

BAUGRUNDGUTACHTEN

Bauvorhaben: **Neubau Grundschule Döbeln – Ost**

- Vorbehaltsfläche

Bauherr: Große Kreisstadt Döbeln
Obermarkt 1
04720 Döbeln

Auftraggeber: **dto.**

Erstellt: Fundamental – Büro für Geotechnik
Sachbearbeiter: Dipl. Geol. Gerald Weid

Proj.Nr.: 20 232

Naundorf, 09.12.2021

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Auftrag und Bauvorhaben	4
2 Verwendete Unterlagen	4
3 Feststellungen	4
3.1 Baugelände	4
3.2 Untersuchungsumfang	4
3.3 Geologische Situation	5
3.3.1 Regionaler Zusammenhang	5
3.3.2 Schichtenbeschreibung	5
3.4 Hydrogeologische Verhältnisse	6
4 Bodenmechanische Beurteilung der anstehenden Lockergesteine	7
4.1 Bodenklassifikation	7
4.2 Bodenkennwerte	7
5 Einschätzung der Baugrundverhältnisse und gründungstechnische Vorschläge – Gründung Grundschulgebäude	8
5.1 Planvorgaben, generelle Einschätzung	8
5.2 Gründung Spielanlage ‚Pumptrack‘ und Parkplätze	8
5.2.1 Beurteilung Tragfähigkeit Planum	8
5.2.2 Bemessung frostsichere Oberbaustärke	9
5.3 Gründung Kugelstoßen und Basketball	9
6 Hinweise zur Bauausführung	10
6.1 Baugrubenaushub	10
6.2 Wiederverwendung von Baustoffen	10
6.3 Entsorgungshinweise	10
6.4 Erdbebenzone	10
7 Abschließende Bemerkungen und Vorschläge für das weitere Vorgehen	10

Tabellenverzeichnis	Seite
Tabelle 1: Schichtenaufbau	5
☐ Tabelle 2: Durchlässigkeitsbeiwerte	6
Tabelle 3: Bodenklassifikation	7
Tabelle 4: frostsichere Oberbaustärke Asphaltflächen	9
Tabelle 5: frostsichere Oberbaustärke wassergebundene Spielflächen	9
Tabelle 6: bodenchemische Einstufung u. Quantifizierung der Bodenproben	10

Anlagenverzeichnis	Anlagennummer
Profile der Rammkernsondierungen mit Lageplan	1
Körnungslinien	2
Homogenbereiche n. DIN 18 300	3
Analysenprotokoll Schadstoffuntersuchung Boden	4
Analysenprotokoll Asphaltuntersuchung	5

1 Auftrag und Bauvorhaben

Die Stadt Döbeln beabsichtigt den Neubau der Grundschule Döbeln-Ost in der Dresdner Straße in Döbeln.

In einem ersten Untersuchungsschritt wurde eine Baugrunderkundung auf der Fläche des Schulneubaus durchgeführt.

Nach weiterem Planungsfortschritt soll nun auch die westlich des Schulstandortes gelegene Vorbehaltsfläche mit einbezogen werden.

Zur Klärung des Aufbaus und der Beschaffenheit des Baugrundes wurde unser Büro von der Bauherrschaft beauftragt, eine Baugrunderkundung durchzuführen.

Im vorliegenden Gutachten werden die Ergebnisse der Baugrunderkundung dargestellt, baugrundtechnische Schlussfolgerungen gezogen, Gründungsempfehlungen und Hinweise zur Bauausführung gegeben.

2 Verwendete Unterlagen

- [1] Geologische Spezialkarte des Königreiches Sachsen, Blatt 4844 Döbeln-Scheergrund
M 1: 25 000
- [2] Hydrogeologische Grundkarte der Deutschen Demokratischen Republik,
Blatt 1208-3/4, Döbeln/Meißen, M 1 : 50 000
- [3] www.umwelt.sachsen.de
- [4] BV Schulstandort Döbeln-Ost – Neubau einer zweizügigen Grundschule mit Schulhort:
Freianlagen Lageplan.
Erstellt: O + M Architekten GmbH, Dresden und LOR, Dresden 30.06.21

3 Feststellungen

3.1 Baugelände

Das untersuchte Grundstück liegt im Osten von Döbeln.

Die Erweiterungsfläche schließt sich im Westen an das Schulgelände an.

Sie wird derzeit größtenteils als Grün- und Baumschnitt-Lagerfläche für die Stadtgärtnerei genutzt. Der östliche Streifen wird derzeit als Parkplatz genutzt und ist mit Asphalt befestigt.

3.2 Untersuchungsumfang

Zur näheren Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden im Bereich der Erweiterungsfläche wurden 2 Bohrungen im Rammkernverfahren niedergebracht.

Die Profile der Bohrungen sind mit einem Lageplan in Anlage 1 dargestellt.

Die Bohrungen wurden in ihrer Höhe bezogen auf den Höhenbezug DHHN 92 (mNHN) eingemessen.

An 2 Bodenproben wurde die Korngrößenverteilung im Laborversuch ermittelt.

Die Körnungslinien sind in Anlage 2 dargestellt.

Von den anstehenden Böden wurde eine Bodenmischprobe entnommen und an dieser eine Schadstoffuntersuchung nach dem LAGA-Mindestumfang durchgeführt.
Die Asphaltdecke des derzeitigen Parkplatzes wurde auf teerhaltige Stoffe untersucht.
Die entsprechenden Analysenprotokolle finden sich ebenfalls in den Anlagen.

3.3 Geologische Situation

3.3.1 Regionaler Zusammenhang

Geologisch liegt Döbeln am nördlichen Rand des Sächsischen Granulitgebirges. Metamorphe Gesteine des Schiefermantels werden wenige bis mehrere Meter mächtig von quartären Bildungen überdeckt.

3.3.2 Schichtenbeschreibung

Die nachfolgend beschriebene Schichtenabfolge ist in Anlage 1 in einem geologischen Schnitt nochmals grafisch dargestellt.

- Baugrundsicht S 1 - Auffüllungen

Künstliche Auffüllungen liegen der Erweiterungsfläche in Stärken zwischen 0,5 m und 0,7 m auf.

Zusammengesetzt sind diese im Bereich des derzeitigen Parkplatzes unter einer 5 cm dünnen Asphaltdecke aus Schotter und sandigen Kiesen.

Auf der Grünschnitt-Lagerfläche finden sich unter einer 20 cm starken Schotterschicht aufgefüllte, feinkörnige, bindige Böden.

