



11.01.2024

*Magdeburg, Umfassungsstraße 77
Neubau einer Spiel- und Freizeitanlage am KJH Knast
Geotechnischer Bericht*

Bericht: 522 - 10/2023

Inhalt: siehe Verzeichnis Seite 2

Verteiler:

Exemplar: digital



Inhalt:

1.	Vorbemerkungen.....	3
2.	Untersuchungen.....	4
2.1.	<i>Allgemeines</i>	4
2.2.	<i>Geologische Verhältnisse</i>	4
2.3.	<i>Erkundung</i>	5
2.4.	<i>Untergrund</i>	5
2.5.	<i>Tragfähigkeit</i>	9
2.6.	<i>Grundwasser</i>	9
2.7.	<i>Kennwerte</i>	10
2.8.	<i>Homogenbereiche</i>	13
3.	Umwelttechnische Untersuchungen.....	15
3.1.	<i>Bildung von Mischproben</i>	15
3.2.	<i>Ergebnisse</i>	15
4.	Grundbautechnische Bewertung.....	17
4.1.	<i>Tragfähigkeit</i>	17
4.2.	<i>Verkehrs- und befestigte Spielflächen</i>	18
4.3.	<i>Hinweise zur Bauausführung</i>	19
4.4.	<i>Versickerung von Niederschlagswasser</i>	21
5.	Zusammenfassung.....	23
6.	Anlagen	
Anlage 1	Lageplan Baugrundaufschlusspunkte	
Anlage 2	Bodenprofile / Baugrundschnitte	
Anlage 3	Tragfähigkeitsmessungen nach TP BF-StB Teil B 8.3	
Anlage 4	Bodenmechanische Laborergebnisse	
Anlage 4.1	Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4	
Anlage 4.2	Wassergehalte nach DIN EN ISO 17892-1	
Anlage 5	Chemische Laborergebnisse	
Anlage 5.1	Probenahmeprotokoll	
Anlage 5.2	Bodenchemische Deklarationsanalyse BBodSchV	
Anlage 5.3	Prüfbericht-Nr. AR-23-GE-011473-01	
Anlage 6	Körnungsbander Homogenbereiche	



1. Vorbemerkungen

In der Umfassungsstraße 77 in Magdeburg soll eine Spiel- und Freizeitanlage am Kinder- und Jugendhaus (KJH) „Knast“ errichtet werden. Der Planungsbereich umfasst eine (weitestgehend quadratische) Fläche von $\approx 2.500\text{m}^2$. Nähere Entwürfe lagen zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten und Berichtserstellung nicht vor. Für die weiteren Planungen sowie zur Ausführung der Bauleistungen sind detaillierte Kenntnisse der Untergrundverhältnisse erforderlich. Das Ingenieurbüro geoundumwelt Magdeburg wurde vom Planer der Baumaßnahme, dem Büro Uta Henklein Landschaftsarchitektur, mit der Durchführung einer Baugrunderkundung und der Erarbeitung eines Geotechnischen Berichtes beauftragt.

Am 14.11.2023 wurden Felderkundungen und nachfolgend bodenmechanische und -chemische Untersuchungen durchgeführt. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse zusammengestellt und bewertet. Die Baugrundverhältnisse werden beurteilt, es werden Kennwerte angegeben und Hinweise zum Erbau erarbeitet. Für die Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Geologische Karte, Blatt Magdeburg, Maßstab 1 : 25.000.
- [U2] historische Stadtkarten von Magdeburg aus 1838 und 1911.
- [U3] Luftbildes aus Google Earth mit der Darstellung des Planungsbereiches.
- [U4] Datenportal Gewässerkundlicher Landesdienst. Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW).
- [U5] x-move Klettern und Bouldern, Spielen und Erleben. Produktbroschüre X-Move GmbH, Stockstadt am Main.
- [U6] Magdeburg, Umfassungsstraße 77; Lage- und Höhenplan. Auftrag-Nr.: 23-083; Blatt-Nr.: 1. Menzel & Co Vermessungs- und Projektierungs GmbH, Magdeburg; 25.10.2023.



2. Untersuchungen

2.1. Allgemeines

Der Untersuchungsbereich befindet sich im Stadtteil Neue Neustadt der Landeshauptstadt Magdeburg und wurde ursprünglich landwirtschaftlich genutzt. Das benachbarte Viertel wurde ab Anfang des 19. Jahrhundert errichtet und teilweise im zweiten Weltkrieg bei Luftangriffen zerstört. Der eigentliche Planungsbereich ist gegenwärtig eine Grün- bzw. Brachfläche mit einem Unterstand (Carport), zwei kleinen Erdhügeln und umlaufenden Baumbestand. In der nordwestlichen Ecke ist ein kleiner Teil mit Verbundsteinpflaster befestigt. Im Westen des Planungsbereiches schließt sich eine Sportanlage (Fußballplätze) an, welche zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten neu gestaltet wurde. Der Untersuchungsbereich wurde daher teilweise als Baustellen-einrichtungsfläche, Baustraße und Lagerplatz genutzt. Im Untersuchungsbereich wurden gemäß Unterlagen [U1] bis [U3] bisher noch keine Gebäude errichtet. Der Untersuchungsbereich fällt leicht in südwestlicher Richtung ab (Höhenunterschied $\approx 0,3$ m auf 43 m Länge).

Der Planungsbereich wird gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-01 keiner Erdbebenzone zugeordnet. Vom tieferen geologischen Untergrund ausgehende, durch natürliche Subrosionsprozesse bedingte Beeinträchtigungen der Geländeoberfläche (bspw. Erdfälle) sind für den Planungsbereich nicht bekannt.

2.2. Geologische Verhältnisse

Der Untersuchungsbereich befindet sich im Urstromtal der in $\approx 2,5$ km entfernten, östlich verlaufenden Elbe mit dem Übergang der sich nach Westen erstreckenden Magdeburger Börde. Dementsprechend werden in der geologischen Karte ([U1]) Bildungen der Täler aus der jüngsten (Weichsel-)Eiszeit ausgewiesen. Unter einer holozänen Deckschicht (Schwarzerde) werden zunächst lokal äolische Sedimente als Löß ausgewiesen. Im Weiteren sollen Sande zum Teil auf Tonmergel anstehen. Auf Grund der bisherigen Siedlungsgeschichte sind anthropogene Beeinflussungen zumindest in den oberen Bodenschichten nicht auszuschließen.



2.3. Erkundung

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 14.11.2023 fünf Kleinrammbohrungen (KRB 50 nach DIN EN ISO 22475-1) mit geplanten Endteufen von 1,5 m im Bereich der geplanten Spiel- und Freizeitanlage hergestellt. Die Lage der Bohrpunkte wurde unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten und der vorhergehenden Freimessung hinsichtlich möglicher Kampfmittel angeordnet. Die erkundeten Bodenschichten wurden vor Ort angesprochen und Proben für bodenmechanische und -chemische Laboruntersuchungen entnommen.

Zur Beurteilung der Tragfähigkeit der oberflächennah anstehenden Schichten für den Aufbau von Spielflächen wurden zwei Handschürfe hergestellt, in denen bei $\approx 0,60$ m unter Geländeoberkante (uGOK) Tragfähigkeitsmessungen mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz (LFG) durchgeführt wurden.

Die Aufschlusspunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente ein Höhenpunkt auf der Pflasterfläche, welcher in [U6] mit einer örtlichen Höhe von 51,91 m NHN angegeben ist. Die Lage der Aufschlusspunkte sowie des Höhenbezugspunktes sind im Lageplan (Anlage 1) dargestellt. Die Ergebnisse der Felduntersuchungen sind in Baugrundschnitten (Anlage 2) sowie in der Anlage 3 (Tragfähigkeitsmessungen) enthalten. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in der Anlage 4 abgebildet. In der Anlage 5 wurden die chemischen Laboruntersuchungen ausgewertet und dokumentiert.

2.4. Untergrund

Die Ergebnisse der Aufschlüsse bestätigen prinzipiell die aufgrund der Geologie erwarteten Verhältnisse. Grundsätzlich werden die folgenden fünf Schichten im Untergrund mit nur gering differenzierenden Mächtigkeiten ausgehalten:



Schicht	Schichtunterkanten in Kleinrammbohrung [m uGOK]				
	1	2	3	4	5
1a/b Auffüllungen / aufgefüllter Sand	--	--	--	--	0,3 / 0,5
2a/b Mutterboden / Schwarzerde	0,8	0,9	0,9	1,0	0,9
3 Löß	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1
4 Geschiebemergel	> 1,5	--	--	> 1,5	--
5 quartäre Sande	--	> 1,5	> 1,5	--	> 1,5

Tabelle 1: Zusammenfassung Schichtenabfolge

In der Kleinrammbohrung KRB 5 wurden zunächst

Auffüllungen (Schicht 1a)

als feines Ziegelrecycling

in einer Mächtigkeit von 0,3 m und einer roten Färbung erkundet. Unter dem Ziegelrecycling steht in der KRB 5

aufgefüllter Sand (Schicht 1b)

mit einer weißen bis hellbraunen Färbung an, welcher bis 0,5 m uGOK reicht. Die Auffüllungen und der aufgefüllte Sand stehen nur auf einem räumlich klein begrenzten Bereich an und wurden vielleicht im Zuge der Bauarbeiten an der benachbarten Sportanlage als Baustraße eingebaut.

