

PROJEKT / PRÜFBERICHT NR. 10707

1. Auftraggeber

Stadt Münster
Amt für Grünflächen, Umwelt und Nachhaltigkeit
Fachstelle Neubau
Albersloher Weg 450
48167 Münster

2. Prüfobjekt

Sportanlage Tus Saxonia Münster – Tennisanlage
August-Schepers-Straße
48155 Münster

3. Art und Bezeichnung des Prüfmateri als

Vorhandene Materialien des technischen Aufbaus der Sportplatzflächen sowie die Bodenarten des anstehenden Baugrundes.

4. Eingangsdaten

Eingang des Prüfmateri als / Ortstermin: 28.10.2024

Mitarbeiter vor Ort:

Witterung: Bedeckt, 16 °C

5. Zweck der Prüfung

Überprüfung der Funktionsfähigkeit sowie ggf. der Wiederverwendbarkeit der anstehenden Sportplatzmaterialien als Grundlage für eine Sanierung der Sportflächen.

Inhalt

6.	Grundlagen	3
7.	Untersuchungsergebnisse	3
7.1	Profilaufnahme der Entnahmestellen	3
7.2	Fotodokumentation	4
7.3	Baugrund, bindig (Anlage 12 – 13)	5
7.4	Auffüllungen, bindig (Anlage 14 – 17)	6
7.5	Tragschicht aus Lava und Lava-Schotter-Gemisch (Anlage 18 – 25)	7
7.6	Tragschicht aus Schlacke-Material (Anlage 26 – 27)	8
7.7	Dynamische Schicht (Anlage 28 – 35)	9
7.8	Tennenbelag	10
7.9	Deklarationsanalytik gemäß EBV (Anlage 36 – 45)	11
7.10	Homogenbereiche	12
8.	Zusammenfassung	13
9.	Empfehlungen	14
9.1	Sanierungsempfehlung zur Verbesserung der Spielfeldoberfläche	14
9.2	Vollständige Sanierung der Tennenflächen – Neubau	14

6. Grundlagen

Grundlagen der Bewertung der Untersuchungsergebnisse sowie der Erarbeitung der Empfehlungen sind die Anforderungen der geltenden Fachnormen DIN 18035–3:2006 „Sportplätze – Teil 3: Entwässerung“, DIN 18035–5:2021 „Sportplätze – Teil 5: Tennenflächen“ und der aktuelle Stand der Technik.

Kenntnisse über die Funktionsfähigkeit der vorhandenen Entwässerungssysteme liegen dem Unterzeichner nicht vor.

7. Untersuchungsergebnisse

7.1 Profilaufnahme der Entnahmestellen

Zur Erkundung der anstehenden Bodenarten des Baugrundes, des technischen Aufbaus der Sportflächen sowie zur Entnahme des erforderlichen Probenmaterials für die labortechnischen Untersuchungen wurde während des Ortstermins die Sportanlage an 8 Stellen bis zu einer maximalen Erkundungstiefe von ca. 1,00 m unter Oberkante Gelände beprobt (Lageplan siehe Anlage 1).

Der innerhalb der Erkundungsstellen vorgefundene Schichtenverlauf beträgt im Einzelnen wie folgt:

Bodenprofil	Entnahmestellen								Anforderung an die Schichtdicke (DIN 18035-5)
	SG 1	SG 2	SG 3	SG 4	SG 5	SG 6	SG 7	SG 8	
Ziegmehl	3,5	3,0	4,0	3,0	3,0	6,0	4,0	5,0	$\geq 2,5 \ \& \ \leq 3,0$
Dynamische Schicht aus Lava 0/16 mm & Lava-Schotter- Gemisch	6,0	6,5	7,0	7,0	7,0	6,0	4,0	-	$\geq 6,0$
Tragschicht aus Schlacke-Material	-	-	13,5	20,0	5,0	7,0	-	-	$\geq 15,0$
Tragschicht aus Lava 0/32 mm	11,5	11,5	-	-	-	-	8,0	13,0	$\geq 15,0$
Auffüllungen aus Schluff, Haldenmaterial, Schotter, Schlacke und Bauschutt	59,0	59,0	48,5	26,0	63,0	47,0	94,0	49,0	-
Gesamt über Baugrund aus Schluff, bindig	80,0	80,0	73,0	56,0	78,0	66,0	110,0	67,0	-
Angaben in cm									

Grund-/ bzw. Schichtenwasser wurde zum Zeitpunkt der Untersuchungen bis in einer Tiefe von ca. 1,0 m unter OK nicht vorgefunden.

Der differenzierte Schichtenverlauf kann in den graphischen Profilen der Anlagen 2 – 11 eingesehen werden.

7.2 Fotodokumentation



Abb. 1: Spielfeldübersicht, Blickrichtung Süd-West



Abb. 2: Profilaufnahme (SG 1)



Abb. 3: Profilaufnahme (SG 7)

7.3 Baugrund, bindig

(Anlage 12 – 13)

Parameter	Untersuchungsergebnis
Bodenart/Baustoff	Schluff, schwach sandig bis Schluff, sandig
Tiefe unter OK in cm	ab ca. 56,0 – 110,0
Kornanteil d < 0,063 mm	77,81 Massen-%
k _r -Wert (Hazen/Beyer)	≤ 1,0 x 10 ⁻⁷ m/s
Bodengruppe nach DIN 18196	UL, UM
Bodenklasse nach DIN 18300:2012	Klasse 4, mittelschwer lösbbare Bodenarten
Homogenbereich nach DIN 18300:2015	Homogenbereich D
Frostempfindlichkeitsklasse	F3, sehr frostempfindlich

Der Baugrund ist im Sinne der zuständigen Fachnorm als wasserundurchlässig einzuordnen, so dass die Herstellung eines funktionsfähigen Entwässerungssystems Voraussetzung für die Herstellung der neuen Tennen-Fläche ist.

Des Weiteren weist der Unterzeichner darauf hin, dass die Bodenarten des anstehenden Baugrundes zonal besonders empfindlich gegenüber einer Veränderung des natürlichen Wassergehaltes sind. Praktisch bedeutet dies, dass die Bodenarten bei Wassersättigung ihre Bearbeitbarkeit, d. h. ihre Standfestigkeit sowie Verdichtungsfähigkeit verlieren. Somit sollte zumindest alternativ im Leistungsverzeichnis im Hinblick bei ggf. anfallenden Erdarbeiten eine Bodenstabilisierung mit hydraulischen Bindemitteln berücksichtigt werden (ca. 25 kg C50 – 30 cm tief einarbeiten) – Überprüfung zum Bauzeitpunkt erforderlich.

7.4 Auffüllungen, bindig**(Anlage 14 – 17)**

Parameter	Untersuchungsergebnis
Bodenart/Baustoff	Auffüllungen aus Schluff, Haldenmaterial, Schotter, Schlacke, Bauschutt und Ziegelbruch Steine / Ziegelbruch bis 10,0 cm
Tiefe unter OK in cm	ab ca. 15,0 – 30,0
Schichtdicke in cm	ca. 16,0 – 94,0
Kornanteil $d < 0,063$ mm	21,14 – 27,49 Massen-%
k_f -Wert (Hazen/Beyer)	$\leq 1,0 \times 10^{-7}$ m/s
Bodengruppe nach DIN 18196	[A]
Bodenklasse nach DIN 18300:2012	Klasse 4, mittelschwer lösbbare Bodenarten bis Klasse 5, schwer lösbbare Bodenarten möglich
Homogenbereich nach DIN 18300:2015	Homogenbereich C
Frostempfindlichkeitsklasse	F3, sehr frostempfindlich

Der Auffüllungshorizont ist im Sinne der zuständigen Fachnorm als wasserundurchlässig einzuordnen, so dass die Herstellung eines funktionsfähigen Entwässerungssystems Voraussetzung für die Herstellung der neuen Tennen-Fläche ist.

Des Weiteren weist der Unterzeichner darauf hin, dass im Auffüllungshorizont Steine, Bauschuttreste sowie Ziegelbruch bis 10,0 cm angetroffen wurden. Die Auffüllungen wurden an allen Untersuchungsstellen vorgefunden. Der Schichtenverlauf der verschiedenen Auffüllungen ist im gesamten Baufeld aufgrund der anthropogenen Einflüsse als heterogen einzustufen – dies ist bei der Herstellung eines möglichen neuen Entwässerungssystems zu beachten. Des Weiteren weist der Unterzeichner darauf hin, dass Abweichungen vom erkundeten Schichtenverlauf möglich sind.

7.5 Tragschicht aus Lava und Lava-Schotter-Gemisch**(Anlage 18 – 25)**

Parameter	Untersuchungsergebnis	Anforderung Tragschicht gemäß DIN 18035-5
Baustoff	Vorgefunden in den Bereich von SG 1 – 2 & SG 7 – 8 Lava und Lava-Schotter-Gemisch 0/32 mm – 0/45 mm	Natürlicher Baustoff, 0/32 o. 0/45 mm
Schichtdicke in cm	ca. 8,0 – 13,0	≥ 15,0
Kornanteil d < 0,063 mm	6,93 – 8,38 Massen-%	≤ 8 Massen-%
100% Proctordichte	Lava: 1,791 g/cm ³	-
Optimaler Wassergehalt	13,7 Massen-%	-
Wasserdurchlässigkeit k*	0,00769 cm/s	≥ 0,01 cm/s
Bodengruppe nach DIN 18196	[GU]	-
Bodenklasse DIN 18300:2012	Klasse 3, leicht lösbare Bodenarten	-
Homogenbereich nach DIN 18300:2015	Homogenbereich B	-
Frostempfindlichkeitsklasse	F2, gering bis mittel frostempfindlich	-

Die Untersuchungsergebnisse der geprüften Parameter der derzeitigen Tragschicht ohne Bindemittel entsprechen in Teilen den Anforderungen der DIN 18035-5:2021 an einen Baustoff zur Herstellung einer Tragschicht ohne Bindemittel.

Die Schichtdicke ist mit im Mittel 11,0 cm geringer als die mindestens von der Norm geforderten 15 cm. Der Kornanteil d < 0,063 mm ist mit stellenweise 8,38 Massen-% zu hoch. Die geprüfte Wasserdurchlässigkeit von 0,00769 cm/s ist zu gering. Daher geht der Unterzeichner von einer moderat eingeschränkten Wasserdurchlässigkeit aus. Des Weiteren weist der Unterzeichner darauf hin, dass die Tragschicht aus Lava bzw. aus Lava-Schotter-Gemischen nur an vier der acht Untersuchungsstellen (SG 1 – SG 2 sowie SG 7 – SG 8) angetroffen wurde.

Aufgrund der heterogenen Tragschicht-Beschaffenheiten im gesamten Baufeld sowie den nur in Teilen erreichten normativen Anforderungen, empfiehlt der Unterzeichner den Abtrag und die Entsorgung der aktuellen Tragschicht ohne Bindemittel, oder ein Verbleiben im Unterbau als Baugrundverbesserung mit einhergehender Überbauung mit geeignetem Material.

7.6 Tragschicht aus Schlacke-Material**(Anlage 26 – 27)**

Parameter	Untersuchungsergebnis	Anforderung Tragschicht gemäß DIN 18035-5
Baustoff	Vorgefunden in den Bereichen von SG 3 – SG 6 Schlacke-Material 0/32 mm	Natürlicher Baustoff, 0/32 o. 0/45 mm
Schichtdicke in cm	ca. 5,0 – 20,0	≥ 15,0
Kornanteil d < 0,063 mm	7,28 Massen-%	≤ 7 Massen-%
Bodengruppe nach DIN 18196	[A] [GU]	-
Bodenklasse DIN 18300:2012	Klasse 3, leicht lösbare Bodenarten	-
Homogenbereich nach DIN 18300:2015	Homogenbereich B	-
Frostempfindlichkeitsklasse	F2, gering bis mittel frostempfindlich	-

Die Untersuchungsergebnisse der geprüften Parameter der derzeitigen Tragschicht ohne Bindemittel aus Schlacke-Materialien entsprechen nicht den Anforderungen der DIN 18035-5:2021 an einen Baustoff zur Herstellung einer Tragschicht ohne Bindemittel.

Die Schichtdicke ist mit im Mittel ca. 11,0 cm geringer als die mindestens von der Norm geforderten 15,0 cm. Der Kornanteil d < 0,063 mm ist mit 7,28 Massen-% zu hoch. Zudem werden nach Norm ausdrücklich natürliche Baustoffe für die Herstellung einer Tragschicht gefordert. Des Weiteren weist der Unterzeichner darauf hin, dass die Tragschicht aus Schlacke-Materialien nur an vier der acht Untersuchungsstellen (SG 3 – SG 6) angetroffen wurde.

Aufgrund der heterogenen Tragschicht-Beschaffenheiten im gesamten Baufeld sowie den nicht erreichten normativen Anforderungen, empfiehlt der Unterzeichner den Abtrag und die Entsorgung der aktuellen Tragschicht ohne Bindemittel oder eine Überbauung mit geeignetem Material.

7.7 Dynamische Schicht**(Anlage 28 – 35)**

Parameter	Untersuchungsergebnis	Anforderung dynamische Schicht gemäß DIN 18035-5
Baustoff	Dynamische Schicht aus Lava 0/16 mm und Lava-Schotter-Gemisch 0/22 mm	Natürlicher Baustoff, 0/11 o. 0/16 mm
Schichtdicke in cm	ca. 4,0 – 7,0	≥ 6,0
Kornanteil d < 0,063 mm	7,22 – 8,06 Massen-%	≤ 7 Massen-%
100% Proctordichte	Lava-Schotter-Gemisch: 1,769 g/cm ³	-
Optimaler Wassergehalt	12,4 Massen-%	-
Wasserdurchlässigkeit k*	0,0081 cm/s	≥ 0,002 cm/s
Bodengruppe nach DIN 18196	[GU]	-
Bodenklasse DIN 18300:2012	Klasse 3, leicht lösbare Bodenarten	-
Homogenbereich nach DIN 18300:2015	Homogenbereich B	-
Frostempfindlichkeitsklasse	F2, gering bis mittel frostempfindlich	-

Die Untersuchungsergebnisse der geprüften Parameter der derzeitigen dynamischen Schicht nicht den Anforderungen der DIN 18035-5:2021 an einen Baustoff zur Herstellung einer dynamischen Schicht.

Die Schichtdicke unterschreitet mit minimal 4,0 cm die mindestens von der Norm geforderten 6,0 cm. Der Kornanteil d < 0,063 mm ist mit maximal 8,06 Massen-% zu hoch. Des Weiteren wird gemäß Norm ein Größtkorn von d = maximal 16 mm gefordert – im Rahmen der Untersuchungen konnte stellenweise ein Größtkorn von d = maximal 22 mm festgestellt werden.

Der Unterzeichner empfiehlt den Abtrag und die Entsorgung der aktuellen dynamischen Schicht. Alternativ ist eine Überbauung mit geeignetem Material möglich.

7.8 Tennenbelag / Ziegelmehl

Parameter	Untersuchungsergebnis	Anforderung Tennenbelag gemäß DIN 18035-5
Baustoff	Haldenmaterial und Ziegelmehl	Naturstein- und Haldenmaterial sowie Ziegelmehl, 0/3 mm
Schichtdicke in cm	ca. 3,0 – 6,0	$\geq 2,5$ und $\leq 3,0$
Bodengruppe nach DIN 18196	[A]	-
Bodenklasse DIN 18300:2012	Klasse 4, mittelschwer lösbare Bodenarten	-
Homogenbereich nach DIN 18300:2015	Homogenbereich A	-
Frostempfindlichkeitsklasse	F3, stark frostempfindlich	-

Der Tennenbelag wurde keiner Prüfung gemäß DIN 18035-5:2021 unterzogen. Die Schichtdicke überschreitet mit maximal 6,0 cm die von der Norm geforderten maximalen 3,0 cm.

Im Rahmen einer geplanten Sanierung empfiehlt der Unterzeichner den vollständigen Abtrag und die Entsorgung des aktuellen Tennenbelags.

7.9 Deklarationsanalytik gemäß EBV

(Anlage 36 – 45)

An den nachfolgenden Baustoffen/Böden wurden zur orientierenden Deklarationsanalytik die nachfolgenden chemischen Analysen bei der akkreditierten Gesellschaft für Umweltanalytik AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH durchgeführt. Dabei wurden die nachfolgenden Ergebnisse ermittelt (die Aufschlüsselung der einzelnen Analyseparameter kann in den Anlagen eingesehen werden):

Eine Rechtsverbindlichkeit der Bewertungen wird ausgeschlossen.