- Baugrundsicht S 2- Löß-/Hanglehm

Unter den Auffüllungen folgen in RKS 8 sandig, schwach kiesige Schluffe bis 0,7 m u. GOK. Diese wurden als Löß- bzw. Hanglehme gebildet.

- Baugrundsicht S 3 – Schmelzwassersedimente

Unter den Löß-/Hanglehmen bzw. den Auffüllungen folgen stark schluffige Sande bis 1,1 m bzw. 1,5 m u. GOK (203,5 m bzw. 203,0 mNHN).

Diese werden bis zur Endteufe der Bohrungen (max. 5,0 m u. GOK bzw. 199,9 mNHN) von meist enggestuften, teils auch weitgestuften oder schluffigen Sanden bzw. sandigen Kiesen unterlagert.

Diese Böden wurden als Schmelzwassersedimente der eiszeitlichen Mulde abgelagert

Tabelle 1: Schichtenaufbau

Schicht	Bezeichnung	Mächtigkeit [m]	Schichtunterkante [m u. GOK / mNHN]	Bemerkung
S 1.1	Auffüllungen	0,5...0,7	0,5...0,7 / 204,4...203,9	
S 2	Löß-/Hanglehm	0,2	0,7 / 204,2	Feinkörnig, bindig, nur RKS 8
S 3.1	Schmelzwassersedimente, bindig	0,4...1,2	1,1...1,9 / 204,5...204,0	Stark schluffige Sande
S 3.2	Glazialsande und -kiese	≥ 2,9	Bei Endteufe 5,0 / 199,9 nicht erreicht.	

3.4 Hydrogeologische Verhältnisse

- Grundwasserverhältnisse

Zum Zeitpunkt der Erkundungen (Juli 2021) wurde in den Bohrungen bis zur Endteufe (max. 5,0 m u. GOK bzw. 199,9 mNHN) kein Grund- oder Schichtwasser angetroffen.

In der hydrogeologischen Karte [2] ist ein Elster-1-nacheiszeitlicher bis Elster-2-voreiszeitlicher Grundwasserleiter verzeichnet.

Dieser wird hier durch die Schmelzwassersedimente (Schicht S 3) repräsentiert. Der Grundwasserspiegel wurde mit den ausgeführten Endteufen jedoch nicht erreicht.

Wie vorher ausgeführt, ist der Grundwasserhorizont erst unterhalb von 5,0 m u. GOK (199,9 mNHN) zu erwarten. Auch bei Baugrunderkundungen für mehrere Bauvorhaben in der näheren Umgebung wurde bis 5,0 m u. GOK kein Grundwasser angetroffen.

Bei einer Spiegelschwankung von 0,5 m bis 1,0 m liegt der für eine Versickerung maßgebende mittlere, höchste Grundwasserstand ca. 0,5 m u. dem höchsten Wasserstand.

Der mittlere, höchste Grundwasserstand liegt somit tiefer als 4,5 m u. GOK (200,4 mNHN).

Flachere, temporäre Hang- und Schichtwasservorkommen können nicht ausgeschlossen werden.

- Durchlässigkeit und Versickerung

Hinsichtlich ihrer Durchlässigkeiten sind die Schichten wie folgt zu klassifizieren:

- *Tabelle 2: Durchlässigkeitsbeiwerte*

Schicht	Bezeichnung	kf-Wert [m/s]	Durchlässigkeit
S 1.1	Auffüllungen	Ca. $1,0 \times 10^{-6}$ / $1,0 \times 10^{-4}$	gering durchlässig / durchlässig
S 2	Löß-/Hanglehm	$1,0 \times 10^{-6}$ bis $1,0 \times 10^{-5}$	gering durchlässig
S 3.1	Schmelzwasser- sedimente, bindig	$1,0 \times 10^{-6}$ bis $1,0 \times 10^{-5}$ (im Laborversuch bestimmt – s. Anlage 2)	durchlässig
S 3.2	Glazialsande und -kiese	$1,0 \times 10^{-4}$	durchlässig

Eine Versickerung ist nach derzeitiger Beurteilung in den Glazialsanden möglich.

Bei Bedarf kann eine entsprechende Bemessung der Versickerungsanlage (Vorschlag: Rohr-Rigole) durch unser Büro vorgenommen werden.

Um eine ausreichende Mächtigkeit des Sickerraumes zu erhalten, darf die Unterkante der Versickerungsanlage nicht tiefer als 3,5 m liegen.

4 Bodenmechanische Beurteilung der anstehenden Lockergesteine

Zur bodenmechanischen Beurteilung der anstehenden Lockergesteine wurde die Feldansprache der anstehenden Böden sowie die Ergebnisse von Versuchen an vergleichbaren Böden der Region herangezogen. An 2 Proben wurde die Korngrößenverteilung im Laborversuch bestimmt (Körnungslinien s. Anlage 2).

Die Bodengruppen nach DIN 18 196 sowie die Lagerungsdichten/ Konsistenzen der einzelnen Schichten können den Bohrprofilen (Anlage 1) entnommen werden.

4.1 Bodenklassifikation

Die Zuordnung der Bodenschichten erfolgte nach DIN 18 300 (2012), DIN 18 196 und der ZTVE-StB 09.

Tabelle 3: Bodenklassifikation

Schicht	Bezeichnung	Bodengruppe n. DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)	Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB 09
S 1.1	Auffüllungen	[GW], [SU*]	1	F 1, F 3
S 2	Löß-/Hanglehm	SU*	4	F 3
S 3.1	Schmelzwasser- sedimente, bindig	SU*	4	F 3
S 3.2	Glazialsande und -kiese	SU, GW, SW	3	F 1, F 2

4.2 Bodenkennwerte

Die Kennwerte der einzelnen Homogenbereiche sind in Anlage 3 aufgelistet.

5 Einschätzung der Baugrundverhältnisse und gründungstechnische Vorschläge – Gründung Grundschulgebäude

5.1 Planvorgaben, generelle Einschätzung

Auf der Erweiterungsfläche soll eine Spielanlage ‚Pumptrack‘ in Asphaltbauweise errichtet werden.

Daneben soll eine Sportfläche (Basketball und Kugelstoßen) mit wassergebundener Wegedecke entstehen.

Die vorhandene Parkplatzfläche wird auf kleinerer Fläche neu in Asphaltbauweise wieder aufgebaut.