In der KRB 5 folgt und in den anderen Kleinrammbohrungen 1 bis 4 steht zunächst

Mutterboden / Schwarzerde (Schicht 2a/b)

als stark sandiger Schluff

mit schwach tonigen sowie schwach organischen Beimengungen

in breiig-weicher bis steif-halbfester Konsistenz

mit einer dunkelbraunen bis schwarzen Färbung an. Die Mächtigkeit des Mutterbodens / der Schwarzerde schwankt zwischen 0,4 m (KRB 5, jedoch teilweise



ausgeräumt) bis 1,0 m (KRB 1), wobei die oberen 30 bis 50 cm den Mutterboden als belebte Bodenzone der Schwarzerde darstellen. Die mittlere Mächtigkeit beträgt $\approx 0,9$ m. Die Konsistenz ändert sich mit zunehmender Tiefe (auch jahreszeitlich bedingt). Oberflächennah (maximal bis 5 cm uGOK) war infolge vorhergehender Niederschläge die Konsistenz breiig-weich. Nachfolgend variierte sie, wobei sich hinsichtlich der Abfolge oder Tiefe kein einheitliches Bild ergab. Labortechnisch wurden natürliche Wassergehalte (Anlage 4.2) von $w_n = 13,1$ und $17,8$ % ermittelt, welche somit die Feldansprache bezüglich der unterschiedlichen Konsistenzen bestätigen. Die Zusammenfassung der Laboruntersuchungen an dem Mutterboden / der Schwarzerde ergab Folgendes (Anlage 4.1 und Anlage 4.2):

Aufschluss	Entnahmetiefe [m uGOK]	Wassergehalt w_n [%]	Anteile T/U/S/G [%]	Bodenart [DIN 4022]	Bodenart [EN ISO 14688-1]	Boden-gruppe
KRB 1	0,4 - 0,8	16,5	--	--	--	--
KRB 3	0,1 - 0,5	17,9	6,7/50,7/40,1/2,6	U, s*, t'	csaclmsafsaSi	TL
KRB 3	0,5 - 0,9	15,2				
KRB 4	0,1 - 1,0	13,1	--	--	--	--

Tabelle 2: Laborergebnisse Mutterboden / Schwarzerde (Schicht 2a/b)

Für die bodenchemische Einstufung wurde aus den Proben des Mutterbodens / der Schwarzerde eine Mischprobe gebildet und nachfolgend untersucht. Details sind dem Kapitel 3 zu entnehmen.

Die Schwarzerde wird in allen Aufschlüssen von

Löß (Schicht 3)

als leicht plastischer Schluff

mit feinsandigen und schwach tonigen Beimengungen

in weicher bis halbfester Konsistenz

unterlagert, welcher lößtypisch gelbbraun (ocker) bis hellbraun gefärbt ist. Der Löß wurde mit in geringen Mächtigkeiten von 0,2 bis 0,3 m nachgewiesen. Die Unterkante



des Lösses reicht recht einheitlich bis maximal 1,2 m uGOK. Die Konsistenzen zeigen analog dem Mutterboden / der Schwarzerde ein uneinheitliches Bild.

Im Weiteren steht in den Baugrundaufschlüssen KRB 1 und KRB 4

Geschiebemergel (Schicht 4)

als Sand-Ton-Gemische

mit schluffigen und schwach kiesigen Beimengungen

in steifer bis halbfester Konsistenz

in einer ocker bis hellbraunen, lokal auch schwach grüngrauen Färbung an. Der Geschiebemergel wurde nicht durchteuft. Der Geschiebemergel kann auch größere Gerölle enthalten. In den Kleinrammbohrungen KRB 2, KRB 3 und KRB 5 wurden hingegen unter dem Löß

quartäre Sande (Schicht 5)

mit lokal schwach kiesigen Beimengungen

in dichter Lagerung

erkundet, welche ocker bis hellbraun, z.T. schwach grüngrau gefärbt sind. Die quartären Sande wurden in den Aufschlüssen ebenfalls nicht durchteuft und waren trocken. Die Bestimmung der Korngrößenverteilung an einer Probe (Anlage 4.1) kann folgendermaßen zusammengefasst werden:

Probe	Entnahmetiefe [m uGOK]	Anteile T+U/S/G [%]	Bodenart [DIN 4022]	Bodenart [EN ISO 14688-1]	Bodengruppe
KRB 5	1,1 - 1,5	5,0/92,2/2,8	mS, fs, gs	csafsaMSa	SE

Tabelle 3: Laborergebnisse quartäre Sande (Schicht 5)

Bei etwas höheren Feinkornanteilen ergibt sich auch die Bodengruppe SU (schluffige Sande) nach DIN 18196.



2.5. Tragfähigkeit

Ergänzend zu den Kleinrammbohrungen wurden Handschürfe hergestellt, in denen Versuche zur Feststellung der Tragfähigkeit des Untergrundes durchgeführt wurden. Aufgrund der räumlichen Gegebenheiten erfolgten Versuche mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz (LFG). Folgende Ergebnisse (siehe auch Anlage 3) wurden erzielt:

Versuch	Prüfebene [m uGOK]	Schicht	E_{VD} [MN/m ²]	E_{V2} [MN/m ²]
LFG 1	≈ 0,6	2b - Schwarzerde	11,90	≈ 21
LFG 2	≈ 0,6	2b - Schwarzerde	18,53	≈ 36

Tabelle 4: Planumstragfähigkeiten

Anm.: Die Interpretation der Ergebnisse erfolgte auf der Grundlage der ZTV-StB LAS ST 96 sowie von Erfahrungswerten!

In den Schürfen wurden Tragfähigkeiten gemessen, welche im erwartbaren Wertebereich für die anstehenden Böden mit den aktuellen Konsistenzen liegen. Unter günstigen Bedingungen können im freien Planum auf den erkundeten Böden auch Tragfähigkeiten erreicht werden, welche die Anforderungen für das Erdplanum im Verkehrswegebau ($E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) erreichen. Die Tragfähigkeiten bei den feinkörnigen Böden sind maßgeblich vom vorhandenen (natürlichen) Wassergehalt und damit von der Konsistenz des jeweiligen Bodens sowie der Lagerungsdichte (bzw. dem Verdichtungsgrad) abhängig. Mindertragfähigkeiten sind vorhanden, so dass tragfähigkeitserhöhende Maßnahmen zumindest im Wegebau einzuplanen sind.

2.6. Grundwasser

Grundwasser wurde im Zuge der Baugrunderkundung bis zur Endteufe von 1,5 m uGOK nicht angetroffen. Grund- bzw. Schichtwasserstände unterliegen jahreszeitlich und klimatisch bedingten Einflüssen. Die gesicherte Abschätzung dieses Schwankungsbereiches und die Angabe des „Höchsten Grundwasserstandes - HGW“ als Bemessungswert ist auf der Grundlage eines Messtermins nicht möglich. Gemäß [U4]



schwankt der großflächige Grundwasserstand im Untersuchungsbereich zwischen $\approx 47,6$ m NHN (NGW) und $\approx 48,1$ m NHN (HGW) bei einem Gefälle in östlicher Richtung hin zur Elbe. Der Grundwasserflurabstand beträgt damit zwischen $\approx 3,6$ bis $4,3$ m. Mit Grundwasser ist bei den Bauarbeiten zur Errichtung der Spiel- und Freizeitanlage bis in eine Tiefe von $1,5$ m uGOK nicht zu rechnen.

Das Auftreten von höher gelegenem Schichtwasser im Baugrund kann nicht ausgeschlossen werden. Dieses Schichtwasser würde sich in den quartären Sanden (Schicht 5) sammeln. Zusätzlich ist in Zeiten mit einem ergiebigeren Niederschlagsaufkommen und einer geringen Versickerungsrate in dem Mutterboden / der Schwarzerde und dem Löß die Bildung von Staunässe möglich.

2.7. Kennwerte

Die erschlossenen Böden werden nach der

DIN 18196:2011-05	Erdbau, Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
DIN 18300:2012-09	Erdarbeiten, Allgemeine technische Vorschriften für Bauleistungen
DIN 1055-2:2010-11	Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 2: Bodenkenngrößen
EAU 1996	Empfehlungen des Arbeitsausschusses 'Ufereinfassungen'
ZTV E-StB 17	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
ATV-DVWK-A 127	Statische Berechnung von Abwasserkanälen und -leitungen

sowie den durchgeführten Laboruntersuchungen wie folgt klassifiziert:



Schicht 1a

Bodengruppe nach DIN 18196

untergeordnet

untergeordnet

Bodenklasse nach DIN 18300:2012-09 (nur informativ)

Bodengruppe nach ATV-DVWK-A 127

Frostempfindlichkeit

Wichte

Reibungswinkel

Kohäsion

Steifemodul

Durchlässigkeit

Auffüllungen

A (Auffüllungen)

[GE] (aufgefüllte Kies- Sand-Gemische)

[GU] (aufgefüllte schluffige Kiesgemische)

3 (leicht lösbar)

G1/2 (nicht- bis schwachbindige Böden)

F1/2 (nicht bis gering frostempfindlich)

γ_k/γ_k' = 21,0/ 11,0 kN/m³

φ_k' = 32,5°

c_k' = 0 bis 3 kN/m²

E_s = 20 bis 40 MN/m²

k = 10⁻⁶ bis 10⁻⁵ m/s

Schicht 2a/b

Bodengruppe nach DIN 18196

untergeordnet

Bodenklasse nach DIN 18300:2012-09 (nur informativ)

ab 0,3 m uGOK

bei $I_c \leq 0,50$

Bodengruppe nach ATV A 127

Frostempfindlichkeit

Wichte

Reibungswinkel

Kohäsion

Steifemodul

Durchlässigkeit

Mutterboden / Schwarzerde

TL (leicht plastische Tone)

OU (organische Schluffe)

1 (Oberboden)

4 (mittelschwer lösbar)

2 (fließende Bodenarten)

G4 (bindige Böden)

F3 (sehr frostempfindlich)

γ_k/γ_k' = 18,0/ 10,0 kN/m³

φ_k' = 27,5°

c_k' = 2 bis 8 kN/m² (je nach Konsistenz)

E_s = 2 bis 10 MN/m²

k = 10⁻⁹ bis 10⁻⁷ m/s



Schicht 3

Löß

Bodengruppe nach DIN 18196

UL (leicht plastische Schluffe)

Bodenklasse nach DIN 18300:2012-09 (nur informativ)

4 (mittelschwer lösbar)

bei $I_c \leq 0,50$

2 (fließende Bodenarten)

Bodengruppe nach ATV-DVWK-A 127

G3 (bindige Mischböden, Schluff)

Frostempfindlichkeit

F3 (sehr frostempfindlich)

Wichte

γ_k/γ_k' = 19,0/ 10,0 kN/m³

Reibungswinkel

φ_k' = 28,5°

Kohäsion

c_k' = 2 bis 8 kN/m² (je nach Konsistenz)

Steifemodul

E_s = 4 bis 12 MN/m²

Durchlässigkeit

k = 10⁻⁸ bis 10⁻⁷ m/s

Schicht 4

Geschiebemergel

Bodengruppe nach DIN 18196

TL (leicht plastische Tone)

SU* (Sand-Schluff-Gemische)

untergeordnet

ST* (aufgefüllte Sand-Ton-Gemische)

Bodenklasse nach DIN 18300:2012-09 (nur informativ)

4 (mittelschwer lösbar)

bei $I_c < 0,50$

2 (fließende Bodenarten)

Bodengruppe nach ATV-DVWK-A 127

G3/4 (bindige Mischböden bis Böden)