Probenbezeichnung	Mischprobe Tennenbelag (SG 1 – SG 8)	Mischprobe Tragschicht Schlacke-Materialien (SG 3 – SG 6)	Mischprobe Auffüllungshorizonte (SG 1 – SG 8)
Probenauswahl	0,0 – 6,0 cm	10,0 – 30,0 cm	16,0 – 110,0 cm
Analytik gemäß	EBV RC	EBV RC	EBV BM/BG-F
Ergebnis / Einstufung	EBV RC-1	EBV RC-1	BM/BG-F3
zur Einstufung führende Parameter	–	–	PAK (Erg.13,9 %) Blei (Erg. 205 mg/kg) Kupfer (Erg.163 mg/kg)
AVV-Schlüssel	17 05 04	17 05 04	17 05 04
Anlage	36 – 38	39 – 41	42 – 45

7.10 Homogenbereiche

Parameter	Homogenbereich			
	A	B	C	D
Ortsübliche Bezeichnung	Tennenbelag	Tragschicht-horizonte	Auffüllungs-horizonte	Baugrund, bindig
Tiefe des Homogenbereichs u. GOK	ab ca. 0,00 – 0,06 m	ab ca. 0,03 – 0,30 m	ab ca. 0,16 – 1,10 m	ab ca. 0,56 – 1,10 m
Korngrößenverteilung	Siehe Anlagen	Siehe Anlagen	Siehe Anlagen	Siehe Anlagen
Masseanteil Steine, Blöcke, große Blöcke	< 30 %	< 30 %	< 30 %	< 30 %
Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	17,5 kN/m ³	18,5 kN/m ³	18,0 kN/m ³	18,5 kN/m ³
Lagerungsdichte	Dicht	Dicht	Dicht	Weich bis Steife
Bodengruppe nach DIN 18196:2006	[A]	[GU]	[A]	UL, UM
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	F2	F2 – F3	F3
Bodenklasse nach DIN 18300:2012	Klasse 4	Klasse 3	Klasse 4 – 5	Klasse 4

8. Zusammenfassung

Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse sowie der Feststellungen vor Ort kann nachfolgender Sachverhalt dargestellt werden:

- Baugrund
 - Als wasserundurchlässig einzuordnen
 - Funktionsfähiges Entwässerungssystem erforderlich
 - Nässeempfindlich; erhebliches Staunässepotenzial
 - Bearbeitung möglichst nur bei geeigneter Witterung
 - Ggf. Bodenstabilisierung erforderlich
 - Grundwasser wurde am Untersuchungstag nicht angetroffen
- Auffüllungshorizonte
 - Auffüllungen in unterschiedlichen Schichtdicken sowie aus verschiedenen Materialien im gesamten Baufeld vorgefunden
 - Als wasserundurchlässig einzuordnen
 - Steine und Ziegelbruch bis 10,0 cm vorgefunden
 - Aufgrund der anthropogenen Einflüsse muss mit Abweichungen vom erkundeten Schichtverlauf gerechnet werden
 - Heterogene Schichtenverläufe vorgefunden
 - Deklarationsanalytik gemäß EBV BM/BG-F – Einstufung: BM/BG-F3
- Tragschicht ohne Bindemittel aus Lava und Lava-Schotter-Gemisch (in den Bereich von SG 1 – SG 2 und SG 7 – SG 8)
 - Erfüllt in Teilen die Anforderungen der Norm
 - Überbauung wird nach Möglichkeit empfohlen, alternativ Entsorgung oder aufmischen der Tragschicht
- Tragschicht ohne Bindemittel aus Schlacke-Materialien (in den Bereichen von SG 3 – SG 6)
 - Erfüllt nicht die Anforderungen der Norm
 - Überbauung wird nach Möglichkeit empfohlen, alternativ Entsorgung der Tragschicht
 - Deklarationsanalytik gemäß EBV RC – Einstufung: RC-1
- Dynamische Schicht aus Lava und Lava-Schotter-Gemisch
 - Erfüllt in Teilen die Anforderungen der Norm
 - Überbauung wird nach Möglichkeit empfohlen, alternativ Entsorgung der dynamischen Schicht
- Tennenbelag
 - Im Rahmen der Sanierung: vollständiger Abtrag mit einhergehender Entsorgung empfohlen
 - Deklarationsanalytik gemäß EBV RC – Einstufung: RC-1

9. Empfehlungen

9.1 Sanierungsempfehlung zur Verbesserung der Spielfeldoberfläche

Unter Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse sowie der Feststellungen vor Ort empfiehlt der Unterzeichner für eine kurzfristige Sanierung der Spielfeldoberfläche – unter Tolerierung der teilweise nicht normgerechten Prüfergebnisse der eingebauten Materialien und den daraus möglicherweise resultierenden Einschränkungen in der Nutzbarkeit der Anlage – die nachfolgenden Arbeitsschritte (funktionsfähiges Entwässerungssystem sollte vorhanden sein – ggf. Überprüfung erforderlich) – dabei erfolgt eine Erhöhung der Spielfeldhöhe um ca. 2 cm:

- Teilweiser Abtrag und Entsorgung der vorhandenen Deckschicht, Schichtdicke d ca. 2 cm
- Auftrag von neuem Tennenbelag entsprechend den Anforderungen der DIN 18035-5:
 - Schichtdicke Neumaterial ca. 2 cm, so dass überall eine Gesamtschichtdicke von mindestens 2,5 cm erreicht wird
 - Körnung 0/3 mm
 - Wasserdurchlässigkeit $> 0,0001$ cm/s
 - Oberflächenscherfestigkeit ≥ 100 kN/m²
 - Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 0,95$
- Homogenisierung von Bestands- und Neumaterial mittels Tennenpflegekombination, dabei Absiebung von Steinen aus dem Bestandsmaterial
- Fertigstellungspflege: Egalisieren, Walzen und Abschleppen mit Tennenpflegekombination
 - in den ersten 2 Wochen 2x wöchentlich oder nach Bedarf
 - in der 3. bis 6. Woche mindestens 1x wöchentlich oder nach Bedarf
- Bauseitige Leistungen wie Bewässern des Tennenbelags bei Bedarf – zusätzliches Egalisieren und Walzen der Fläche 2x wöchentlich.

Grundsätzlich empfiehlt der Unterzeichner die Anforderungen aus den Fachnormen DIN 18035-3:2006 und DIN 18035-5:2021 zu berücksichtigen.

9.2 Vollständige Sanierung der Tennenflächen – Neubau

Unter Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse sowie der Feststellungen vor Ort sowie der Annahme, dass die Höhenlage des Spielfeldes gegenüber dem Bestand nach oben verändert werden kann, empfiehlt der Unterzeichner für die grundlegende Sanierung der Tennenfläche die nachfolgenden Arbeitsschritte:

- Vollständiger Rückbau und Entsorgung des verschlissenen Tennenbelags auf allen Spielfeldern (Schichtdicke im Mittel $d =$ ca. 4 cm)
- Kreuzweises Durchmischen (mittels Umkehrfräse) aller vorgefundenen Baustoffe, Arbeitstiefe ca. 20 cm
- Herstellen des profilgerechten Erdplanums gemäß DIN 18035-5:2021

- Durchführen eines ordnungsgemäßen Verdichtungsvorganges
 - $g \geq 10,0 \text{ t} - \text{EV}_2 \text{ Wert} \geq 45 \text{ MN/m}^2$
- Herstellen eines neuen Entwässerungssystems gem. DIN 18035-3 in Längsrichtung, Abstand der Dränstränge im Spielfeld ca. 6 m; Verfüllung der Drängräben mit einem Kiessand entsprechend den Anforderungen der DIN 18035-3:2006:
 - Körnung 0,063/32 mm
 - Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18035-5:2021 von $\geq 0,01 \text{ cm/s}$.
- Herstellen einer neuen Dynamischen Tragschicht gemäß den Anforderungen der DIN 18035-5:
 - Körnung 0/16 mm
 - Wasserkapazität $\geq 15 \text{ Vol.-%}$
 - Mindestschichtdicke $d = 15 \text{ cm}$
 - Kornanteil $d \leq 0,063 \text{ mm}$: $\leq 5 \text{ Massen-}\%$ im Lieferzustand; $\leq 7 \text{ Massen-}\%$ im eingebauten Zustand
 - Wasserdurchlässigkeit $\geq 0,002 \text{ cm/s}$ gemäß DIN 18035-5:2021
 - Oberflächenscherfestigkeit $\geq 100 \text{ kN/m}^2$
 - Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 0,95$
- Herstellen eines neuen Tennenbelags entsprechend den Anforderungen der DIN 18035-5:
 - Körnung 0/3 mm
 - Wasserdurchlässigkeit $> 0,0001 \text{ cm/s}$
 - Oberflächenscherfestigkeit $\geq 100 \text{ kN/m}^2$
 - Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 0,95$
 - Mindestschichtdicke $d = 25 \text{ mm}$
- Fertigstellungspflege: Egalisieren, Walzen und Abschleppen mit Tennenpflegekombination
 - in den ersten 2 Wochen 2x wöchentlich
 - in der 3. bis 6. Woche mindestens 1x wöchentlich
- Bauseitige Leistungen wie Bewässern des Tennenbelags bei Bedarf – zusätzliches Egalisieren und Walzen der Fläche 2x wöchentlich.

Grundsätzlich empfiehlt der Unterzeichner die Anforderungen aus den Fachnormen DIN 18035-3:2006 und DIN 18035-5:2021 zu berücksichtigen.

Des Weiteren werden Eignungs- sowie Kontrolluntersuchungen gemäß DIN 18035-3:2006 und DIN 18035-5:2021 zwingend empfohlen.

Die in diesem Prüfbericht getroffenen Aussagen sowie vorgefundenen Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Bereiche und Geländehöhen zum Zeitpunkt der Untersuchungen. Entscheidungsregel: Messunsicherheiten werden nicht berücksichtigt, können aber auf Nachfrage ausgegeben werden.

Sollten im Hinblick auf die weitere Vorgehensweise bei der Abwicklung des Bauvorhabens Fragen auftauchen, die im vorliegenden Prüfbericht nicht behandelt sind, stehen wir für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Aufgestellt:



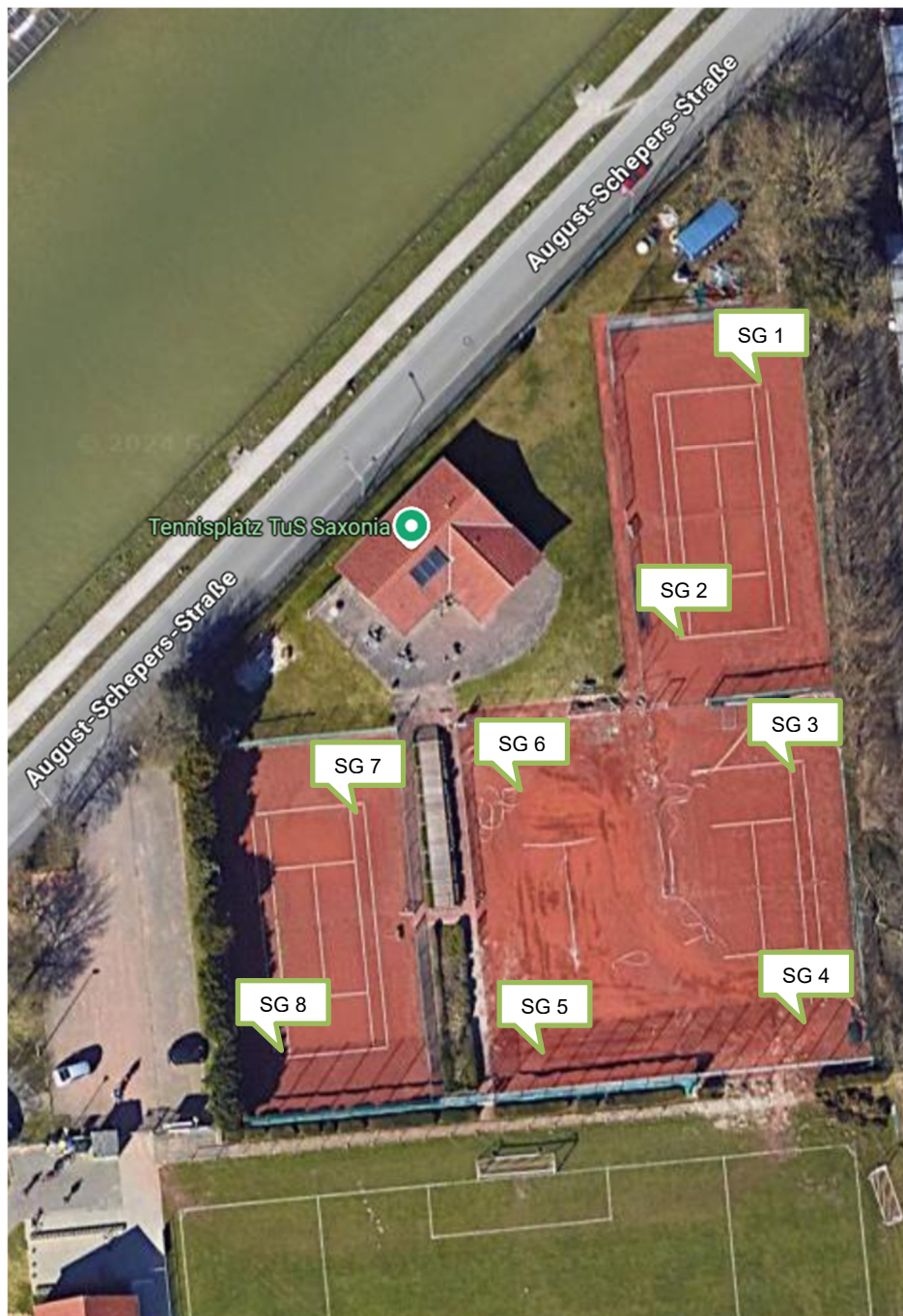
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-18702-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflabor.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.




Lageplan**Anlage Nr.: 1**

Projekt: TuS Saxonia Münster, Tennisanlage, 10707

Ortstermin: 28.10.2024



Lageplan (unmaßstäblich) mit Prüfpunkten und Höhenangaben in cm

	Projekt: 10707, Tennisanlage TuS Saxonia Münster	Anlage:
		Datum: 26.11.2024
		

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Sand, S, sandig, s



Schluff, U, schluffig, u

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)



Schotter, So, mit Schotter, so



Ziegelbruch, Zb, mit Ziegelbruchstücken, zb



Schlacke, Sl, mit Schlacken, sl

Korngrößenbereich

f	- fein
m	- mittel
g	- grob

Nebenanteile

'	- schwach (<15%)
—	- stark (30-40%)

Bodenklassen nach DIN 18300

1

Oberboden (Mutterboden)

2

Fließende Bodenarten

3

Leicht lösbare Bodenarten

4

Mittelschwer lösbare Bodenarten

5

Schwer lösbare Bodenarten

6

Leicht lösbarer Fels und vergleichbare
Bodenarten

7

Schwer lösbarer Fels

	Projekt: 10707, Tennisanlage TuS Saxonia Münster	Anlage:
		Datum: 26.11.2024

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

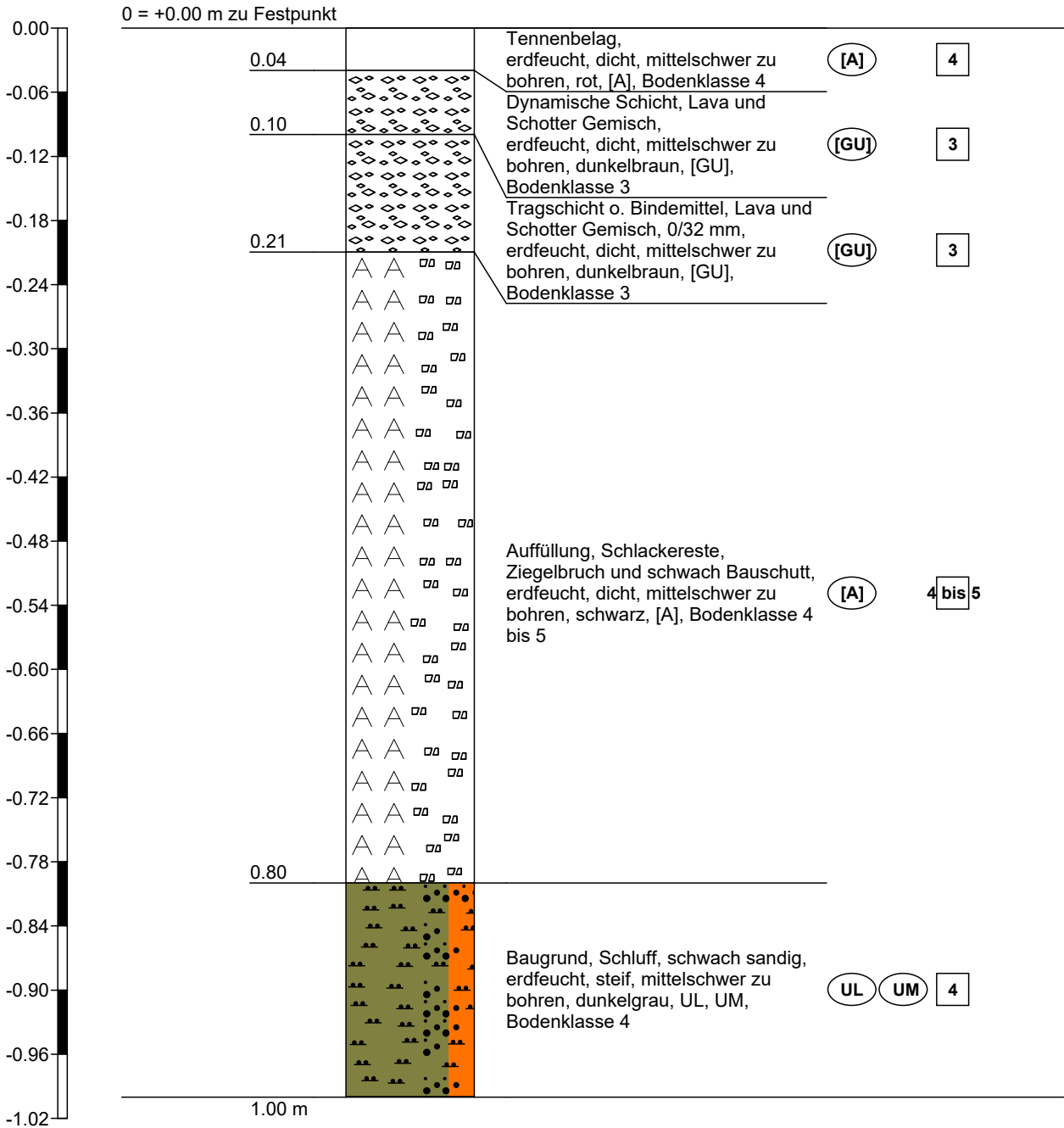
Bodengruppen nach DIN 18196

GE enggestufte Kiese	GW weitgestufte Kiese
GI Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	SE enggestufte Sande
SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische	SI Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
GU Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	GU* Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
GT Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	GT* Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
SU Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	SU* Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
ST Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	ST* Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
UL leicht plastische Schluffe	UM mittelpastische Schluffe
UA ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff	TL leicht plastische Tone
TM mittelpastische Tone	TA ausgeprägt plastische Tone
OU Schluffe mit organischen Beimengungen	OT Tone mit organischen Beimengungen
OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art	OK grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen
HN nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)	HZ zersetzte Torfe
F Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)	[] Auffüllung aus natürlichen Böden
A Auffüllung aus Fremdstoffen	

