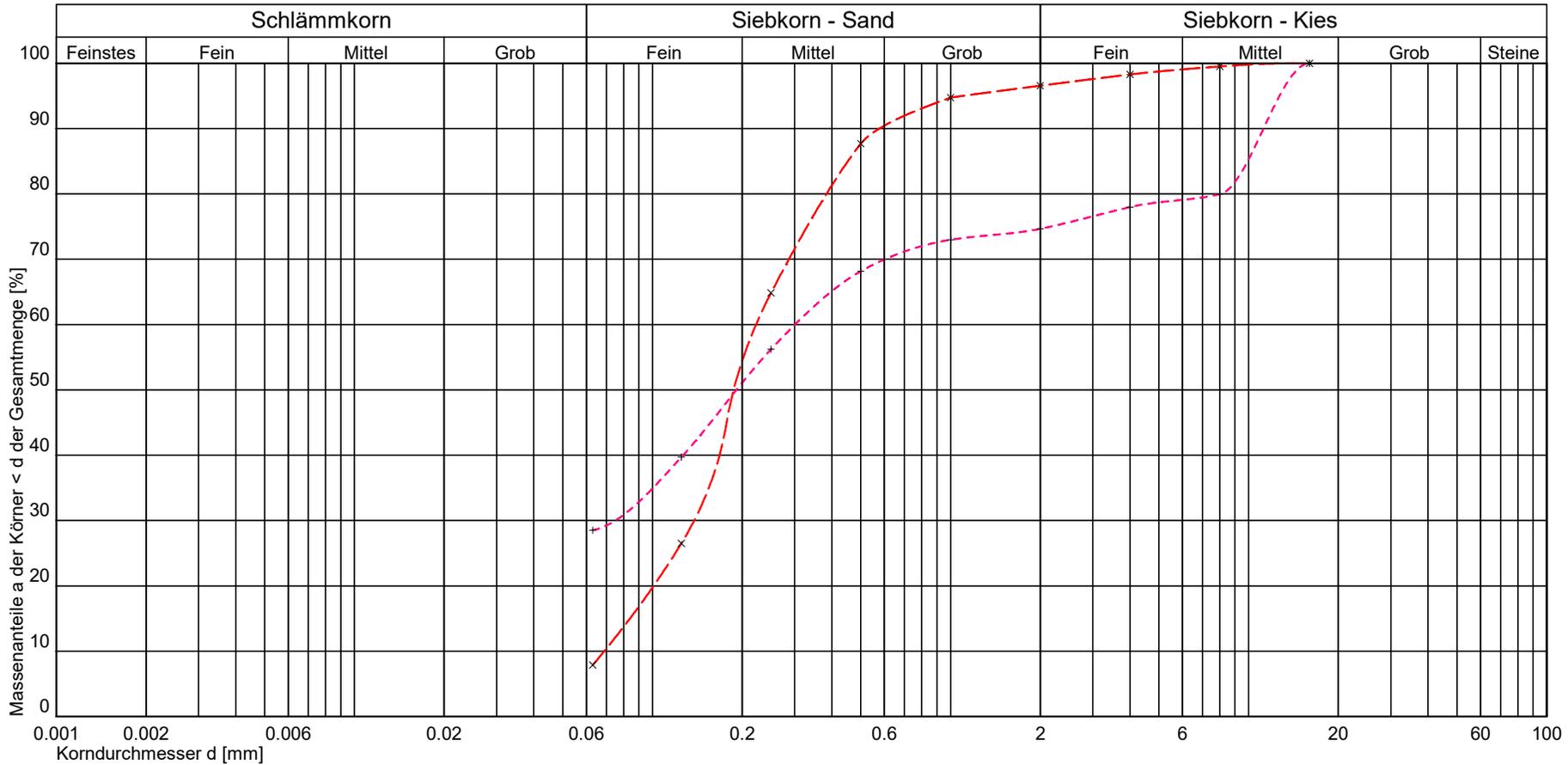
03.06.2022

Geändert:

Gesehen:

Projekt-Nr: 681/7575

Prüfungs-Nr.: 331+332/22 Bauvorhaben: ÖPNV-Schnittstelle Beyendorf	Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123	Art der Entnahme: ge. Entnahme am: 28.2./9.3.2022 Ausgeführt am: 05.04.2022	durch: BUG durch: Vösterling
--	--	---	---------------------------------



Kurve Nr.:	331	---	332	- - - - -
Entnahmestelle	BS 3		BS 4	
Entnahmetiefe	15 - 18 dm	m unter GOK	14 - 40 dm	m unter GOK
Bodenart	fS,ms*,gs',u'		fS-mS,u,mg	
Bemerkung				
Arbeitsweise				
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	3,23	1,24		
Bodengruppe (DIN 18196)	SU		SU*	
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	4,529 * 10 ⁻⁵ [m/s] nach Beyer			
Kornkennziffer:	0 1 9 0 0	fS,ms*,gs',u'	0 3 5 2 0	fS-mS,u,mg

**B
U
G**
 Baugrund und Umwelt Gesellschaft mbH
 Rothenseer Straße 24 39124 Magdeburg
 Tel. 0391/2867136 Fax: 0391/2867137
 E-mail: kontakt@BUGmbH.de

Prüfungsnr.: 331+332/22
 Anlage:
 zu: 105/22



Baugrund und Umwelt Gesellschaft mbH
 Rothenseer Straße 24 39124 Magdeburg
 Tel. 0391/2867136 Fax. 0391/2867137
 E-mail:Kontakt@BUGmbH.de

Prüfungsnr.: 333/22
 Anlage:
 zu: 105/22

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122 - LM

Prüfungsnr.: 333/22
 Bauvorhaben: ÖPNV-Schnittstelle
 Beyendorf
 Ausgeführt durch: Vösterling
 am: 05.04.2022
 Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 2
 Station: m rechts der Achse
 Entnahmetiefe: 20 - 33 dm m unter GOK
 Bodenart:
 Art der Entnahme: ge.
 Entnahme am: 28.2./9.3.2022 durch: BUG

Fließgrenze

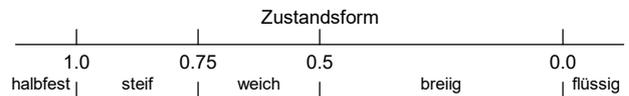
Ausrollgrenze

Behälter Nr.:	43	23	52		
Zahl der Schläge:	38	38	38	29	29
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]:	34,30	33,71	37,00		
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g]:	30,97	30,22	32,63		
Behälter m_B [g]:	18,13	17,55	18,74		
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	3,33	3,49	4,37		
Trockene Probe m_d [g]:	12,84	12,67	13,89		
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%]:	25,93	27,55	31,46		
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

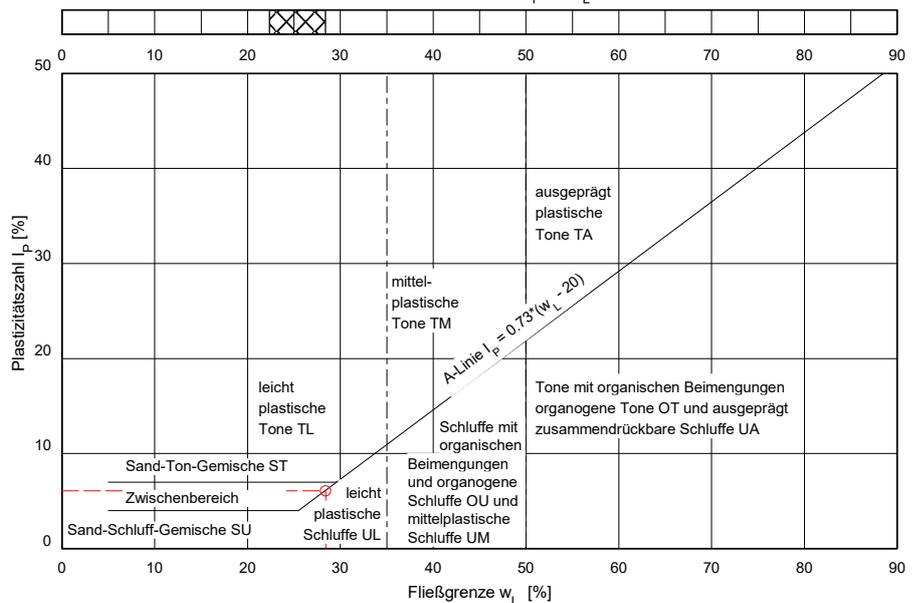
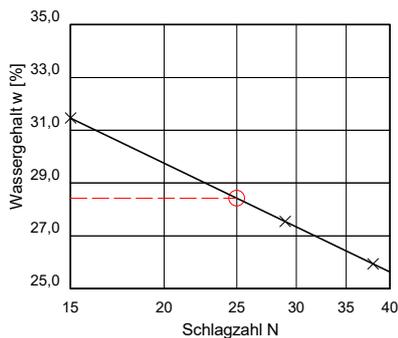
46	64	25		
29,55	27,87	29,44		
27,40	25,99	27,59		
17,87	17,58	19,24		
2,15	1,88	1,85		
9,53	8,41	8,35		
22,56	22,35	22,16		

