

BAUGRUND UND UMWELT GESELLSCHAFT mbH
Ingenieurbüro
Tel. 0391/2867136 Fax 0391/2867137
e-mail: Kontakt@BUGmbH.de

BAUGRUNDGUTACHTEN

**Erschließung Baugebiet
Berliner Chaussee/ Puppendorf
(B-Plan 256-4)**

Magdeburg

Proj. Nr. : 480/5573

Auftraggeber: Garagenkontor Magdeburg GmbH & Co. KG
Dehmbergstraße 7
39110 Magdeburg

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

Magdeburg, 4. Juli 2018

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 Aueton	5
Bodenkennwerte Schlick	6
Bodenkennwerte Sand	7
2.6. Sonstige Feststellungen	8
2.6.1 Dynamischer Verformungsmodul	8
3. Schlussfolgerungen und Empfehlungen	8
3.1. Allgemeine Aussagen zum Baugrund	8
3.2 Objektspezifische Aussagen	9
3.2.1 Rohrleitungen und Schachtbauwerke	9
3.2.2 Baugruben und Gräben	10
3.2.3 Verdichtung und Hinterfüllung	11
3.2.4 Wasserhaltung	11
3.2.5 Straßenbau	11
3.3 Regenwasserversickerung	12
3.4 Aushubmaterialqualität	13
4. Ergänzende Hinweise	13
5. Verwendete Unterlagen	15
Anlagenverzeichnis Anlagen	
Anlagenverzeichnis Anlagen	

1. Veranlassung und Bauaufgabe

Der Auftraggeber beabsichtigt die Erschließung eines Baugebietes in Magdeburg. Für die Vorbereitung der Planungs- und Bauarbeiten war ein Baugrundgutachten anzufertigen.

Der Bearbeitungsumfang wurde mit dem planenden Büro Onnen & Onnen Immobilien Magdeburg GmbH abgestimmt.

2. Feststellungen

2.1 Standortbeschreibung

Das zu begutachtende Flächenareal liegt im östlichen Stadtbereich der Landeshauptstadt Magdeburg im Stadtteil Puppendorf, an der Berliner Chaussee.

Das Areal wird durch die Straßen Puppendorfer Weg und Hohefeld-Privatweg begrenzt.

Das Areal war zu großen Teilen mit Garagen bebaut, die zurückgebaut wurden.

Die Geländeoberfläche war relativ eben und unbefestigt.

Baumbewuchs war nicht vorhanden.

Reste ehemaliger Fundamente können im Baugebiet lokal noch vorhanden sein.

2.2 Geologische Situation

Der Untersuchungsbereich liegt im holozän geprägten ostseitigen Elburstromtalbereich.

Holozäne Auetonbildungen wechselnder Mächtigkeit bedecken pleistozäne Talsandbildungen des Weichsel-Glazials.

Die Talsandablagerungen sind als ausgeprägte Niederterrassenbildungen auszuweisen.

Durch anthropogene Einwirkungen sind im Baubereich Bodenauffüllungen,

Mischbodenverfüllungen sowie durch Bodenabtrag degradierte Schichtenprofile zu erwarten.

2.3 Bodenschichtung

Im Bereich geplanter Erschließungsstraßen wurden 7 Rammkernsondierungen bis in max. 4m Tiefe unter GOK abgeteuft.

Als Oberbodenschicht stehen humose, tonig-sandige, steife Mischbodenauffüllungen mit Bauschuttanteilen an, die sich bis in ca. 1,5m bis 2,1m Tiefe ausdehnen können.

Hierin sind überwiegend Bauschutt-, Aschen-, Siedlungsmüll- und Gießereisandreste mit mehr als 10 Vol% enthalten, die inhomogen verteilt sind.

Die Ablagerungen deuten auf regellose Verfüllungen hin. Sofern noch vorhanden, wurden unter den Auffüllungsschichten Auetone in Form schwach sandiger Tone erkundet. Hier waren steife bis weiche Konsistenzzustände maßgebend.

Die Schichtbasis der Auetonschichten liegt in ca. 1,8 m bis 2,3 m Tiefe unter GOK.

Darunter beginnt der Talsanduntergrund, der als fein- bis grobsandig-kiesiger Mittelsand in meist mitteldichter Lagerung dokumentiert ist.

Lokal wurden eingelagerte Schlickschichten (stark schluffiger Ton weicher bis steifer Konsistenz) in den Sanden angetroffen, die Schichtdicken zwischen 0,1m und 0,6m aufweisen (BS 1, BS 2, BS 6 und BS 7).

Die Tiefenlage dieser Schicht war stark wechselnd.

2.4 Wasserverhältnisse

Der Untersuchungsbereich ist durch einen ausgeprägten permanenten Grundwassereinfluss gekennzeichnet.

Der Talsanduntergrund ist als oberster pleistozäner Grundwasserleiter anzusehen.

Zum Erkundungszeitpunkt (04/2018) wurde das Grundwasser in ca. 1,8m bis 2,3m Tiefe unter GOK angeschnitten. Ruhewasserstände wurden bei 1,8m bis 2,2m unter GOK eingemessen.

Durch den nahen Elblauf und die hydraulischer Untergrundverbindung sind die Grundwasserstände direkt vom Elbwasserstand abhängig und unterliegen somit Elbwasserstandsabhängigen Schwankungen.

Ein Grundwasseranstieg auf bis zu 1,0-1,5m Tiefe unter GOK ist bei Hochwassersituationen der Elbe möglich.

2.5 Eigenschaften, Kennwerte und Klassifizierungen

Zur Kennzeichnung des Baugrundes wurden aus ausgesuchten 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				Aueton
Bodengruppe (DIN 18196)				TM
Bodenart (DIN 4022/4023)				T_s'
Boden- und Felsklasse (DIN 18300 alt)				4
Boden- und Felsklasse (DWA– A127)				G 4
	DIN	Symbol	Einheit	
Frostempfindlichkeit	18196			sehr groß
Verdichtungsfähigkeit	18196			sehr schlecht
Lagerungsdichte	4094	D		-
Durchlässigkeit		k	m/s	10⁻⁸ bis 10⁻⁹ *)
Fließgrenze	18122	W _f	-	0,37^{*)}
Ausrollgrenze	18122	W _n	-	0,17^{*)}
Plastizitätszahl	18122	I _p	-	0,20^{*)}
Konsistenzzahl	18122	I _c	-	steif
natürlicher Wassergehalt	18121	w	%	-
organische Beimengungen(Feldansprache)			%	< 5
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	5-10
Scheinbare Kohäsion		c _u	KN/m ²	-
Steifemodul		E _s	MN/m ²	5-8
.....				

* Erfahrungs- bzw. Schätzwerte - nicht bestimmt

KLASSIFIZIERUNG ; EIGENSCHAFTEN UND KENNWERTE

Geologische Bezeichnung oder Bodenart				Schlick
Bodengruppe (DIN 18196)				TM/OT
Bodenart (DIN 4022/4023)				T,u*,fs'
Boden- und Felsklasse (DIN 18300 alt)				4
Boden- und Felsklasse (DWA- A127)				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 _T	-	0,74
Ausrollgrenze	18122	W _n	-	0,42
Plastizitätszahl	18122	I _p	-	0,32
Konsistenzzahl	18122	I _c	-	weich
natürlicher Wassergehalt	18121	w	%	-
organische Beimengungen(Feldansprache)			%	> 5
Glühverlust	18128	V _{gl}	%	-
Kalkgehalt	18129			-
Proctordichte	18127	ρ Pr	g/cm ³	-
opt. Wassergehalt	18127	w _{Pr}	%	-
Rohwichte naturfeucht		γ	KN/m ³	19-20
Rohwichte unter Auftrieb		γ'	KN/m ³	11-12
Ungleichförmigkeit	18123	U	-	-
Krümmungszahl	18123	C	-	-
Wirksamer Reibungswinkel		φ'	°	17,5-20
Scheinbarer Reibungswinkel		φ _u	°	-
Wirksame Kohäsion		c'	KN/m ²	10
Scheinbare Kohäsion		c _u	KN/m ²	-
Steifemodul		E _s	MN/m ²	2-5
.....				

* Erfahrungs- bzw. Schätzwerte - nicht bestimmt

KLASSIFIZIERUNG ; EIGENSCHAFTEN UND KENNWERTE

Geologische Bezeichnung oder Bodenart				Sand
Bodengruppe (DIN 18196)				SE/SI
Bodenart (DIN 4022/4023)				mS,gs, g. fs'
Boden- und Felsklasse (DIN 18300 alt)				3
Boden- und Felsklasse (DWA – A127)				G 1
	DIN	Symbol	Einheit	
Frostempfindlichkeit	18196			gering
Verdichtungsfähigkeit	18196			gut
Lagerungsdichte	4094	D		mitteldicht
Durchlässigkeit		k	m/s	2,9-6,3*10⁻⁴ 1)
Fließgrenze	18122	W _f	-	-
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	-	2,1-7,3
Krümmungszahl	18123	C	-	0,3-1,2
Wirksamer Reibungswinkel		φ'	°	32-34
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
.....				

* Erfahrungs- bzw. Schätzwerte - nicht bestimmt 1) Beyer,W.: Zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit von Kiesen und Sanden aus der Kornverteilungskurve. Wasserwirtschaft-Wassertechnik 14(1964),H.6

2.6 Sonstige Feststellungen

2.6.1 Dynamischer Verformungsmodul

Zur Einschätzung des Tragfähigkeitszustandes des anzunehmenden, späteren Untergrundplanums im Rahmen der Anlage von Verkehrsflächen wurden an allen Aufschlusspunkten Prüfungen mit dem Dynamischen Plattendruckgerät zur Ableitung des E_{v2} - Wertes durchgeführt.

Die Prüfebene lag im Bereich von ca. 0,4m bis 0,5m unter GOK.

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

Prüfpunkt	E_{vd} [MN/m ²]	E_{v2} [MN/m ²]	Unterlage
BS 1	29,0	58	Mischboden
BS 2	34,1	68	Mischboden
BS 3	23,9	46	Mischboden
BS 4	10,0	20	Mischboden
BS 5	34,5	68	Mischboden
BS 6	16,5	32	Mischboden
BS 7	23,1	46	Mischboden

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

3. Schlussfolgerungen und Empfehlungen

3.1 Allgemeine Aussagen zum Baugrund

Hinsichtlich der Tragfähigkeit und Verformung sind unterhalb der Mischbodenauffüllungen mäßige bis gute Baugrundeigenschaften gegeben.

Es wird eingeschätzt, dass bei den Auetonschichten steifer Konsistenz zulässige Sohlspannungen (charakteristisch) von $\approx 130-150 \text{ KN/m}^2$ zugelassen werden können.

Im Bereich der Mischbodenauffüllungen und Schlickschichten ist von unzureichenden Tragfähigkeiten, insbesondere nach Niederschlägen auszugehen, die bei Belastung auch stark verformungsempfindlich sind.

Auf den Sandschichten können zulässige Sohlspannungen (charakteristisch) von 250 KN/m^2 angenommen werden.

Insbesondere die im Oberboden auftretenden bindigen Mischböden sind bei Wassereinfluss und mechanischer Belastung als besonders verformungsempfindlich anzusehen.

Verformungen treten insbesondere bei Wassereinfluss durch Aufweichungen und darauf folgende Belastungen auf.

Sandschichten sind wenig verformungsempfindlich.

Treten weiche Schichten auf, sind bei Einzelbauwerken gesonderte Nachweise zu führen.

Bei den v.g. Sohlspannungen können bei bindigen Böden Setzungen von ca. 2cm-4cm auftreten.

Bei den Sanden sind Setzungen von max. 2cm zu erwarten.

Sind gesonderte Bauwerksgründungen vorgesehen, ist erforderlichenfalls mit der baugrunduntersuchenden Stelle Rücksprache zu nehmen.

3.2 Objektspezifische Aussagen

3.2.1 Rohrleitungen und Schachtbauwerke

Bei Kanalisationsarbeiten gelten für Rohrleitungen 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.

Entscheidender sind die Rohrlagerung oder Durchbiegung von Leitungsabschnitten infolge weicher Baugrundsichtung, die im Trassenbereich insbesondere in den bindigen Mischbodenauffüllungen und Tonschichten sowie den Schlickschichten auftreten kann.

Je nach Ausführungszeitpunkt und Rohrsohlentiefe können abschnittsweise Sohlstabilisierungen erforderlich werden (Mehraushub 0,2m bis 0,3m und Grobschlageinbau oder HGT-Schichten)

Bettung, Baustoffe für die Leitungszone, Mindestgrabenbreite etc. sind in DIN EN 1610 geregelt. Es ist davon auszugehen, dass mindestens nichtbindige Auflager für die Rohrlagerung herzustellen sind. Auf die angetroffenen Sandschichten kann bei Steinfreiheit direkt aufgelagert werden, wenn die Rohrersteller dieses zu lassen.

In diesen Schichtbereichen sind Untergrundstabilisierungen in der Rohrgrabensohle nicht erforderlich.

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 Setzungen und Erddrücke von Interesse. Zum Ausschluss jedes Setzungsrisikos sollten weiche Schichten bis auf die tragfähigen Untergründe ausgetauscht werden bzw. entsprechende stabilisierende Gründungssohlen hergestellt werden.

Die anstehenden Sande sind als tragfähiger Untergrund anzusehen. Schachtfertigteile sind in der Regel so konzipiert, dass sie auch größeren Erddrücken widerstehen, vor allem, wenn sie kreisförmig sind.

Werden Schächte mit Ortbeton hergestellt, sind die Belastungen durch Erddruck anhand der Kennwerte aus Punkt 2.5 des Gutachtens zu ermitteln.

Es ist dann aktiver Erddruck zu berechnen. Können Schachtbauwerke als völlig unverschiebbar

(< 1% von der Bauwerkshöhe) angesehen werden, ist in der Regel Ruhedruck (E_0) anzusetzen.

Zur Vermeidung niederschlagsbedingter Aufweichungen in der Rohrgrabensohle bei der Bauausführung sollten nur tagfertige Abschnitte realisiert werden.

3.2.2 Baugruben und Gräben

Für unverbaute Baugruben und Gräben sind die folgenden Böschungswinkel bei anstehenden Bodenarten nicht zu überschreiten:

Bodengruppe	Böschungswinkel β
Sand (SE/GI)	45°
Aueton (TM)	60°
Mischbodenauffüllungen (A)	50°

Bedingung: $H \leq 3,0\text{m}$
lastfreier Streifens von 1 m.
keine Durchströmung

Verbauarbeiten sind im Ortsbereich grundsätzlich vibrationsfrei auszuführen. Empfohlen wird der mobile Schalttafelverbau oder Gleitschienenverbau.

Im Übrigen ist die DIN 4124 zu beachten.

3.2.3 Verdichtung und Hinterfüllung

Die vorgefundenen bindigen Aushubböden (Mischbodenauffüllungen, Ton) sind für den Wiedereinbau mit Verdichtung im Straßenbereich nicht geeignet.

Für den Straßenbau sollte nur frostsicheres Material, vorzugsweise auch für Auffüllungen, verwendet werden. Ausgebaute Sande können im Rohrgrabenbereich wieder eingebaut werden, wenn dieses technologisch günstig erscheint.

Wie bei Hinterfüllungen und Überschüttungen von Rohrleitungen zu verfahren ist, ist z.B. in DIN EN 1610 geregelt. Dabei stehen Steinfreiheit, Auflagerung und Belastbarkeit der Leitung im Vordergrund. Die Rohrgrabenverfüllungen sind so auszuführen, dass auf dem Untergrundplanum der Straße der E_{v2} -Wert von 45 MN/m² sicher erreicht wird.

Weiterhin ist bei Rohrgrabenverfüllungen das Verfüllmaterial lagenweise verdichtet einzubauen ($D_{pr} \geq 97\%$). Dieses sollte zur Vermeidung späterer Einsackungen im Straßenbereich mittels Lagerungsdichtennachweis geprüft werden (Rammsondierung/Künzelstab).

3.2.4 Wasserhaltung

Im Trassenbereich sind Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig, wenn tiefer als 1,5m geschachtet werden muss. Es sind dann geschlossene Wasserhaltungssysteme in Abhängigkeit von Sohlentiefe, Bodenschichtung und Wasserandrang vorzusehen.

Die Absenktiefe sollte immer 0,5m unter der Baugrubensohle liegen. Zum Einbringen von Entwässerungselementen kann ein Vorbohren erforderlich sein. Die Schichtdurchlässigkeit der zu entwässernden Sande liegt bei ca. $2,9-6,3 \cdot 10^{-4}$ m/s.

3.2.5 Straßenbau

Hauptparameter für Straßenbaumaßnahmen und Bemessungsgrößen sind:

- ① die Bauklasse anhand der Belastung
- ② die Frostempfindlichkeit des Bodens
- ③ die Wasserverhältnisse
- ④ die Frosteinwirkungszone

Anhand der Bodenklassifizierung sind die anstehenden Bodenarten im Bereich des herzustellenden Straßenuntergrundes außerhalb der Rohrgraben-trasse hinsichtlich der Frostepfindlichkeit in die Frostepfindlichkeitsklasse F 3 einzustufen.
Aufgrund der möglichen Wasserverhältnisse ist von ungünstigen Verhältnissen auszugehen. Der Standort befindet sich in der Frosteinwirkungszone II.
Auf der OK der natürlich anstehenden Planumbodenschicht sind E_{v2} -Werte überwiegend $< > 45 \text{ MN/m}^2$ gemessen worden.
Da die Planumsschichten nach Niederschlägen zusätzlich aufweichungsgefährdet sind, werden insgesamt Untergrundverbesserungsmaßnahmen empfohlen.
Empfohlen wird ein Mehraushub von 0,2m – 0,3m. Als Austauschmaterial sind nichtbindige, vorzugsweise gebrochene Korngemische oder Grobschotter geeignet.
Zu witterungsungünstigen Bauausführungszeitpunkten kann der Einsatz von HGT-Schichten (20cm) zur Stabilisierung sinnvoll sein.

3.3 Regenwasserversickerung

Nach den Regeln der DWA- A 138 ist der Standort für eine schadlose Regenwasserversickerung nur in eingeschränktem Maße geeignet.
Die anstehenden Sandschichten zeigen korrelativ ermittelte Durchlässigkeiten von $2,9-6,3 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$.
Geeignet sind Rigolenanlagen oder Schachtversickerungsanlagen mit hydraulischem Anschluss an den Sanduntergrund. Dabei sind Schachtungstiefen von ca. 1,8-2,3m unter GOK einzuplanen.
Alternativ können Muldenversickerungsanlagen mit Sickerschlitzen zum Sanduntergrund zum Einsatz kommen.
Die Mischboden-zonen sind im Versickerungsbereich komplett auszutauschen.
Es können Speicherelemente zur Zwischenspeicherung von Niederschlagsspitzen oder zur Regenwassernutzung zwischengeschaltet werden.
Die Versickerungsanlagen sollten mindestens 6m von Gebäuden oder Bauwerken entfernt angeordnet werden.

3.4 Aushubmaterialqualität

Aus dem anfallenden Mischbodenmaterial wurden folgende Mischproben einer Mindestumfanguntersuchung nach LAGA (Bauschutt) unterzogen

- BS 1 0-180cm
- BS 2 0-155cm
- BS 3 0-160cm
- BS 4 0-210cm
- BS 5 0-205cm
- BS 6 0-180cm
- BS 7 0-150cm

Aus den Einzelanalysergebnissen sind folgende Zuordnungswerte abzuleiten:

Probe	Feststoff (maßgebender Parameter)	Eluat (maßgebender Parameter)
Mischprobe BS1-BS7	Z 2 (PAK)	> Z 2 (Sulfat)

Danach ist das Mischbodenaushubmaterial (Bauschutt) insgesamt dem Zuordnungswert > Z 2 zuzuordnen und entsprechend zu entsorgen. Dafür können Nachuntersuchungen gemäß LAGA und DepV erforderlich sein.

Aufgrund des lokal erhöhten Bauschuttanteils ist eine Entsorgung als nicht aufbereiteter Bauschutt vorzunehmen.

4. Ergänzende Hinweise

Die Rohrlagerung (Bettung) richtet sich nach den Planungsanforderungen bzw. soll die Dicke von 100mm nicht unterschreiten (s. a. DIN EN 1610), wenn nicht direkt aufgelagert werden kann.

Aufgelockerte Zonen sind zu vermeiden bzw. nachzuverdichten.

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

Gefrorene bzw. aufgeweichte Böden sind nicht zu überbauen und nicht einzubauen.

Sämtliche Gründungsarbeiten sind frostfrei auszuführen.

Hingewiesen wird auf die Wasserempfindlichkeit der bindigen Bodenschichten. Deshalb sind Aufweichungen des Planums während der Bauphase zu vermeiden, um Mehrkosten auszuschließen.

Hinweise auf Bodenkontaminationen wurden über die LAGA-Untersuchung hinaus nicht festgestellt.

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, 4. Juli 2018


Dipl.Ing. Schröder
Geschäftsführer/ Gutachter



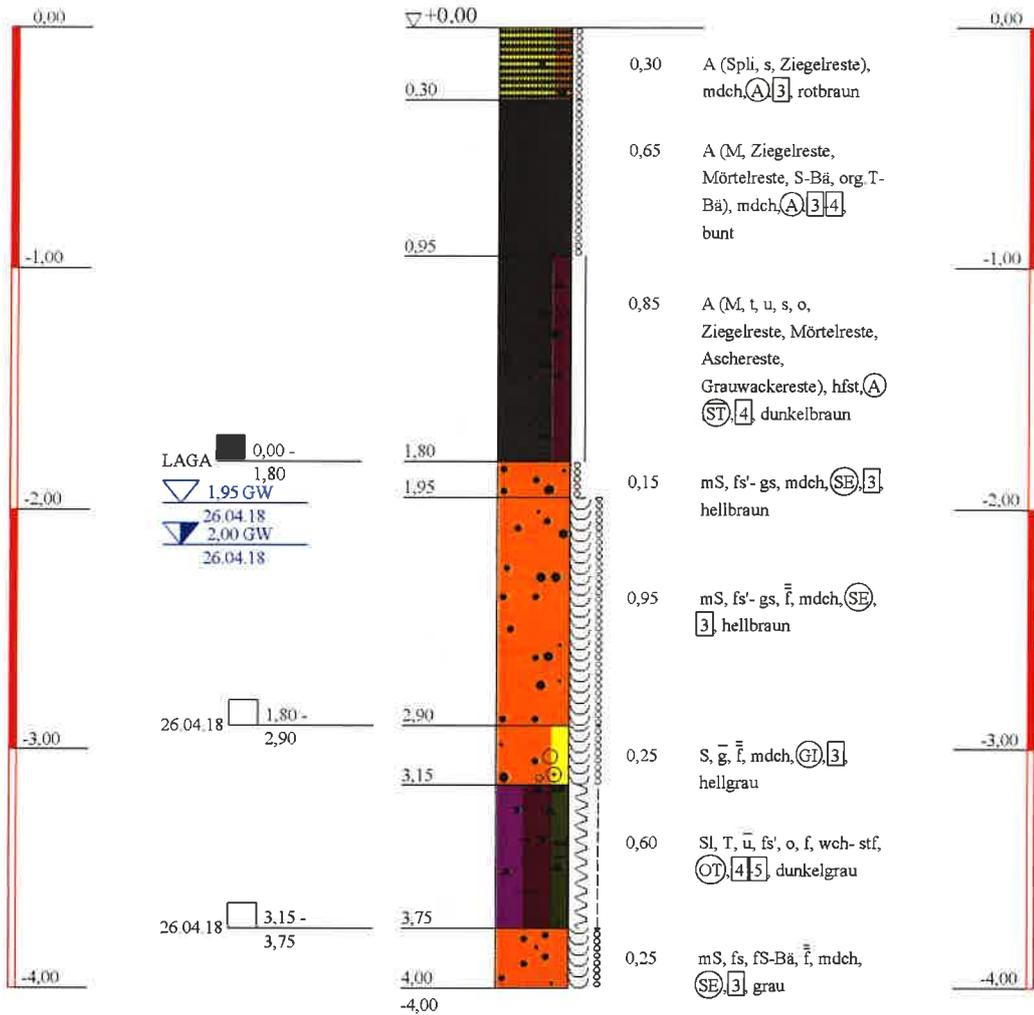
Anlagenverzeichnis

(A1) Zeichenerklärung Bohrprofile	(1 Seite)
(A2) Bohrprofile	(7 Seiten)
(A3) Laborergebnisse Korngrößenverteilung	(1 Seite)
(A4) Laborergebnisse Atterbergsche Grenzen	(1 Seite)
(A5) Prüfergebnisse Plattenprüfung	(1 Seite)
(A6) Laborergebnisse LUS	(3 Seiten)
(A7) Aufschlussplan	(1 Seite)

BS 1

GOK

GOK



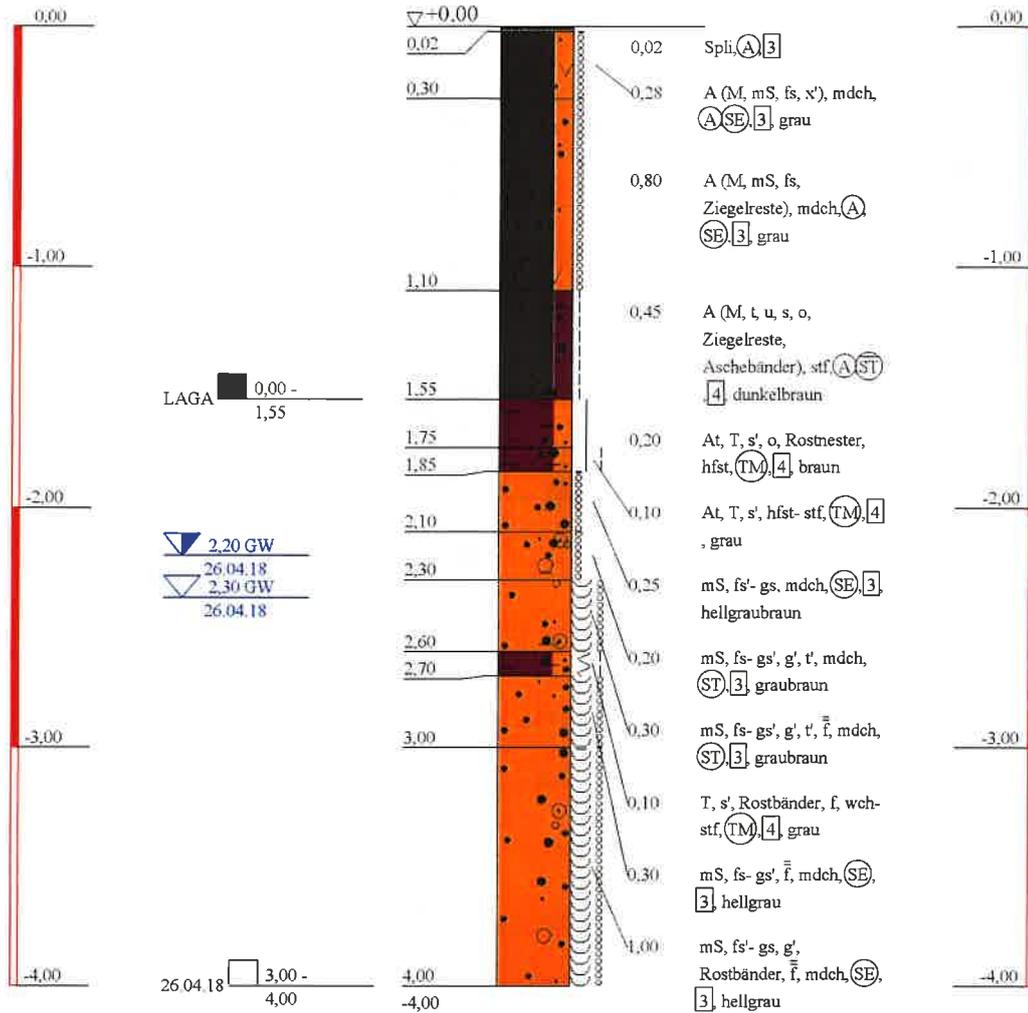
Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - C:\Program Files (x86)\idat\WinBohr\Dat\WinBohr\paupendorferberlinerchaussee.md.bop

Baugrund u. Umwelt GmbH Ingenieurbüro Rothenseer Str. 24 39124 Magdeburg Tel: 0391/ 2867136 F. 0391/2867137 e-mail:Kontakt@BUGmbH.de	Bauvorhaben: Baufläche B-Plan Nr. 256-4 Puppendorf/Berliner Chaussee Planbezeichnung: Bohrprofile Magdeburg	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: 480/5573
		Datum: 27.06.2018
		Maßstab: 1:30
		Bearbeiter: Dipl.Ing. Schröder

BS 2

GOK

GOK



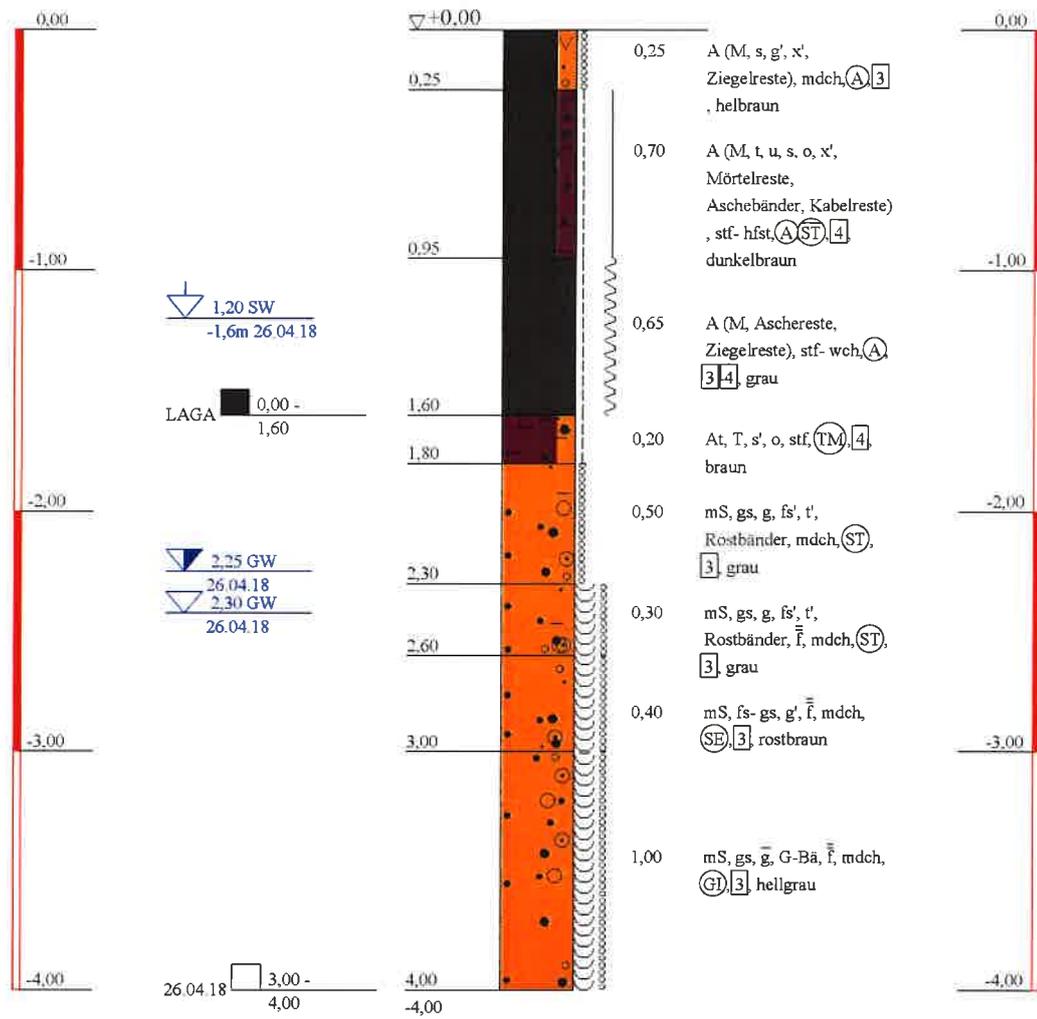
Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - C:\Program Files (x86)\dat\WinBohr\Date... \WinBohr\puppendorfberlinerhausscend.bop

<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: Baufläche B-Plan Nr. 256-4 Puppendorf/Berliner Chaussee</p> <p>Planbezeichnung: Bohrprofile Magdeburg</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: 480/5573
		Datum: 27.06.2018
		Maßstab: 1:30
		Bearbeiter: Dipl.Ing. Schröder

BS 3

GOK

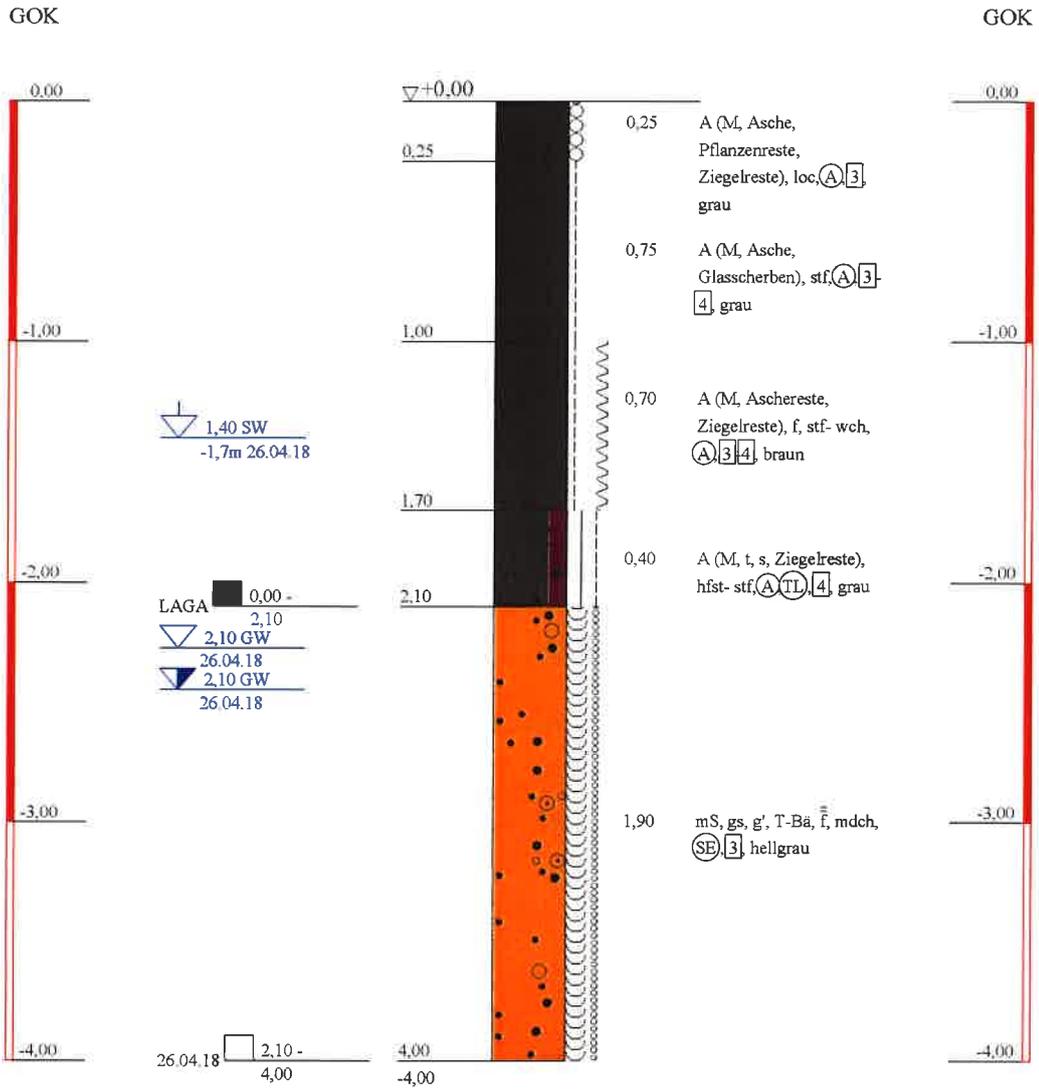
GOK



Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - C:\Program Files (x86)\idat\WinBohr\Dat\WinBohr\puppendorf\berlinerchaussee\md.bop

<p>BaGrund u. Umwelt GmbH</p> <p style="text-align: center;">Ingenieurbüro</p> <p style="text-align: center;">Rothenseer Str. 24 39124 Magdeburg</p> <p>Tel: 0391/ 2867136 F. 0391/2867137 e-mail:Kontakt@BUGmbH.de</p>	<p>Bauvorhaben: Baufläche B-Plan Nr. 256-4 Puppendorf/Berliner Chaussee</p> <p>Planbezeichnung: Bohrprofile Magdeburg</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: 480/5573
		Datum: 27.06.2018
		Maßstab: 1:30
		Bearbeiter: Dipl.Ing. Schröder

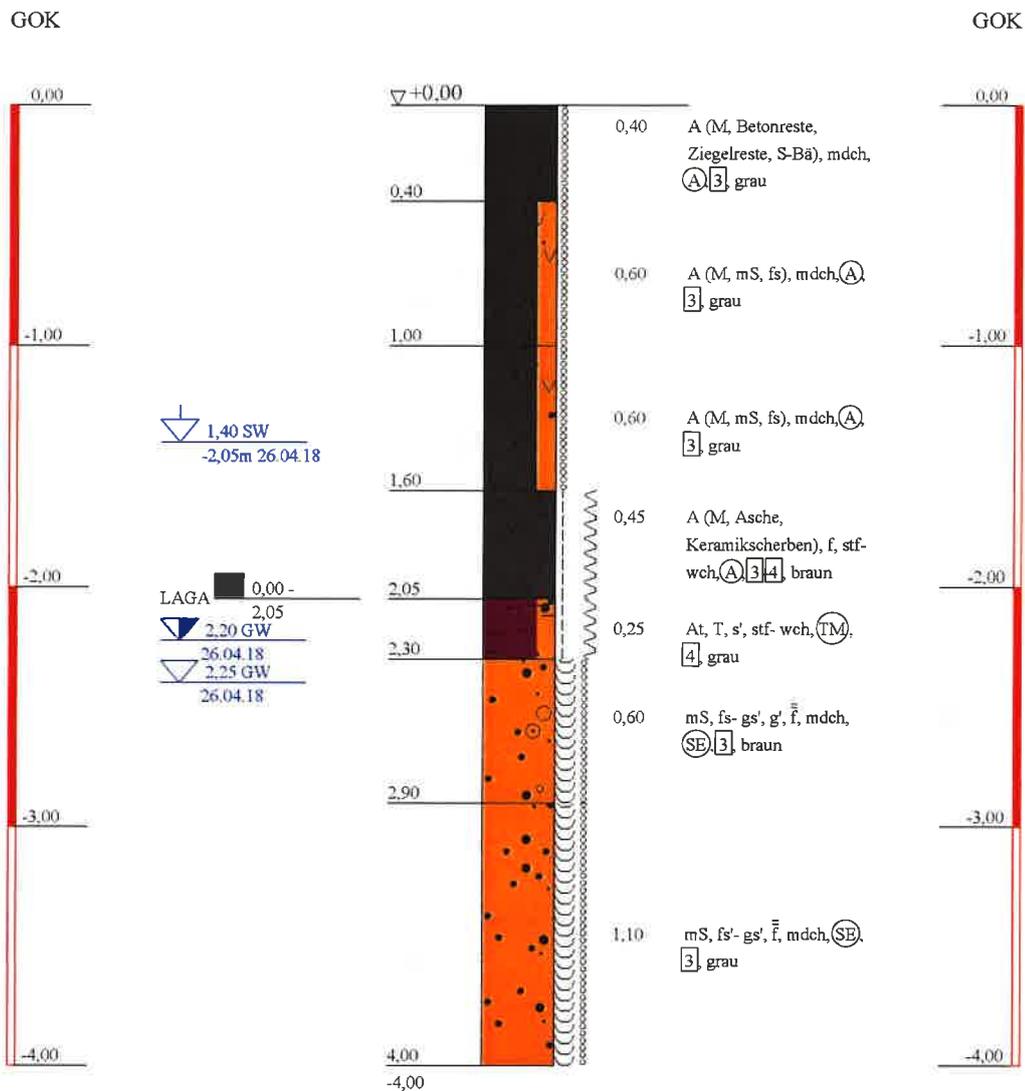
BS 4



Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - C:\Program Files (x86)\dat\WinBohr\Dat... WinBohrpuppendorf\berlinerchaussee\nd.bop

<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: Baufläche B-Plan Nr. 256-4 Puppendorf/Berliner Chaussee</p> <p>Planbezeichnung: Bohrprofile Magdeburg</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: 480/5573
		Datum: 27.06.2018
		Maßstab: 1:30
		Bearbeiter: Dipl.Ing. Schröder

BS 5

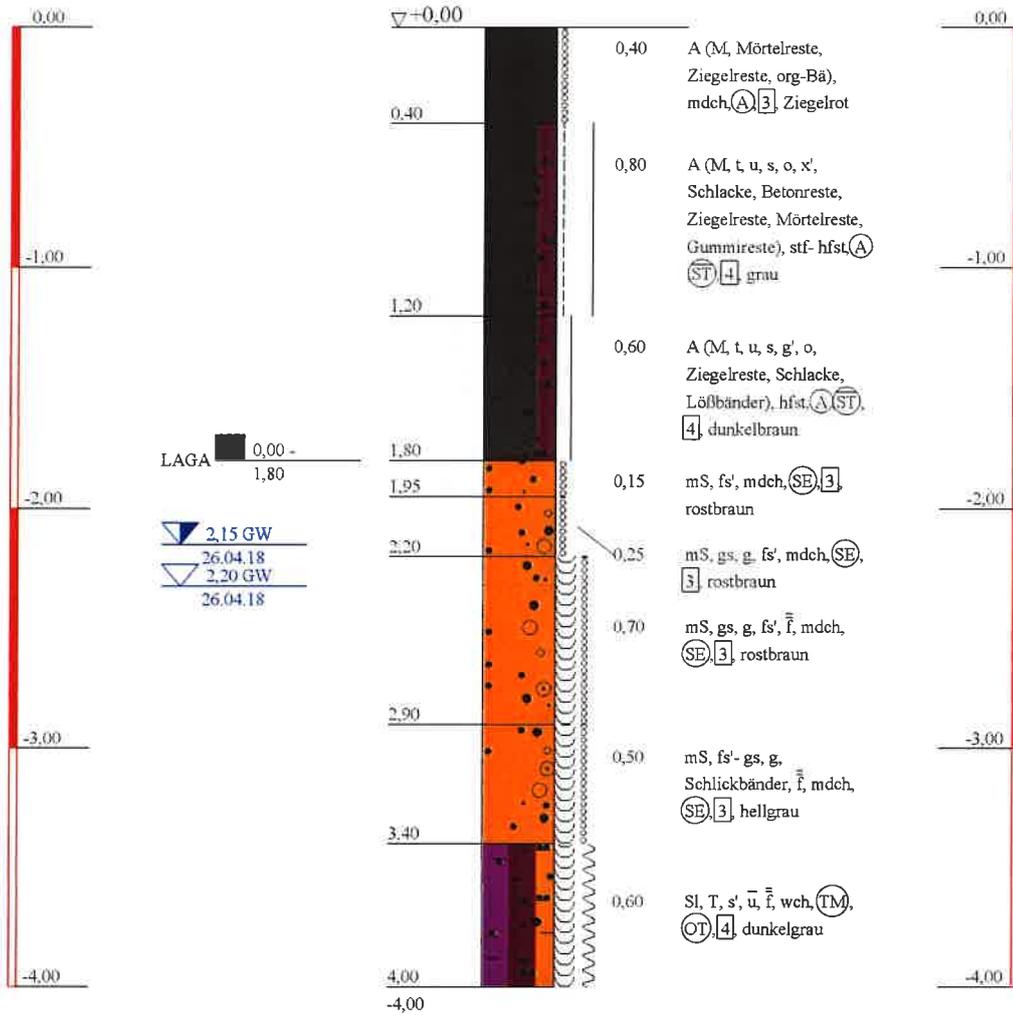


<p style="text-align: center;">Baugrund u. Umwelt GmbH</p> <p style="text-align: center;">Ingenieurbüro</p> <p style="text-align: center;">Rothenseer Str. 24 39124 Magdeburg</p> <p>Tel: 0391/ 2867136 F. 0391/2867137 e-mail: Kontakt@BUGmbH.de</p>	<p>Bauvorhaben: Baufläche B-Plan Nr. 256-4 Puppendorf/Berliner Chaussee</p> <p>Planbezeichnung: Bohrprofile Magdeburg</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: 480/5573
		Datum: 27.06.2018
		Maßstab: 1:30
		Bearbeiter: Dipl.Ing. Schröder

BS 6

GOK

GOK

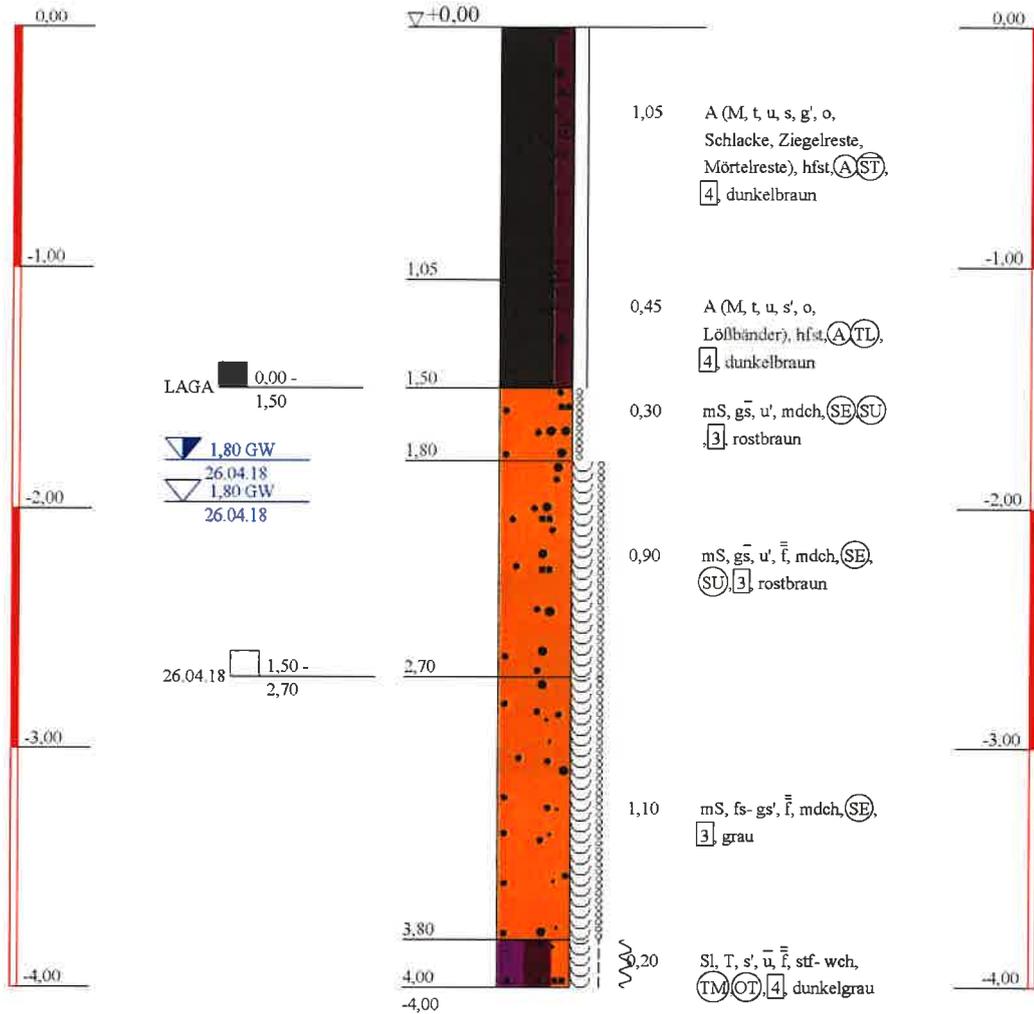


<p>Baugrund u. Umwelt GmbH Ingenieurbüro Rothenseer Str. 24 39124 Magdeburg Tel: 0391/ 2867136 F. 0391/2867137 e-mail:Kontakt@BUGmbH.de</p>	<p>Bauvorhaben: Baufläche B-Plan Nr. 256-4 Puppendorf/Berliner Chaussee</p> <p>Planbezeichnung: Bohrprofile Magdeburg</p>	<p>Plan-Nr:</p>
	<p>Projekt-Nr: 480/5573</p>	<p>Datum: 27.06.2018</p>
	<p>Maßstab: 1:30</p>	<p>Bearbeiter: Dipl.Ing. Schröder</p>

BS 7

GOK

GOK



<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: Baufläche B-Plan Nr. 256-4 Puppendorf/Berliner Chaussee</p> <p>Planbezeichnung: Bohrprofile Magdeburg</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: 480/5573
		Datum: 27.06.2018
		Maßstab: 1:30
		Bearbeiter: Dipl.Ing. Schröder

ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSTELLEN

⊕ BS Sondierbohrung

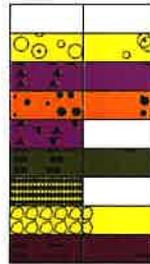
PROBENTENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab. 1

- ▽ Grundwasser angebohrt
- ▽ Grundwasser nach Bohrende
- ▽ Schichtwasser angebohrt
- Sonderprobe
- Bohrprobe (Glas 0.7 l)

BODENARTEN

Auffüllung		A
Kies	kiesig	G g
Mudde	organisch	F o
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	Sl
Splitt		U u
Steine	steinig	Spli
Ton	tonig	X x
		T t



FELSARTEN

Aueton	At	
Mischboden	M	

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

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

KONSISTENZ

wch weich stf steif
hfst halbfest loc locker
mdch mitteldicht

FEUCHTIGKEIT

f feucht
f naß

BODENGRUPPE

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

BODENKLASSE

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

Bauvorhaben:

Baufläche B-Plan Nr. 256-4
Puppendorf/Berliner Chaussee

Planbezeichnung:

Bohrprofile
Magdeburg

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: Dipl.Ing. Schröder

Datum:

Gezeichnet: Severin

27.06.2018

Geändert:

Gesehen:

Projekt-Nr: 480/5573



Baugrund und Umwelt Gesellschaft mbH
 Rothenseer Straße 24 39124 Magdeburg
 T.0391/2867135 Fax. 0391/2867137
 E-mail:Kontakt@BUGmbH.de

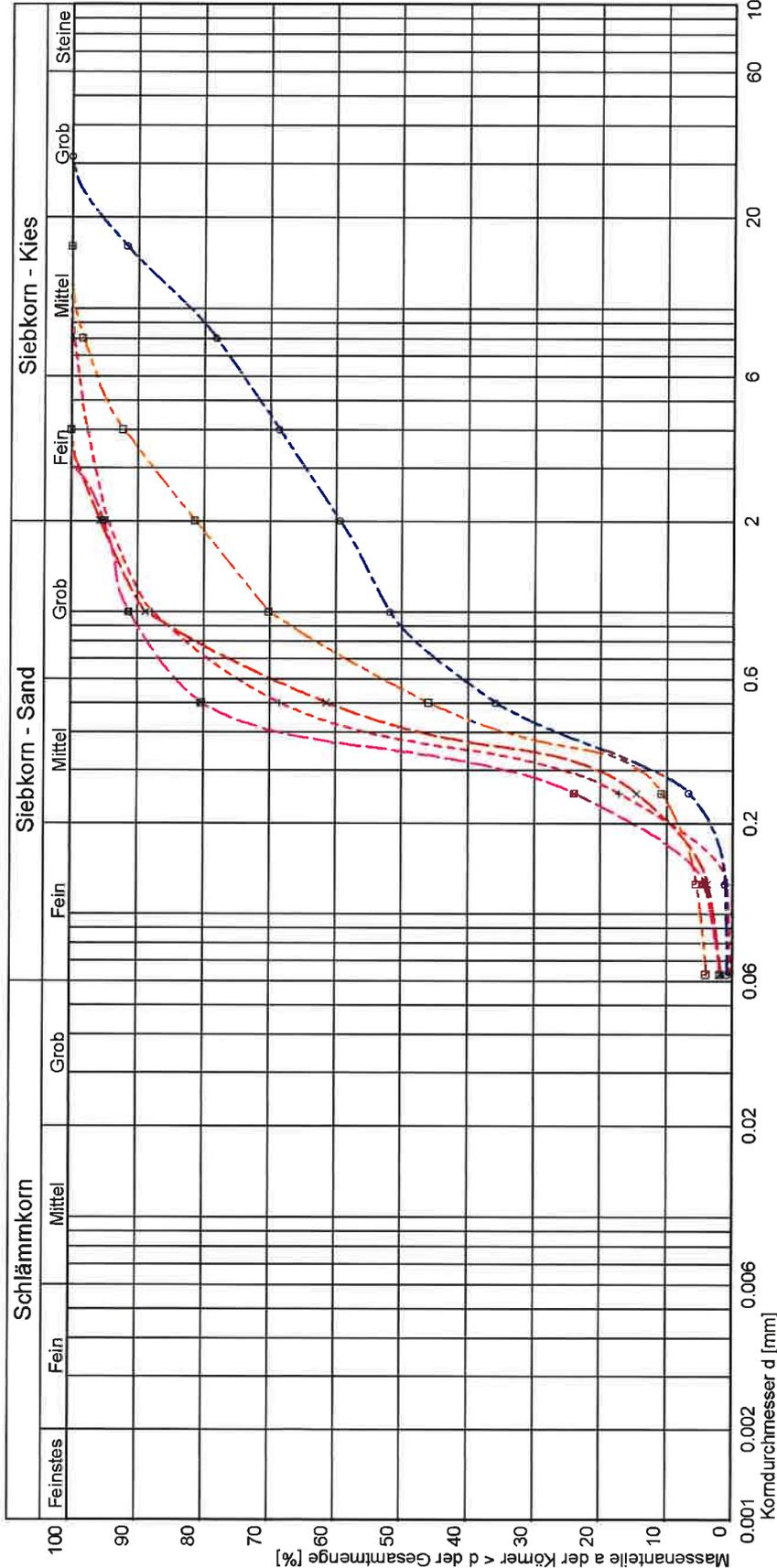
Prüfungsnr.: 335-339/18
 Anlage:
 zu: 143/18

Art der Entnahme: ge.
 Entnahme am: 26.04.18
 Ausgeführt am: 25.05.18
 durch: BUG
 durch: Vösterling

Bestimmung der Korngrößenverteilung
 nach DIN 18123

Puppendorf / Berliner Chaussee Magdeburg

Prüfungs-Nr.: 335-339/18
 Bauvorhaben: B-Plan Nr. 256-4
 Puppendorf / Berliner Chaussee Magdeburg



Kurve Nr.:	33518	X	33618	+	33718	○	33818	□	33918	⊗
Erftrahmestelle	BS 1	m unter GOK	BS 2	m unter GOK	BS 3	m unter GOK	BS 4	m unter GOK	BS 5	m unter GOK
Erftrahmtiefe	18 - 29 dm	m unter GOK	30 - 40 dm	m unter GOK	30 - 40 dm	m unter GOK	21 - 40 dm	m unter GOK	29 - 40 dm	m unter GOK
Bodenart	mS,gs,fs'	mS,gs,fs',g'	mS,gs,fs',g'	mS,gs,mg,fg'	mS,gs,mg,fg'	mS,gs,mg,fg'	mS,gs,fg'	mS,gs,fg'	mS,fs',gs'	mS,fs',gs'
Bemerkung										
Arbeitsweise										
$C_{11} = d_{60}/d_{10} / C_c / \text{Median}$	2,40	1,20	2,10	1,47	7,37	0,31	3,13	0,83	2,17	1,27
Bodengruppe (DIN 18196)	SE	SE	SE	GI	GI	SE	SE	SE	SE	SE
Geologische Bezeichnung										
kf-Wert	$4,160 \cdot 10^{-4}$	[m/s] nach Beyer	$4,213 \cdot 10^{-4}$	[m/s] nach Beyer	$6,324 \cdot 10^{-4}$	[m/s] nach Beyer	$5,218 \cdot 10^{-4}$	[m/s] nach Beyer	$2,945 \cdot 10^{-4}$	[m/s] nach Beyer
Kornkennziffer:	0 0 9 1 0	mS,gs,fs',g'	0 0 9 1 0	mS,gs,fs',g'	0 0 6 4 0	mS,gs,mg,fg'	0 0 8 2 0	mS,gs,fg'	0 0 9 1 0	mS,fs',gs'

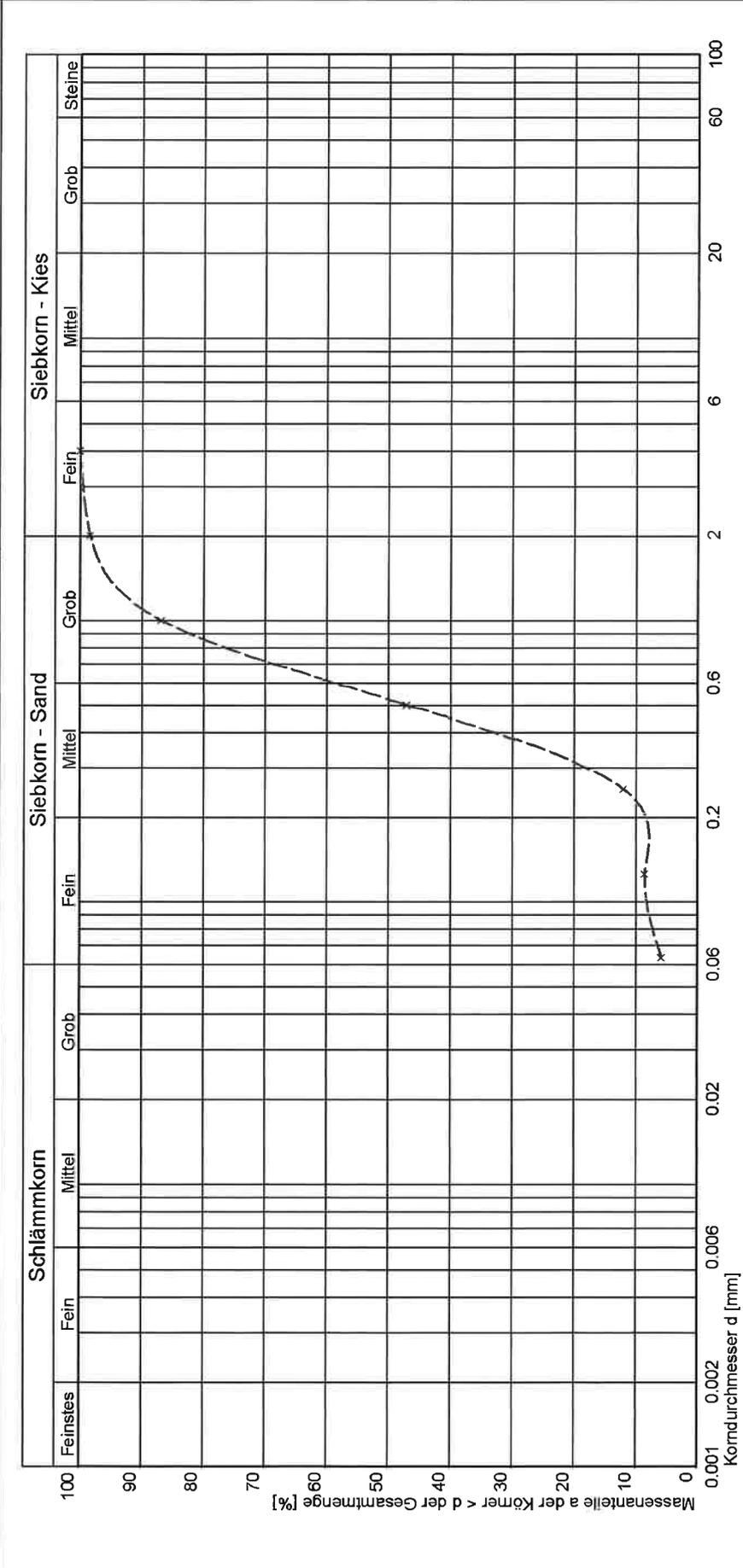
B U G	Baugrund und Umwelt Gesellschaft mbH Rothenseer Straße 24 39124 Magdeburg T.0391/2867135 Fax. 0391/2867137 E-mail:Kontakt@BUGmbH.de	Prüfungsnr.: 340/18 Anlage: zu: 143/18
----------------------	--	--

**Bestimmung der Korngrößenverteilung
nach DIN 18123**

Sieb Korn - Sand

Sieb Korn - Kies

Steine



Kurve Nr.:	340/18	X - - - -			
Ertrahmestelle	BS 7				
Ertrahmtiefe	15 - 27 dm	m unter GOK			
Bodenart	mS,gs*,u				
Bemerkung					
Arbeitsweise					
C _u = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c / Median	2,70	1,05			
Bodengruppe (DIN 18196)	SU				
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	4,987 * 10 ⁻⁴	[m/s] nach Beyer			
Kornkennziffer	0 1 9 0 0	mS,gs*,u			

B U G	Baugrund und Umwelt Gesellschaft mbH Rothenseer Straße 24 39124 Magdeburg T.0391/2867135 Fax. 0391/2867137 E-mail:Kontakt@BUGmbH.de	Prüfungsnr.: Anlage: zu:
----------------------	--	--------------------------------

Dynamischer Plattendruckversuch
nach TP BF - StB Teil B 8.3

Prüfungs-Nr.: Bauvorhaben: Berliner Chaussee B-Plan 256-4 Magdeburg Ausgeführt durch: am: Bemerkung:	Meßstelle: Planstraßen Station: m rechts der Achse Entnahmetiefe: Planum m unter GOK Prüfschicht: Mischboden Ausgeführt auf: Messung am: durch: Lingner
---	--

Lfd Nr.	Datum Uhrzeit Prüfpunkt	Lage Anmerkung	Setzung s_i [mm]	Mittelwert \bar{s} [mm]	Geschw. v_i [mm/s]	Mittelwert \bar{v} [mm/s]	E_{vd} [MN/m ²]	E_{v2} [MN/m ²]	s/v [ms]
1	26.04.2018 09:13:00	BS 1	0,777 0,799 0,749	0,775	256,500 264,400 252,500	257,800	29,04	58,08	3,006
2	26.04.2018 09:49:00	BS 2	0,667 0,673 0,641	0,660	241,400 245,000 236,500	240,967	34,08	68,16	2,740
3	26.04.2018 10:23:00	BS 3	0,963 0,945 0,919	0,942	295,200 310,700 304,500	303,467	23,88	47,76	3,105
4	26.04.2018 10:47:00	BS 4	2,542 2,141 2,077	2,253	466,800 444,900 438,200	449,967	9,99	19,97	5,008
5	26.04.2018 11:19:00	BS 5	0,685 0,606 0,669	0,653	245,800 244,300 243,700	244,600	34,45	68,89	2,671
6	26.04.2018 11:58:00	BS 6	1,366 1,385 1,340	1,364	316,500 330,500 324,400	323,800	16,50	33,01	4,211
7	26.04.2018 12:31:00	BS 7	0,959 1,010 0,960	0,976	284,000 295,200 295,000	291,400	23,05	46,10	3,350

Arithmetisches Mittel:	E_{vd} 24,43 MN/m ²	s/v 3,44 ms	Erfahrungswert des E_{v2} -Umrechnungsfaktors: 2,00 Der o.g. E_{vd} -Wert entspricht in etwa einem E_{v2} -Wert von ~ 48,85 MN/m ²
Standardabweichung:	9,02 MN/m ²	0,86 ms	
Variationskoeffizient:	36,93 %	25,00 %	
gefordertes Höchst-; Mindestquantil:	MN/m ²	ms	
Qualitätszahl:			

Druckplatte: D = 300,00 mm Plattendicke: d = 17,00 mm Fallgewicht: m = 10,20 kg Fallhöhe: h = 1,00 m Spannung: $\sigma_{max} = 0,10$ MN/m ² Kraft: $P_{max} = 7,07$ kN Hersteller: Gerätenr.: Kalibrierdatum: Konsistenz: Ergebnis Aufgrabung:	Tag	Temp	Witterung	
	26.04.18		trocken	
	Vortag		trocken	
	Bemerkungen: siehe Text			



LUS GmbH • Labor für Umweltschutz
und chemische Analytik

LUS GmbH, Sandtorstrasse 23, 39106 Magdeburg

Prüfbericht : 18/01113

Baugrund und Umwelt GmbH
Rothenseer Straße 23/24

Seite 1

39124 Magdeburg
Deutschland

Belegdatum: 16.05.18
Ihre Kundennr.: D10454
Ihre Datev Kontonr.:

Ihre Referenz: MD Berliner Chaussee B-Plan 256/4

Sachbearbeiter: Isabelle Schmidt
Tel.-Nr.: +49 391 5616011

Analysierte Proben:

Nr.	Beschreibung	Prüf- beginn	Prüf- ende	Probennahme durch	Eingangs- datum	Ausgangsmaterial
P060470	BS 1-7 MP	16.05.18	29.05.18	Auftraggeber	16.05.18	Bauschutt

Probe Seite 1 / Parameter Seite 1

Prüfparameter	Prüfverfahren	Prüfeinheit	P060470
1 Trockensubstanz	DIN ISO 11465	Masse %	86,2
2 EOX	DIN 38414-S17	mg/kg TS	< 1
3 Königswasseraufschluß	DIN ISO 11466	g/100 ml	
4 Arsen	DIN EN ISO 11969	mg/kg TS	< 0,1
5 Blei	DIN ISO 11047	mg/kg TS	90,4
6 Cadmium	DIN ISO 11047	mg/kg TS	0,76
7 Chrom	DIN ISO 11047	mg/kg TS	17,6
8 Kupfer	DIN ISO 11047	mg/kg TS	176
9 Nickel	DIN ISO 11047	mg/kg TS	21,6
10 Quecksilber	DIN EN ISO 12846	mg/kg TS	0,24
11 Zink	DIN ISO 11047	mg/kg TS	264
12 MKW i.V.m. LAGA M35 (K	DIN EN 14039	mg/kg TS	35

Fortsetzung



LUS GmbH • Labor für Umweltschutz
und chemische Analytik

LUS GmbH, Sandtorstrasse 23, 39106 Magdeburg

Prüfbericht : 18/01113

Baugrund und Umwelt GmbH
Rothenseer Straße 23/24

Seite 2

39124 Magdeburg
Deutschland

Belegdatum: 16.05.18
Ihre Kundennr.: D10454
Ihre Datev Kontonr.:

Ihre Referenz: MD Berliner Chaussee B-Plan 256/4

Sachbearbeiter: Isabelle Schmidt
Tel.-Nr.: +49 391 5616011

Analysierte Proben:

Nr.	Beschreibung	Prüf- beginn	Prüf- ende	Probennahme durch	Eingangs- datum	Ausgangsmaterial
P060470	BS 1-7 MP	16.05.18	29.05.18	Auftraggeber	16.05.18	Bauschutt

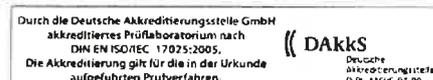
Probe Seite 1 / Parameter Seite 2

Prüfparameter	Prüfverfahren	Prüfeinheit	P060470
13 Naphthalin	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,10
14 Acenaphthylen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,05
15 Acenaphten	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,20
16 Fluoren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,15
17 Phenanthren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	3,75
18 Anthracen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,50
19 Fluoranthen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	6,05
20 Pyren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	4,45
21 Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	2,25
22 Chrysen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	2,35
23 Benzo(b)fluoranthen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	2,35
24 Benzo(k)fluoranthen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,60
25 Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	1,80
26 Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,40
27 Benzo(g,h,i)perylen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	1,30
28 Indenopyren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	1,15
29 PAK(EPA) - Summe	DIN ISO 13877	mg/kg TS	27,40

Fortsetzung

Eine Veröffentlichung unserer Prüfberichte bedarf unserer ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung.

PrK. 1





LUS GmbH • Labor für Umweltschutz
und chemische Analytik

LUS GmbH, Sandtorstrasse 23, 39106 Magdeburg

Prüfbericht : 18/01113

Baugrund und Umwelt GmbH
Rothenseer Straße 23/24

Seite 3

39124 Magdeburg
Deutschland

Belegdatum: 16.05.18

Ihre Kundennr.: D10454

Ihre Datev Kontonr.:

Ihre Referenz: MD Berliner Chaussee B-Plan 256/4

Sachbearbeiter: Isabelle Schmidt

Tel.-Nr.: +49 391 5616011

Analysierte Proben:

Nr.	Beschreibung	Prüf- beginn	Prüf- ende	Probennahme durch	Eingangs- datum	Ausgangsmaterial
P060470	BS 1-7 MP	16.05.18	29.05.18	Auftraggeber	16.05.18	Bauschutt

Probe Seite 1 / Parameter Seite 3

Prüfparameter	Prüfverfahren	Prüfeinheit	P060470
30 Eluierbarkeit	DIN 38414-S4	-	
31 pH-Wert	DIN 38404 C5	-	8,1
32 elek. Leitfähigkeit	DIN EN 27888	µS/cm	2380
33 Sulfat	DIN EN ISO 10304-1	mg/l	1422
34 Chlorid	DIN EN ISO 10304-1	mg/l	3
35 Phenolindex	DIN 38409-H16	mg/l	< 0,005
36 Arsen	DIN EN ISO 11969	mg/l	0,0013
37 Blei	DIN 38406-E6	mg/l	< 0,01
38 Cadmium	DIN EN ISO 5961	mg/l	< 0,001
39 Chrom	DIN EN 1233	mg/l	< 0,01
40 Kupfer	DIN 38406-E7	mg/l	< 0,01
41 Nickel	DIN 38406-E11	mg/l	0,02
42 Quecksilber	DIN EN ISO 12846	mg/l	< 0,0002
43 Zink	DIN 38406-E8	mg/l	0,05

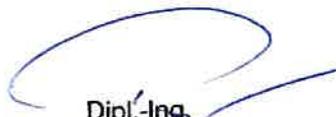
Die o.g.Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmaterialien.

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; (W) - Wolmirstedt

Magdeburg, den 29.05.18


Dipl.-Ing.
Christian Pfitzner
Kaufmännischer Leiter

Eine Veröffentlichung unserer Prüfberichte bedarf unserer ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung.

PrK. 1