Frostempfindlichkeit

F3 (sehr frostempfindlich)

Wichte

γ_k/γ_k' = 20,0/ 11,0 kN/m³

Reibungswinkel

φ_k' = 30,0°

Kohäsion

c_k' = 3 bis 8 kN/m² (je nach Konsistenz)

Steifemodul

E_s = 10 bis 40 MN/m²

Durchlässigkeit

k = 10⁻⁹ bis 10⁻⁷ m/s



Schicht 1b	aufgefüllter Sand
Schicht 5	quartäre Sande
Bodengruppe nach DIN 18196	SE (enggestufte Sande)
	[SE] (aufgefüllte enggestufte Sande)
untergeordnet	SU (schluffige Sande)
Bodenklasse nach DIN 18 300:2012-09 (nur informativ)	3 (leicht lösbar)
Bodengruppe nach ATV-DVWK-A 127	G1/2 (nicht- bis schwachbindige Böden)
Frostempfindlichkeit	F1/2 (nicht bis gering frostempfindlich)
Wichte	$\gamma_k/\gamma_k' = 18,0/ 10,0 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi_k' = 32,5^\circ$
Kohäsion	$c_k' = 0 \text{ bis } 2 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_s = 30 \text{ bis } 60 \text{ MN/m}^2$
Durchlässigkeit	$k = 10^{-5} \text{ bis } 10^{-4} \text{ m/s}$

2.8. Homogenbereiche

Seit der VOB 2012, Ergänzungsband 2015 sind Boden und Fels entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Homogenbereiche sind begrenzte Bereiche, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felschichten, welche für einsetzbare Geräte (für das jeweilige Bauverfahren) vergleichbare Eigenschaften aufweisen. Umwelttechnische Parameter sind bei Kenntnis zu beachten. Im Rahmen der Ausschreibung sind für Homogenbereiche Eigenschaften und Kennwerte sowie deren ermittelte Bandbreite anzugeben, damit eine Beurteilung der erforderlichen Leistungen möglich ist. Die Angaben von Boden- bzw. Felsklassen gemäß DIN 18300:2012-09 entfällt sodann.

Zur Festlegung von Homogenbereichen ist daher zwingend die Kenntnis der geplanten Bauverfahren erforderlich. Diese liegt derzeit nicht vor. Die vorläufige Festlegung von Homogenbereichen gilt daher zunächst für die DIN 18300:2019-09 „Erdarbeiten“ und DIN 18320:2019-09 „Landschaftsbauarbeiten“. Für abweichende Bauverfahren (DIN 18301:2019-09, DIN 18304:2019-09, DIN 18311:2019-09, DIN 18312:2019-09,



DIN 18313:2019-09, DIN 18319:2019-09, DIN 18321:2019-09, DIN 18324:2019-09) sind ggfs. ergänzende Einteilungen in entsprechende Homogenbereiche und zusätzliche Angaben von Eigenschaften und Kennwerten erforderlich. Diese sind mit einem geotechnischen Sachverständigen abzustimmen. Da der Geschiebemergel und die quartären Sande gemäß aktuellen Erkenntnissen unterhalb des baurelevanten Tiefenbereiches liegen, wird für die Schichten 4 und 5 auf die Einteilung in Homogenbereiche verzichtet.

Nr.	Kennwert/ Eigenschaft	Homogenbereich		
		A – E Schicht 1a/b	B – E Schicht 2a/b	C – E Schicht 3
1	Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4	Band A-E	Band B/C-E	Band B/C-E
2a/b	Anteil Steine und Blöcke [%]	< 5	< 3	< 3
2c	Anteil große Blöcke [%]	< 1	< 1	< 1
4	Dichte, feucht [g/cm ³] nach DIN EN ISO 17892-2	1,7 bis 2,3	1,7 bis 2,1	1,7 bis 2,0
6	undrionierte Scherfestigkeit [kN/m ²] nach DIN 4094-4	n.b.	5 bis 40	5 bis 35
8	Wassergehalt [%] nach DIN EN ISO 17892-1	2 bis 15	7 bis 20	7 bis 20
10	Konsistenzzahl I _c [-] nach DIN EN ISO 17892-12	n.b.	0,4 bis > 1,0	0,6 bis > 1,1
12	Plastizitätszahl I _p [-] nach DIN EN ISO 17892-12	n.b.	0,07 bis 0,25	0,0 bis 0,12
14	Lagerungsdichte I _D [-] nach DIN EN ISO 14688-2	0,25 bis 0,90	n.b.	n.b.
17	Organischer Anteil [%] nach DIN 18128	< 3	< 6	< 3
20	Bodengruppe nach DIN 18196 / DIN 18915	A, [GU], [GE], [SE] / 2a, 2b, 3b	[TL], [SU*], [OU], TL / 4a, 5a	UL / 5a
21	Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen, aufgefüllter Sand	Mutterboden / Schwarzerde	Löß

Tabelle 5: Homogenbereiche gemäß DIN 18300:2019-09 und DIN 18320:2019-09

Die möglichen Körnungsbänder der einzelnen Homogenbereiche sind in den Anlagen 6 dargestellt.



3. Umwelttechnische Untersuchungen

3.1. Bildung von Mischproben

Mit Hinblick auf die Anlage einer Spiel- und Freizeitanlage sind an den Mutterboden bis 30 cm uGOK erhöhte Anforderungen an die bodenchemische Reinheit zu beachten. Somit wurde aus den entnommenen Bohrgutproben des Mutterbodens bzw. der Schwarzerde eine Mischprobe gebildet und bodenchemisch untersucht. Das Probenahmeprotokoll ist dem Bericht mit der Anlage 5.1 beigelegt. Die Mischprobe wurde aus folgenden Einzelproben erstellt:

Mischprobe	Aufschluss	Entnahmetiefe [m uGOK]	Schicht
MP Mubo / Schwarzerde 522	KRB 1	0,05 - 0,4	2a (Mutterboden)
	KRB 1	0,4 - 0,8	2b (Schwarzerde)
	KRB 2	0,1 - 0,9	2a/b (Mutterboden/ Schwarzerde)
	KRB 3	0,5 - 0,9	2b (Schwarzerde)
	KRB 4	0,1 - 1,0	2a/b (Mutterboden/ Schwarzerde)
	KRB 5	0,5 - 0,9	2b (Schwarzerde)

Tabelle 6: Zusammensetzung der untersuchten Mischprobe

3.2. Ergebnisse

Die Prüfung und Bewertung erfolgt gemäß Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV vom 09.07.2021), Anlage 2, Tabelle 4 (Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch). Die Auswertung der Deklarationsanalyse ist in der Anlage 5.2 dokumentiert. Demnach wird der Prüfwert des Summenparameters PAK₁₆ deutlich überschritten. Alle anderen Parameter halten die Prüfwerte für Kinderspielflächen sicher ein. Der vorhandene Mutterboden kann somit nicht in den oberen 30 cm im Bereich von Kinderspielflächen wiederverwendet werden bzw. ist für die oberen 30 cm ein Boden mit nachgewiesener bodenchemischer Qualität einzubauen. Der Prüfbericht des bodenchemischen Labors ist mit der Anlage 5.3 beigelegt.



Ein Abgleich für vorliegende Parameter mit dem Untersuchungsprogramm der Regelungen für die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen (RsVminA, länderspezifische Regelung von Sachsen-Anhalt, jedoch identisch mit den Vorgaben der LAGA) bzw. LAGA TR Boden (2004) Tabellen II.1.2-4/5 (Feststoffgehalte und Eluatanalysen im Bodenmaterial) ergibt den vorläufigen Zuordnungswert Z 2. Ebenfalls bedingt durch die PAK₁₆ (Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe). Eine Verwertung mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen im Sinne der LAGA ist somit möglich bzw. notwendig.

Es wird darauf hingewiesen, dass seit dem 01.08.2023 die Ersatzbaustoffverordnung (EBV) in Kraft getreten ist und damit bodenchemische Deklarationsanalysen rein formell nicht mehr nach LAGA sondern nach der EBV durchzuführen und zu bewerten sind. Seitens der Fachunternehmen für Verwertung und/oder Entsorgung von Böden werden jedoch aktuell auch noch Deklarationsanalysen nach RsVminA bzw. LAGA TR Boden akzeptiert oder gefordert.

Umfang und Art des anfallenden Aushubes im Zuge der Bauausführung ist abhängig von den Planums- und Gründungsebenen sowie den gewählten Bauverfahren. Es wird ein getrennter Aushub und ggfs. getrennte Verwertung der einzelnen Bodenschichten empfohlen. Auf Grundlage der vorliegenden bodenchemischen Analyse sind bei einer externen Verwertung des Aushubes im Leistungsverzeichnis für die Bauausführung Leistungspositionen und Kosten zu beachten. In der Ausschreibung sollte nach aktuellem Kenntnisstand folgende Leistungsposition berücksichtigt werden:

- Verwertung/ Entsorgung von Bodengemischen,
Zuordnungswert Z 2 nach LAGA TR Boden

Für die Entsorgung des Aushubmaterials ist mit folgenden Kosten zu rechnen:

- Boden der Belastungsklasse Z 2 25,00 bis 30,00 €/t



Der angegebene Preis beinhaltet das Übernehmen des Aushubes auf der Baustelle und die fachgerechte Entsorgung / Verwertung. Aufgrund dieser Preise kann durch den Planer eine überschlägige Kostenermittlung für die Entsorgung erfolgen.

Vor der Entsorgung bzw. Verwertung wird empfohlen, im Rahmen der Bauausführung eine weitere, bodenchemische Analyse zur Validierung der Ergebnisse durchführen zu lassen. Somit wird eine geordnete Entsorgung / Verwertung von Aushubmaterial gewährleistet. Hierfür ist jedoch die Zwischenlagerung erforderlich.

4. Grundbautechnische Bewertung

4.1. Tragfähigkeit

Die *Auffüllungen* in Form des Ziegelrecyclings (Schicht 1a) bilden bei einer homogenen Zusammensetzung einen guten Baugrund. Sie erlauben bei einer mindestens mitteldichten Lagerung und ausreichenden Mächtigkeiten die Abtragung von mittleren Lasten. Die dabei auftretenden geringen Setzungen werden rasch abklingen. Aufgrund der nur punktuellen, geringmächtigen Erkundung sind die Auffüllungen aus grundungstechnischer Sicht jedoch zu vernachlässigen. Gleiches gilt für den aufgefüllten Sand (Schicht 1b).