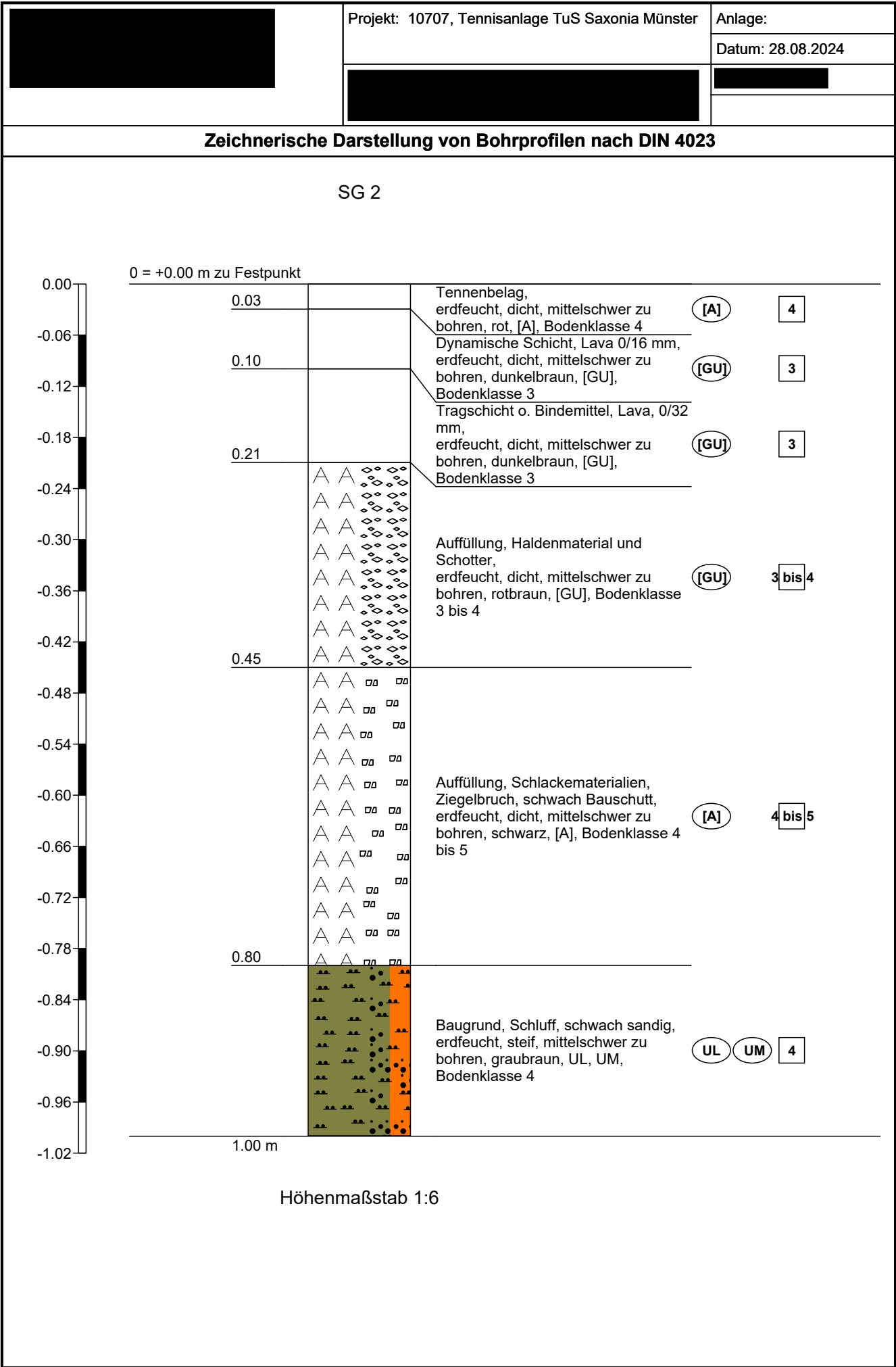
<div></div>	Projekt: 10707, Tennisanlage TuS Saxonia Münster	Anlage:
		Datum: 28.08.2024
	<div></div>	<div></div>

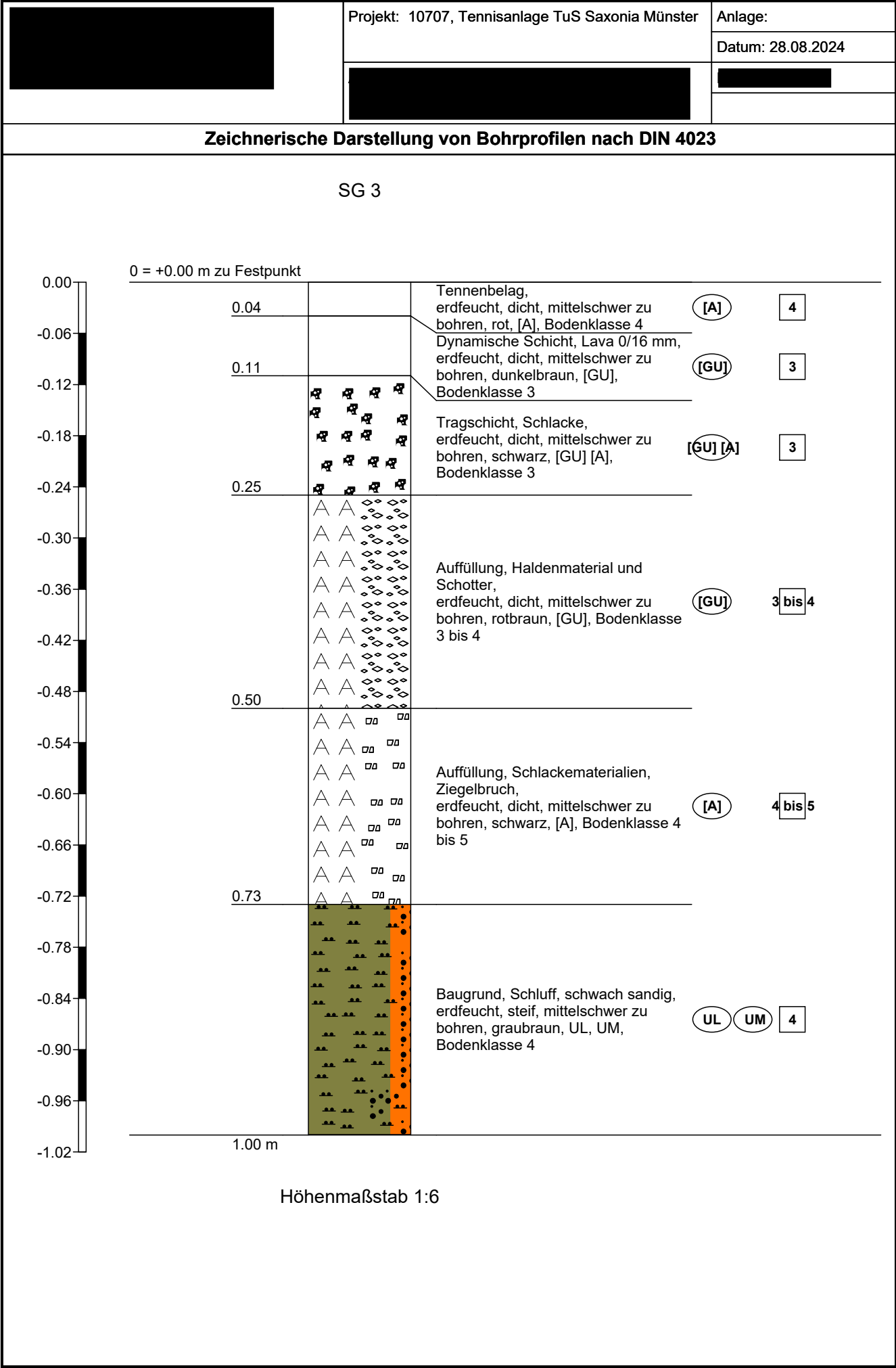
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

SG 1



Höhenmaßstab 1:6

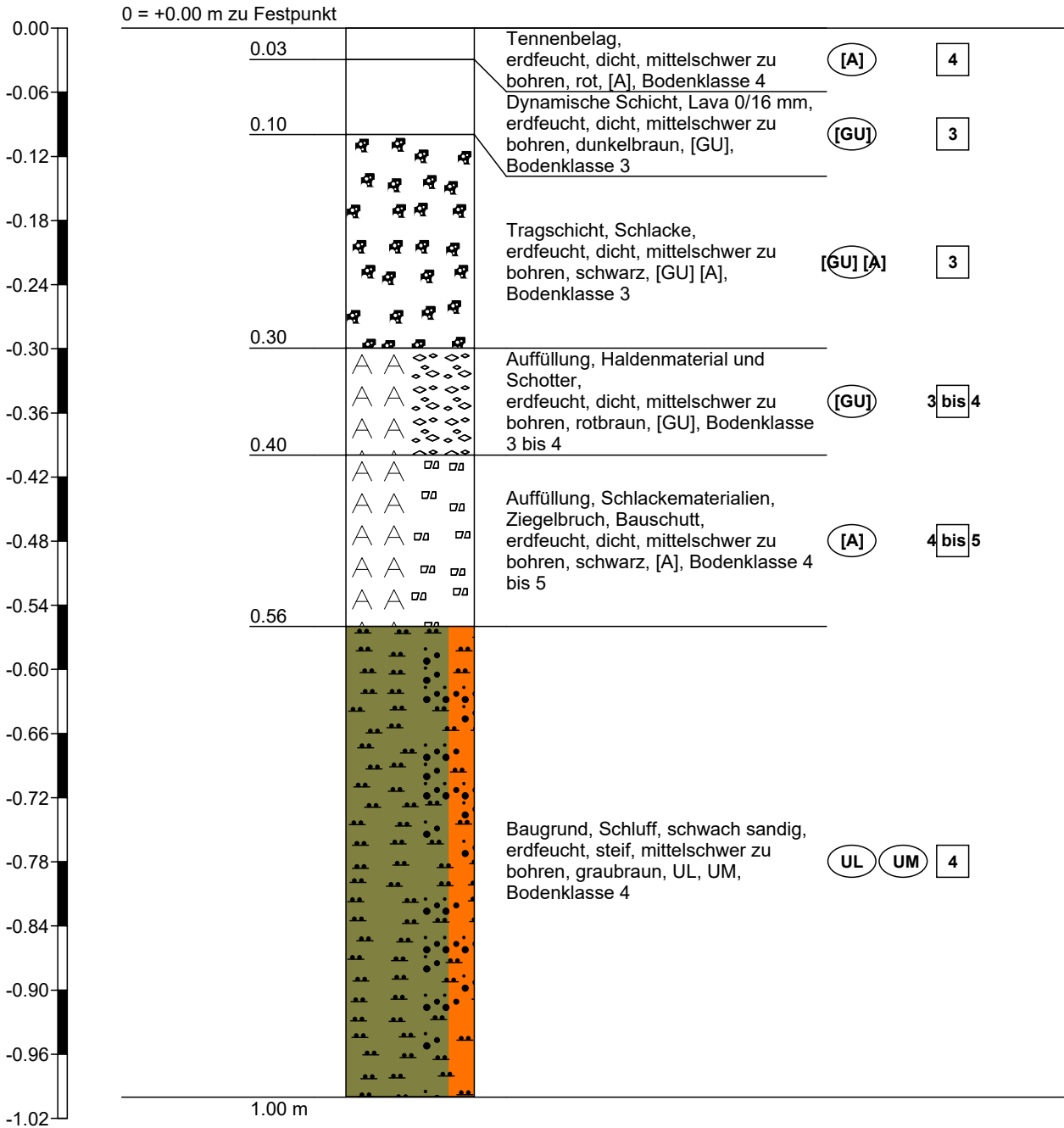




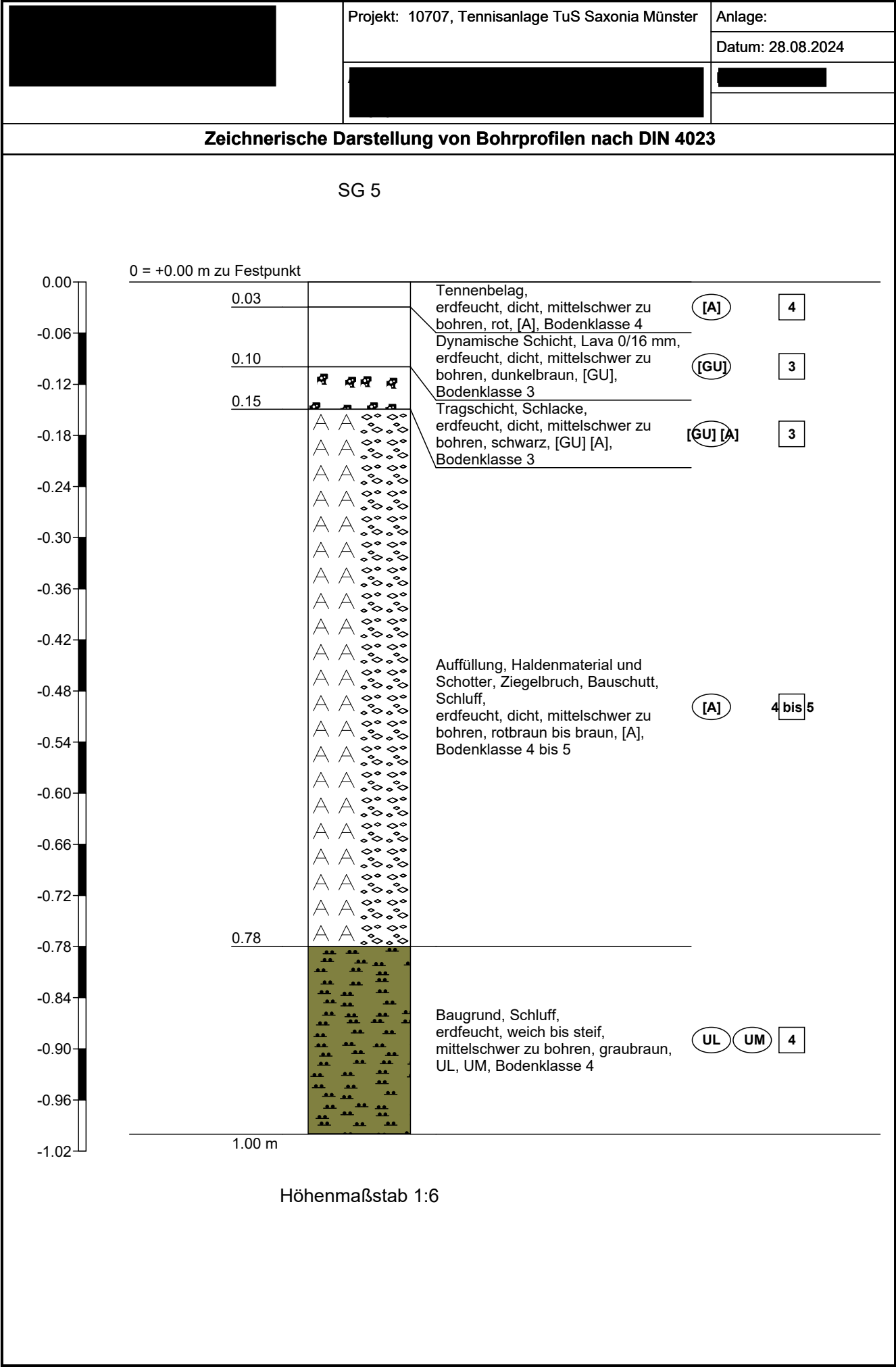
<div></div>	Projekt: 10707, Tennisanlage TuS Saxonia Münster	Anlage:
		Datum: 28.08.2024
	<div></div>	<div></div>