Feuchtmasse der Probe g
 Trockenmasse der Probe g
 Wassergehalt der Probe $w = 17,48$ %
 Größtkorn mm
 Masse des Überkorns g
 Überkornanteil $\ddot{u} = 0,00$ %
 Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 0,00$ %
 Trockenmasse ≤ 0.4 mm 0,00 g
 Anteil ≤ 0.4 mm 100,00 %
 Anteil ≤ 0.06 mm %
 Anteil ≤ 0.002 mm %
 korr. Wassergehalt $w_K = 17,48$ %

Bodengruppe = UL
 Fließgrenze $w_L = 28,43$ %
 Ausrollgrenze $w_P = 22,36$ %
 Plastizitätszahl $I_P = 6,069$ %
 Konsistenzzahl $I_C = 1,80$ Δ halbfest
 Liquiditätszahl $I_L = -0,80$



Bildsammelbereich (w_P bis w_L)



Bemerkungen:



Baugrund und Umwelt Gesellschaft mbH
 Rothenseer Straße 24 39124 Magdeburg
 Tel. 0391/2867136 Fax. 0391/2867137
 E-mail:Kontakt@BUGmbH.de

Prüfungsnr.: 334/22
 Anlage:
 zu: 105/22

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122 - LM

Prüfungsnr.: 334/22
 Bauvorhaben: ÖPNV-Schnittstelle
 Beyendorf
 Ausgeführt durch: Vösterling
 am: 05.04.2022
 Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 3
 Station: m rechts der Achse
 Entnahmetiefe: 18 - 40 dm m unter GOK
 Bodenart:
 Art der Entnahme: ge.
 Entnahme am: 28.2./9.3.2022 durch: BUG

Fließgrenze

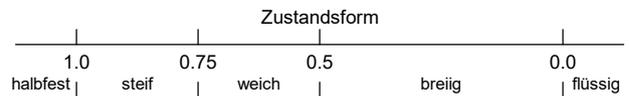
Ausrollgrenze

Behälter Nr.:	58			2			42		
Zahl der Schläge:	39	39	39	27	27	27	15	15	15
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]:	38,99			37,51			36,70		
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g]:	34,75			33,01			31,72		
Behälter m_B [g]:	20,47			19,19			18,34		
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	4,24			4,50			4,98		
Trockene Probe m_d [g]:	14,28			13,82			13,38		
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%]:	29,69			32,56			37,22		
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		