Der oberflächennah anstehende *Mutterboden* (Schicht 2a, die oberen 30 cm uGOK) ist nicht zur Abtragung von Lasten geeignet. Diese Schicht ist deshalb in jedem Fall zu durchteufen bzw. abzutragen. Die nachfolgende *Schwarzerde* (Schicht 2b, ab 30 cm uGOK) stellt einen mäßigen Baugrund dar, welcher bei entsprechend niedrigen Wassergehalten bzw. einer mindestens steifen Konsistenz die flächige Abtragung von geringen Lasten zulässt. Es werden lastabhängig größere Setzungen auftreten, welche über einen längeren Zeitraum verlaufen werden. In Abhängigkeit der abzutragenden Lasten wird die Anordnung von lastverteilenden Polstern empfohlen.

Der *Löß* (Schicht 3) ist als wasser- und sackungsempfindlich anzusehen. Im Löß können geringe Bauwerkslasten abgetragen werden, wobei flächige Fundamente



vorzusehen sind. Hierbei werden Setzungen auftreten, welche über einen längeren Zeitraum verlaufen können. Größere Bauwerkslasten müssten den Löß durchfahren.

Der *Geschiebemergel* (Schicht 4) stellt in der erkundeten steifen bis halbfesten Konsistenz ebenfalls einen guten Baugrund dar, welcher bei ausreichender Lastverteilung auch die Abtragung von höheren Lasten zulässt. In der Regel werden aufgrund seiner geologisch bedingten Vorbelastung bei Belastungen durch Bauwerke nur geringe Setzungen auftreten, welche dann jedoch über einen längeren Zeitraum verlaufen werden.

Die *quartären Sande* (Schicht 5) bilden grundsätzlich einen guten Baugrund. Sie erlauben bei einer mitteldichten bis dichten Lagerung und größeren Mächtigkeiten die Abtragung von mittleren bis größeren punktuellen Lasten. Die dabei auftretenden geringen Setzungen werden mehrheitlich schon während der Bauphase abklingen.

4.2. Verkehrs- und befestigte Spielflächen

Der ggfs. geplante Aufbau von Verkehrs- und befestigten Spielflächen ist nicht bekannt. Dieser kann entsprechend oder in Anlehnung an RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) gemäß der Belastungsklasse dimensioniert werden. Bei der Festlegung der aus Tragfähigkeitsgründen erforderlichen Schichtdicken wird auf die in der Tabelle 8 der RStO 12 genannten Anhaltswerte hingewiesen.

Frostempfindlichkeit

Im möglichen Teufenbereich des Erdplanums ($\approx 0,5$ bis $1,0$ m uGOK) steht Schwarzerde (Schicht 2b) an. Diese Schicht ist aufgrund ihrer Kornzusammensetzung als sehr frostempfindlich anzusehen und wird gemäß ZTVE-StB 17 der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zugeordnet. Die somit notwendige Frostschutzschicht ist im Rahmen der Planung zu beachten.



Wasserverhältnisse

Steht Grundwasser ständig oder auch nur zeitweise im Bereich bis 1,50 m unter Planum an, sind bei vorhandener Frostbeanspruchung die Wasserverhältnisse als ungünstig anzusehen. In hydrogeologisch ungünstigen Zeiten kann sich aufgrund der vorgefundenen Böden Staunässe (Schicht 2a/b - Mutterboden / Schwarzerde sowie Schicht 3 - Löß) ausbilden. Unter diesem Gesichtspunkt sind die Wasserverhältnisse gemäß RStO 12 als ungünstig einzustufen.

Planumstragfähigkeit

Auf dem Erdplanum für definierte Verkehrsflächen sind Tragfähigkeiten von $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Messungen mit dem Leichten Fallgewichtsgerät nach TP BF-StB Teil B 8.3 (Anlage 3) zeigten auf der anstehenden Schwarzerde nur geringe bis mäßige Tragfähigkeiten ($E_{V2} \approx 21$ bis 36 MN/m^2). Zudem kann durch die Erdarbeiten zunächst eine Auflockerung der Planumsböden erfolgen. Es ist davon auszugehen, dass durch eine fachgerecht ausgeführte Nachverdichtung die Mindestanforderungen an die Tragfähigkeit nicht flächendeckend erfüllt werden, so dass untergrundverbessernde Maßnahmen erforderlich werden. Empfohlen wird ein zusätzlicher Bodenaustausch mit einer Mächtigkeit von $d \geq 0,2 \text{ m}$. Als Polstermaterial ist ein Brechkorn vorzusehen. Wird ein Rundkorn (frostsicherer Füllboden der Güte R3) verwendet, ist die Polstermächtigkeit auf $d \geq 0,3 \text{ m}$ zu erhöhen.

4.3. Hinweise zur Bauausführung

Im Zuge der Neugestaltung der Spiel- und Freizeitanlage soll auch ein künstlicher Kletterfelsen errichtet werden. Durch den Planer wurde mit der Unterlage [U5] Informationsmaterial zu einem derartigen Bauwerk bereitgestellt. Demnach wird ein Betongrundkörper mittels einem angeformten Fundamentfuß auf einer Tragschicht frostfrei gegründet. Das Gründungskonzept kann aus geotechnischer Sicht für den erkundeten Baugrund bestätigt werden. Unterhalb des Fundamentes ist die Tragschicht bzw. das Gründungspolster in einer Mächtigkeit von $d \geq 0,3 \text{ m}$ zur Vereinheitlichung der Tragfähigkeit des Baugrundes auszuführen. Zur Gewährleistung der Frostsicherheit ist das Gründungspolster aus frostsicherem Material (F1-Boden)



bis mindestens 1,0 m uGOK einzubauen. Das Gründungskonzept kann bei Bedarf grundbautechnisch vorbemessen werden. Für die entsprechenden Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach EC 7 (DIN EN 1997-1:2014-03 und DIN EN 1997-1/NA:2010-12) in Verbindung mit der DIN 1054:2010-12 sind die Größe sowie die abzutragenden Lasten des geplanten Kletterfelsen bzw. des Fundamentes mitzuteilen.

Das Gründungsplanum ist in Abhängigkeit der Konsistenz des anstehenden Bodens gegebenenfalls fachgerecht nachzuverdichten. Für das Gründungspolster sollte ein weitgestuftes, gut verdichtbares Kies-Sand-Gemisch verwendet werden. Alternativ sind Recyclingbaustoffe (Betonrecycling) einsetzbar, wobei hier mögliche Einschränkungen aus umwelttechnischer Sicht zu beachten sind. Brechkornmaterial verbessert die Wirkung des Gründungspolsters. Auf OK Polster ist eine Tragfähigkeit von $E_{V2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ bei Verhältniswerten von $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$ bzw. $E_{VD} \geq 30 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Baugrubenböschungen mit Tiefen $5 \text{ m} > t > 1,25 \text{ m}$ und ohne weitere Sicherung können in den Schichten 2a/b (Mutterboden / Schwarzerde), 3 (Löß) und 4 (Geschiebemergel) mit Böschungen im Winkel von 60° gesichert werden. In den Schichten 1a/b (Auffüllungen und aufgefüllter Sand) und 5 (quartäre Sande) sind in dem Fall Böschungswinkel von 45° herzustellen. Bedingung hierfür ist ein ausreichend breiter lastfreier Streifen und Grundwasserfreiheit über die gesamte Böschung. Kurzzeitig (maximal 2 Stunden) können Böschungen in den Schichten 2a/b und 3 mit 80° bis 90° hergestellt werden.

Es wird darauf verwiesen, dass der Mutterboden / die Schwarzerde und der Löß als hochgradig wasserempfindlich anzusehen sind. Diese Böden weichen schon bei geringer Wasserzufuhr auf und gehen hierbei in eine weiche bis breiige Konsistenz über. Hiermit verbunden ist ein deutlicher Verlust an Tragfähigkeit. Aus diesem Grund dürfen diese Böden nicht längere Zeit unbelastet bzw. ungeschützt frei liegen. Aushubbereiche in diesen Schichten sind somit durch geeignete Maßnahmen vor Feuchtigkeit (kurze Bauabschnitte, schnelles Überbauen, ggfs. Abdecken oder Versiegeln) zu schützen. Bei Schicht- bzw. Regenwasserzulauf ist das Wasser umgehend abzuführen und der Einbauabschnitt zu verkleinern. Aufweichungen



müssen gegebenenfalls ausgetauscht werden. Der Einbau von Gründungspolstern bzw. Bodenaustausch sollte Zug um Zug von außerhalb der Baugrube vorgenommen werden. Dazu ist der Einsatz von Baggern mit „glatter“ Schaufel sinnvoll. Das Polster bzw. der Bodenaustausch ist unverzüglich einzubauen. Das Befahren des Planums mit gummibereiften Fahrzeugen sollte vermieden oder zumindest auf ein Minimum reduziert werden.

Maßnahmen zur Grundwasserhaltung werden nach aktuellem Kenntnisstand nicht erforderlich. Das Auftreten von Staunässe bzw. Schichtenwasser bei ungünstiger Witterungslage kann jedoch nicht ausgeschlossen werden und ist ggfs. fachgerecht zu fassen und abzuleiten.

Aushub aus der Schicht 2a/b (Mutterboden / Schwarzerde) kann unter der Einschränkung der bodenchemischen Ergebnisse nur für landschaftsbauliche Maßnahmen vorgesehen werden.

Die Begleitung und Abnahme der Erd- und Gründungsarbeiten durch einen geotechnischen Sachverständigen wird empfohlen.

4.4. Versickerung von Niederschlagswasser

Die Bedingungen für eine Versickerung von Niederschlagswasser werden in dem Arbeitsblatt DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) genannt. Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt werden:

- Durchlässigkeit der anstehenden Böden im Bereich zwischen $5 \cdot 10^{-3}$ und $5 \cdot 10^{-6}$ m/s
- Abstand zwischen Versickerungselement und Bemessungswasserstand MHGW (Mittlerer Höchster Grundwasserstand) mindestens 1,00 m

Weiterhin ist die Abflussbelastung des Regenwassers hinsichtlich gegebenenfalls erforderlicher Behandlungsmaßnahmen nach ATV-DVWK-M 153 zu prüfen.



Die Forderung hinsichtlich der Wasserdurchlässigkeit im Untergrund wird durch die quartären Sande (Schicht 5) mit Durchlässigkeiten von $k_f \approx 1 \cdot 10^{-5}$ bis $1 \cdot 10^{-4}$ m/s erfüllt. Der Mutterboden / die Schwarzerde (Schicht 2a/b), der Löß (Schicht 3) und der Geschiebemergel (Schicht 4) sind geringer durchlässig und erfüllen die Anforderung nicht. Die Auffüllungen und der aufgefüllte Sand (Schicht 1a/b) sollten aufgrund ihrer anthropogenen Herkunft nicht zur Versickerung von Niederschlagswasser herangezogen werden. Die Forderung bezüglich des Mindestabstandes zwischen MHGW und Versickerungselement kann bei einer Anordnung der Sohle des Versickerungselementes bei mindestens 49,5 m NHN ($\approx 2,3$ m uGOK) erfüllt werden. Die Sohle kann auch höher angeordnet werden. In jedem Fall ist jedoch eine ausreichend große hydraulische Verbindung mit den quartären Sanden herzustellen. Möglich ist ein (bereichsweiser) Austausch der anstehenden, feinkörnigen Böden gegen ausreichend durchlässige Sande ($5 \cdot 10^{-3}$ m/s $\geq k_f \geq 5 \cdot 10^{-6}$ m/s) im Bereich einer geplanten Versickerung (beispielsweise durch „Versickerungsfenster“, welche die anderen Schichten durchstoßen und mit durchlässigem Material gefüllt werden). Die DWA-gerechte Versickerung von Niederschlagswasser ist somit mit Zusatzmaßnahmen möglich.



5. Zusammenfassung

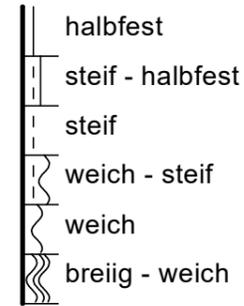
Durch das Ingenieurbüro geoundumwelt Magdeburg wurde für die geplante Errichtung einer Spiel- und Freizeitanlage am Kinder- und Jugendhaus (KJH) „Knast“ in der Umfassungsstraße 77, Magdeburg eine Baugrunduntersuchung durchgeführt. Die anstehenden Böden wurden durch Kleinrammbohrungen erkundet sowie nachfolgend bodenmechanisch und -chemisch untersucht. Ergänzend wurden in Handschürfen Tragfähigkeitsmessungen mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz durchgeführt.

Der Untersuchungsbereich ist Mutterboden und Schwarzerde über Löß auf Geschiebemergel oder quartären Sanden geprägt. Lokal wurden zunächst Ziegelrecycling und aufgefüllte Sande angetroffen. Grundwasser steht bis 1,5 m uGOK nicht an. Jedoch kann Staunässe bzw. zeitweises Schichtenwasser im Geschiebemergel nicht ausgeschlossen werden. In dem Mutterboden / der Schwarzerde wurden erhöhte PAK₁₆-Werte bestimmt, so dass Maßnahmen im Bereich von Kinderspielflächen notwendig werden.

Die anstehenden Böden wurden hinsichtlich ihrer Eignung für die geplante Baumaßnahme beurteilt. Es wurden Hinweise für die weiteren Planungen sowie die Bauausführung zur Errichtung der Spiel- und Freizeitanlage erarbeitet. Ergänzt wurde dies durch Empfehlungen zur Versickerung von Niederschlagswasser.



Legende Konsistenzen / Lagerungsdichten

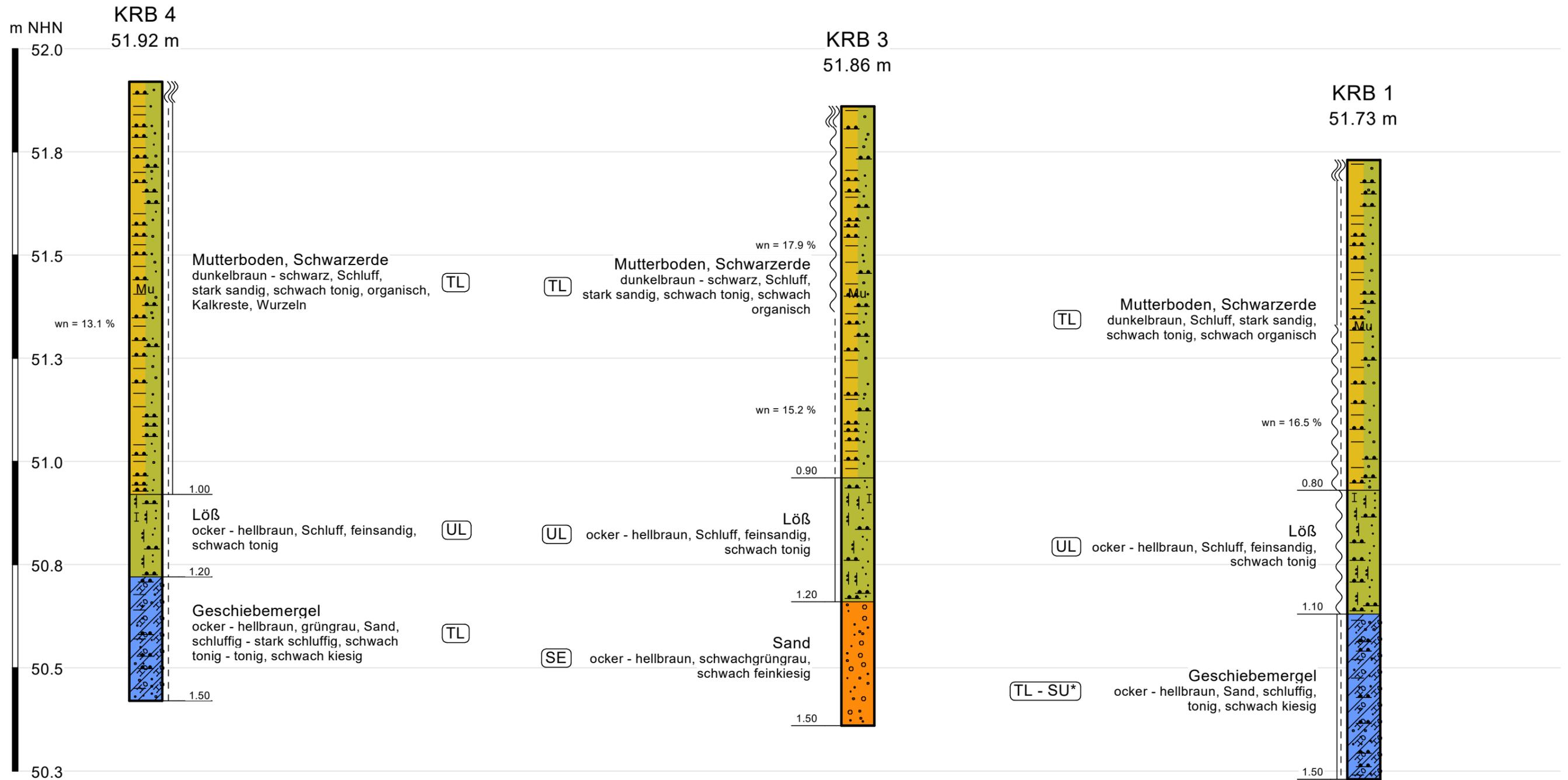


geoundumwelt Magdeburg
Dipl.-Ing- A. Richter
Lüttgen-Ottersleben 18; 39116 Magdeburg
Tel. 0391/ 55 69 726; Fax 0391/ 55 69 727

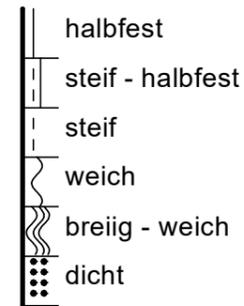
Magdeburg, Umfassungsstr. 77
Neubau einer Spiel- und
Freizeitanlage am KJH Knast
Geotechnischer Bericht

Bericht Nr. 522-10/2023
Anlage Nr. 2.1

Bodenprofile / Baugrundschnitt I - I
Maßstab der Höhe 1 : 10
KRB = Kleinrammbohrung gemäß DIN EN ISO 22475-1
wn = natürlicher Wassergehalt [%]
Höhenbezug = Höhenpunkt Pflasterfläche
(örtliche Höhe 51,91 mNHN)



Legende Konsistenzen / Lagerungsdichten



geoundumwelt Magdeburg
Dipl.-Ing- A. Richter
Lüttgen-Ottersleben 18; 39116 Magdeburg
Tel. 0391/ 55 69 726; Fax 0391/ 55 69 727

Magdeburg, Umfassungsstr. 77
Neubau einer Spiel- und
Freizeitanlage am KJH Knast
Geotechnischer Bericht

Bericht Nr. 522-10/2023

Anlage Nr. 2.2

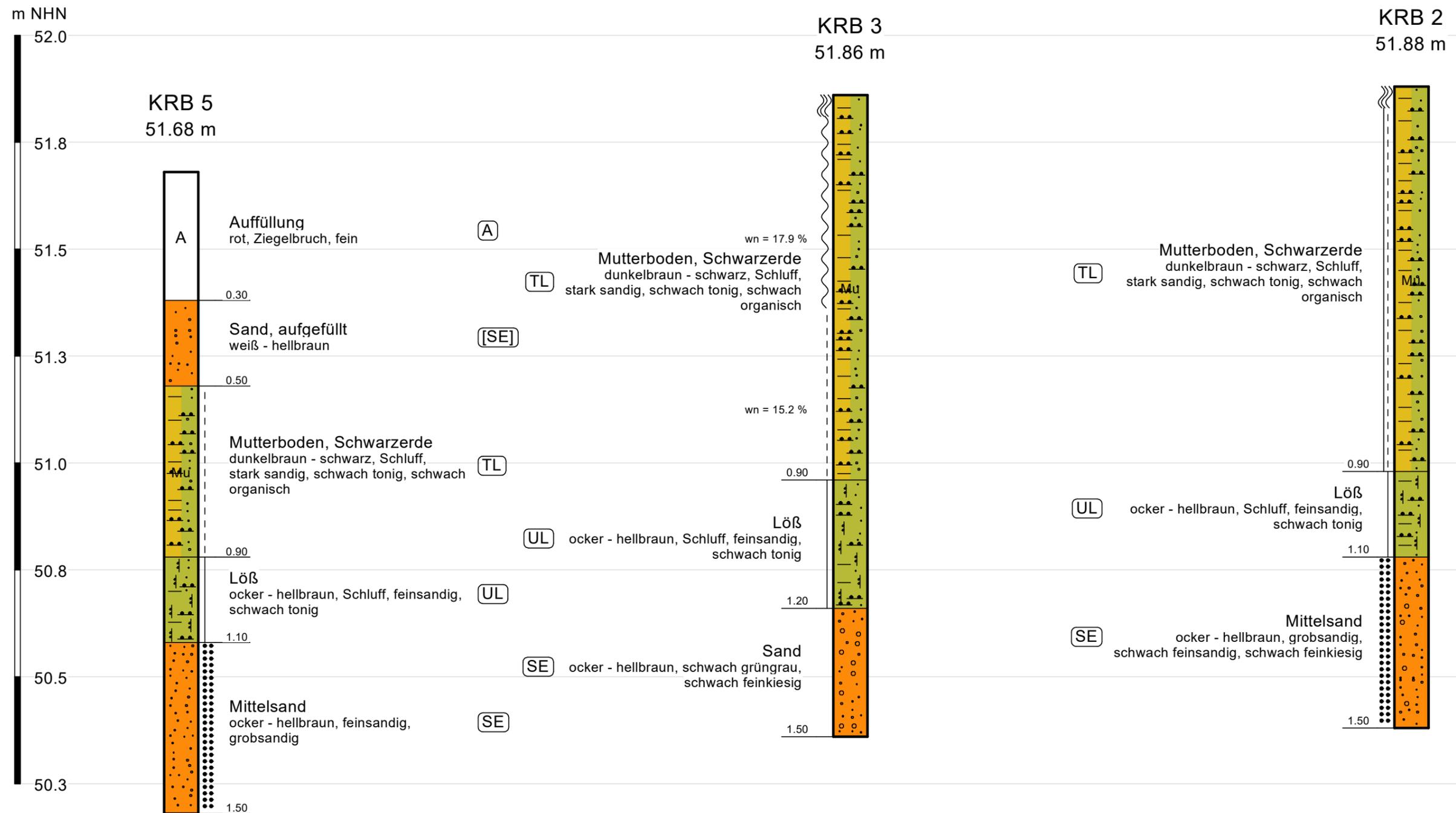
Bodenprofile / Baugrundschnitt II - II

Maßstab der Höhe 1 : 10

KRB = Kleinrammbohrung gemäß DIN EN ISO 22475-1

wn = natürlicher Wassergehalt [%]

Höhenbezug = Höhenpunkt Pflasterfläche
(örtliche Höhe 51,91 mNHN)





Magdeburg, Umfassungsstraße 77
Neubau einer Spiel- und Freizeitanlage am KJH Knast
Geotechnischer Bericht

Dynamische Plattendruckversuche in Handschürfen
mit dem Leichten Fallgewichtsgerät nach TP BF-StB Teil B 8.3

Versuchsnummer: LFG 1		Versuchsnummer: LFG 2		Versuchsnummer:	
Datum: 14.11.2023		Datum: 14.11.2023		Datum:	
Messstelle: bei KRB 1 (siehe Anlage 1)		Messstelle: bei KRB 3 (siehe Anlage 1)		Messstelle:	
Schicht: ≈ 0,6 m uGOK		Schicht: ≈ 0,6 m uGOK		Schicht:	
Material: Mutterboden / Schwarzerde mit Wurzeln, steife Konsistenz		Material: Mutterboden / Schwarzerde steife Konsistenz		Material:	
3-fach Vorverdichten		3-fach Vorverdichten		3-fach Vorverdichten	
s_1 [mm]	1,920	s_1 [mm]	1,217	s_1 [mm]	
s_2 [mm]	1,868	s_2 [mm]	1,208	s_2 [mm]	
s_3 [mm]	1,885	s_3 [mm]	1,217	s_3 [mm]	
s_{\varnothing} [mm]	1,891	s_{\varnothing} [mm]	1,214	s_{\varnothing} [mm]	
E_{vd} [MN/m ²]	11,90	E_{vd} [MN/m ²]	18,53	E_{vd} [MN/m ²]	
Aufbau: Mutterboden / Schwarzerde		Aufbau: Mutterboden / Schwarzerde		Aufbau:	
Witterungsverlauf: a) vor dem Versuchstag: Regen			b) am Versuchstag: heiter nach Regen, 11°C		
Prüfgerät: Leichtes Fallgewichtsgerät, Durchmesser Lastplatte d = 300 mm					
Hersteller: Zorn Instruments, Stendal					
Bemerkungen:		Bemerkungen:		Bemerkungen:	
					

geoundumwelt Magdeburg

Dipl.-Ing. A. Richter

Lüttgen-Ottersleben 18; 39116 Magdeburg

Tel. 0391/ 55 69 726; Fax 0391/ 55 69 727

Bearbeiter: A. Richter/ H. Peiser

Datum: 20.11.2023

Körnungslinie

Magdeburg, Umfassungsstraße 77

Neubau einer Spiel- u. Freizeitanlage am KJH Knast

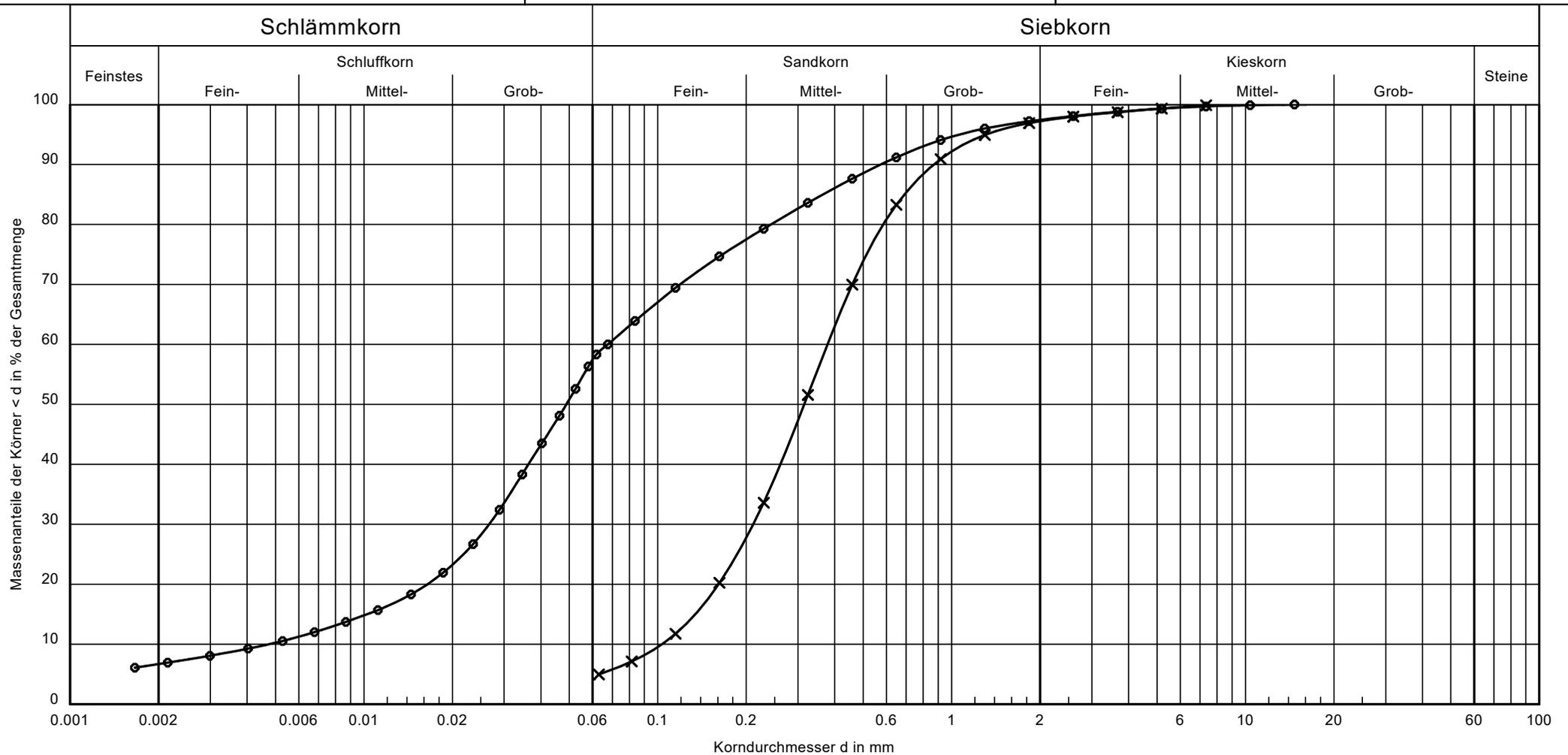
Geotechnischer Bericht

Entnahmestelle: siehe Anlage 1

Probe entnommen am: 14.11.2023

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4



Signatur:		
Aufschluss:	KRB 3	KRB 5
Entnahmetiefe [m]:	0.1 - 0.9	1.1 - 1.5
Schicht:	2 - Mutterboden / Schwarzerde	5 - quartäre Sande
T/U/S/G [%]:	6.7/52.0/38.7/2.6	- /5.0/92.2/2.8
Bodenart:	U, s, t'	mS, fs, gs
Bodengruppe:	TL	SE

Bemerkungen:

Bericht: 522-10/2023
 Anlage: 4.1

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
Magdeburg, Umfassungsstraße 77
Neubau einer Spiel- u. Freizeitanlage am KJH Knast
Geotechnischer Bericht

Bearbeiter: A. Richter/ H. Peiser

Datum: 20.11.2023

Entnahmestelle: siehe Anlage 1

Entnahme am: 06.07.2023

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-1

Aufschluss:	KRB 1	KRB 3
Entnahmetiefe [m] / Schicht:	0.4 - 0.8 / 2	0.1 - 0.5 / 2
Feuchte Probe + Behälter [g]:	456.80	669.40
Trockene Probe + Behälter [g]:	423.30	620.30
Behälter [g]:	220.40	345.70
Porenwasser [g]:	33.50	49.10
Trockene Probe [g]:	202.90	274.60
Wassergehalt [%]:	16.51	17.88

Aufschluss:	KRB 3	KRB 4
Entnahmetiefe [m] / Schicht:	0.5 - 0.9 / 2	0.1 - 1.0 / 2
Feuchte Probe + Behälter [g]:	844.20	610.60
Trockene Probe + Behälter [g]:	783.70	570.90
Behälter [g]:	384.80	267.90
Porenwasser [g]:	60.50	39.70
Trockene Probe [g]:	398.90	303.00
Wassergehalt [%]:	15.17	13.10



Protokoll der Probenahme

Projekt:	Magdeburg, Umfassungsstraße 77 Neubau einer Spiel- und Freizeitanlage am KJH Knast Geotechnischer Bericht	Projekt-Nr.:	522-10/2023
Ort der Probenahme:	Freifläche Magdeburg, Umfassungsstraße 77	Projektleiter:	A. Richter
Datum der Probenahme:	14.11.2023	Probenehmer:	A. Richter
Uhrzeit der Probenahme:	ca. 9.30 - 11.30 Uhr	Witterung:	heiter nach Regen, 11 °C
Ansprechpartner v. Ort:	--	Auftraggeber:	Uta Henklein LA
Probenbezeichnung:	MP Mubo/ Schwarzerde 522		
Entnahmestelle:	KRB 1 bis KRB 5, siehe Lageplan		
Grund der Probenahme:	Erkundung		
Tiefe (von - bis):	0,05 - 1,0 m uGOK		
Art der Probe:	Mischprobe aus 6 Einzelproben		
Labornummer:	123192589		
Aufschlußart:	Rammkernrohr		
Entnahmegesetz:	Probenschäler		
Probenbehälter:	PE-Beutel		
Probenmenge/ -volumen:	ca. 2,6 kg / 2 l		
Lagerung/ Transport:	--		
Bodenart/ Material:	Mutterboden/ Schwarzerde (Schluff, sandig, schwach tonig, schwach organisch)		
Farbe:	braun - dunkelbraun		
Geruch:	arteigen, unauffällig		
Wassergehalt:	einbaufähig		
Bemerkungen/ Auffälligkeiten:	Probenahme im Rahmen von Erkundungsarbeiten		

- | | | |
|------------------------|--|--|
| Grund der Probenahme: | a - Erkundung
b - Eignung
c - Qualitätssicherung | d - Schadensfall/Beweissicherung
e - Gegenprobe/Nachbeprobung
f - Sonstiges |
| Art der Probe: | i - Einzelprobe
ii - Mischprobe (Anzahl der Einzelproben) | iii - ungestörte Probe
iv - gestörte Probe |
| Aufschlußart: | A - Rammkernrohr
B - Kernrohr
C - Bohrschnecke | D - Ausbruch
E - Schurf
F - Sonstiges |
| Probenbehälter: | 1 - Braunglas, PE-Deckel
2 - Braunglas, alukaschierter Deckel
3 - Weißglas, PE-Deckel
4 - Weißglas, alukaschierter Deckel
5 - Kunststoffbecher mit Deckel
6 - PE-Beutel | 7 - Kunststoffeimer mit Deckel
8 - Metalleimer mit Deckel
9 - Headspace-Gläschen, Deckel mit Teflonseptum
10 - Ausstechzylinder mit Deckel
11 - Schlauchkern |
| Bodenart/
Material: | I - Abfall-, Müllproben
II - Bodenproben
III - Kompostproben
IV - Schlammproben | V - Bau- und Mineralstoffproben
VI - Bituminöse Stoffproben
VII - sonstige Stoffproben |



Magdeburg, Umfassungsstraße 77
Neubau einer Spiel- und Freizeitanlage am KJH Knast
Geotechnischer Bericht

*Deklarationsanalysen nach
 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV vom 09.07.2021),
 Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch nach Anlage 2 Tabelle 4
 an einer Mischprobe vom Mutterboden / Schwarzerde von 0,05 bis 1,0 m uGOK
 aus den Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 5*

Parameter	Einheit	Best.-grenze	Kinder-spiel-flächen	Wohn-gebiete	Park-und Freizeitanlagen	Industrie-und Gewerbe-grund-stücke	MP Mubo / Schwarzerde 522 123192589
Antimon	mg/kg TS	1	50	100	250	250	2
Arsen	mg/kg TS	0,8	25	50	125	140	9,7
Blei	mg/kg TS	2	200	400	1.000	2.000	89
Cadmium	mg/kg TS	0,2	10 ¹	20 ¹	50	60	0,7
Cyanide	mg/kg TS	0,5	50	50	50	100	< 0,5
Chrom (gesamt) ²	mg/kg TS	1	200	400	400	200	21
Chrom (VI) ²	mg/kg TS	0,5	130	250	250	130	< 0,5
Kobalt	mg/kg TS	1	300	600	600	300	6
Nickel	mg/kg TS	1	70	140	350	900	18
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	10	20	50	100	0,36
Thallium	mg/kg TS	0,2	5	10	25	--	< 0,2
Aldrin	mg/kg TS	0,2	2	4	10	--	< 0,2
2,4-Dinitrotoluol	mg/kg TS	0,1	3	6	15	50	< 0,1
2,6-Dinitrotoluol	mg/kg TS	0,1	0,2	0,4	1	5	< 0,1
DDT (Dichlordiphenyl-trichlorethan)	mg/kg TS	0,1	40	80	200	400	n.n.
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	0,5	4	8	20	200	< 0,5
Hexachlorcyclohexan (HCH-Gemisch oder β-HCH)	mg/kg TS	0,5	5	10	25	400	n.n.
2,2', 4,4', 6,6'-Hexa-nitrodiphenylamin (Hexyl)	mg/kg TS	0,2	150	300	750	1.500	< 0,2
1,3,5-Trinitro-hexahydro-1,3, 5-triazin (Hexogen)	mg/kg TS	0,1	100	200	500	1.000	< 0,1
Nitropenta	mg/kg TS	0,5	500	1.000	2.500	5.000	< 0,5
Pentachlorphenol	mg/kg TS	0,05	50	100	250	500	< 0,05
PAK ₁₆ vertreten durch Benzo(a)pyren ³	mg/kg TS	0,05	0,5	1	1	5	7,96
PCB ₆	mg/kg TS	0,01	0,4	0,8	2	40	n.n.
2,4,6 Trinitrotoluol (TNT)	mg/kg TS	0,1	20	40	100	200	< 0,01
Prüfwerte			nicht eingehalten				
maßgeblicher Parameter			PAK ₁₆				

Tabelle 1: Ergebnisse Deklarationsanalyse nach BBodSchV (09.07.2021), Anlage 2 Tabelle 4



Magdeburg, Umfassungsstraße 77
Neubau einer Spiel- und Freizeitanlage am KJH Knast
Geotechnischer Bericht

- 1 In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, gilt für Cadmium ein Prüfwert von 2,0 mg/kg Trockenmasse.
- 2 Bei Überschreitung der Prüfwerte für Chrom (gesamt) ist der Anteil an Chrom (VI) zu messen und anhand der Prüfwerte für Chrom (VI) zu bewerten.
- 3 Der Boden ist auf alle PAK₁₆ hin zu untersuchen. Die Prüfwerte beziehen sich auf den Gehalt an Benzo(a)pyren im Boden. Benzo(a)pyren repräsentiert dabei die Wirkung typischer PAK-Gemische auf ehemaligen Kokereien, ehemaligen Gaswerksgeländen und ehemaligen Teermischwerken/-ölläger. Weicht das PAK-Muster oder der Anteil von Benzo(a)pyren an der Summe der Toxizitätsäquivalente im zu bewertenden Einzelfall deutlich von diesen typischen PAK-Gemischen ab, so ist dies bei der Anwendung der Prüfwerte zu berücksichtigen. Liegen die siedlungsbedingten Hintergrundwerte oberhalb der Prüfwerte für Benzo(a)pyren, ist dies bei der Bewertung der Untersuchungsergebnisse gemäß § 15 zu berücksichtigen.

Überschreitungen **fett kursiv** gekennzeichnet

n.n. entspricht nicht nachweisbar

Analysen durchgeführt von EUROFINS Umwelt Nord GmbH, NL Peine, Prüfbericht-Nr.: AR-23-GE-011473-01



*Magdeburg, Umfassungsstraße 77
Neubau einer Spiel- und Freizeitanlage am KJH Knast
Geotechnischer Bericht*

*Deklarationsanalysen nach
Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV vom 09.07.2021),
Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch nach Anlage 2 Tabelle 4
an einer Mischprobe vom Mutterboden / Schwarzerde von 0,05 bis 1,0 m uGOK
aus den Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 5*

Anlage 5.3

Prüfbericht-Nr.: AR-23-GE-011473-01

Labornummer: 123192589

EUROFINS Umwelt Nord GmbH, Oldenburg, Niederlassung Peine

Peine; 18.12.2023.

Gesamt 4 Seiten

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Werner-Nordmeyer-Straße 3 - 31226 Peine

**geoundumwelt Magdeburg A. Richter
Lüttgen-Ottersleben 18
39116 Magdeburg**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12354025

Prüfberichtsnummer: AR-23-GE-011473-01

Auftragsbezeichnung: Chemische Untersuchungen Projekt 522-11/2023

Anzahl Proben: 1

Probenart: Boden

Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 04.12.2023

Prüfzeitraum: 04.12.2023 - 14.12.2023

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Anhänge:

XML_Export_AR-23-GE-011473-01.xml

Karsten Goldbach
Niederlassungsleitung
+49 5171 5078984

Digital signiert, 18.12.2023
Wilhelm Behnen
Prüfleitung

Probenbezeichnung	MP Mubo/ Schwarzerde 522
Probennummer	123192589

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	47,9
Fraktion > 2 mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	52,1

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR/f	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregulierbarem Graphitblock ¹⁾
--	------	----	--	--	--	---

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	87,8
--------------	------	----	-----------------------	-----	-------	------

Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Cyanide, gesamt	FR/f	F5	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------	------	----	------------------------	-----	----------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Antimon (Sb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	2
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	9,7
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	89
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,7
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	21
Cobalt (Co)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	6
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	18
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,07	mg/kg TS	0,36
Thallium (Tl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2

Elemente aus dem alkalischen Aufschluss (Fraktion < 2 mm)

Chrom (VI)	FR/f	F5	DIN EN 15192: 2007-02	0,5	mg/kg TS	< 0,5
------------	------	----	-----------------------	-----	----------	-------

				Probenbezeichnung		MP Mubo/ Schwarzerde 522
				Probennummer		123192589
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,12
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,3
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,13
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,6
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,2
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,54
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,65
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,72
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,30
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,53
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,35
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09
Benzo[ghi]perylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,36
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	7,96
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	7,84

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	FR/f	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR/f	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR/f	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR/f	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR/f	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR/f	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾
Summe 6 DIN-PCB x 5 exkl. BG (LAGA)	FR/f	F5	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾
PCB 118	FR/f	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR/f	F5	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾

Chlorbenzole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Hexachlorbenzol (HCB)	FR/f	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------------	------	----	------------------------	-----	----------	-------

Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Pentachlorphenol (PCP)	FR/f	F5	DIN ISO 14154: 2005-12	0,05	mg/kg TS	< 0,05
------------------------	------	----	------------------------	------	----------	--------

				Probenbezeichnung		MP Mubo/ Schwarzerde 522
				Probennummer		123192589
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	

Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Aldrin	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,2	mg/kg TS	< 0,2
DDT, o,p'-	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1
DDT, p,p'-	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1
DDT (Summe)	FR/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾
HCH, alpha-	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1
HCH, beta-	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
HCH, gamma- (Lindan)	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1
HCH, delta-	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
HCH, epsilon-	FR/f	F5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e)	FR/f	F5	berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾

Nitroverbindungen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

2,4-Dinitrotoluol	AN/f	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11	0,1	mg/kg TS	< 0,1
2,6-Dinitrotoluol	AN/f	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11	0,1	mg/kg TS	< 0,1
2,4,6-Trinitrotoluol (TNT)	AN/f	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11	0,1	mg/kg TS	< 0,1
Hexogen (RDX)	AN/f	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11	0,1	mg/kg TS	< 0,1
Hexyl	AN/f	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Nitropenta (PETN)	AN/f	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11	0,5	mg/kg TS	< 0,5

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.

²⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

geoundumwelt Magdeburg

Dipl.-Ing. A. Richter

Lüttgen-Ottersleben 18; 39116 Magdeburg

Tel. 0391/ 55 69 726; Fax 0391/ 55 69 727

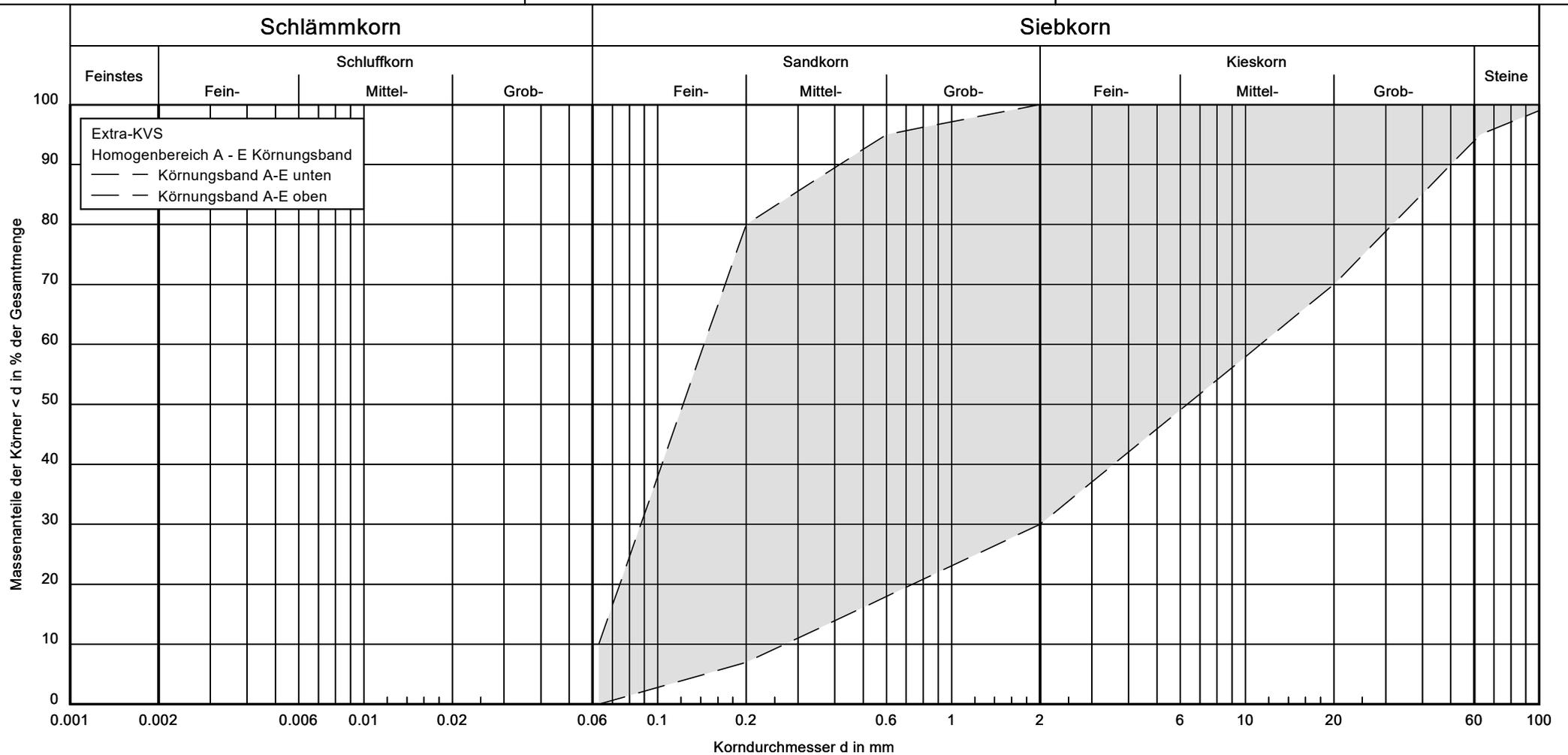
Bearbeiter: A. Richter

Datum: 10.01.2024

Körnungslinie

Magdeburg, Umfangungsstraße 77
Neubau einer Spiel- u. Freizeitanlage am KJH Knast
Geotechnischer Bericht

Homogenbereich: A - E (Auffüllungen, aufgefüllter Sand)



Signatur:	
Aufschluss:	
Entnahmetiefe [m]:	
Schicht:	
T/U/S/G [%]:	
Bodenart:	

Bemerkungen:

Bericht: 522-10/2023
 Anlage: 6.1

geoundumwelt Magdeburg

Dipl.-Ing. A. Richter

Lüttgen-Ottersleben 18; 39116 Magdeburg

Tel. 0391/ 55 69 726; Fax 0391/ 55 69 727

Bearbeiter: A. Richter

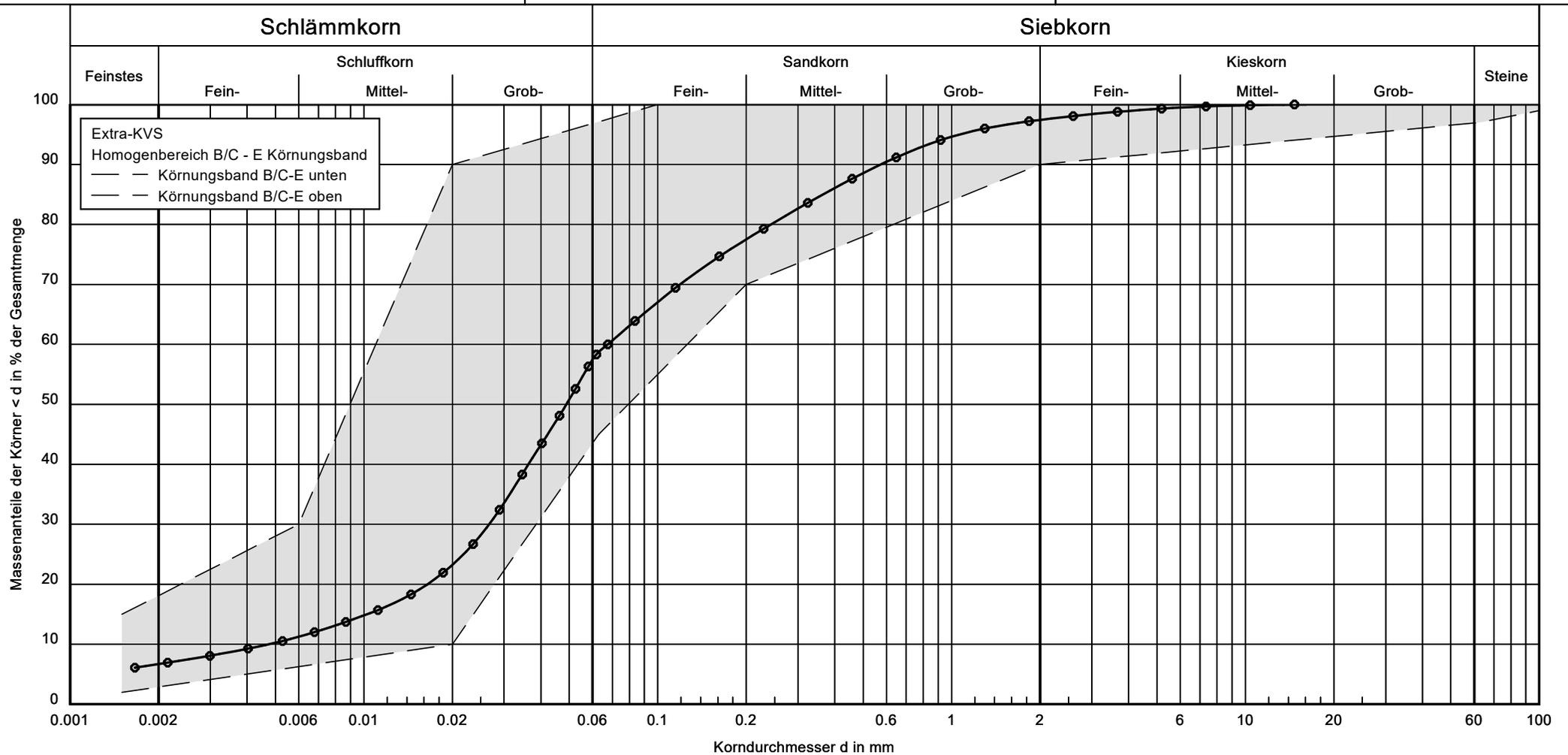
Datum: 10.01.2024

Körnungslinie

Magdeburg, Umfassungsstraße 77

Neubau einer Spiel- u. Freizeitanlage am KJH Knast
Geotechnischer Bericht

Homogenbereich: B/C - E (Mutterboden / Schwarzerde; Löß)



Signatur:	
Aufschluss:	KRB 3
Entnahmetiefe [m]:	0.1 - 0.9
Schicht:	2 - Mutterboden / Schwarzerde
T/U/S/G [%]:	6.7/52.0/38.7/2.6
Bodenart:	U, s, t'

Bemerkungen:

Bericht: 522-10/2023
 Anlage: 6.2