5.2 Gründung Spielanlage ‚Pumptrack‘ und Parkplätze

5.2.1 Beurteilung Tragfähigkeit Planum

- Vorhandene Tragfähigkeit

Nach RStO 12 ist auf dem Planum ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ gefordert.

In den auf Planumshöhe (0,6 m u. GOK) des Erweiterungsbereiches anstehenden, bindigen Böden wird die erforderliche Tragfähigkeit erfahrungsgemäß nicht oder nur knapp erreicht. Es wird nach derzeitiger Beurteilung eine Planumsstabilisierung erforderlich.

Folgende Stabilisierungsmaßnahmen werden vorgeschlagen:

- Planumsstabilisierung

Die Stabilsierung kann alternativ über einen Bodenaustausch oder eine Bodenverbesserung erfolgen.

Der Bodenaustausch ist in einer Stärke von ca. 40 cm auszuführen.

Es empfiehlt sich die Verwendung von Mineralgemisch 0/45 bzw. 0/56, alternativ Beton-RC-Material der gleichen Körnung oder Kies-Sand 0/32.

Das Material ist in Lagen von max. 30 cm einzubauen und lagenweise zu verdichten. Die erfolgreiche Verdichtung und Tragfähigkeit ist mittels statischem Lastplattendruckversuch nachzuweisen.

Um die auf dem Planum anstehenden, gegenüber dynamischer Beanspruchung empfindlichen, bindigen Böden nicht zu entfestigen, darf die Verdichtung nur mit angemessener Verdichtungsenergie ausgeführt werden!

Für die Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln empfiehlt sich nach derzeitiger Beurteilung in den feinkörnigen, bindigen Böden als Bindemittel hochhydraulischer Weißfeinkalk. Werden gemischtkörnige Böden angetroffen, wäre ein Kalk-Zement-Mischbinder geeigneter.

Zur Ermittlung der erforderlichen Bindemittelmenge und -art sind nach Freilegung des Planums Proben zu entnehmen und an diesen die natürlichen Wassergehalte sowie der optimale Wassergehalt (Proctorversuch) zu bestimmen.

Für Planungszwecke kann überschlägig von einem Bindemittelbedarf von ca. 60 - 70 kg/m³ bzw. ca. 20 - 25 kg/m² bei einer Einfrästiefe von 30 cm ausgegangen werden.

5.2.2 Bemessung frostsichere Oberbaustärke

Bei der Bemessung der frostsicheren Oberbaustärke sind in Anlehnung an die RStO-12 folgende baugrundbezogenen Kenngrößen zu Grunde zu legen:

Tabelle 4: frostsichere Oberbaustärke Asphaltflächen

<i>Kenngröße</i>	<i>Ortliche Verhältnisse</i>	<i>Dicke / Mehr-/Minderdicke</i>
Frostempfindlichkeitsklasse Straßenunterbau	F 3	
Belastungsklasse – Ausgangswert	Abstellflächen	50 cm
Frosteinwirkungszone	II - III	+ 10 cm
Weitere, ungünstige Einflüsse	übrige Lagen	± 0 cm
Lage der Gradiente	Geländehöhe	± 0 cm
Wasserverhältnisse im Untergrund	Grund-/Schichtwasser tiefer als 1,5 m unter Planum	+/- 0cm
Entwässerung Fahrbahn	Über Mulden- /Gräben/Böschungen	+/- 0 cm
Erforderliche Dicke des frostsicheren Oberbaus für Parkplatz und asphaltbefestigte Spielbereiche		60 cm

5.3 Gründung Kugelstoßen und Basketball

In Anlehnung an die RStO-12 sind für die Fläche ‚Kugelstoßen und Basketball‘ folgende baugrundbezogenen Kenngrößen zu Grunde zu legen:

Tabelle 5: frostsichere Oberbaustärke wassergebundene Spielflächen

<i>Kenngröße</i>	<i>Ortliche Verhältnisse</i>	<i>Dicke / Mehr-/Minderdicke</i>
Frostempfindlichkeitsklasse Straßenunterbau	F 3	
Belastungsklasse – Ausgangswert	Rad-/Gehwege	30 cm
Frosteinwirkungszone	II - III	+ 10 cm
Weitere, ungünstige Einflüsse	übrige Lagen	± 0 cm
Lage der Gradiente	Geländehöhe	± 0 cm
Wasserverhältnisse im Untergrund	Grund-/Schichtwasser tiefer als 1,5 m unter Planum	+/- 0cm
Entwässerung Fahrbahn	Über Mulden- /Gräben/Böschungen	+/- 0 cm
Erforderliche Dicke des frostsicheren Oberbaus wassergebundenen Spielbereich		40 cm

Die auf Planumshöhe anstehenden Böden weisen keine ausreichende Tragfähigkeit auf. Somit wird auch hier eine Planumsstabilisierung erforderlich.

6 Hinweise zur Bauausführung

6.1 Baugrubenaushub

Die auf Höhe des Planums anstehenden, bindigen Böden sind sehr empfindlich gegenüber dynamischen Belastungen. Die Aushubsohle darf deshalb nicht befahren werden! **Der Aushub ist rückschreitend auszuführen, um eine Entfestigung der Böden zu vermeiden.**

6.2 Wiederverwendung von Baustoffen

Die beim Aushub anfallenden Böden eignen sich nur für Geländeregulierungen in Bereichen, die nicht für eine Überbauung vorgesehen sind.

6.3 Entsorgungshinweise

Der Asphalt bzw. die anstehenden Erdstoffe sind verwertungstechnisch wie folgt einzustufen:

Tabelle 6: *bodenchemische Einstufung u. Quantifizierung der Bodenproben*

Schicht	Entnahmestelle	Proben-nummer Labor	Verwertungs- klasse n. RuVA -StB	Einbau-/Deponieklasse n. TR LAGA Teil II (2004)
Asphalt	s. Anlage 5	21-2371	1 (A)	/
Untergrund	S. Anlage 4	21-1549/1 + 21-2043/1 + 21-2043/2.	/	Z 1.2

6.4 Erdbebenzone

Döbeln liegt in keiner Erdbebenzone.

7 Abschließende Bemerkungen und Vorschläge für das weitere Vorgehen

Sollten unvorhersehbare, stark von den im Bericht beschriebenen Verhältnisse abweichende geologische und/oder hydrogeologische Verhältnisse vorgefunden werden, **ist mit dem Gutachter Rücksprache zu halten.**

Die Abnahme der Gründungssohlen bleibt dem Baugrundgutachter vorbehalten.

Das Gutachten ist nur in seiner Vollständigkeit verbindlich.

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung

Für das Gutachten

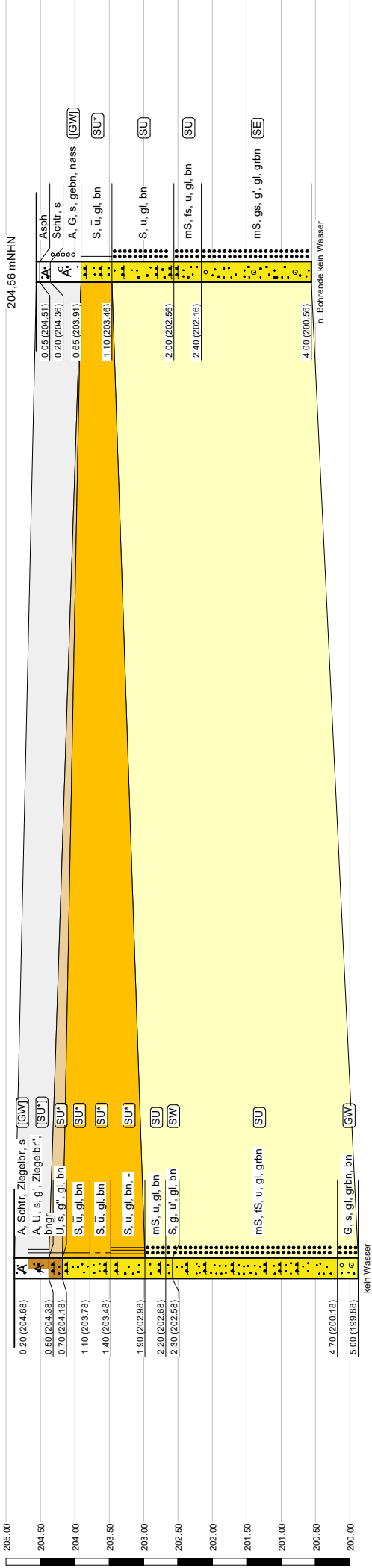
Gerald Weid (Dipl.Geol.)

RKS 8

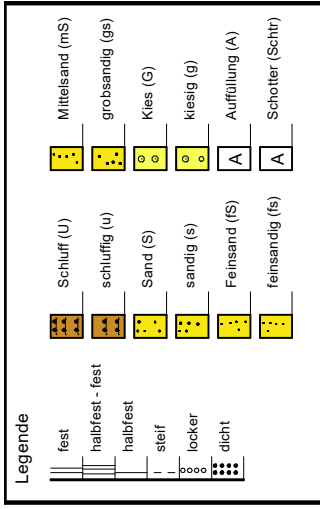
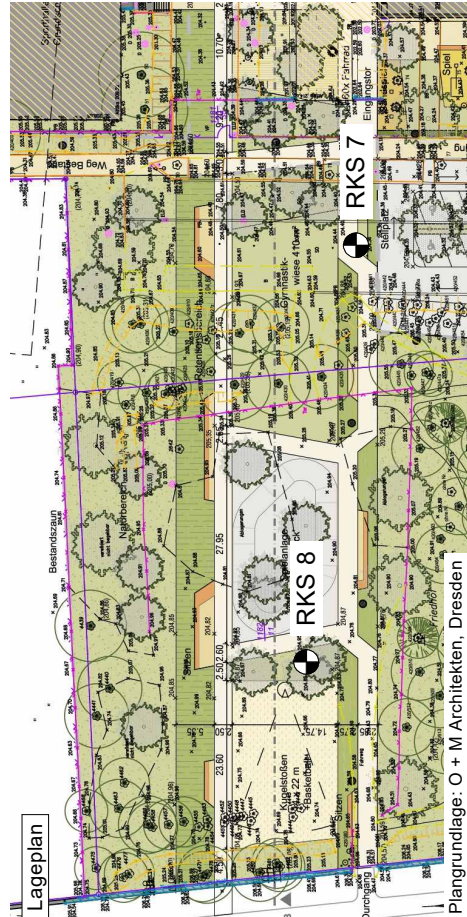
204.88 mNN

RKS 7

204.56 mNN



Maßstab Schnitt L/H = 1/4



Homogenbereiche

- I
- II
- III

Schichtbezeichnungen:

- S 1 - Mutterboden, Auffüllungen
- S 2 - Löß-/Hanglehm
- S 3.1 - Glazialsande, bindig
- S 3.2 - Glazialsande und -kiese

	Projekt: Schulstandort Döbeln-Ost	Projekt Nr. 20 232
	Büro f. Geotechnik	Anlage 1
Naundorf 24 c • 04703 Leisnig Tel. 034321 / 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193 info@fundamental-geotechnik.de www.fundamental-geotechnik.de	Zeichnung: Profile Rammkern-/Rammsondierungen im geologischen Schnitt	Auftraggeber:
	Erstellungsdatum: 19.05.21	Stadtverwaltung Döbeln Obermarkt 1 04720 Döbeln
Bearbeiter: Weid/Leuschner		