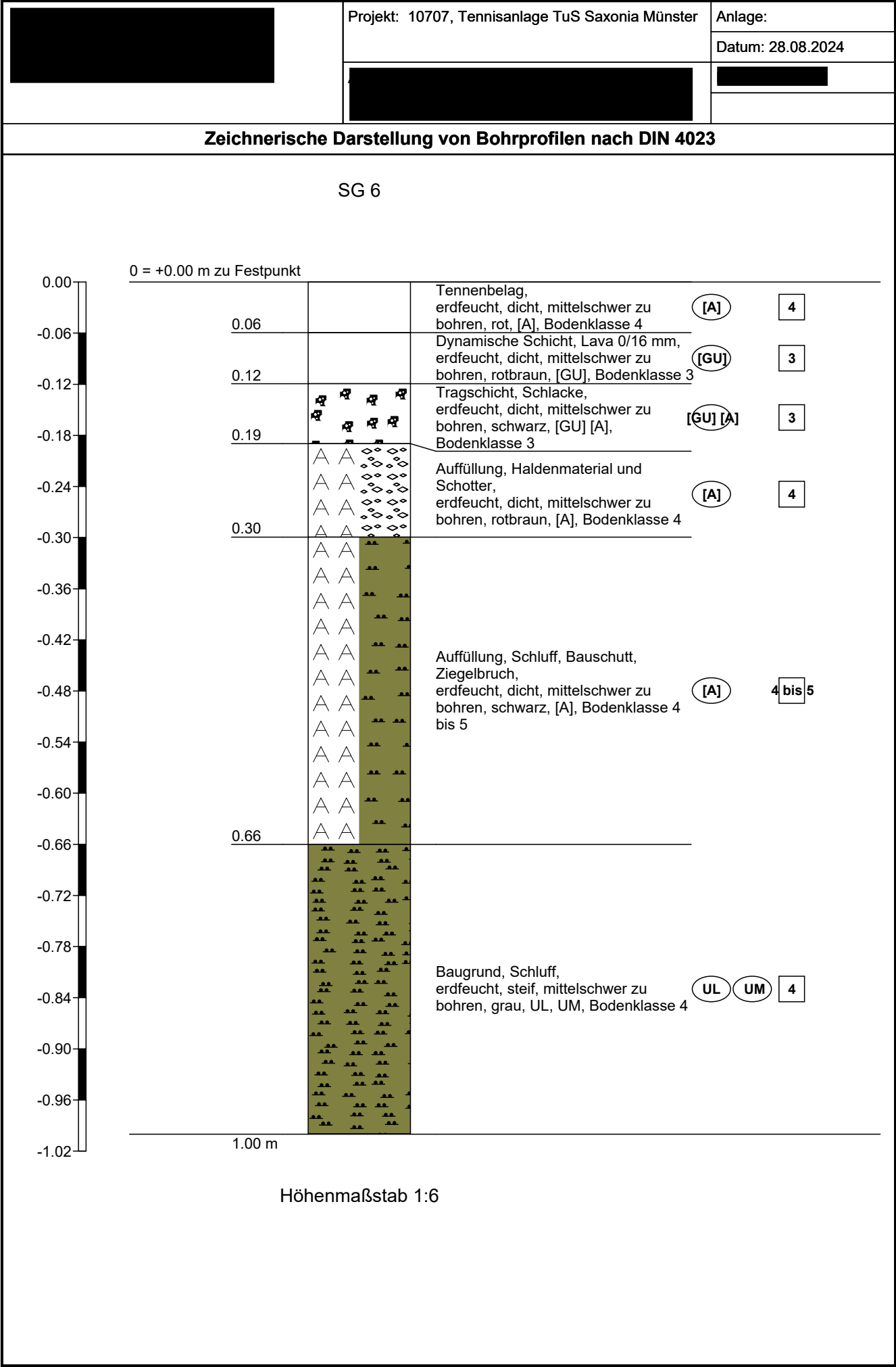
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

SG 4



Höhenmaßstab 1:6

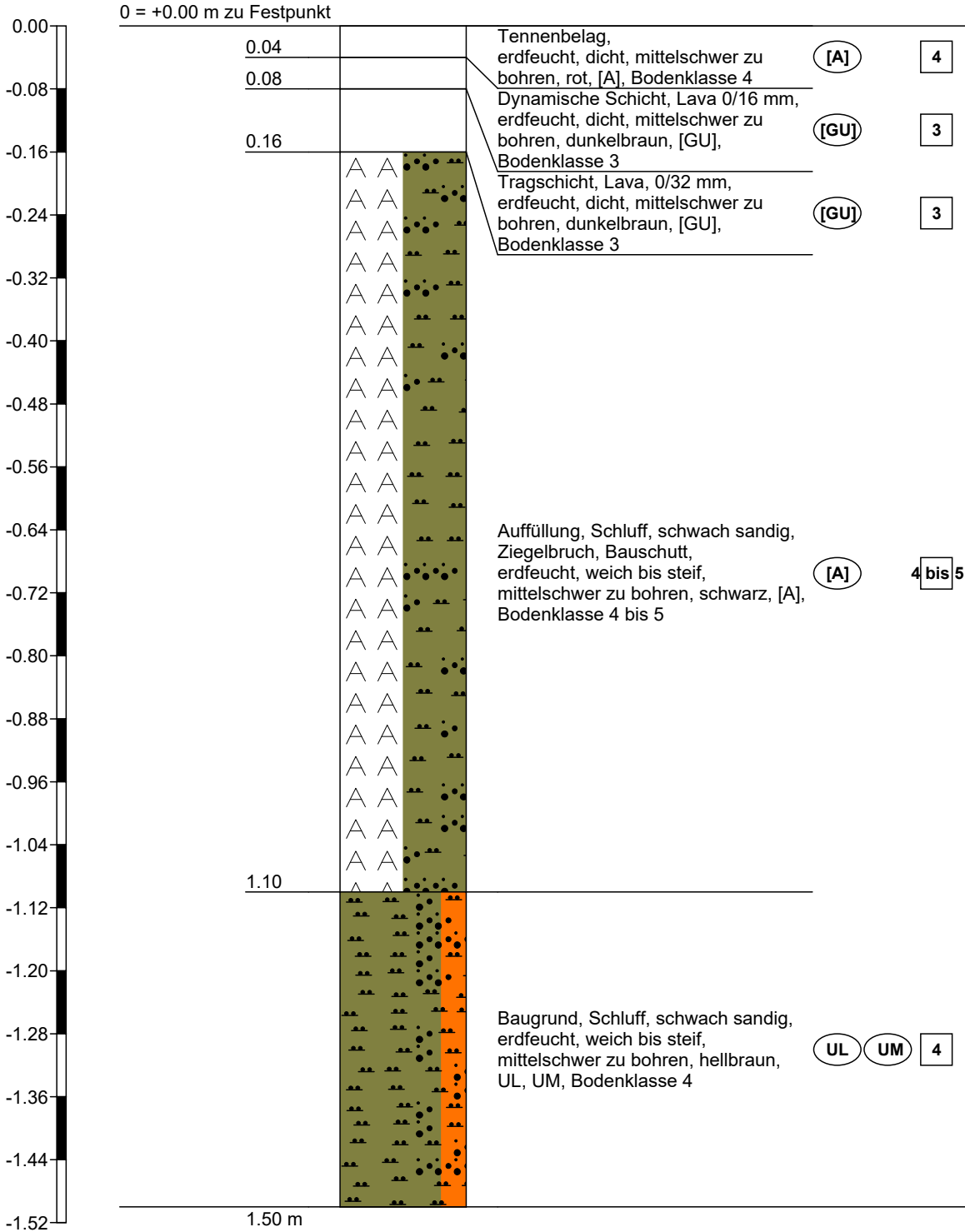




<div></div>	Projekt: 10707, Tennisanlage TuS Saxonia Münster	Anlage:
		Datum: 28.08.2024
	<div></div>	<div></div>

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

SG 7

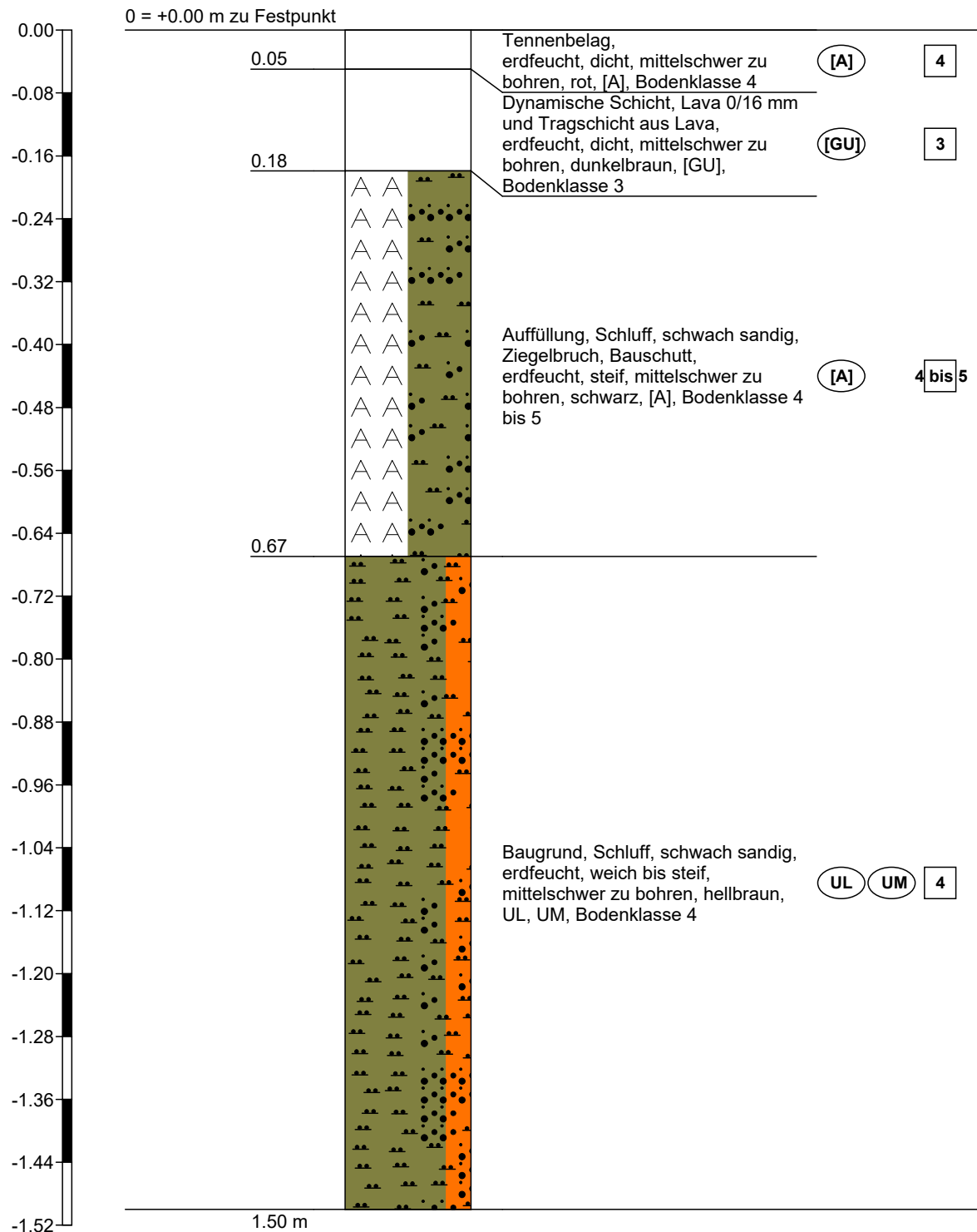


Höhenmaßstab 1:8

	Projekt: 10707, Tennisanlage TuS Saxonia Münster	Anlage:
		Datum: 26.11.2024

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

SG 8

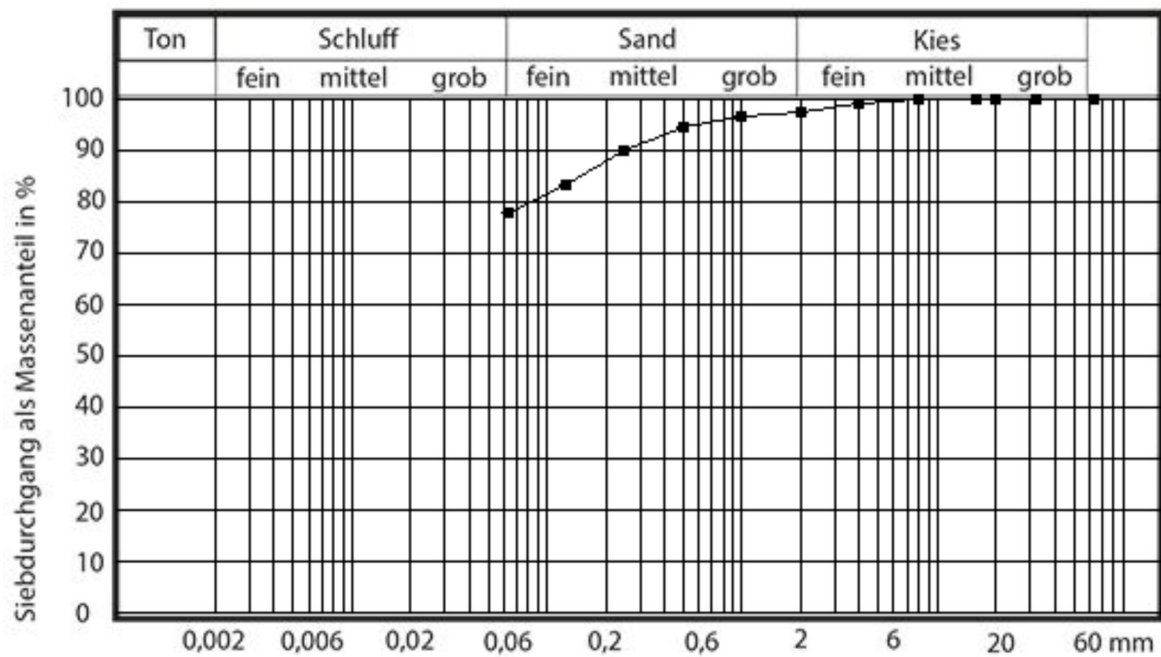


Höhenmaßstab 1:8

<div style="background-color: black; width: 400px; height: 30px; margin-bottom: 5px;"></div>		Anlage Nr. zum
Bauvorhaben : Münster, TuS Saxonia		
Prüfnummer : 10707	Entnahmestelle: SG 1 Platz 1	
Ausgeführt von: <div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px;"></div>	Entnahme durch: <div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px;"></div>	
Ausgeführt am : 06.11.2024	Entnahme am : 28.10.2024	
Bodenart : Baugrund	Entnahmeart : Schürf	
Tiefe : 80 - 100 cm	Kurvennummer : 4/1	
Bestimmung der Korngrößenverteilung - Datenblatt Siebung <ohne>		

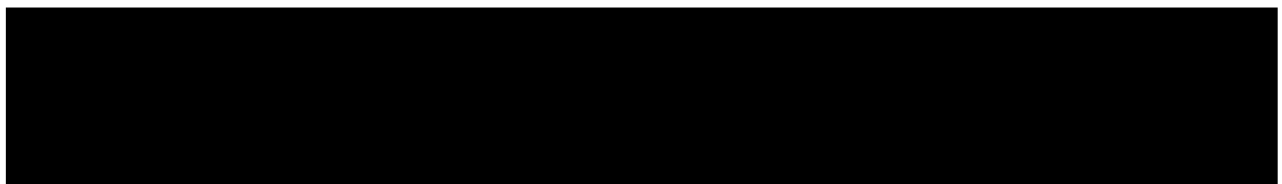
Gesamttrockenmasse: 361.9 g		Siebeinwaage: 80.3 g	
Maschenweite (Korn-ø)	Masse der Sieb- rückstände (g)	Anteil der Siebrückstände	Summe der Siebdurchgänge
63.00 mm	0.00 g	0.00 %	100.00 %
32.00 mm	0.00 g	0.00 %	100.00 %
20.00 mm	0.00 g	0.00 %	100.00 %
16.00 mm	0.00 g	0.00 %	100.00 %
8.000 mm	0.40 g	0.11 %	99.89 %
4.000 mm	2.90 g	0.80 %	99.09 %
2.000 mm	5.00 g	1.38 %	97.71 %
1.000 mm	4.40 g	1.22 %	96.49 %
0.500 mm	7.30 g	2.02 %	94.47 %
0.250 mm	15.90 g	4.39 %	90.08 %
0.125 mm	24.20 g	6.69 %	83.39 %
0.063 mm	20.20 g	5.58 %	77.81 %
Schale	281.60 g	77.81 %	0.00 %
Summe	361.90 g	100.00 %	
Verlust	0.00 g	0.00 %	
Ungleichförmigkeitswert $U = 0.000$ Krümmungszahl $C_c = 0.000$ KF-Wert $k = 0.00000$			