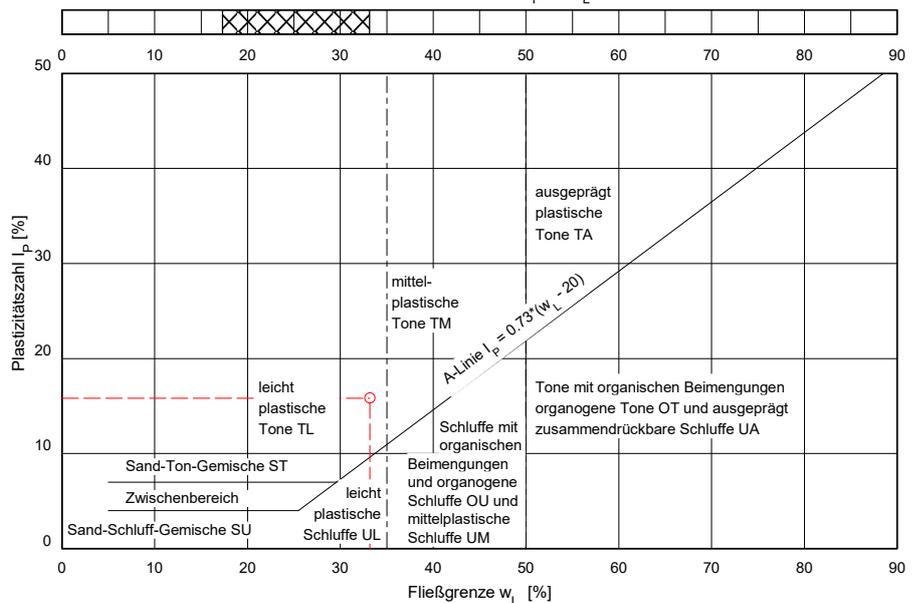
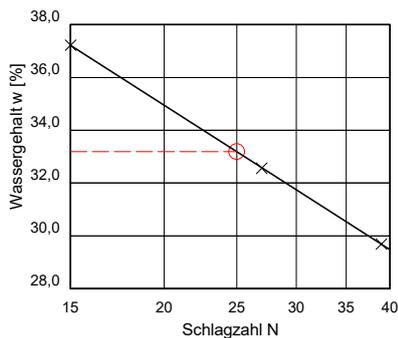
	33	12	50
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]:	29,54	29,70	28,48
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g]:	27,98	27,94	26,95
Behälter m_B [g]:	18,96	17,81	18,15
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	1,56	1,76	1,53
Trockene Probe m_d [g]:	9,02	10,13	8,80
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%]:	17,29	17,37	17,39

Feuchtmasse der Probe g
 Trockenmasse der Probe g
 Wassergehalt der Probe $w = 14,62$ %
 Größtkorn mm
 Masse des Überkorns g
 Überkornanteil $\ddot{u} = 0,00$ %
 Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 0,00$ %
 Trockenmasse ≤ 0.4 mm 0,00 g
 Anteil ≤ 0.4 mm 100,00 %
 Anteil ≤ 0.06 mm %
 Anteil ≤ 0.002 mm %
 korr. Wassergehalt $w_K = 14,62$ %

Bodengruppe = TL
 Fließgrenze $w_L = 33,19$ %
 Ausrollgrenze $w_P = 17,35$ %
 Plastizitätszahl $I_P = 15,834$ %
 Konsistenzzahl $I_C = 1,17$ Δ halbfest
 Liquiditätszahl $I_L = -0,17$



Bildsammelbereich (w_P bis w_L)



Bemerkungen:

IB Buschmann Magdeburg Baugrund und Umwelt GmbH Rothenseer Str. 24 39124 Magdeburg	Messdateiname: <i>öpnvbeyendorf.dat</i> Bearbeiter: <i>Schröder</i> Temperatur/Witterung: <i>trocken</i>
--	--

**Dynamischer Plattendruckversuch
nach TP BF-StB Teil B 8.3**

Bauvorhaben: <i>ÖPNV Beyendorf</i> Bodenart: <i>Mischboden</i> Plattenunterlage: <i>Zum Bahnhof</i> Ausgrabung: <i>Planum</i>	Gerät: HMP LFG-SD Nr. <i>2470</i>
--	-----------------------------------

Nr.	Datum / Zeit	Messstelle	Setzung	Setzung	Evd	Ev2
			Einzelwerte	Mittelwert	[MN/m ²]	Bemerkung
			[mm]	[mm]		
41	09.03.2022 14:22	BS 4	3,414 3,368 3,581	3,454	6,51	ca.13 MN/m²

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

Bemerkungen
siehe Text

Beyendorf, den 09.03.22

.....