Körnungslinie

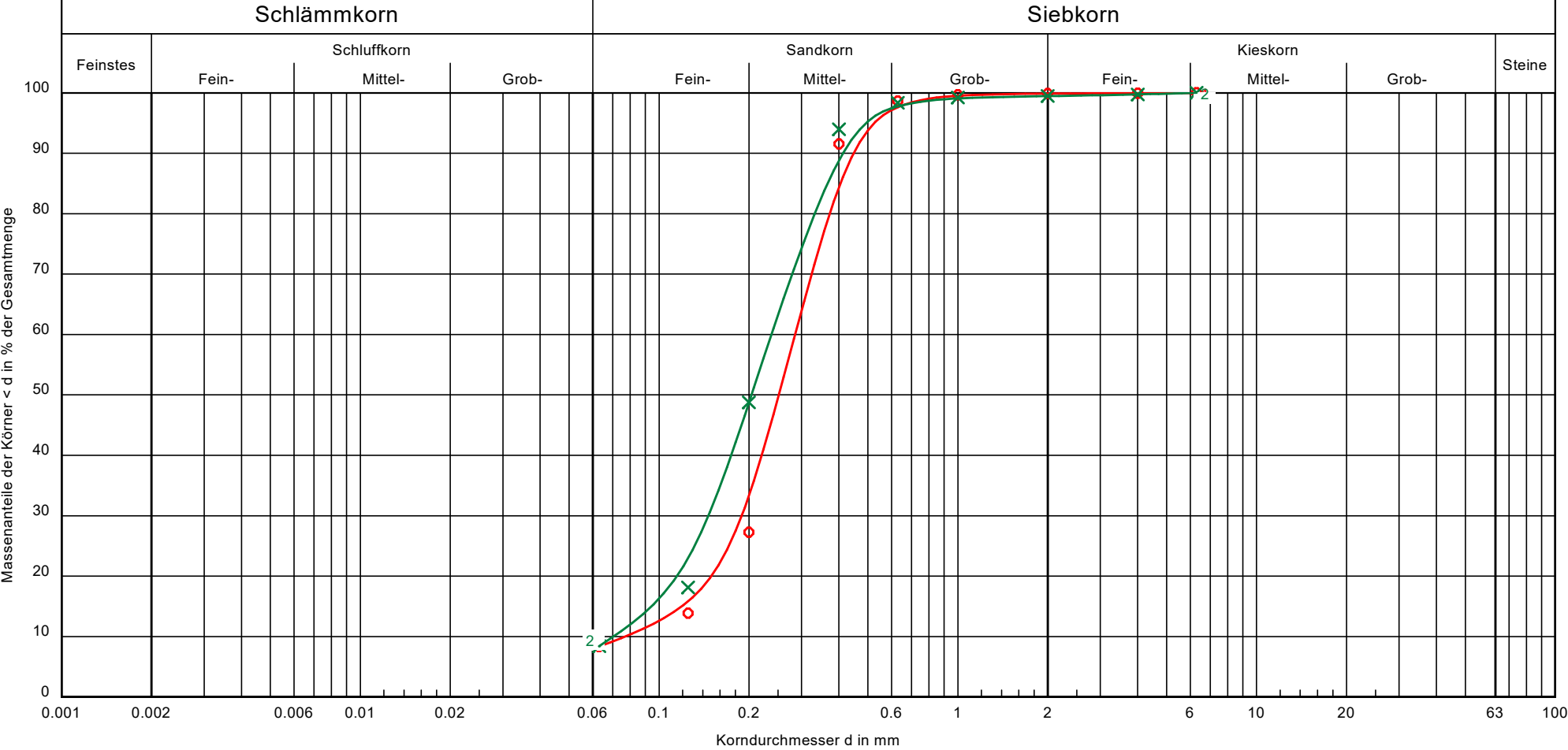
DIN 18 123

Bauvorhaben: 20 232 Schule DL-Ost

Probenehmer: Weid

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung n. Nassabtrennung Feinanteile



Probennummer	21 027	21028
Entnahmestelle:	RKS 7	RKS 8
Tiefe:	2.1 - 2.4	2.2-3.0
Entnahmedatum:	14.07.21	14.07.21
Bodenart:	mS, fs, u'	fS, mS, u'
Cu/Cc:	3.7/1.6	3.4/1.3
T/U/S/G [%]:	- /8.4/91.5/0.1	- /8.4/91.0/0.5
k [m/s] n. BEYER	$5.3 \cdot 10^{-5}$	$4.4 \cdot 10^{-5}$
Signatur		

Bemerkungen:

Homogenbereiche für Erdarbeiten nach ATV DIN 18 300 (August 2015)

Homogenbereich	Bodenschicht	Bodengruppe n. DIN 18 196	Korngrößenverteilung	Anteil an Steinen u. Blöcken	Dichte	undrännierte Scherfestigkeit	Wassergehalt	Plastizitätszahl	Konsistenzzahl	Lagerungsdichte, Beschaffenheit	einaxiale Druckfestigkeit	Durchlässigkeit	Sensitivität/Abrasivität	organischer Anteil
			[-]	[%]	[g/cm³]	[kN/m²]	[%]	[-]	[-]		[MN/m²]	m/s		[%]
I	S 1.1 Auffüllungen	[GW], [SU*]	0/77/20/3 bis 0/3/5/92	2 - 3	1,9 - 2,0	0 - 10	4 - 80	teils 5 - 10	teils 1,0 - 1,5	dicht/fest	/	$5,0 \times 10^{-6}$ - $1,0 \times 10^{-4}$	nicht bestimmt	0
II	S 2 Löß-/Hanglehm S 3.1 bindige Schmelzwassersande	SU*	2/80/16/2 bis 0/30/70/0	0 - 1	1,9 - 2,1	80 - 150	12 - 15	4 - 8	0,8 - 1,5	steif, halbfest, fest	/	$1,0 \times 10^{-6}$ bis 1×10^{-5}	nicht bestimmt	0 - 1
III	S 3.2 Glazialsande/-kiese	SU,SW,GW	0/8/91/1* bis 0/3/30/67	0 - 2	1,9 - 2,0	0	4 - 8	/	/	mitteldicht/ dicht	/	$5,0 \times 10^{-5}$ * bis 5×10^{-4}	nicht bestimmt	0 - 1

Festlegung der Eigenschaften und Kennwerte überwiegend auf Grundlage von Erfahrungswerten!

* teils im Laborversuch ermittelt

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Naundorf 24c, 04703 Leisnig
Projekt: BV: Schule DL-Ost
Deklarationsanalyse nach LAGA M20 TR Boden (2004)
Mindestuntersuchungsprogramm

Probenummer: 21- 1549 /1

Probenehmer: Auftraggeber

Begleitperson:

Probenahmeort: RKS 7 + 8
jeweils 0,1 - 0,7 m

Probenbezeichnung: Bodenmischprobe

Probenahmedatum: 14.07.2021

Probenahmezeit:

Probeneingang: 04.08.2021

Probenart: Boden

Probenmaterial:

Bemerkungen:

Prüfzeitraum: 06.08.2021 - 11.08.2021

Bewertung der Prüfergebnisse:

Die untersuchte Bodenmischprobe weist eine sehr hohe Arsenkonzentration im Eluat auf. Das Prüfergebnis wurde durch wiederholte Eluatherstellung und Arsenmessung bestätigt. Das Bodenmaterial wäre auf Grundlage dieser Probe als > Z 2 einzustufen. Derartig hohe Arsenwerte im Eluat sind für den Standort unüblich. Wir empfehlen eine erneute Beprobung bzw. Ursachenanalyse.

Anlage(n): ☒ Probenvorbereitungsprotokoll
☐ Probenahmeprotokoll

Hinweise:

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Ist die Probenahme nicht durch Mitarbeiter der LGU erfolgt, kann für deren Richtigkeit keine Haftung übernommen werden.