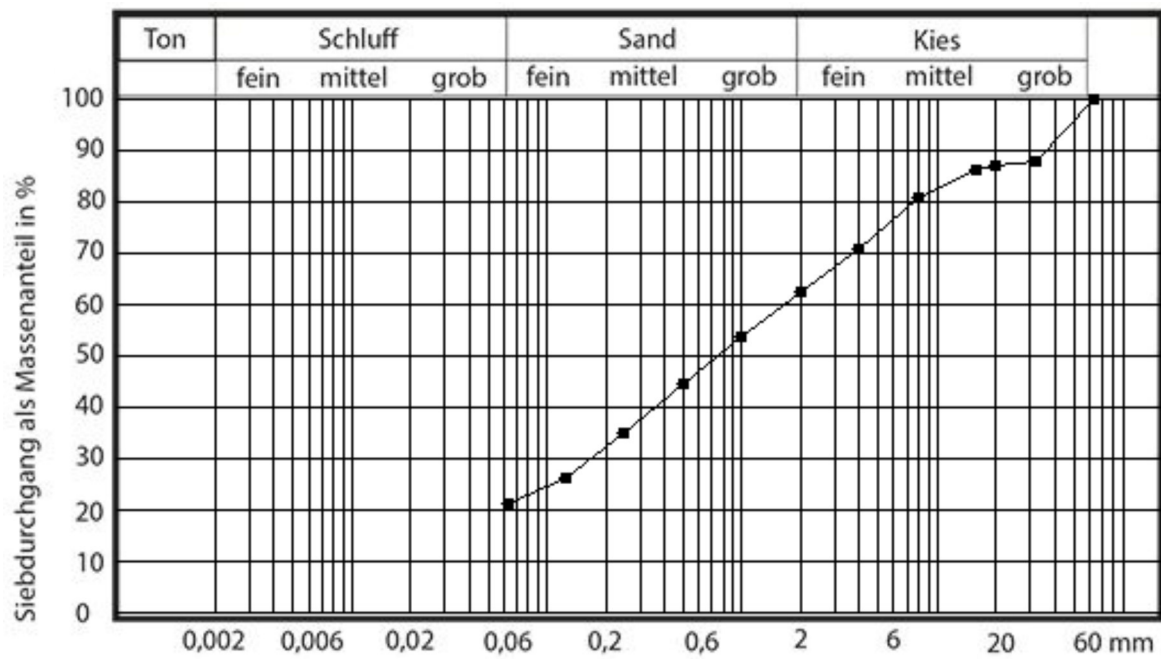
		Anlage Nr. zum
Bauvorhaben : Münster, TuS Saxonia		
Prüfnummer : 10707	Entnahmestelle: SG 1 Platz 1	
Ausgeführt von: XXXXXXXXXX	Entnahme durch: XXXXXXXXXX	
Ausgeführt am : 06.11.2024	Entnahme am : 28.10.2024	
Bodenart : Baugrund	Entnahmeart : Schürf	
Tiefe : 80 - 100 cm	Kurvennummer : 4/1	
Bestimmung der Korngrößenverteilung - Datenblatt Siebung <ohne>		



		Anlage Nr. zum
Bauvorhaben : Münster, TuS Saxonia		
Prüfnummer : 10707	Entnahmestelle: SG 1 Platz 1	
Ausgeführt von: XXXXXXXXXX	Entnahme durch: XXXXXXXXXX	
Ausgeführt am : 06.11.2024	Entnahme am : 28.10.2024	
Bodenart : Auffüllung	Entnahmeart : Schürf	
Tiefe : 21 - 80 cm	Kurvennummer : 3/1	
Bestimmung der Korngrößenverteilung - Datenblatt Siebung <ohne>		

Gesamttrockenmasse: 628.7 g		Siebeinwaage: 495.8 g	
Maschenweite (Korn-ø)	Masse der Sieb- rückstände (g)	Anteil der Siebrückstände	Summe der Siebdurchgänge
63.00 mm	0.00 g	0.00 %	100.00 %
32.00 mm	76.40 g	12.15 %	87.85 %
20.00 mm	4.30 g	0.68 %	87.16 %
16.00 mm	6.70 g	1.07 %	86.10 %
8.000 mm	34.10 g	5.42 %	80.67 %
4.000 mm	60.90 g	9.69 %	70.99 %
2.000 mm	52.80 g	8.40 %	62.59 %
1.000 mm	54.30 g	8.64 %	53.95 %
0.500 mm	58.40 g	9.29 %	44.66 %
0.250 mm	60.90 g	9.69 %	34.98 %
0.125 mm	54.30 g	8.64 %	26.34 %
0.063 mm	32.70 g	5.20 %	21.14 %
Schale	132.90 g	21.14 %	0.00 %
Summe	628.70 g	100.00 %	
Verlust	0.00 g	0.00 %	
Ungleichförmigkeitswert U = 0.000 Krümmungszahl Cc = 0.000 KF-Wert k = 0.00000			

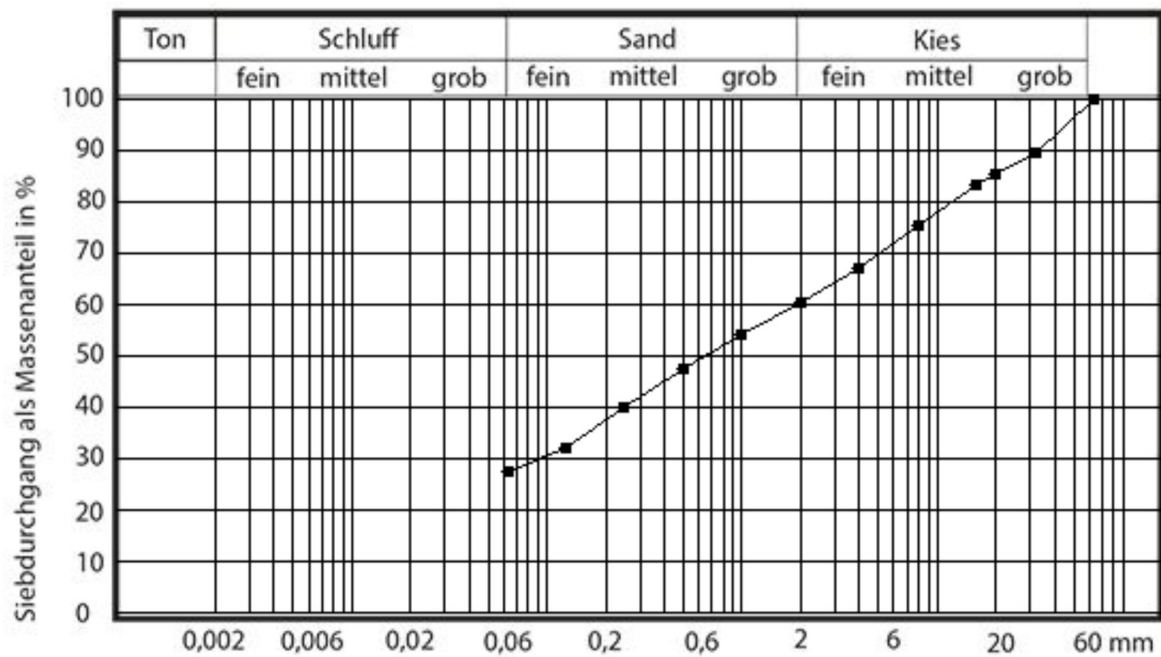




<div style="background-color: black; width: 400px; height: 30px;"></div>		Anlage Nr. zum
Bauvorhaben : Münster, TuS Saxonia		
Prüfnummer : 10707	Entnahmestelle: SG 5 Platz 3	
Ausgeführt von: <div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px;"></div>	Entnahme durch: <div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px;"></div>	
Ausgeführt am : 06.11.2024	Entnahme am : 28.10.2024	
Bodenart : Auffüllung	Entnahmeart : Schürf	
Tiefe : 15 - 78 cm	Kurvennummer : 7/1	
Bestimmung der Korngrößenverteilung - Datenblatt Siebung <ohne>		

Gesamttrockenmasse: 1421.1 g		Siebeinwaage: 1030.5 g	
Maschenweite (Korn-ø)	Masse der Sieb- rückstände (g)	Anteil der Siebrückstände	Summe der Siebdurchgänge
63.00 mm	0.00 g	0.00 %	100.00 %
32.00 mm	148.80 g	10.47 %	89.53 %
20.00 mm	60.80 g	4.28 %	85.25 %
16.00 mm	28.40 g	2.00 %	83.25 %
8.000 mm	109.00 g	7.67 %	75.58 %
4.000 mm	123.00 g	8.66 %	66.93 %
2.000 mm	93.60 g	6.59 %	60.34 %
1.000 mm	87.90 g	6.19 %	54.16 %
0.500 mm	93.80 g	6.60 %	47.55 %
0.250 mm	110.00 g	7.74 %	39.81 %
0.125 mm	110.90 g	7.80 %	32.01 %
0.063 mm	64.30 g	4.52 %	27.49 %
Schale	390.60 g	27.49 %	0.00 %
Summe	1421.10 g	100.00 %	
Verlust	0.00 g	0.00 %	
Ungleichförmigkeitswert U = 0.000 Krümmungszahl Cc = 0.000 KF-Wert k = 0.00000			

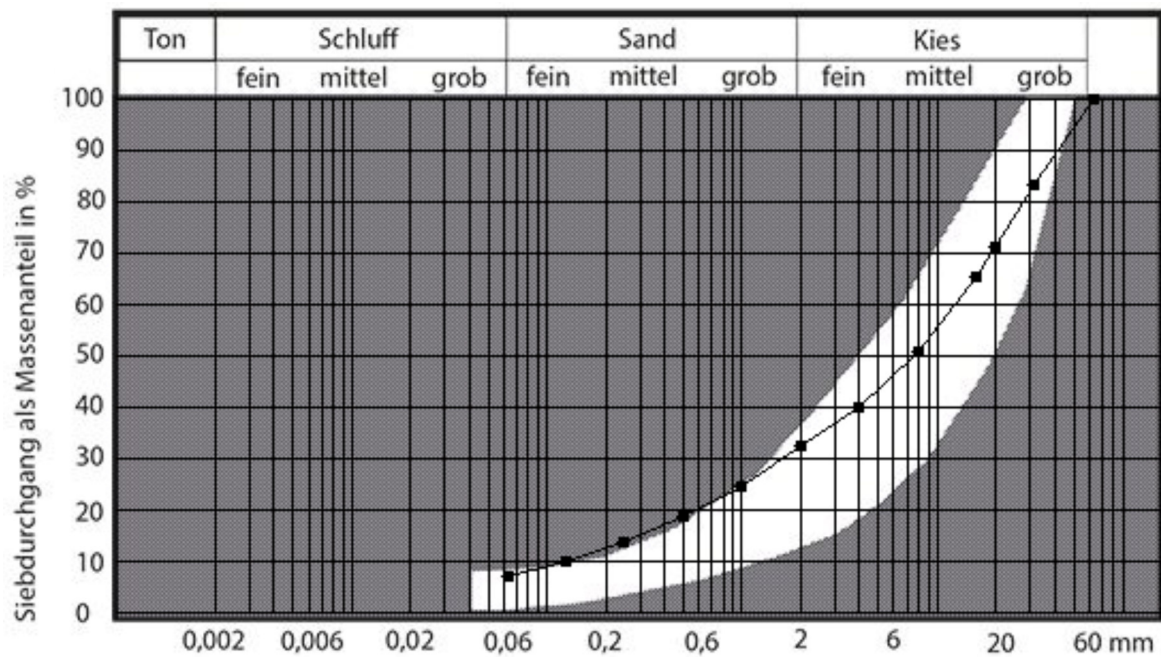
<div style="background-color: black; width: 400px; height: 30px;"></div>		Anlage Nr. zum
Bauvorhaben : Münster, TuS Saxonia		
Prüfnummer : 10707	Entnahmestelle: SG 5 Platz 3	
Ausgeführt von: <div style="background-color: black; width: 150px; height: 15px;"></div>	Entnahme durch: <div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px;"></div>	
Ausgeführt am : 06.11.2024	Entnahme am : 28.10.2024	
Bodenart : Auffüllung	Entnahmeart : Schürf	
Tiefe : 15 - 78 cm	Kurvennummer : 7/1	
Bestimmung der Korngrößenverteilung - Datenblatt Siebung <ohne>		



<div style="background-color: black; width: 400px; height: 30px; margin-bottom: 5px;"></div>		Anlage Nr. zum
Bauvorhaben : Münster, TuS Saxonia		
Prüfnummer : 10707	Entnahmestelle: SG 1 Platz 1	
Ausgeführt von: <div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px; display: inline-block;"></div>	Entnahme durch: <div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px; display: inline-block;"></div>	
Ausgeführt am : 06.11.2024	Entnahme am : 28.10.2024	
Bodenart : Lava + Schotter 0/45	Entnahmeart : Schürf	
Tiefe : 9,5 - 21 cm	Kurvennummer : 2/1	
Bestimmung der Korngrößenverteilung - Datenblatt Siebung		
Tragschicht (DIN 18035 T 5, T 6 und T 7)		

Gesamttrockenmasse: 2146.6 g		Siebeinwaage: 1994.2 g	
Maschenweite (Korn-Ø)	Masse der Sieb- rückstände (g)	Anteil der Siebrückstände	Summe der Siebdurchgänge
63.00 mm	0.00 g	0.00 %	100.00 %
31.50 mm	355.20 g	16.55 %	83.45 %
20.00 mm	259.50 g	12.09 %	71.36 %
16.00 mm	126.20 g	5.88 %	65.48 %
8.000 mm	316.10 g	14.73 %	50.76 %
4.000 mm	230.00 g	10.71 %	40.04 %
2.000 mm	163.40 g	7.61 %	32.43 %
1.000 mm	164.60 g	7.67 %	24.76 %
0.500 mm	127.80 g	5.95 %	18.81 %
0.250 mm	105.90 g	4.93 %	13.88 %
0.125 mm	83.50 g	3.89 %	9.99 %
0.063 mm	62.00 g	2.89 %	7.10 %
Schale	152.40 g	7.10 %	0.00 %
Summe	2146.60 g	100.00 %	
Verlust	0.00 g	0.00 %	
Ungleichförmigkeitswert $U = 103.838$ Krümmungszahl $C_c = 1.734$ KF-Wert $k = 0.00000$			

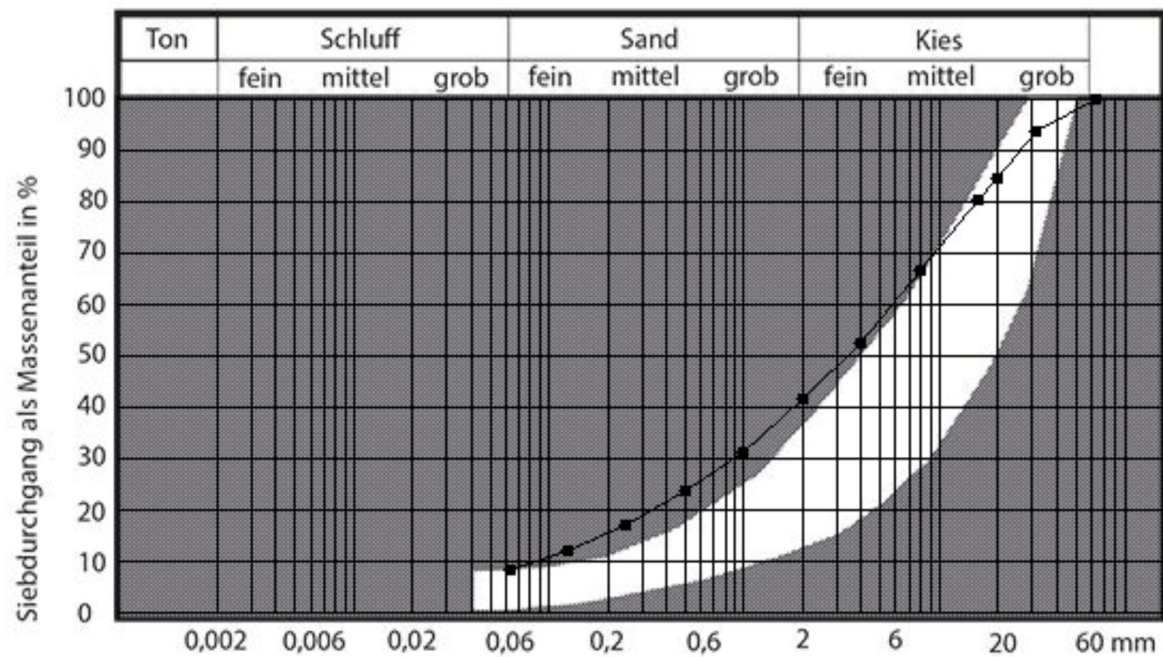
<div style="background-color: black; width: 400px; height: 30px; margin-bottom: 5px;"></div>		Anlage Nr. zum
Bauvorhaben : Münster, TuS Saxonia		
Prüfnummer : 10707	Entnahmestelle: SG 1 Platz 1	
Ausgeführt von: <div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px;"></div>	Entnahme durch: <div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px;"></div>	
Ausgeführt am : 06.11.2024	Entnahme am : 28.10.2024	
Bodenart : Lava + Schotter 0/45	Entnahmeart : Schürf	
Tiefe : 9,5 - 21 cm	Kurvennummer : 2/1	
Bestimmung der Korngrößenverteilung - Datenblatt Siebung Tragschicht (DIN 18035 T 5, T 6 und T 7)		