LUS GmbH • Labor für Umweltschutz
und chemische Analytik

LUS GmbH, Sandtorstrasse 23, 39106 Magdeburg

Prüfbericht : 22/01006

Seite 1

Baugrund und Umwelt GmbH
Rothenseer Straße 23/24

39124 Magdeburg
Deutschland

Belegdatum: 21.03.22
Ihre Kundennr.: D10454
Ihre Datev Kontonr.:

Ihre Referenz: Beyendorf Zum Bahnhof

Sachbearbeiter: Josephine Schulze
Tel.-Nr.: +49 391 5616011

Analysierte Proben:

Nr.	Beschreibung	Prüf- beginn	Prüf- ende	Probennahme durch	Eingangs- datum	Ausgangsmaterial
P093578	BS 1-4	21.03.22	29.03.22	Auftraggeber	21.03.22	Boden

Probe Seite 1 / Parameter Seite 1

Prüfparameter	Prüfverfahren (Ausg.-Datum)	Prüfeinheit	P093578
1 Eluierbarkeit	DIN 38414-S4 (1984-10)	-	
2 pH-Wert	DIN 38404 C5 (2009-07)	-	7,6
3 elek. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (1993-11)	µS/cm	119
4 Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	mg/l	9,59
5 Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	mg/l	< 2
6 Trockensubstanz	DIN ISO 11465 (1996-12)	Masse %	89,1
7 TOC	DIN ISO 10694 (1996-08)	Ma.-% TS	1,21
8 EOX	DIN 38414-S17 (1986-11)	mg/kg TS	< 1
9 Königswasseraufschluß	DIN ISO 11466 (1997-06)	g/100 ml	
10 Arsen	DIN EN ISO 11969 (1996-11)	mg/kg TS	5,45
11 Blei	DIN ISO 11047 (2003-05)	mg/kg TS	24,2
12 Cadmium	DIN ISO 11047 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,1
13 Chrom	DIN ISO 11047 (2003-05)	mg/kg TS	19,8
14 Kupfer	DIN ISO 11047 (2003-05)	mg/kg TS	23,8
15 Nickel	DIN ISO 11047 (2003-05)	mg/kg TS	19,2
16 Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	mg/kg TS	0,37
17 Zink	DIN ISO 11047 (2003-05)	mg/kg TS	70,2
18 MKW i.V.m. LAGA M35 (K	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	15

Fortsetzung

Dipl.-Chem. Dr. rer. nat.
Jörg Lobedank
Technischer Leiter

Eine Veröffentlichung unserer Prüfberichte bedarf unserer
ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung.

PrK. 1

Durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
akkreditiertes Prüflaboratorium nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2018.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren.





LUS GmbH • Labor für Umweltschutz
und chemische Analytik

LUS GmbH, Sandtorstrasse 23, 39106 Magdeburg

Prüfbericht : 22/01006

Baugrund und Umwelt GmbH
Rothenseer Straße 23/24

Seite 2

39124 Magdeburg
Deutschland

Belegdatum: 21.03.22
Ihre Kundennr.: D10454
Ihre Datev Kontonr.:

Ihre Referenz: Beyendorf Zum Bahnhof

Sachbearbeiter: Josephine Schulze
Tel.-Nr.: +49 391 5616011

Analysierte Proben:

Nr.	Beschreibung	Prüf- beginn	Prüf- ende	Probennahme durch	Eingangs- datum	Ausgangsmaterial
P093578	BS 1-4	21.03.22	29.03.22	Auftraggeber	21.03.22	Boden

Probe Seite 1 / Parameter Seite 2

Prüfparameter	Prüfverfahren (Ausg.-Datum)	Prüfeinheit	P093578
19 Naphthalin	DIN ISO 13877 (2000-01)	mg/kg TS	< 0,05
20 Acenaphthylen	DIN ISO 13877 (2000-01)	mg/kg TS	< 0,05
21 Acenaphten	DIN ISO 13877 (2000-01)	mg/kg TS	< 0,05
22 Fluoren	DIN ISO 13877 (2000-01)	mg/kg TS	< 0,05
23 Phenanthren	DIN ISO 13877 (2000-01)	mg/kg TS	0,30
24 Anthracen	DIN ISO 13877 (2000-01)	mg/kg TS	0,05
25 Fluoranthen	DIN ISO 13877 (2000-01)	mg/kg TS	0,61
26 Pyren	DIN ISO 13877 (2000-01)	mg/kg TS	0,58
27 Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877 (2000-01)	mg/kg TS	0,26
28 Chrysen	DIN ISO 13877 (2000-01)	mg/kg TS	0,26
29 Benzo(b)fluoranthen	DIN ISO 13877 (2000-01)	mg/kg TS	0,21
30 Benzo(k)fluoranthen	DIN ISO 13877 (2000-01)	mg/kg TS	0,15
31 Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877 (2000-01)	mg/kg TS	0,27
32 Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 13877 (2000-01)	mg/kg TS	< 0,05
33 Benzo(g,h,i)perylen	DIN ISO 13877 (2000-01)	mg/kg TS	< 0,05
34 Indenopyren	DIN ISO 13877 (2000-01)	mg/kg TS	< 0,05
35 PAK(EPA) - Summe	DIN ISO 13877 (2000-01)	mg/kg TS	2,69

Die o.g.Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmaterialien.

Die o.g.Prüfungen wurden gemäß bzw. die mit * gekennzeichneten analog den dort genannten Prüfverfahren durchgeführt.

n.n. - nicht nachweisbar n.b. - nicht bestimmbar ** - Prüfverfahren nicht akkreditiert *** - fehlerhafte Probenanlieferung

Untervergabe im Labor-Standort: (H) - Hecklingen

Magdeburg, den 29.03.22


Dipl.-Chem. Dr. rer. nat.
Jörg Lobedank
Technischer Leiter

Eine Veröffentlichung unserer Prüfberichte bedarf unserer
ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung.

PrK. 1

Durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
akkreditiertes Prüflaboratorium nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2018.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren.





Legende Bestandsleitungen

- SWH-Mittelspannung
- SWH-Niederspannung
- SWH-Abwasser
- SWH-Trinkwasser
- Telekom-Erdkabel
- Telekom-Kabelkanal
- Telekom-Freileitung
- Stadtbeleuchtung
- Leitung außer Betrieb

Der Plan stellt nur die ungefähre Lage der vorhandenen Versorgungsleitungen dar. Der Messer übernimmt für den Leitungsbestand konkrete Haftung.

5			
4			
3			
2			
1			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Name

Ingenieurbüro Buschmann GmbH	bestellt	E. Buschmann
Landeshauptstadt Magdeburg	Bearbeitungsdatum	24.06.2021
Magdeburg, 39124 Magdeburg	gezeichnet	plot
Telefon: 0391/2 86 71 36	mit Freigegeben	Zeichnungs-Nr.

Landeshauptstadt Magdeburg	Unterlage: 8
ÖPNV Schnittstelle in Magdeburg Beyendorf	Blatt Nr.: 1
-Vorplanung-	Reg. Nr.:
Aufmaß:	Datum
Magdeburg	Zeichen
	bestellt
	gezeichnet
	gezeichnet
	Leitungsbestandsplan (Variante 1)
	Maßstab: 1:500

Blattgröße: 420x1160mm Zeichnung erstellt mit BricsCAD

Baugrund und Umwelt Gesellschaft mbH
Ingenieurbüro
 Rothenseer Straße 24 Tel. 0391/2 86 71 36
 39124 Magdeburg Fax. 0391/2 86 71 37

BAUGRUNDUNTERSUCHUNG

**ÖPNV-Schnittstelle
 Zum Bahnhof
 Beyendorf
 Aufschlussplan**

 Rammkernsondierung
 Leichte Fallplatte