Die auszugsweise Vervielfältigung des vorliegenden Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH Hartha. Prüfberichte ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.

Fremdvergaben in akkreditierte Laboratorien sind mit F, nicht akkreditierte Prüfverfahren mit * gekennzeichnet.

Prüfergebnisse einzelner Parameter, die mit < versehen sind, sagen aus, dass diese kleiner der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens unter Berücksichtigung der Probenmatrix und eventueller Verdünnungsstufen sind.

Nach DIN EN ISO/ IEC 17025; 2018 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

L G U mbHDigital
unterschrieben
von Heiko Ebock
Datum: 2021.08.11
13:24:05 +02'00'



Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Projekt: BV: Schule DL-Ost

Probennummer:		21- 1549	/1
Probenahmeort:		RKS 7 + 8	
		jeweils 0,1 - 0,7 m	
Probenbezeichnung:		Bodenmischprobe	

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse
Wassergehalt	bei 105 °C	DIN EN 14346; 2007-03	Masse-%	6,75
<u>Konzentrationen im Eluat nach DIN EN 12457-4</u>				
pH-Wert	bei 20 °C	DIN EN ISO 10523 (C5); 2012-04		8,9
Elektrische Leitfähigkeit	bei 25 °C	DIN EN 27888; 1993-11	µS/cm	85,9
Chlorid	Cl ⁻	DIN EN ISO 10304-1 (D20); 2009-07	mg/l	< 4
Sulfat	SO ₄ ²⁻	DIN EN ISO 10304-1 (D20); 2009-07	mg/l	8,49
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	91
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	5
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	1
Chrom, ges.	Cr	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 5
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	8
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 5
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 0,2
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	12
<u>Konzentrationen in der Originalsubstanz</u>				
EOX*	als Cl	DIN 38414-17; 2017-01	mg/kg TM	< 1
Kohlenwasserstoff-Index	C ₁₀ -C ₄₀	DIN EN 14039; 2005-01	mg/kg TM	< 40
mobiler Anteil	C ₁₀ -C ₂₂	i.V. mit LAGA-RL KW/04; 2019-09	mg/kg TM	< 20
Poly.Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 2006-05	mg/kg TM	< 0,80
TOC	als C	DIN EN 15936; 2012-11	Masse-%	0,12
Königswasseraufschluss		DIN 13657; 2003-01		
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/kg TM	22,6
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/kg TM	14,4
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/kg TM	< 0,2
Chrom, gesamt	Cr	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/kg TM	10,7
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/kg TM	9,79
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/kg TM	10,8
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/kg TM	< 0,5
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/kg TM	26,4

TM = Trockenmasse

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Projekt: BV: Schule DL-Ost

Probennummer:		21- 1549	/1
Probenahmeort:		RKS 7 + 8	
		jeweils 0,1 - 0,7 m	
Probenbezeichnung:		Bodenmischprobe	

<i>Parameter</i>		<i>Methode</i>	<i>Einheit</i>	<i>Prüfergebnisse</i>
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 2006-05; GC/MS		
Naphthalin			mg/kg TM	< 0,05
Acenaphthylen			mg/kg TM	< 0,05
Acenaphthen			mg/kg TM	< 0,05
Fluoren			mg/kg TM	< 0,05
Phenanthren			mg/kg TM	< 0,05
Anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Fluoranthren			mg/kg TM	< 0,05
Pyren			mg/kg TM	< 0,05
Benz[a]anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Chrysen			mg/kg TM	< 0,05
Benzo[b+k]fluoranthren			mg/kg TM	< 0,1
Benzo[a]pyren			mg/kg TM	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren			mg/kg TM	< 0,05
Dibenz [ah]anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Benzo[ghi]perylene			mg/kg TM	< 0,05
Summe PAK			mg/kg TM	< 0,80

TM = Trockenmasse

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747/LAGA PN 98

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik

Projekt: BV: Schule DL-Ost

Proben-Nr.: 21- 1549 /1

Tag der Anlieferung: 04.08.2021

Probenahmeprotokoll: ja ☐ nein ☒

Leichtflüchtige (methanolüberschichtet) Vor-Ort ☐ im Labor ☐

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

ordnungsgemäße Probeanlieferung: ja ☒ nein ☐

Probenmenge: Liter o. 0,45 kg

Siebung: ja ☒ nein ☐

Siebschnitt: 10 [mm] Siebdurchgang: 352 [g]
 Siebrückstand: 98 [g]

Sortierung des Siebrückstands: ja ☒ nein ☐

Art / Menge der separierten Stoffgruppen:	Metall:	%	Papier/Karton:	%
	Glas:	%	Kunststoff:	%
	Mineralstoffe: 100	%	Holz:	%
	Gummi:	%		

Zerkleinerung der Stoffgruppen: ja ☒ < 10 mm (außer Metall) nein ☐

Analyse der Einzelfractionen: ☐

Analyse der vereinigten Fraktionen: ☒

Teilung/Homogenisierung: fraktion. Teilen ☒ Kegeln/Vierteln ☐ Rotationsteiler ☐ nein ☐

Trocknung: 40°C ☐ 105°C ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☒

Anzahl der Prüfproben: 1

Rückstellprobe: ja ☒ nein ☐ Probenmenge: 392 [g]

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung: 105°C ☒ Luft-trocknung ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☐

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung: mahlen ☒ schneiden ☐
 Endfeinheit [μ m]: < 150

Kontrollsiebung: ja ☐ nein ☒

sonstige Bemerkung: -----

Bearbeiter: M.Jurczyk -----

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Naundorf 24c, 04703 Leisnig
Projekt: BV: Schule DL-Ost
Deklarationsanalyse nach LAGA M20 TR Boden (2004)
Mindestuntersuchungsprogramm

Probennummer: 21- 2043 /1
Probenehmer: Auftraggeber
Begleitperson:
Probenahmeort: RKS 7a 0,2-1,1 m

Probenbezeichnung: Bodenmischprobe
Probenahmedatum: 18.10.2021
Probenahmezeit:
Probeneingang: 18.10.2021
Probenart: Boden
Probenmaterial:
Bemerkungen:

Prüfzeitraum: 19.10.2021 - 22.10.2021

Bewertung der Prüfergebnisse:

Der Arsengehalt im Eluat ist mit 15 µg/l leicht erhöht und entspricht somit nach LAGA TR Boden 2004 der Einbauklasse Z 1.2.

Zuordnungswert für Arsen im Eluat für Einbauklasse Z0/Z1.1: 14 µg/l*

Anlage(n): ☒ Probenvorbereitungsprotokoll
☐ Probenahmeprotokoll

Hinweise:

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Ist die Probenahme nicht durch Mitarbeiter der LGU erfolgt, kann für deren Richtigkeit keine Haftung übernommen werden.

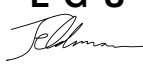
Die auszugsweise Vervielfältigung des vorliegenden Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH Hartha. Prüfberichte ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.

Fremdvergaben in akkreditierte Laboratorien sind mit F, nicht akkreditierte Prüfverfahren mit * gekennzeichnet.

Prüfergebnisse einzelner Parameter, die mit < versehen sind, sagen aus, dass diese kleiner der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens unter Berücksichtigung der Probenmatrix und eventueller Verdünnungsstufen sind.

Nach DIN EN ISO/ IEC 17025; 2018 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Digital
unterschrieben
von Dr. Anke
Feldmann
Datum:
2021.10.25
09:25:40 +02'00'



Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Projekt: BV: Schule DL-Ost

Probennummer:		21- 2043	/1
Probenahmeort:		RKS 7a 0,2-1,1 m	
Probenbezeichnung:		Bodenmischprobe	

<i>Parameter</i>		<i>Methode</i>	<i>Einheit</i>	<i>Prüfergebnisse</i>
Wassergehalt	bei 105 °C	DIN EN 14346; 2007-03	Masse-%	10,49
<u>Konzentrationen im Eluat nach DIN EN 12457-4</u>				
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	15
<u>Konzentrationen in der Originalsubstanz</u>				
Königswasseraufschluss		DIN 13657; 2003-01		
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/kg TM	9,15

TM = Trockenmasse

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747/LAGA PN 98

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Projekt: BV: Schule DL-Ost
Proben-Nr.: 21- 2043 /1 RKS 7a 0,2-1,1 m
Tag der Anlieferung: 18.10.2021
Probenahmeprotokoll: ja ☐ nein ☒
Leichtflüchtige (methanolüberschichtet) Vor-Ort ☐ im Labor ☐

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

ordnungsgemäße Probeanlieferung: ja ☒ nein ☐
Probenmenge: Liter o. 1,564 kg
Siebung: ja ☒ nein ☐
Siebschnitt: 10 [mm] Siebdurchgang: 1370 [g]
Siebrückstand: 194 [g]
Sortierung des Siebrückstands: ja ☒ nein ☐
Art / Menge der separierten Stoffgruppen: Metall: % Papier/Karton: %
Glas: % Kunststoff: %
Mineralstoffe: 100 % Holz: %
Gummi: %

Zerkleinerung der Stoffgruppen: ja ☒ < 10 mm (außer Metall) nein ☐

Analyse der Einzelfractionen: ☐
Analyse der vereinigten Fraktionen: ☒

Teilung/Homogenisierung: fraktion. Teilen ☒ Kegeln/Vierteln ☐ Rotationsteiler ☐ nein ☐

Trocknung: 40°C ☐ 105°C ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☒

Anzahl der Prüfproben: 1

Rückstellprobe: ja ☒ nein ☐ Probenmenge: 1462 [g]

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung: 105°C ☒ Luft-trocknung ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☐

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung: mahlen ☒ schneiden ☐
Endfeinheit [μ m]: < 150

Kontrollsiebung: ja ☐ nein ☒

sonstige Bemerkung: -----

Bearbeiter: M.Jurczyk

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Naundorf 24c, 04703 Leisnig

Projekt: BV: Schule DL-Ost
Deklarationsanalyse nach LAGA M20 TR Boden (2004)
Mindestuntersuchungsprogramm

Probenummer: 21- 2043 /2

Probenehmer: Auftraggeber

Begleitperson:

Probenahmeort: RKS 8a 0,1-1,1 m

Probenbezeichnung: Bodenmischprobe

Probenahmedatum: 18.10.2021

Probenahmezeit:

Probeneingang: 18.10.2021

Probenart: Boden

Probenmaterial:

Bemerkungen:

Prüfzeitraum: 19.10.2021 - 22.10.2021

Bewertung der Prüfergebnisse:

Der Arsengehalt im Eluat ist mit 15 µg/l leicht erhöht und entspricht somit nach LAGA TR Boden 2004 der Einbauklasse Z 1.2.

Zuordnungswert für Arsen im Eluat für Einbauklasse Z0/Z1.1: 14 µg/l*

Anlage(n):

☒	Probenvorbereitungsprotokoll
☐	Probenahmeprotokoll

Hinweise:

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Ist die Probenahme nicht durch Mitarbeiter der LGU erfolgt, kann für deren Richtigkeit keine Haftung übernommen werden.

Die auszugsweise Vervielfältigung des vorliegenden Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH Hartha. Prüfberichte ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.

Fremdvergaben in akkreditierte Laboratorien sind mit F, nicht akkreditierte Prüfverfahren mit * gekennzeichnet.

Prüfergebnisse einzelner Parameter, die mit < versehen sind, sagen aus, dass diese kleiner der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens unter Berücksichtigung der Probenmatrix und eventueller Verdünnungsstufen sind.

Nach DIN EN ISO/ IEC 17025; 2018 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Digital
unterschrieben
von Dr. Anke
Feldmann
Datum:
2021.10.25
09:25:14 +02'00'



DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14445-01-00

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Projekt: BV: Schule DL-Ost

Probennummer:		21- 2043 /2
Probenahmeort:		RKS 8a 0,1-1,1 m
Probenbezeichnung:		Bodenmischprobe

<i>Parameter</i>		<i>Methode</i>	<i>Einheit</i>	<i>Prüfergebnisse</i>
Wassergehalt	bei 105 °C	DIN EN 14346; 2007-03	Masse-%	10,75
<u>Konzentrationen im Eluat nach DIN EN 12457-4</u>				
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	15
<u>Konzentrationen in der Originalsubstanz</u>				
Königswasseraufschluss		DIN 13657; 2003-01		
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/kg TM	14,3

TM = Trockenmasse

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747/LAGA PN 98

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
 Projekt: BV: Schule DL-Ost
 Proben-Nr.: 21- 2043 /2 RKS 8a 0,1-1,1 m
 Tag der Anlieferung: 18.10.2021
 Probenahmeprotokoll: ja ☐ nein ☒

Leichtflüchtige (methanolüberschichtet) Vor-Ort ☐ im Labor ☐

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

ordnungsgemäße Probeanlieferung: ja ☒ nein ☐

Probenmenge: Liter o. 1,57 kg

Siebung: ja ☒ nein ☐

Siebschnitt: 10 [mm] Siebdurchgang: 1210 [g]
 Siebrückstand: 360 [g]

Sortierung des Siebrückstands: ja ☒ nein ☐

Art / Menge der separierten Stoffgruppen:	Metall:	%	Papier/Karton:	%
	Glas:	%	Kunststoff:	%
	Mineralstoffe: 100	%	Holz:	%
	Gummi:	%		

Zerkleinerung der Stoffgruppen: ja ☒ < 10 mm (außer Metall) nein ☐

Analyse der Einzelfractionen: ☐

Analyse der vereinigten Fraktionen: ☒

Teilung/Homogenisierung: fraktion. Teilen ☒ Kegeln/Vierteln ☐ Rotationsteiler ☐ nein ☐

Trocknung: 40°C ☐ 105°C ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☒

Anzahl der Prüfproben: 1

Rückstellprobe: ja ☒ nein ☐ Probenmenge: 1264 [g]

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung: 105°C ☒ Luft-trocknung ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☐

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung: mahlen ☒ schneiden ☐
 Endfeinheit [μ m]: < 150

Kontrollsiebung: ja ☐ nein ☒

sonstige Bemerkung: -----

Bearbeiter: M.Jurczyk -----

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Naundorf 24c, 04703 Leisnig
Projekt: Schule Döbeln-Ost
Deklarationsanalyse nach RuVA-Stb-01

Probenummer: 21- 2371 /1
Probenehmer: Auftraggeber
Begleitperson:
Probenahmeort: RKS 7, 0,0 - 0,1

Probenbezeichnung: Asphalt-Mischprobe
Probenahmedatum: 14.07.2021
Probenahmezeit:
Probeneingang: 30.11.2021
Probenart: Asphalt
Probenmaterial:
Bemerkungen:

Prüfzeitraum: 01.12.2021 - 08.12.2021

Bewertung der Prüfergebnisse:

Die untersuchte Asphaltmischprobe ist als teerfrei einzustufen. Nach der RuVA-Stb 01 kann das Material der Verwertungsklasse 1 (A) zugeordnet werden.

Anlage(n): ☒ Probenvorbereitungsprotokoll
☐ Probenahmeprotokoll

Hinweise:

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Ist die Probenahme nicht durch Mitarbeiter der LGU erfolgt, kann für deren Richtigkeit keine Haftung übernommen werden.
Die auszugsweise Vervielfältigung des vorliegenden Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH Hartha. Prüfberichte ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.
Fremdvergaben in akkreditierte Laboratorien sind mit F, nicht akkreditierte Prüfverfahren mit * gekennzeichnet.
Prüfergebnisse einzelner Parameter, die mit < versehen sind, sagen aus, dass diese kleiner der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens unter Berücksichtigung der Probenmatrix und eventueller Verdünnungsstufen sind.

Nach DIN EN ISO/ IEC 17025; 2018 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

L G U mbH
Unterschieden von
Dr. Anke Feldmann
Datum: 2021.12.09
Laborleiterin
04703 2371 +01'00'



DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14445-01-00

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Projekt: Schule Döbeln-Ost

Probennummer:		21- 2371	/1
Probenahmeort:		RKS 7, 0,0 - 0,1	
Probenbezeichnung:		Asphalt-Mischprobe	

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse
Wassergehalt	bei 105 °C	DIN EN 14346; 2007-03	Masse-%	0,6
<u>Konzentrationen im Eluat nach DIN EN 12457-4</u>				
Phenolindex, nach Destillation		DIN EN ISO 14402 (H37); 1999-12	µg/l	< 10
<u>Konzentrationen in der Originalsubstanz</u>				
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 2006-05; GC/MS		
Naphthalin			mg/kg TM	0,09
Acenaphthylen			mg/kg TM	< 0,05
Acenaphthen			mg/kg TM	< 0,05
Fluoren			mg/kg TM	< 0,05
Phenanthren			mg/kg TM	0,16
Anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Fluoranthren			mg/kg TM	0,26
Pyren			mg/kg TM	0,45
Benz[a]anthracen			mg/kg TM	0,09
Chrysen			mg/kg TM	0,21
Benzo[b+k]fluoranthren			mg/kg TM	0,18
Benzo[a]pyren			mg/kg TM	0,09
Indeno[1,2,3-cd]pyren			mg/kg TM	0,09
Dibenz [ah]anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Benzo[ghi]perylene			mg/kg TM	0,21
Summe PAK			mg/kg TM	1,83

TM = Trockenmasse

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747/LAGA PN 98

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
 Projekt: Schule Döbeln-Ost

Proben-Nr.: 21- 2371 /1

Tag der Anlieferung: 30.11.2021

Probenahmeprotokoll: ja ☐ nein ☒

Leichtflüchtige (methanolüberschichtet) Vor-Ort ☐ im Labor ☐

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

ordnungsgemäße Probeanlieferung: ja ☒ nein ☐

Probenmenge: Liter o. 0,15 kg

Siebung: ja ☒ nein ☐

Siebschnitt: 10 [mm] Siebdurchgang: 0 [g]
 Siebrückstand: 156 [g]

Sortierung des Siebrückstands: ja ☒ nein ☐

Art / Menge der separierten Stoffgruppen:	Metall:	%	Papier/Karton:	%
	Glas:	%	Kunststoff:	%
	Mineralstoff Asphalt :	100 %	Holz:	%
	Gummi:	%		

Zerkleinerung der Stoffgruppen: ja ☒ < 10 mm (außer Metall) nein ☐

Analyse der Einzelfractionen: ☐

Analyse der vereinigten Fraktionen: ☒

Teilung/Homogenisierung: fraktion. Teilen ☒ Kegeln/Vierteln ☐ Rotationsteiler ☐ nein ☐

Trocknung: 40°C ☐ 105°C ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☒

Anzahl der Prüfproben: 1

Rückstellprobe: ja ☒ nein ☐ Probenmenge: 134 [g]

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung: 105°C ☒ Luft-trocknung ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☐

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung: mahlen ☐ schneiden ☐ nein ☒
 Endfeinheit [μ m]: < 150

Kontrollsiebung: ja ☐ nein ☒

sonstige Bemerkung: -----

Bearbeiter: M.Jurczyk