<div style="background-color: black; width: 400px; height: 25px; margin-bottom: 5px;"></div>		Anlage Nr. zum
Bauvorhaben : Münster, TuS Saxonia		
Prüfnummer : 10707	Entnahmestelle: SG 8 Platz 4	
Ausgeführt von: <div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px;"></div>	Entnahme durch: <div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px;"></div>	
Ausgeführt am : 06.11.2024	Entnahme am : 28.10.2024	
Bodenart : Lava 0/32	Entnahmeart : Schürf	
Tiefe : 5 - 18 cm	Kurvennummer : 10/1	
Bestimmung der Korngrößenverteilung - Datenblatt Siebung		
Tragschicht (DIN 18035 T 5, T 6 und T 7)		

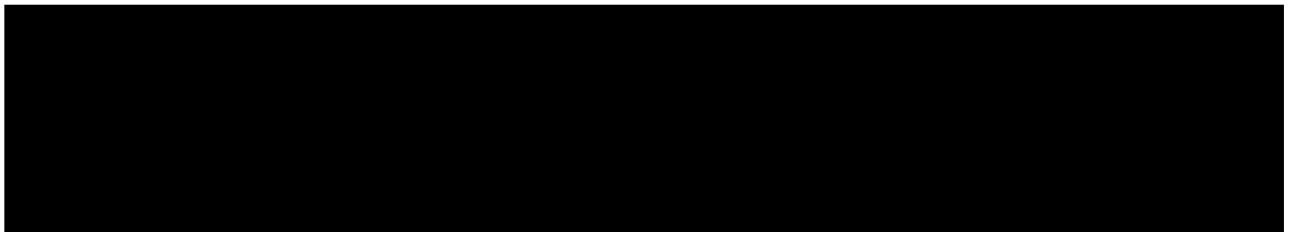
Gesamttrockenmasse: 1596.2 g		Siebeinwaage: 1462.5 g	
Maschenweite (Korn-ø)	Masse der Sieb- rückstände (g)	Anteil der Siebrückstände	Summe der Siebdurchgänge
63.00 mm	0.00 g	0.00 %	100.00 %
31.50 mm	99.00 g	6.20 %	93.80 %
20.00 mm	144.80 g	9.07 %	84.73 %
16.00 mm	70.80 g	4.44 %	80.29 %
8.000 mm	219.80 g	13.77 %	66.52 %
4.000 mm	221.80 g	13.90 %	52.62 %
2.000 mm	178.20 g	11.16 %	41.46 %
1.000 mm	164.80 g	10.32 %	31.14 %
0.500 mm	120.80 g	7.57 %	23.57 %
0.250 mm	101.30 g	6.35 %	17.22 %
0.125 mm	83.20 g	5.21 %	12.01 %
0.063 mm	58.00 g	3.63 %	8.38 %
Schale	133.70 g	8.38 %	0.00 %
Summe	1596.20 g	100.00 %	
Verlust	0.00 g	0.00 %	
Ungleichförmigkeitswert U = 67.503 Krümmungszahl Cc = 1.540 KF-Wert k = 0.00000			

		Anlage Nr. zum
Bauvorhaben : Münster, TuS Saxonia		
Prüfnummer : 10707	Entnahmestelle: SG 8 Platz 4	
Ausgeführt von: XXXXXXXXXX	Entnahme durch: XXXXXXXXXX	
Ausgeführt am : 06.11.2024	Entnahme am : 28.10.2024	
Bodenart : Lava 0/32	Entnahmeart : Schürf	
Tiefe : 5 - 18 cm	Kurvennummer : 10/1	
Bestimmung der Korngrößenverteilung - Datenblatt Siebung		
Tragschicht (DIN 18035 T 5, T 6 und T 7)		

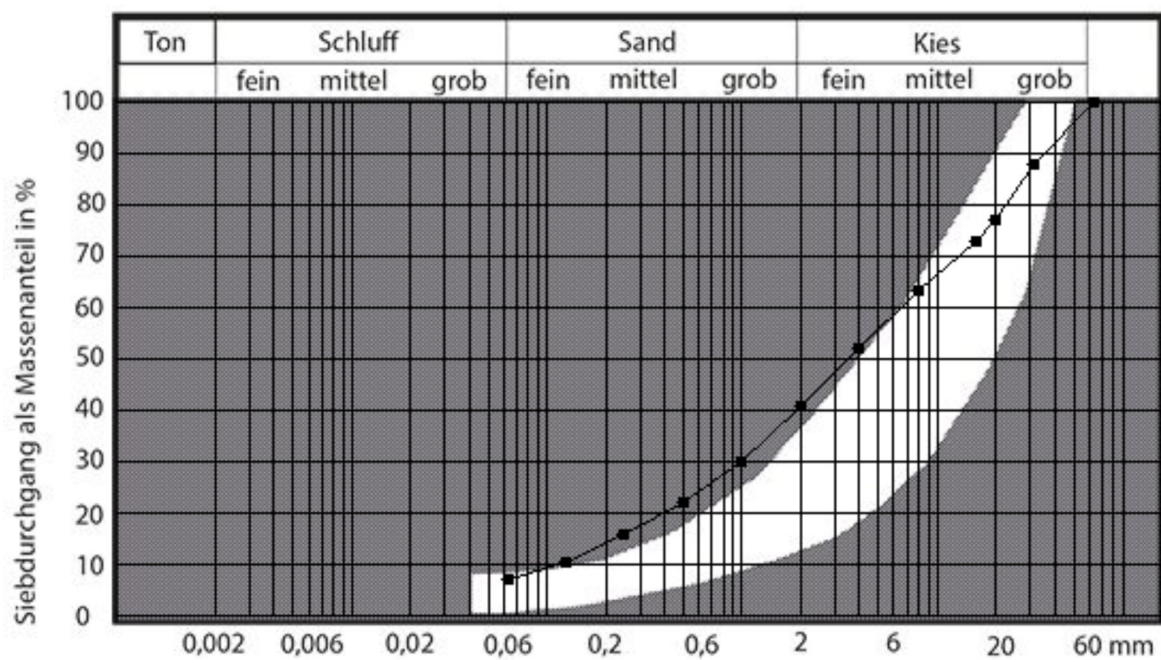


		Anlage Nr. zum
Bauvorhaben : Münster, TuS Saxonia		
Prüfnummer : 10707	Entnahmestelle: SG 7 Platz 4	
Ausgeführt von: XXXXXXXXXX	Entnahme durch: XXXXXXXXXX	
Ausgeführt am : 06.11.2024	Entnahme am : 28.10.2024	
Bodenart : Lava 0/32	Entnahmeart : Schürf	
Tiefe : 8 - 16 cm	Kurvennummer : 9/1	
Bestimmung der Korngrößenverteilung - Datenblatt Siebung		
Tragschicht (DIN 18035 T 5, T 6 und T 7)		

Gesamttrockenmasse: 1754.3 g		Siebeinwaage: 1632.7 g	
Maschenweite (Korn-ø)	Masse der Sieb- rückstände (g)	Anteil der Siebrückstände	Summe der Siebdurchgänge
63.00 mm	0.00 g	0.00 %	100.00 %
31.50 mm	215.50 g	12.28 %	87.72 %
20.00 mm	184.40 g	10.51 %	77.20 %
16.00 mm	72.30 g	4.12 %	73.08 %
8.000 mm	173.10 g	9.87 %	63.22 %
4.000 mm	192.50 g	10.97 %	52.24 %
2.000 mm	196.80 g	11.22 %	41.02 %
1.000 mm	193.50 g	11.03 %	29.99 %
0.500 mm	137.10 g	7.82 %	22.18 %
0.250 mm	112.20 g	6.40 %	15.78 %
0.125 mm	93.80 g	5.35 %	10.44 %
0.063 mm	61.50 g	3.51 %	6.93 %
Schale	121.60 g	6.93 %	0.00 %
Summe	1754.30 g	100.00 %	
Verlust	0.00 g	0.00 %	
Ungleichförmigkeitswert U = 58.223 Krümmungszahl Cc = 1.250 KF-Wert k = 0.00000			



<div style="background-color: black; width: 400px; height: 25px;"></div>		Anlage Nr. zum
Bauvorhaben : Münster, TuS Saxonia		
Prüfnummer : 10707 Ausgeführt von: <div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px;"></div> Ausgeführt am : 06.11.2024 Bodenart : Lava 0/32 Tiefe : 8 - 16 cm	Entnahmestelle: SG 7 Platz 4 Entnahme durch: <div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px;"></div> Entnahme am : 28.10.2024 Entnahmeart : Schürf Kurvennummer : 9/1	
Bestimmung der Korngrößenverteilung - Datenblatt Siebung Tragschicht (DIN 18035 T 5, T 6 und T 7)		

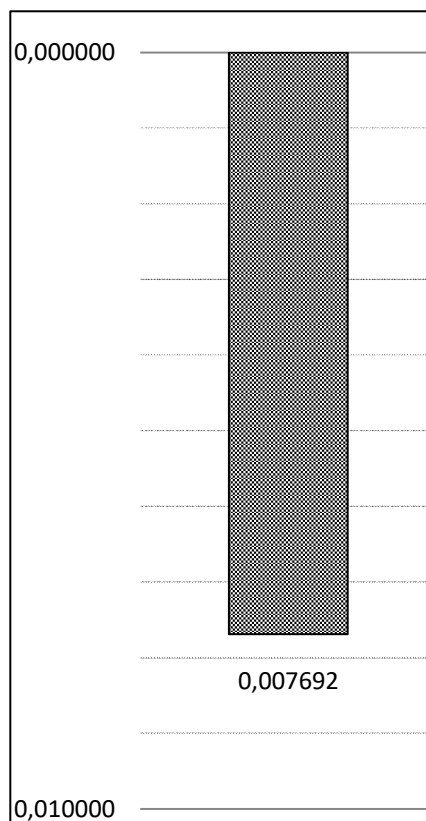


Anlage:

Bauvorhaben : Münster, TuS Saxonia

Prüfnummer	: 10707	Entnahmestelle	: SG 7 - Platz 4
Ausgeführt von	: [REDACTED]	Entnahme durch	: [REDACTED]
Ausgeführt am	: 06.11.2024	Entnahme am	: 28.10.2024
Bodenart	: Lava 0/32	Entnahmeart	: Schürf
Tiefe in cm	: 8 - 16 cm	Kurven Nr.	: 9/3

Wasserdurchlässigkeit k^* in cm/s



$$k^* = 0,007692 \text{ cm/s}$$

Anforderung Tragschicht ohne Bindemittel DIN 18035-7:	$\geq 0,02 \text{ cm/s}$
Anforderung Tragschicht ohne Bindemittel DIN 18035-5 und 6:	$\geq 0,01 \text{ cm/s}$
Anforderung Drainpackung DIN 18035-3:	$\geq 0,01 \text{ cm/s}$

		Anlage Nr. zum
Bauvorhaben : Münster, TuS Saxonia		
Prüfnummer : 10707	Entnahmestelle: SG 3 Platz 2	
Ausgeführt von:	Entnahme durch:	
Ausgeführt am : 06.11.2024	Entnahme am : 28.10.2024	
Bodenart : Schlacke	Entnahmeart : Schürf	
Tiefe : 11 - 24,5 cm	Kurvennummer : 5/1	
Bestimmung der Korngrößenverteilung - Datenblatt Siebung		
Tragschicht (DIN 18035 T 5, T 6 und T 7)		

Gesamttrockenmasse: 1737.9 g		Siebeinwaage: 1611.3 g	
Maschenweite (Korn-ø)	Masse der Sieb- rückstände (g)	Anteil der Siebrückstände	Summe der Siebdurchgänge
63.00 mm	0.00 g	0.00 %	100.00 %
31.50 mm	70.50 g	4.06 %	95.94 %
20.00 mm	44.80 g	2.58 %	93.37 %
16.00 mm	79.80 g	4.59 %	88.77 %
8.000 mm	335.30 g	19.29 %	69.48 %
4.000 mm	323.80 g	18.63 %	50.85 %
2.000 mm	208.60 g	12.00 %	38.85 %
1.000 mm	191.70 g	11.03 %	27.82 %
0.500 mm	138.50 g	7.97 %	19.85 %
0.250 mm	98.30 g	5.66 %	14.19 %
0.125 mm	70.50 g	4.06 %	10.13 %
0.063 mm	49.50 g	2.85 %	7.28 %
Schale	126.60 g	7.28 %	0.00 %
Summe	1737.90 g	100.00 %	
Verlust	0.00 g	0.00 %	
Ungleichförmigkeitswert U = 48.848 Krümmungszahl Cc = 1.971 KF-Wert k = 0.00000			

		Anlage Nr. zum
Bauvorhaben : Münster, TuS Saxonia		
Prüfnummer : 10707	Entnahmestelle: SG 1 Platz 1	
Ausgeführt von: [REDACTED]	Entnahme durch: [REDACTED]	
Ausgeführt am : 06.11.2024	Entnahme am : 28.10.2024	
Bodenart : Lava + Schotter	Entnahmeart : Schürf	
Tiefe : 3,5 - 9,5 cm	Kurvennummer : 1/1	
Bestimmung der Korngrößenverteilung - Datenblatt Siebung Dynamische Schicht (DIN 18035 T 5, T 6 und T 7)		

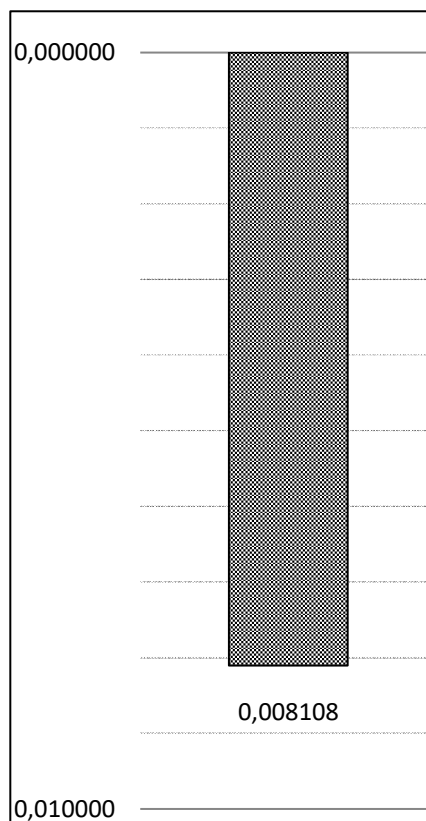
Gesamttrockenmasse: 1519.7 g		Siebeinwaage: 1397.2 g	
Maschenweite (Korn-Ø)	Masse der Sieb- rückstände (g)	Anteil der Siebrückstände	Summe der Siebdurchgänge
63.00 mm	0.00 g	0.00 %	100.00 %
31.50 mm	0.00 g	0.00 %	100.00 %
20.00 mm	5.60 g	0.37 %	99.63 %
16.00 mm	59.00 g	3.88 %	95.75 %
8.000 mm	378.20 g	24.89 %	70.86 %
4.000 mm	281.00 g	18.49 %	52.37 %
2.000 mm	164.50 g	10.82 %	41.55 %
1.000 mm	180.60 g	11.88 %	29.66 %
0.500 mm	124.50 g	8.19 %	21.47 %
0.250 mm	90.40 g	5.95 %	15.52 %
0.125 mm	68.20 g	4.49 %	11.04 %
0.063 mm	45.20 g	2.97 %	8.06 %
Schale	122.50 g	8.06 %	0.00 %
Summe	1519.70 g	100.00 %	
Verlust	0.00 g	0.00 %	
Ungleichförmigkeitswert U = 54.631 Krümmungszahl Cc = 1.810 KF-Wert k = 0.00000			

Anlage:

Bauvorhaben : **Münster, TuS Saxonia**

Prüfnummer	: 10707	Entnahmestelle	: SG 1 - Platz 1
Ausgeführt von	: [REDACTED]	Entnahme durch	: [REDACTED]
Ausgeführt am	: 06.11.2024	Entnahme am	: 28.10.2024
Bodenart	: Lava + Schotter	Entnahmeart	: Schürf
Tiefe in cm	: 3,5 - 9,5 cm	Kurven Nr.	: 1/3

Wasserdurchlässigkeit k^* in cm/s



$$k^* = 0,008108 \text{ cm/s}$$

Anforderung Tragschicht ohne Bindemittel DIN 18035-7:	$\geq 0,02 \text{ cm/s}$
Anforderung Tragschicht ohne Bindemittel DIN 18035-5 und 6:	$\geq 0,01 \text{ cm/s}$
Anforderung Drainpackung DIN 18035-3:	$\geq 0,01 \text{ cm/s}$

Anlage:

Bericht:

Proctorversuch nach DIN 18127

Nr: 1/2

Projekt Nr.: 10707

Bodenart: Lava + Schotter

Projekt: Münster, TuS Saxonia

Entnahmestelle: SG 1

Prüfer:

Tiefe: 3,5 - 9,5 cm

Datum: 2024-11-04

Art: Schürf

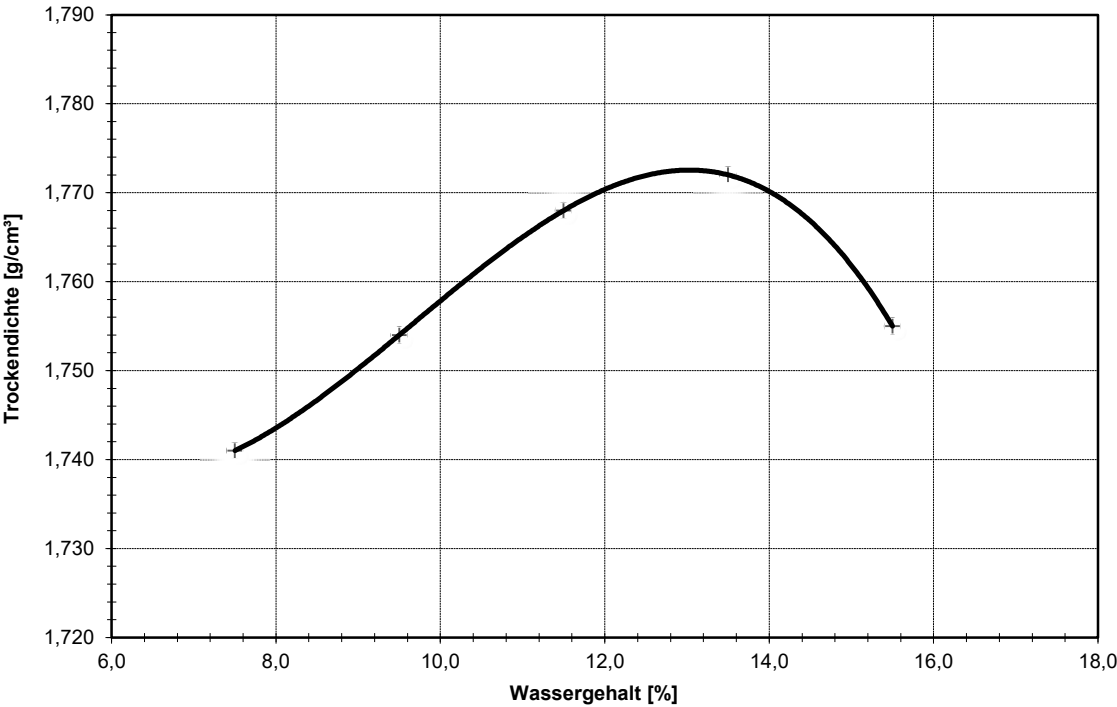
Entn. am: 2024-10-28

Prüfung: DIN 18127 - P 150 X

Angaben zum Versuchszylinder:

Korndichte [g/cm³]: 2,650
Anteil Überkorn [%]: 0,00
Korndichte des Überkorns [g/cm³]: 0,000
Wassergehalt des Überkorns [%]: 0,00
Sättigungsgrad [-]: 0,00

Durchmesser [mm]: 150,0
Höhe [mm]: 175,0
Fallgewicht [kg]: 4,5
Fallhöhe [mm]: 450,0
Anzahl der Schichten : 3
Anzahl der Schläge je Schicht : 22



D _{Pr}	Proctordichte ohne Überkorn	Wassergehalt		Proctordichte mit Überkorn	Wassergehalt	
		Min	Max		Min	Max
[%]	[g/cm³]	[Gew-%]	[Gew-%]	[g/cm³]	[Gew-%]	[Gew-%]
100	1,769	12,4		1,769	12,4	
103	1,822	12,4		1,822	12,4	
98	1,734	0,0	17,7	1,734	7,1	17,7
97	1,716	5,9	18,9	1,716	5,9	18,9
95	1,681	4,0	20,8	1,681	4,0	20,8

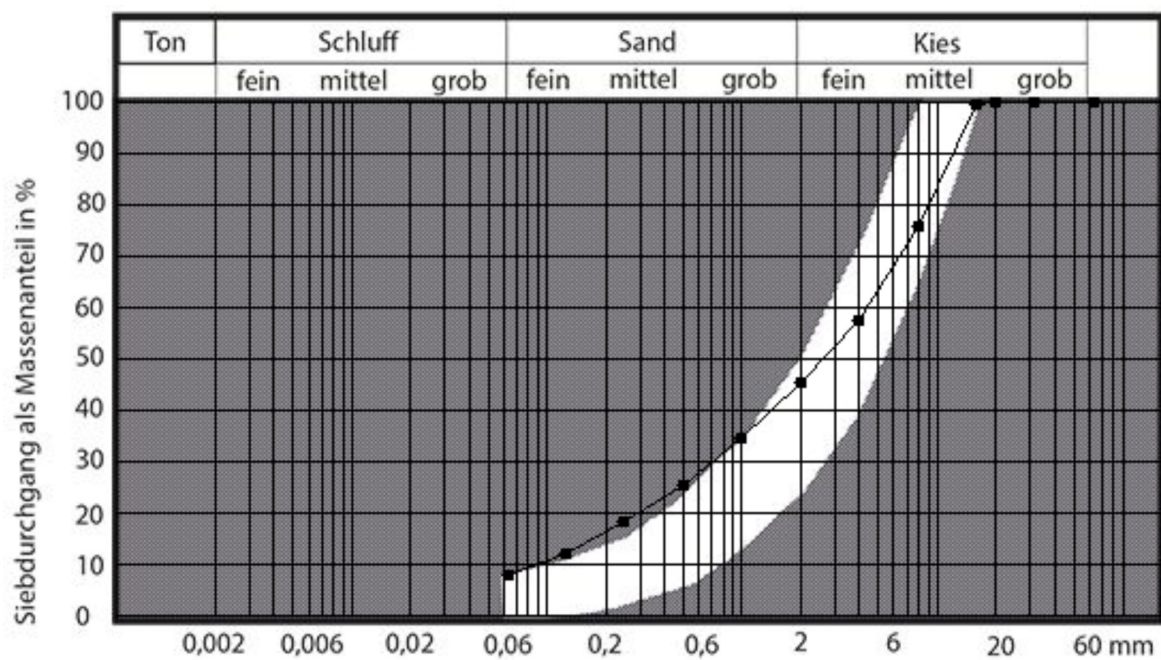
70 % Wassergehalt = 8,7 Gew.-%

Bemerkungen:

		Anlage Nr. zum
Bauvorhaben : Münster, TuS Saxonia		
Prüfnummer : 10707	Entnahmestelle: SG 4 Platz 2	
Ausgeführt von:	Entnahme durch:	
Ausgeführt am : 06.11.2024	Entnahme am : 28.10.2024	
Bodenart : Lava	Entnahmeart : Schürf	
Tiefe : 3 - 10 cm	Kurvennummer : 6/1	
Bestimmung der Korngrößenverteilung - Datenblatt Siebung Dynamische Schicht (DIN 18035 T 5, T 6 und T 7)		

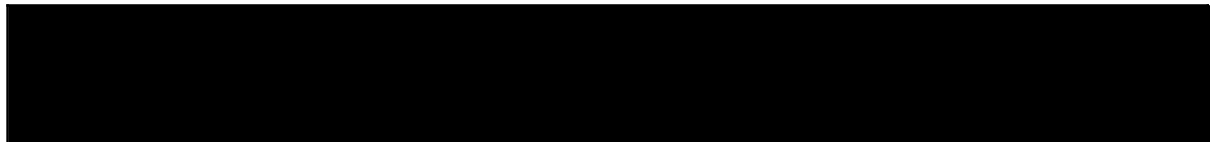
Gesamttrockenmasse: 1233.5 g		Siebeinwaage: 1135.0 g	
Maschenweite (Korn-ø)	Masse der Sieb- rückstände (g)	Anteil der Siebrückstände	Summe der Siebdurchgänge
63.00 mm	0.00 g	0.00 %	100.00 %
31.50 mm	0.00 g	0.00 %	100.00 %
20.00 mm	0.00 g	0.00 %	100.00 %
16.00 mm	4.60 g	0.37 %	99.63 %
8.000 mm	293.20 g	23.77 %	75.86 %
4.000 mm	224.70 g	18.22 %	57.64 %
2.000 mm	153.10 g	12.41 %	45.23 %
1.000 mm	133.60 g	10.83 %	34.40 %
0.500 mm	110.30 g	8.94 %	25.46 %
0.250 mm	90.20 g	7.31 %	18.14 %
0.125 mm	74.30 g	6.02 %	12.12 %
0.063 mm	51.00 g	4.13 %	7.99 %
Schale	98.50 g	7.99 %	0.00 %
Summe	1233.50 g	100.00 %	
Verlust	0.00 g	0.00 %	
Ungleichförmigkeitswert U = 48.472 Krümmungszahl Cc = 1.350 KF-Wert k = 0.00000			

		Anlage Nr.
		zum
Bauvorhaben : Münster, TuS Saxonia		
Prüfnummer : 10707	Entnahmestelle: SG 4 Platz 2	
Ausgeführt von: [REDACTED]	Entnahme durch: [REDACTED]	
Ausgeführt am : 06.11.2024	Entnahme am : 28.10.2024	
Bodenart : Lava	Entnahmeart : Schürf	
Tiefe : 3 - 10 cm	Kurvennummer : 6/1	
Bestimmung der Korngrößenverteilung - Datenblatt Siebung		
Dynamische Schicht (DIN 18035 T 5, T 6 und T 7)		

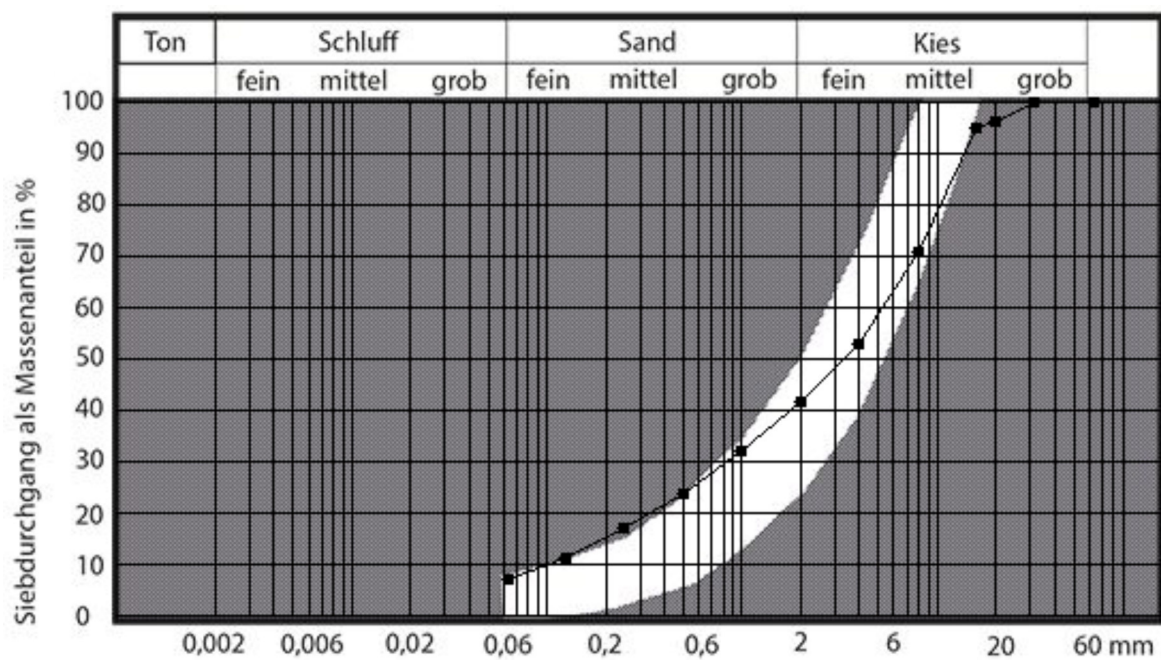


		Anlage Nr. zum
Bauvorhaben : Münster, TuS Saxonia		
Prüfnummer : 10707	Entnahmestelle: SG 6 Platz 3	
Ausgeführt von: [REDACTED]	Entnahme durch: [REDACTED]	
Ausgeführt am : 06.11.2024	Entnahme am : 28.10.2024	
Bodenart : Lava	Entnahmeart : Schürf	
Tiefe : 6 - 12 cm	Kurvennummer : 8/1	
Bestimmung der Korngrößenverteilung - Datenblatt Siebung Dynamische Schicht (DIN 18035 T 5, T 6 und T 7)		

Gesamttrockenmasse: 1222.9 g		Siebeinwaage: 1134.6 g	
Maschenweite (Korn-Ø)	Masse der Sieb- rückstände (g)	Anteil der Siebrückstände	Summe der Siebdurchgänge
63.00 mm	0.00 g	0.00 %	100.00 %
31.50 mm	0.00 g	0.00 %	100.00 %
20.00 mm	44.40 g	3.63 %	96.37 %
16.00 mm	16.40 g	1.34 %	95.03 %
8.000 mm	294.20 g	24.06 %	70.97 %
4.000 mm	221.90 g	18.15 %	52.83 %
2.000 mm	135.20 g	11.06 %	41.77 %
1.000 mm	119.50 g	9.77 %	32.00 %
0.500 mm	99.70 g	8.15 %	23.84 %
0.250 mm	84.10 g	6.88 %	16.97 %
0.125 mm	67.50 g	5.52 %	11.45 %
0.063 mm	51.70 g	4.23 %	7.22 %
Schale	88.30 g	7.22 %	0.00 %
Summe	1222.90 g	100.00 %	
Verlust	0.00 g	0.00 %	
Ungleichförmigkeitswert U = 53.793 Krümmungszahl Cc = 1.329 KF-Wert k = 0.00000			



		Anlage Nr. zum
Bauvorhaben : Münster, TuS Saxonia		
Prüfnummer : 10707	Entnahmestelle: SG 6 Platz 3	
Ausgeführt von: [REDACTED]	Entnahme durch: [REDACTED]	
Ausgeführt am : 06.11.2024	Entnahme am : 28.10.2024	
Bodenart : Lava	Entnahmeart : Schürf	
Tiefe : 6 - 12 cm	Kurvennummer : 8/1	
Bestimmung der Korngrößenverteilung - Datenblatt Siebung Dynamische Schicht (DIN 18035 T 5, T 6 und T 7)		



Datum 13.11.2024
Kundennr. 10057408

PRÜFBERICHT

Auftrag 2412281 10707, Münster, TuS Saxonia
Analysennr. 558351 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 07.11.2024
Probenahme Keine Angabe
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP 1 + MP 2, Tennenbelag

Einheit Ergebnis RC-1 RC-2 RC-3 Best.-Gr.

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction							
Masse Laborprobe	kg	°	3,56				0,02
Trockensubstanz	%	°	88,1				0,1
Naphthalin	mg/kg		<0,010 (NWG)				0,05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,010 (NWG)				0,05
Acenaphthen	mg/kg		<0,010 (NWG)				0,05
Fluoren	mg/kg		<0,050 (+)				0,05
Phenanthren	mg/kg		0,061				0,05
Anthracen	mg/kg		<0,050 (+)				0,05
Fluoranthren	mg/kg		0,085				0,05
Pyren	mg/kg		0,054				0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,050 (+)				0,05
Chrysen	mg/kg		<0,050 (+)				0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		0,054				0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,050 (+)				0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,050 (+)				0,05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg		<0,050 (+)				0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,050 (+)				0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,050 (+)				0,05
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg		<1,0 #5)	10	15	20	1
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg		<1,0 x)	10	15	20	1

Eluat

Säulenversuch Schnelltest DIN 19528		°					
Fraktion < 32 mm	%	°	100				0
Fraktion > 32 mm	%	°	0,0				0
Temperatur Eluat	°C		21,6				0
pH-Wert			9,1	6-13	6-13	6-13	2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		134	2500	3200	10000	10
Sulfat (SO4)	mg/l		<5,0 (+)	600	1000	3500	5
Chrom (Cr)	µg/l		<3	150	440	900	3
Kupfer (Cu)	µg/l		<5	110	250	500	5
Vanadium (V)	µg/l		68 mb)	120	700	1350	2,2



Datum 13.11.2024
Kundennr. 10057408

PRÜFBERICHT

Auftrag 2412281 10707, Münster, TuS Saxonia
Analysennr. 558351 Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung MP 1 + MP 2, Tennenbelag

	Einheit	Ergebnis	RC-1	RC-2	RC-3	Best.-Gr.
Acenaphthylen	µg/l	<0,0030 (NWG)				0,01
Acenaphthen	µg/l	<0,0030 (NWG)				0,01
Fluoren	µg/l	<0,0030 (NWG)				0,01
Phenanthren	µg/l	<0,015 (NWG) ^{bw)}				0,05
Anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)				0,01
Fluoranthren	µg/l	0,024				0,01
Pyren	µg/l	0,027				0,01
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,010 (+)				0,01
Chrysen	µg/l	<0,010 (+)				0,01
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,010 (+)				0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,0030 (NWG)				0,01
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,010 (+)				0,01
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)				0,01
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,010 (+)				0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,010 (+)				0,01
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	0,081 ^{#5)}	4	8	25	0,05
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	0,051 ^{x)}	4	8	25	0,05

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
 #5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.
 bw) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht und kein ausreichendes Probenmaterial für eine Wiederholung der Analyse vorhanden war.
 mb) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht war.
 Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
 Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.
 Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
20%		Benzo(b)fluoranthren, Pyren[mg/kg], Pyren[µg/l], Phenanthren, Fluoranthren[µg/l]
8%		elektrische Leitfähigkeit
25%		Fluoranthren[mg/kg]
5%		pH-Wert
1°C		Temperatur Eluat
6%		Trockensubstanz
15%		Vanadium (V)

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Datum 13.11.2024
Kundennr. 10057408

PRÜFBERICHT

Auftrag 2412281 10707, Münster, TuS Saxonia
Analysennr. 558351 Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung MP 1 + MP 2, Tennenbelag

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Beginn der Prüfungen: 07.11.2024
Ende der Prüfungen: 12.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Im Fall einer Konformitätsbewertung wird als Entscheidungsregel der diskrete Ansatz angewendet. Das bedeutet, dass die Messunsicherheit bei der Aussage zur Konformität zu einer Spezifikation oder Norm nicht berücksichtigt wird.

Methodenliste Feststoff

Berechnung : Fraktion > 32 mm

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021

DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A : Trockensubstanz

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren
Dibenzo(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren

DIN 19528 : 2009-01 : Säulenversuch Schnelltest DIN 19528

DIN 19747 : 2009-07 : Analyse in der Gesamtfraction Masse Laborprobe Fraktion < 32 mm

Eluat

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 : Sulfat (SO4)

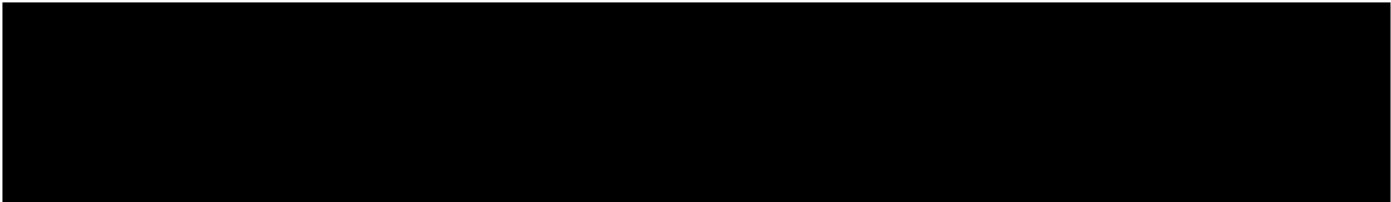
DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Vanadium (V)

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-4 : 1976-12 : Temperatur Eluat

DIN 38407-39 : 2011-09 : Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen
Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenzo(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene
Indeno(1,2,3-cd)pyren



Datum 13.11.2024
Kundennr. 10057408

PRÜFBERICHT

Auftrag 2412281 10707, Münster, TuS Saxonia
Analysennr. 558352 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 07.11.2024
Probenahme Keine Angabe
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP 3, TS Schlacke

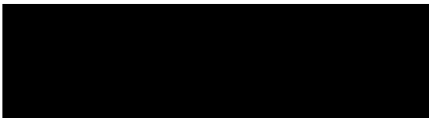
Einheit Ergebnis RC-1 RC-2 RC-3 Best.-Gr.

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion							
Masse Laborprobe	kg	° 3,75					0,02
Trockensubstanz	%	° 88,8					0,1
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,05
Acenaphthen	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,05
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,05
Phenanthren	mg/kg	<0,050 (+)					0,05
Anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,05
Fluoranthren	mg/kg	<0,050 (+)					0,05
Pyren	mg/kg	<0,050 (+)					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050 (+)					0,05
Chrysen	mg/kg	<0,050 (+)					0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,050 (+)					0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050 (+)					0,05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050 (+)					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,020 (NWG) m)					0,1
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<1,0 #5)	10	15	20		1
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 x)	10	15	20		1

Eluat

Säulenversuch Schnelltest DIN 19528		°					
Fraktion < 32 mm	%	° 100					0
Fraktion > 32 mm	%	° 0,0					0
Temperatur Eluat	°C	21,8					0
pH-Wert		9,7	6-13	6-13	6-13		2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	97,7	2500	3200	10000		10
Sulfat (SO4)	mg/l	<5,0 (+)	600	1000	3500		5
Chrom (Cr)	µg/l	<3	150	440	900		3
Kupfer (Cu)	µg/l	<5	110	250	500		5
Vanadium (V)	µg/l	33 mb)	120	700	1350		2,2



Datum 13.11.2024
Kundennr. 10057408

PRÜFBERICHT

Auftrag 2412281 10707, Münster, TuS Saxonia
Analysennr. 558352 Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung MP 3, TS Schlacke

	Einheit	Ergebnis	RC-1	RC-2	RC-3	Best.-Gr.
Acenaphthylen	µg/l	<0,0030 (NWG)				0,01
Acenaphthen	µg/l	<0,0030 (NWG)				0,01
Fluoren	µg/l	<0,0030 (NWG)				0,01
Phenanthren	µg/l	<0,0090 (NWG) ^{bw)}				0,03
Anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)				0,01
Fluoranthren	µg/l	0,017				0,01
Pyren	µg/l	<0,015 (NWG) ^{bw)}				0,05
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,010 (+)				0,01
Chrysen	µg/l	<0,010 (+)				0,01
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,010 (+)				0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,0030 (NWG)				0,01
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,010 (+)				0,01
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)				0,01
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,0030 (NWG)				0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)				0,01
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,050 ^{#5)}	4	8	25	0,05
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 ^{x)}	4	8	25	0,05

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
 #5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.
 m) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.
 bw) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht und kein ausreichendes Probenmaterial für eine Wiederholung der Analyse vorhanden war.
 mb) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht war.
 Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
 Das Zeichen "<... (NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.
 Das Zeichen "<... (+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
8%		elektrische Leitfähigkeit
20%		Fluoranthren
5%		pH-Wert
1°C		Temperatur Eluat
6%		Trockensubstanz
15%		Vanadium (V)

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Datum 13.11.2024
Kundennr. 10057408

PRÜFBERICHT

Auftrag **2412281** 10707, Muster, TuS Saxonia
Analysenr. **558352** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 3, TS Schlacke**

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Beginn der Prüfungen: 07.11.2024
Ende der Prüfungen: 13.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Im Fall einer Konformitätsbewertung wird als Entscheidungsregel der diskrete Ansatz angewendet. Das bedeutet, dass die Messunsicherheit bei der Aussage zur Konformität zu einer Spezifikation oder Norm nicht berücksichtigt wird.

Methodenliste

Feststoff

Berechnung : Fraktion > 32 mm

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021

DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A : Trockensubstanz

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren
Dibenzo(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren

DIN 19528 : 2009-01 : Säulenversuch Schnelltest DIN 19528

DIN 19747 : 2009-07 : Analyse in der Gesamtfraktion Masse Laborprobe Fraktion < 32 mm

Eluat

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 : Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

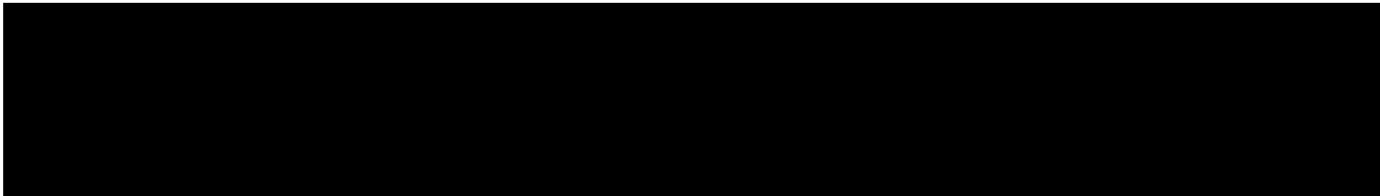
DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Vanadium (V)

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-4 : 1976-12 : Temperatur Eluat

DIN 38407-39 : 2011-09 : Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen
Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenzo(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene
Indeno(1,2,3-cd)pyren





Datum 13.11.2024
Kundennr. 10057408

PRÜFBERICHT

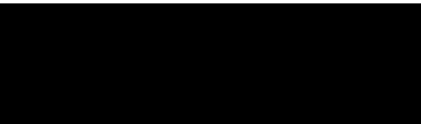
Auftrag 2412281 10707, Muster, TuS Saxonia
Analysennr. 558353 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 07.11.2024
Probenahme Keine Angabe
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP 4, Auffüllung

Einheit Ergebnis BM/BG-F0* BM/BG-F1 BM/BG-F2 BM/BG-F3 Best.-Gr.

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction							
Masse Laborprobe	kg	°	2,94				0,02
Trockensubstanz	%	°	85,2				0,1
Wassergehalt	%	°	14,8				
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		13,9	5	5	5	0,1
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg		21,5	40	40	40	1
Blei (Pb)	mg/kg		205	140	140	140	5
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,51	2	2	2	0,06
Chrom (Cr)	mg/kg		21,2	120	120	120	1
Kupfer (Cu)	mg/kg		163	80	80	80	2
Nickel (Ni)	mg/kg		30,8	100	100	100	2
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,56	0,6	0,6	0,6	0,066
Thallium (Tl)	mg/kg		0,3	2	2	2	0,1
Zink (Zn)	mg/kg		247	300	300	300	6
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	300	300	300	50
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	600	600	600	50
Naphthalin	mg/kg		0,076				0,05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,050 (+)				0,05
Acenaphthen	mg/kg		<0,050 (+)				0,05
Fluoren	mg/kg		0,081				0,05
Phenanthren	mg/kg		1,1				0,05
Anthracen	mg/kg		0,22				0,05
Fluoranthen	mg/kg		1,5				0,05
Pyren	mg/kg		1,1				0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,68				0,05
Chrysen	mg/kg		0,70				0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		0,57				0,05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		0,35				0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,56				0,05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg		0,11				0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		0,30				0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		0,29				0,05
PAK EPA Summe gem.	mg/kg		7,7 #5)	6	6	9	30
ErsatzbaustoffV							1

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.



Datum 13.11.2024
Kundennr. 10057408

PRÜFBERICHT

Auftrag **2412281** 10707, Münster, TuS Saxonia
Analysennr. **558353** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 4, Auffüllung**

	Einheit	Ergebnis BM/BG-F0*	BM/BG-F1	BM/BG-F2	BM/BG-F3	Best.-Gr.	
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	7,6 x)	6	6	9	30	1

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm								
Fraktion < 32 mm	%	°	100				0	
Fraktion > 32 mm	%	°	0,0				0	
Eluat (DIN 19529)		°						
Trübung nach GF-Filtration	NTU		2				0,2	
Temperatur Eluat	°C		21,5				0	
pH-Wert			7,8	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12	2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		251	350	500	500	2000	10
Sulfat (SO4)	mg/l		32	250	450	450	1000	5
Arsen (As)	µg/l		4	12	20	85	100	1
Blei (Pb)	µg/l		2	35	90	250	470	1
Cadmium (Cd)	µg/l		<0,3	3	3	10	15	0,3
Chrom (Cr)	µg/l		9	15	150	290	530	3
Kupfer (Cu)	µg/l		<5	30	110	170	320	5
Nickel (Ni)	µg/l		<7	30	30	150	280	7
Quecksilber (Hg)	µg/l		<0,030					0,03
Thallium (Tl)	µg/l		<0,05					0,05
Zink (Zn)	µg/l		<30	150	160	840	1600	30
Acenaphthylen	µg/l		<0,0030 (NWG)					0,01
Acenaphthen	µg/l		<0,0030 (NWG)					0,01
Fluoren	µg/l		<0,0030 (NWG)					0,01
Phenanthren	µg/l		<0,0090 (NWG) ^{bw)}					0,03
Anthracen	µg/l		<0,0030 (NWG)					0,01
Fluoranthren	µg/l		<0,010 (+)					0,01
Pyren	µg/l		<0,010 (+)					0,01
Benzo(a)anthracen	µg/l		<0,0030 (NWG)					0,01
Chrysen	µg/l		<0,0030 (NWG)					0,01
Benzo(b)fluoranthren	µg/l		<0,0030 (NWG)					0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/l		<0,0030 (NWG)					0,01
Benzo(a)pyren	µg/l		<0,0030 (NWG)					0,01
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l		<0,0030 (NWG)					0,01
Benzo(ghi)perylen	µg/l		<0,0030 (NWG)					0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l		<0,0030 (NWG)					0,01
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l		<0,050 ^{#5)}	0,3	1,5	3,8	20	0,05
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l		<0,050 ^{x)}	0,3	1,5	3,8	20	0,05

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

bw) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht und kein ausreichendes Probenmaterial für eine Wiederholung der Analyse vorhanden war.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



Datum 13.11.2024
Kundennr. 10057408

PRÜFBERICHT

Auftrag 2412281 10707, Münster, TuS Saxonia
Analysennr. 558353 Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung MP 4, Auffüllung

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
20%		Anthracen,Quecksilber (Hg),Pyren,Phenanthren,Naphthalin,Fluoren,Benzo(ghi)perylen,Benzo(b)fluoranthren,Benzo(a)anthracen,Arsen (As)[mg/kg]
0,15µg/l		Arsen (As)[µg/l],Blei (Pb)[µg/l]
25%		Benzo(a)pyren,Trübung nach GF-Filtration,Kohlenstoff(C) organisch (TOC),Indeno(1,2,3-cd)pyren,Fluoranthren,Dibenzo(ah)anthracen,Chrysen,Benzo(k)fluoranthren
30%		Blei (Pb)[mg/kg],Zink (Zn),Nickel (Ni),Kupfer (Cu)
0,18mg/kg		Cadmium (Cd)
15%		Chrom (Cr)[µg/l]
35%		Chrom (Cr)[mg/kg]
8%		elektrische Leitfähigkeit
5%		pH-Wert
7,5mg/l		Sulfat (SO4)
1°C		Temperatur Eluat
0,25mg/kg		Thallium (Tl)
6%		Trockensubstanz

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstelle Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

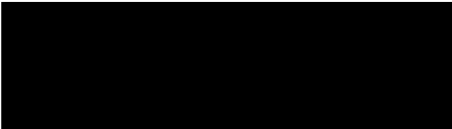
Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Eluatherstellung wurde je Ansatz eine Prüfprobe entsprechend einer Trockenmasse von 350g +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für mobilisierbare anorganische Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für mobilisierbare organische Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.



Datum 13.11.2024
Kundennr. 10057408

PRÜFBERICHT

Auftrag 2412281 10707, Muster, TuS Saxonia
Analysenr. 558353 Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung MP 4, Auffüllung

Beginn der Prüfungen: 07.11.2024
Ende der Prüfungen: 12.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Im Fall einer Konformitätsbewertung wird als Entscheidungsregel der diskrete Ansatz angewendet. Das bedeutet, dass die Messunsicherheit bei der Aussage zur Konformität zu einer Spezifikation oder Norm nicht berücksichtigt wird.

Methodenliste

Feststoff

Berechnung : Fraktion > 32 mm Wassergehalt

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttlextr.) : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A : Trockensubstanz

DIN EN 15936 : 2012-11 : Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN EN 16171 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenzo(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren

DIN 19529 : 2015-12 : Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm Eluat (DIN 19529)

DIN 19747 : 2009-07 : Analyse in der Gesamtfraktion Masse Laborprobe Fraktion < 32 mm

Eluat

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 : Sulfat (SO4)

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 7027 : 2000-04 : Trübung nach GF-Filtration

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-4 : 1976-12 : Temperatur Eluat

DIN 38407-39 : 2011-09 : Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenzo(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren