



GEOTECHNISCHER BERICHT

ZU DEN BAUGRUND- UND GRÜNDUNGSVERHÄLTNISSEN
ANNE-FRANK-STRASSE 1, FLST. 732/15, 01445 RADEBEUL

- 1. ERGÄNZUNG ZUM BERICHT VOM 28.02.2022 -

Auftraggeber Landratsamt Meißen
PF 10 01 52
01651 Meißen

Projekt Erweiterung Förderschule
Anne-Frank-Straße 1, Flst. 732/15
01445 Radebeul

Projektnummer 22-1010-2

Projektingenieur Dipl.-Ing. Katy Henniger
E-Mail · info@ibu-coswig.de
Telefon · (03523) 61 021

Datum 10.07.2024



M.Sc. Arne Lasch-Paszquier

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 Bauvorhaben und Aufgabenstellung.....	4
2 Ergänzende Untersuchungen.....	5
3 Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen	5
3.1 Baugrundsichtung.....	5
3.2 Eigenschaften der Baugrundsichten	6
4 Bewertung und Beurteilung	8
4.1 Gründung des Gebäudes	8
4.2 Verkehrsflächen	9
4.3 Kleinspielfeld	10
4.4 Hinweise zur Gründung von Spielgeräten	10
4.5 Lösbarkeit, Standfestigkeit, Baugruben und Wasserhaltung.....	11
4.6 Bauwerksschutz.....	11
4.7 Verwendbarkeit von Aushubmaterial aus geotechnischer Sicht.....	11
4.8 Berechnungsgrundlagen	12
5 Ergebnisse der orientierenden abfallfachlichen Untersuchungen	13
6 Hinweise	15

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Lage- und Aufschlussplan
Anlage 2	Aufschlussprofile (Anlage 2.1 bis 2.3)
Anlage 3	Schematische Baugrundschnitte (Anlage 3.1 und 3.2)
Anlage 4	Bestimmung der Korngrößenverteilungen und Kornbänder (aus U 2)
Anlage 5	Ergebnisse der abfallfachlichen Untersuchungen (Prüfbericht Umweltlabor)

UNTERLAGENVERZEICHNIS

- U 1 Leistungsangebot LA 24-070, IBU Coswig, 24.05.2024 und Auftragsschreiben vom 24.05.2024
- U 2 Geotechnischer Bericht zum Bauvorhaben, IBU Coswig GbR, 28.02.2022, Projekt-Nr. 22-1010-1
- U 3 Übersichtsplan Freianlagen, Ausführungsplanung – Vorabzug, Studio RW | Landschaftsarchitektur, Berlin, 07.06.2024
- U 4 Positionsplan, Architekten Sackmann Payer, 31.05.2024
- U 5 Bauwerksschnitte A-A, B-B und C-C, Architekten Sackmann Payer, 16.11.2023
- U 6 Lageplan Baugruben, Vorabzug, Architekten Sackmann Payer, 08.05.2024
- U 7 Lageplan BE Rohbau, Vorabzug, Architekten Sackmann Payer, 16.04.2024
- U 8 Fundamentplan, Architekten Sackmann Payer
- U 9 Lage- und Höhenplan (Entwurfsvermessung), V-TEAM, Strehla, 30.11.2021, erhalten vom AG am 01.02.2022
- U 10 Geologische Karte des Freistaates Sachsen, Blatt 4948 Dresden, M 1 : 25 000, einschließlich Erläuterungen, 4. Auflage, Freiberg 2001
- U 11 Interaktive Karte: Grundwasserstände und Quellschüttungen, www.umwelt.sachsen.de
- U 12 Geoportal Sachsen, www.geoportal.sachsen.de/, 19.06.2024
- U 13 Handbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Band 1: Allgemeine Regeln (Beuth Verlag) 2011
- U 14 Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II, Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Stand 05.11.2004
- U 15 Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, Technische Regeln, LAGA Nr. 20, Teil II Stand November 2003
- U 16 Ersatzbaustoffverordnung (EBV), Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke, Anlage 1 Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial (BM) und Baggergut (BG), 09.07.2021
- U 17 Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV), "Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598) geändert worden ist"
- U 18 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Stand 09.07.2021

- U 19 RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012
- U 20 ZTV E-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017
- U 21 Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., April 2005
- U 22 E-Mail und Fotos zu den Suchschürfungen im südlichen Bereich des Grundstückes, erhalten von Herrn Stawitzke (Studio RW) am 19.06.2024
- U 23 DIN 18035-6:2021-08, Sportplätze – Teil 6: Kunststoffflächen
- U 24 DIN 18035-3:2006-09, Sportplätze – Teil 3: Entwässerung
- U 25 Vollzugshilfe zu §§ 6-8 BBodSchV, Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz, Stand 16.02.2023

1 Bauvorhaben und Aufgabenstellung

Das Landratsamt Meißen / Amt für Hochbau und Liegenschaften plant die Erweiterung der Förderschule „Anne Frank“ auf dem Flurstück 732/15 in 01445 Radebeul. Mit U 2 wurde durch die IBU bereits ein Geotechnischer Bericht zu den Baugrund und Gründungsverhältnissen erstellt, wobei zum damaligen Zeitpunkt noch keine genauen Angaben zum Bauvorhaben vorlagen. Hinsichtlich der fortgeschrittenen Planung sowie der veränderten Gesetzeslage zur Entsorgung von Bodenmaterial ist nunmehr eine Verifizierung bzw. Ergänzung des vorliegenden Berichtes erforderlich.

Das Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelttechnik (IBU) Coswig GbR wurde gemäß U 1 beauftragt, die erforderlichen ergänzenden Baugrund- und Laboruntersuchungen durchzuführen und die Ergebnisse im Hinblick auf den aktuellen Planungsstand zum Bauvorhaben in einem Geotechnischen Bericht darzustellen und auszuwerten.

2 Ergänzende Untersuchungen

In Ergänzung zu den im Februar 2022 ausgeführten Erkundungen wurden 14 weitere Rammkernsondierungen (RKS) nach DIN EN ISO 22475-1, überwiegend mit Tiefen zwischen 2 m und 3 m niedergebracht. Das Erkundungsziel, der gewachsene Heidesand, wurde vollständig erreicht. Zur Ermittlung der Lagerungsdichte der anstehenden Sande im Bereich des geplanten Gebäudes wurden zwei Schwere Rammsondierungen (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 bis jeweils 4 m Tiefe ausgeführt.

Die angetroffenen Böden wurden nach DIN EN ISO 14688 beurteilt und nach DIN 18196 klassifiziert. Die Lage der alten und neuen Aufschlüsse kann dem Lage- und Aufschlussplan (Anlage 1.2) entnommen werden. Die Höheneinmessung der Aufschlussansatzpunkte erfolgte anhand des Lage- und Höhenplanes (U 9).

Hinsichtlich der Entsorgung bzw. Wiederverwertung von anfallendem Bodenaushub erfolgten abfallfachliche Untersuchungen durch die ERGO Umweltinstitut GmbH im Auftrag des IBU (siehe Abschnitt 6).

3 Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen

3.1 Baugrundsichtung

Die Ergebnisse der ergänzenden Felduntersuchungen sind in den Aufschlussprofilen (Anlagen 2) dargestellt und – unter Berücksichtigung der Erkundung 2022 – in nachfolgender Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Erkundete Baugrundsichtung (2022 und 2024)

Baugrundsichtung	Dicke [m]	Schichtunterkante	
		[m unter GOK]	[m NHN]
Mutterboden	0,0 ... 0,3	0,05 ... 0,3	-
Auffüllung/Boden	0,3 ... 2,1	0,6 ... 2,4	118,5 ... 121,0
Auffüllung mit Bauschutt	0,4 ... 1,7	0,5 ... 1,7	117,9 ... 120,0
Heidesand	> 0,6 ... 5,9 ¹⁾	> 1,0 ... 6,0 ¹⁾	< 113,6 ¹⁾

¹⁾ max. erkundet

Im Bereich der ehemaligen Bebauung senkrecht zur Meißner Straße wurden 2022 bauschutthaltige Auffüllungen erkundet, die in U 2 als „Auffüllung/Bauschutt“ bezeichnet werden. Mit den RKS 4, 7, 8 und 11 wurde im Bereich des nordwestlichen Gebäudes eine relativ einheitliche

Auffüllungsdicke mit Unterkante bei ca. 118 m NHN festgestellt, d.h. diese Gebäude waren vermutlich zumindest teilweise unterkellert (Kellertiefe ca. 2,5 ... 3,0 m unter ehem. GOK).

Die in dem o.g. Bereich ausgeführten Aufschlüsse RKS 1/24, RKS 5/24 und RKS 14/24 legen die Vermutung nahe, dass der in Anlage 1.2 eingetragene Gebäudegrundriß etwas weiter süd-östlich lag und die UK Auffüllung schwanken kann.

Im Bereich des ehemaligen Gebäudes im Südosten des Grundstücks wurde 2022 die UK Auffüllung/Bauschutt bei ca. 119,7 ... 119,8 m NHN bzw. 0,7 ... 1,1 m unter derzeitiger GOK erkundet. Mit den neuen Aufschlüssen RKS 3/24, RKS 7/24 und RKS 10/24 wurde hier zwar ebenfalls bauschutthaltige Auffüllung angetroffen, jedoch mit stark schwankender UK zwischen 119,1 m NHN und 120,4 m NHN. Außerdem wurden unterhalb dieser Auffüllungen teilweise noch „Auffüllung/Boden“ erkundet.

An Anlage 3 sind schematische Baugrundschnitte enthalten. Geringfügige Abweichungen sind möglich.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Unterkante und Zusammensetzung der Auffüllungen von den Angaben in Tabelle 1 abweichen kann. Bauschutthaltige Auffüllungen sind zwar vermutlich vor allem im Bereich der ehemaligen Gebäude anzutreffen, können jedoch auch an anderen Stellen im Grundstück auftreten.

3.2 Eigenschaften der Baugrundsichten

In U 2 ist eine detaillierte Beschreibung der angetroffenen Baugrundsichten enthalten. Die neuen Aufschlüsse bestätigen i.W. die damaligen Ergebnisse. Es sei jedoch nochmals darauf hingewiesen, dass die Auffüllungen auch von den Erkundungen abweichende Zusammensetzungen aufweisen können. Es können nichtmineralische Bestandteile wie Müll, Schrott, Bauabfälle o.ä. – auch gehäuft – auftreten, wie die Suchschürfung gemäß U 22 belegt. Desweiteren muss auch mit Gründungsresten gerechnet werden.

Die Bodengruppen und Bodenklassen sowie die bodenmechanischen Kennwerte der erkundeten Baugrundsichten sind in Tabelle 2 und Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 2: Bodengruppen und -klassen der erkundeten Baugrundsichten

Baugrundsicht	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300	Frostempfindlichkeitsklasse n. ZTVE-StB 17
Mutterboden	[OH, SE, SU], OH, SE, SU	1, 3	F 1 – F 2
Auffüllung/Bauschutt ^{1) 2)}	A, [SW-GW, SI-GI, SU-GU, X]	3 – 5	F 1 (F 2)
Auffüllung/Boden ^{1) 2)}	[SE, SU, OH, SW, X], A		F 1 – F 2
Heidesand	SE (SU)	3	F 1

¹⁾ ohne Bauwerks- und Gründungsreste und evtl. unterirdische Anlagen

²⁾ abweichende Zusammensetzung möglich

() lokal möglich

Tabelle 3: Charakteristische bodenmechanische Kennwerte

Baugrunds- schicht	Wichte des feuchten Bodens γ [kN/m ³]	Wichte des Bodens unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	Reibungs- winkel des dränierten Bodens φ' [°]	Kohäsion des dränierten Bodens c' [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]	Durchläs- sigkeits- beiwert k_f [m/s]
Auffüllung/ Bauschutt ¹⁾	19	11	30 – 33	0	5 – 15	10 ⁻⁵ – 10 ⁻³
Auffüllung/ Boden	17	9	28 – 30	0	5 – 10	~ 10 ⁻⁴
Heidesand	18	10	32	3 ¹⁾	30 ²⁾ (25 ... 80)	10 ⁻⁴ – 5·10 ⁻⁴ ³⁾

¹⁾ Kapillarkohäsion im erdfeuchten Zustand (kein Grundwasser, Verdunstungsschutz)

²⁾ Steifemodul ermittelt nach OHDE bei Erstbelastung $E_{s,ref}$ und wirksamen Spannungen $\sigma = 50$ (40 ... 400 kN/m²), Steifebeiwert aus Schlagzahlen DPH nach DIN 4094-3, Anhang E abgeleitet, Steifeexponent 0,5

³⁾ korrelativ aus den Körnungslinien (Anlage 3) abgeleitet: $k_f = 1 \dots 3 \cdot 10^{-4}$ m/s

Die Eigenschaften der in U 2 ausgewiesenen Homogenbereiche für Erdarbeiten (ohne Mutterboden) sind in Tabelle 4 noch einmal aufgeführt. Befestigungen wie Betonplatten sowie eventuelle unterirdische Anlagen, Gründungen etc. sind nicht Bestandteil der Homogenbereiche und gesondert zu kalkulieren. Grundlage ist die Einordnung des Bauvorhabens in die Geotechnische Kategorie 2 nach DIN 4020.

Tabelle 4: Homogenbereiche nach VOB/C für Erdarbeiten

Kenngröße / Eigenschaft	Homogenbereich 1	Homogenbereich 2	Homogenbereich 3
Baugrundsichten (ortsübl. Bezeichnung)	Auffüllung/Bauschutt (ohne Mutterboden)	Auffüllung/Boden (ohne Mutterboden)	Heidesand
Bodengruppe nach DIN 18196	A, [SW-GW, SI-GI, SU-GU, X]	A, [SE, SU, OH, X]	SE, SU
Korngrößenverteilungen und Kornbänder	gemäß Anlage 3		
Anteil Steine nach DIN EN ISO 14688-1	5 – > 30 % ¹⁾	0 – 10 % ¹⁾	0 – 5 % ¹⁾
Anteil Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	0 – > 10 % ¹⁾	0 – 2 % ¹⁾	-
Dichte	~ 1,7 – 2,1 g/cm ³	~ 1,6 – 1,9 g/cm ³	
Lagerungsdichte	sehr locker bis mitteldicht	sehr locker bis mitteldicht	locker bis mitteldicht
organischer Anteil (Glühverlust)	0 – 2 %, lokal ≥ 2 % (Asche)	0 – 6 %, lokal ≥ 10 % (MP 1c – Asche?)	0 – 1 %

¹⁾ Schätzwerte, auf der Grundlage der Erkundung nicht angebar; im Zuge der Bauarbeiten zu konkretisieren

4 Bewertung und Beurteilung

4.1 Gründung des Gebäudes

Gemäß U 5 ist die Gründung des neuen Schulgebäudes mittels Einzel- und Streifenfundamenten geplant. Diese sind zwingend im Heidesand bzw. auf einem Bodenaustausch (Material wie unten beschriebene Aufschüttung) mit UK im Heidesand abzusetzen. Die Auffüllung ist vollständig zu durchfahren. Unter den Fundamenten sind Sauberkeitsschichten aus Beton anzuordnen. Erforderliche Tieferführungen können ebenfalls aus Beton hergestellt werden. Unter den Fußböden sind Tragschichten von mind. 0,3 m Dicke anzuordnen. Hierfür eignen sich frostsichere, gut abgestufte, grobkörnige Böden der Bodengruppen GW-SW, GI-SI oder GU-SU nach DIN 18196 oder analoges Mineralgemisch oder Recyclingmaterial (z.B. 0/45) als Fremdmaterial. Das Material ist lagenweise mit einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98 \%$ einzubauen.

FFB EG des nordwestlichen Gebäudeteils liegt zu einem großen Teil im Bereich der ehemaligen Bebauung und bis zu 1,5 m über GOK. Infolge der hier außerdem bis zu ca. 1,5 m unter derzeitiger GOK reichenden Auffüllung sind Streifen- und Einzelfundamente zwar möglich, jedoch aufwendig. Aus gutachterlicher Sicht wird hier die Gründung mittels bewehrter Bodenplatte empfohlen. Unter der Platte ist ein Gründungspolster anzuordnen, welches auf Grund der ohnehin erforderlichen Aufschüttung mind. 1 m dick auszuführen ist. Material und Qualität des Polsters sind analog den oben beschriebenen Tragschichten auszuführen. Das Polster ist mit einem entsprechenden Überstand zur Fundamentplatte herzustellen, um den Lastverteilungswinkel von 60° zur Horizontalen zu gewährleisten.

Für zusätzlich erforderliche Aufschüttungen bis zur UK Gründungspolster bzw. UK Tragschicht können die o.g. Polster-Materialien (aber auch andere, verdichtungswillige Böden) verwendet werden, die lagenweise mit einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 97 \%$ einzubauen sind. Für die Aufstandsfläche der Aufschüttung ist der Mutterboden vollständig zu entfernen.

Eine Gründung mittels bewehrter Bodenplatte auf Gründungspolster / Bodenaustausch ist auch in den anderen Bauwerksbereichen möglich. Die Gesamtdicke von Bodenaustausch und Polster sollte bei anstehenden Auffüllungen mind. 1 m betragen, wobei in den unteren 0,5 m (Bodenaustausch) Material und Einbaudichte entsprechend der oben beschriebenen Aufschüttung verwendet werden können. Falls hierfür jedoch nicht frostsichere Materialien verwendet werden, muss die Frostsicherheit anderweitig gewährleistet werden, z.B. durch umlaufende Frostschrägen.

Bei evtl. anstehendem, mitteldicht gelagerten Heidesand (ab ca. 120 m NHN anstehend) genügt eine Tragschicht-/Polsterdicke von 0,3 m.

Die Aushubsohlen sind sorgfältig zu verdichten. Grobe, nicht verdichtbare Bestandteile (Steine > 10 cm), grober Bauschutt, Müll und humose Böden sind auszubauen und durch Polstermaterial zu ersetzen. Eventuell im Baugrund verbliebene Altbauteile und -gründungen sind bis mind. 0,5 m unter UK Polster bzw. Streifenfundamente abzubrechen und durch Polstermaterial zu ersetzen.

Zwischen benachbarten Fundamenten / Gründungen ist ein Lastausbreitungswinkel von 30 Grad einzuhalten. Anderenfalls ist die gegenseitige Beeinflussung zu berücksichtigen.

4.2 Verkehrsflächen

Das Planum der Verkehrsflächen liegt in den Auffüllungen, im locker gelagerten Heidesand oder oberhalb der derzeitigen GOK. Im letztgenannten Fall ist das Planum entsprechend der untenstehenden Anforderungen herzustellen.

Die Auffüllung/Boden und der Heidesand sind der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 nach ZTV E-StB 17 (U 20) zuzuordnen, so dass die Frostschutzschicht theoretisch entfallen kann. Da jedoch die Böden meist nicht die Anforderungen an Frostschutzschichten erfüllen (Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ für Belastungsklasse Bk0,3 bzw. von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ für Rad-/Gehwege) ist gemäß U 19, Abschnitt 3.1.2 eine Bodenverbesserung erforderlich. Empfohlen wird eine Tragschicht von mind. 0,2 m Dicke. Stehen in Aushubsohle Bauschutt oder Böden mit einem hohen Anteil nichtmineralischer Fremdbestandteile oder humose Böden an, kann sich diese Dicke erhöhen.

Als Tragschichtmaterial sind gut abgestufte Kies-Sand-Gemische der Bodengruppen GI, GW bzw. Sand-Kies-Gemische der Bodengruppen SI, SW nach DIN 18196 bzw. klassifizierte Baustoffgemische wie Splitt / Brechsand der Lieferkörnung 0/5 bis 0/32 oder Gemische aus Schotter / Splitt / Brechsand der Lieferkörnung 0/45 und 0/56 geeignet. Es ist ein Verdichtungsgrad entsprechend der Belastungsklasse nachzuweisen.

Auf der Tragschicht sind die Verformungsmoduln entsprechend der Bauweise und Belastungsklasse (Bk) nach RStO 12 nachzuweisen.

Für die Hol- und Bringezone südwestlich des Schulgebäudes (Bk0,3, Asphalt) kann der Aufbau U 19, Tafel 1 Zeile 5 entnommen werden. Danach ergibt sich eine Dicke von 37 cm (einschließlich Deckschicht) auf der o.g. Tragschicht / Bodenverbesserung von 0,2 m.

Die standardisierten Bauweisen für Rad- und Gehwege sind in U 19, Tafel 6 enthalten. Auch hier kann die ToB unmittelbar auf dem verbesserten Planum (s.o.) angeordnet werden (F1-Boden). In Abhängigkeit von der Oberflächenbefestigung ergeben sich Oberbau-Dicken zwischen 25 cm und 30 cm zzgl. Bodenverbesserung. Auf der Tragschicht ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ bzw. $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ bei Belastung durch Unterhaltungsfahrzeuge nachzuweisen.

Es wird empfohlen, vor Beginn der Bauausführung Probefelder anzulegen, um die Erreichbarkeit der o.g. Anforderungen zu prüfen.

Baustraßen sind entsprechend ihrer geplanten Beanspruchung zu bemessen. Es wird empfohlen, dabei den Verlauf zukünftiger Verkehrsflächen zu berücksichtigen, so dass Unterbau, Bodenverbesserung oder Tragschicht für andere Aufbauten weiterverwendet werden können.

4.3 Kleinspielfeld

Planung, Gestaltung, Aufbau usw. von Sportplätzen mit Kunststoffoberflächen sind in DIN 18035 Teil 6 (U 23) geregelt. Die Anforderungen an das Erdplanum und den Baugrund bis 300 mm Tiefe unter Planum sind in Tabelle 1 der Norm enthalten.

Die OK Spielfeld liegt zu einem großen Teil innerhalb der derzeitigen Senke im westlichen Teil des Grundstückes. Der Untergrund im Sinne der DIN 18035-6 wird durch die einzubauende Aufschüttung sowie durch vorhandene Auffüllungen gebildet.

Letztere erfüllen die Anforderungen an das Erdplanum nach DIN 18035-6, Tabelle 1 hinsichtlich der Tragfähigkeit i.d.R. nicht (siehe auch Abschnitt 4.2). Auch die Herstellung eines entsprechend den Anforderungen ebenen Erdplanums kann insbesondere bei grobkörnigen Auffüllungen (Bauschutt) nicht garantiert werden. Zur Herstellung der erforderlichen Planumtragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ wird ein Bodenaustausch von mind. 0,2 m Dicke empfohlen. Hierfür sollten vorzugsweise gut verdichtbare Böden der Bodengruppen GW-SW oder GU-SU verwendet werden, die die Anforderungen nach U 23, Tabelle 1 erfüllen. Die einzubauende Aufschüttung ist entsprechend der o.g. Anforderungen auszuführen.

Die Anforderungen an die darüber aufzubringenden Konstruktionsschichten (Tragschicht ohne Bindemittel, Asphaltenschicht, Kunststoffbelag) sind U 23, Tabelle 2 bis Tabelle 8 zu entnehmen.

Die Anforderungen an die Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes ($k \geq 2 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$) bis 1 m Tiefe unter Erdplanum ist in den anstehenden Böden i.d.R. gewährleistet, so dass eine zusätzliche Entwässerung nach DIN 18035-3 (U 24) theoretisch nicht erforderlich wäre. In den im Untergrund anstehenden Auffüllungen ist jedoch eine Untergrundversickerung gemäß DWA-A 138 auch nicht ohne Weiteres zulässig bzw. muss mit den entsprechenden Behörden abgestimmt werden. Gegebenenfalls sind hierfür zusätzliche Nachweise erforderlich.

Ansonsten ist die Oberfläche des Spielfeldes zu entwässern. Hierfür sind ausreichende (Quer-) Gefälle (U 23, Tabelle 7) herzustellen (auch mehrseitige Gefälle / Dachprofile möglich), das abfließende Wasser durch Wasserabläufe an den Rändern aufzunehmen und einer rückstaufreien Vorflut bzw. einer Versickerungsanlage zuzuführen. Angaben und Hinweise zur Versickerung im Untersuchungsgebiet sind U 2 zu entnehmen. Danach darf für die Bemessung von Versickerungsanlagen (Versickerung im natürlichen Heidesand!) ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_{f,d} = 10^{-4} \text{ m/s}$ zugrunde gelegt werden.

4.4 Hinweise zur Gründung von Spielgeräten

Alle Spielplatzgeräte müssen den sicherheitstechnischen Anforderungen und Prüfverfahren der DIN EN 1176 entsprechen. Die Anforderungen an Planung, Bau und Betrieb von Spielplätzen sind in der DIN 18034:2012-09 geregelt.

Die Verankerungen bzw. Gründungen von Spielgeräten sollten durch Schwergewichtsgründungen (z. B. Betonfundamente) erfolgen, die so zu bemessen sind, dass die Lagestabilität der Spielgeräte gewährleistet ist. Nach dem Aushub der Fundamentgräben ist sicher zu stellen, dass evtl. vorhandene Inhomogenitäten (Aufweichungen, Auflockerungen, Hohlräume) mit ge-

eignetem Material (z. B. Kies-Sand-Gemische, Beton etc.) ersetzt werden. Es ist auf homogene Gründungssohlen zu achten.

4.5 Lösbarkeit, Standfestigkeit, Baugruben und Wasserhaltung

Die Bodenklassen der Baugrundsichten nach DIN 18300:2012 sind in Tabelle 2 angegeben. Der Abbruch von Befestigungen und ggf. im Baugrund enthaltenen Altbauteilen ist darin nicht enthalten und gesondert zu kalkulieren. Die Eigenschaften der Homogenbereiche sind in Tabelle 4 enthalten.

Für die Herstellung von Baugruben und Gräben gilt die DIN 4124. Auf Grund der inhomogenen Zusammensetzung der Auffüllungen sind Baugruben und Gräben in dieser Schicht nicht ohne Sicherung mit senkrechten Wänden herzustellen.

Bei bauzeitlichen, lastfreien und wasserfreien Böschungen von bis zu 5 m Höhe beträgt die zulässige Böschungsneigung $\beta \leq 45^\circ$, wobei ein Schutz der Böschungen gegen Austrocknung und vor Ausspülungen (z.B. mittels Planen) erforderlich ist. Für höhere, belastete bzw. nicht grundwasserfreie Böschungen sind Standsicherheitsnachweise erforderlich.

Eine Absenkung von Grundwasser während der Bauzeit ist nicht erforderlich. Die Baugrube ist jedoch vor abfließendem Oberflächenwasser zu schützen.

4.6 Bauwerksschutz

Für den Heidesand wurden aus den Körnungslinien überwiegend Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f > 10^{-4}$ m/s abgeleitet. Der Sand gilt demnach als stark wasserdurchlässiger Baugrund, bei welchem auf eine Drainage nach DIN 4095 verzichtet werden kann. Für erdberührte Bauteile (Außenwände und Bodenplatten) gilt hinsichtlich der Abdichtung bzw. Schutzmaßnahmen demnach die Wassereinwirkungsklasse W 1.1-E für Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser. Voraussetzung ist eine Baugrubenrückverfüllung aus ebenfalls stark durchlässigen Materialien mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f > 10^{-4}$ m/s (z.B. anstehender Heidesand) bis mind. 1 m unter Bodenplatte. Anderenfalls wird eine Drainage (W 1.2-E) oder eine Abdichtung gegen drückendes Wasser (W 2.1-E) erforderlich.

4.7 Verwendbarkeit von Aushubmaterial aus geotechnischer Sicht

Die Auffüllung/Boden ist für den Einbau in technischen Bauwerken nicht geeignet bzw. wird aus gutachterlicher Sicht nicht empfohlen. Damit ist sie nur für Geländeregulierungen oder Rückverfüllungen ohne bzw. mit geringen Anforderungen – im Sinne einer „bodenähnlichen Anwendung“ geeignet.

Der Bauschutt ist im Rahmen der Baumaßnahme nicht wiederverwendbar.

Der Heidesand ist auf Grund seiner engen Kornabstufung nur mäßig gut verdichtbar. Unter optimalen Bedingungen (erdfeuchter Zustand vorausgesetzt) wird ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} = 97\%$ als erreichbar eingeschätzt. Eine bessere Verdichtbarkeit lässt sich durch die Zuga-

be von grobkörnigerem Material erzielen. Er kann im Rahmen des Bauvorhabens als Drän-/Sickerschicht, Rückverfüllung unterhalb von Konstruktionsschichten (Tragschichten, Wegeoberbau, Gründungspolstern) eingebaut werden.

Es sind die Ergebnisse der abfallfachlichen Untersuchungen zu beachten (siehe Abschnitt 6).

4.8 Berechnungsgrundlagen

Als charakteristische Kennwerte für bodenmechanische Nachweise und für die Bemessung der Gründung im Sinne der DIN 1054:2010-12 gelten für die Baugrundsichten die in Tabelle 3 angegebenen Kennwerte.

Für maßgeblich senkrecht belastete Streifenfundamente mit Gründungssohle im Heidesand gelten nach DIN 1054:2005-12 die in Tabelle 5 angegebenen Bemessungswerte der Sohlwiderstände auf Grundlage ausreichender Grundbruchsicherheit und Begrenzung der Setzungen, sofern nicht mit Grundbruch- und Setzungsnachweisen bemessen wird.

Tabelle 5: Bemessungswerte der Sohlwiderstände nach DIN 1054:2005-12 im Heidesand

kleinste Einbindetiefe des Fundamentes [m]	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ in kN/m ² des Sohlwiderstandes mit Breiten b bzw. b' von			
	0,5 m	1 m	1,5 m	2,0 m
1,0	380	520	500	430
1,5	480	620	550	480
2,0	560	700	590	500

Bei Ausnutzung der in Tabelle 5 dargestellten Werte für Fundamentbreiten bis 1,5 m können Setzungen ≤ 1 cm auftreten, bei breiteren Fundamenten ≤ 2 cm. Die Setzungen treten im Wesentlichen als Sofortsetzungen auf.

Bei Rechteckfundamenten mit Abmessungen $b_B / b_L < 2$ und einer Einbindetiefe $> 0,6$ m darf der Bemessungswert des Sohlwiderstandes um 20 % erhöht werden.

Für die Ermittlung der Bettungsmoduln zur Bemessung von Bodenplatten sind Setzungsrechnungen unter Verwendung der Belastung durchzuführen.

5 Ergebnisse der orientierenden abfallfachlichen Untersuchungen

Die organoleptische Ansprache / Bewertung der entnommenen Bodenproben ergab i.d.R. keine für die jeweiligen Baugrundsichten untypischen Auffälligkeiten. Die Auffüllung wies im Bereich der abgerissenen Gebäude den erwarteten Anteil an Bauschuttbeimengungen auf.

Mit RKS 14/22 wurde Dachpappe festgestellt, von der ein leichter Geruch ausging. Gemäß U 22 wurden ebenfalls nichtmineralische Fremdbestandteile, z.T. gehäuft, angetroffen, u.a. auch wieder „Teerpappe“ bzw. Dachpappe.

Von den im Erkundungszeitraum Mai 2024 entnommenen Bodenproben wurden Mischproben hinsichtlich Baugrundsicht, Lage und Bauablauf gebildet und entsprechend der Abstimmungen mit dem AG und den beteiligten Planern untersucht. Der Prüfbericht der ERGO Umweltinstitut GmbH ist in Anlage 4 enthalten. Die Zusammensetzung der Proben und die Ergebnisse sind in Tabelle 6 zusammengefasst. Die Ergebnisse von 2022 werden ebenfalls mit aufgeführt. Tabelle 7 gibt einen Überblick über die möglichen Verwertungs-/Entsorgungswege für die anfallenden Böden.

Auffällig ist der sehr hohe TOC-Wert der organoleptisch auffälligen Auffüllung aus den oberen Dezimetern der RKS 12/24. Dieser resultiert vermutlich zumindest teilweise aus Verbrennungsrückständen / Aschen.

Der Mutterboden weist relativ hohe PAK-Werte auf.

Für den gewachsenen Heidesand wurden keine abfallfachlichen Untersuchungen durchgeführt, da die im Rahmen der Baumaßnahme anfallende Aushubmenge dieser Materialien nur gering ist und keinerlei Hinweise auf schädliche Belastungen bestehen. Eine Wiederverwendung vor Ort ist anzustreben und möglich.

Das Auf- oder Einbringen von Materialien in/auf oder unterhalb/außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht mit einem Volumen von $> 500 \text{ m}^3$ ist der zuständigen Behörde mind. 2 Wochen vor Beginn der Baumaßnahme anzuzeigen.

Die in Tabelle 7 angegebenen Einschränkungen wurden formal anhand der chemischen Analysen abgeleitet. Gegebenenfalls können in Abstimmung mit den zuständigen Behörden Ausnahmeregelungen getroffen werden, z.B. hinsichtlich der nur sehr geringen Überschreitung der Vorsorgewerte für die Auffüllung/Boden.

Die Anforderungen der jeweiligen Vorschriften und Richtlinien sind zu berücksichtigen. Generell sind die anfallenden Aushubmassen (bis auf den Heidesand) nicht in sensiblen Gebieten wie z.B. Wasserschutz- oder Heilquellenschutzgebieten zu verwenden.

Die örtlich festgestellten nichtmineralischen Bestandteile (Dachpappe, Rohre etc.) sind zu separieren und gesondert zu entsorgen. Anderenfalls sind erneute Analysen aus Haufwerken erforderlich, die zu einer anderen Einstufung als in Tabelle 6 führen können. Es wird empfohlen, bei der Ausschreibung auch einen Anteil an Böden $> \text{BM-F3}$ zu berücksichtigen.

Tabelle 6: Ergebnisse der abfallfachlichen Untersuchungen

Probe / Baugrundschrift / Entnahmestelle		Untersuchung nach	Ergebnis	maßgebender Parameter / Inhaltsstoff	Deponieklasse nach DepV		
Nr.	Benennung						
Ergebnisse 2024							
MP 1a	Auffüllung/ Boden im Bereich Bauwerk	RKS 1/24 / 0,1-0,7 RKS 2/24 / 0,1-1,2 RKS 4/24 / 0,2-0,6 RKS 5/24 / 0,1-1,1 RKS 6/24 / 0,2-2,1 RKS 7/24 / 0,5-1,6 RKS 8/24 / 0,2-1,3	EBV Anl. 1 Tab. 3	BM-0*	Cd (F)	DK I	
		BBod SchV Anl. 1	Tab. 4	keine Überschreitungen			
			Tab. 1+2	Vorsorge-Wert Cd (F) überschritten			
MP 1b	Auffüllung/ Boden im Außenbereich	RKS 9/24 / 0,3-2,3 RKS 10/24 / 0,5-1,3 RKS 11/24 / 0,2-2,0 RKS 12/24 / 0,6-1,4	EBV Anl. 1 Tab. 3	BM-0*	Cd (F)	DK I	
		BBod SchV Anl. 1	Tab. 4	keine Überschreitungen			
			Tab. 1+2	Vorsorge-Wert Cd (F) überschritten			
MP 1c	Auffüllung RKS 12/24	RKS 12/24 / 0,1-0,5	EBV Anl. 1 Tab. 3	> BM-F3	TOC (F)	> DK III (nur für Rekultivierung)	
			BBod SchV Anl. 1	Tab. 4	keine Überschreitungen		
				Tab. 1+2	Vorsorge-Wert Cu (F) überschritten		
MP 2	Auffüllung/ Bauschutt	RKS 3/24 / 0,1-1,7 RKS 7/24 / 0,1-0,5 RKS 10/24 / 0,1-0,5 RKS 14/24 / 0,1-1,1	EBV Anl. 1 Tab. 3	BM-F3	PAK ₁₆ (F)	DK I	
		BBodSchV Anl. 1 Tab. 4	LAGA Bauschutt	Z2	Summe PAK (F)		
			Überschreitung PAK ₁₆ (F), PAK ₁₅ + Chrom (E)				
MP 3	Mutterboden	RKS 1/24 bis 14/24 0,0-0,3	EBV Anl. 1 Tab. 3	BM-F2	PAK ₁₆ (F)	DK II	
			BBod SchV Anl. 1	Tab. 4	Überschreitung PAK ₁₆ (F)		
				Tab. 1+2	Vorsorge-Werte Cd, Zn, Benzoapyren und PAK (F) überschritten		
			BBodSchV Anl. 2 Tab. 4 bis 7		Boden-Nutzpflanze: keine Überschreitungen Boden-Mensch: Überschreitung Benzo(a)pyren für Kinderspielflächen		
-	Heidesand	-	EBV	BM-0	-	DK I ²⁾	
Ergebnisse 2022							
MP 2	Auffüllung/ Bauschutt ¹⁾	RKS 4,7,8,11 / 0,1-1,7	LAGA Bauschutt	Z1.2	Summe PAK (F)	AV 170107	
MP 1	Auffüllung/ Boden	RKS 1-3,5,6,9,10,12 / 0,1-1,3	LAGA TR Boden	Z1	organ. Kohlenstoff (F)	170504	
MP 3	Heidesand	RKS 1-12 / 0,1-4,0		Z0	-	170504	

¹⁾ ohne Dachpappe

²⁾ für die Einstufung in DK 0 ist die Bestimmung weiterer Parameter erforderlich

Cd Cadmium

(F), (E) im Feststoff, im Eluat

Tabelle 7: Wiederverwendbarkeit des anfallenden Aushubmaterials aus gutachterlicher Sicht

Baugrundschrift	MP gemäß Tabelle 6	Wiederverwendbarkeit / Entsorgung			
		in technischen Bauwerken	unter / außerhalb einer dw BS	in / auf oder Herstellung einer dw BS	AVV-Nummer / Deponieklasse
Anwendungsbereich:		EBV	BBodSchV §§ 6 und 8	BBodSchV §§ 6 und 7	-
Mutterboden	MP 3 (2024)	-	nicht geeignet, da Überschreitung mehrerer Vorsorgewerte nach Anlage 1 Tab. 1 und 2 sowie Überschreitung BM-0*		- / DK II oder Rekultivierung
Auffüllung / Boden ²⁾³⁾	MP 1a+1b (2024) MP 1 (2022)	-	zum Massenausgleich geeignet unter mind. 2 m dicker dw BS gemäß §§ 6 und 7 oder unter techn. Bauwerk	nicht geeignet, da Überschreitung Vorsorgewerte nach Anlage 1 Tabelle 1 und 2	170504 / DK I
organoleptisch auffällige Auffüllung ³⁾ (RKS 12/24)	MP 1c (2024)	-	sehr hoher TOC-Gehalt, eventuell z.T. aus Verbrennungsrückständen (nicht natürliche Herkunft?)		170504 / Rekultivierung
Auffüllung / Bauschutt ³⁾	MP 2 (2024) MP 2 (2022)	nach entsprech. Aufbereitung unter definierten Bedingungen	-	-	170107,170904 / DK I
Heidesand	MP 3 (2022)	ohne Einschränkungen, bei Beachtung der geotechnischen Eignung gemäß Abschnitt 4.6			170504 / DK I ¹⁾

MP Mischprobe

dw BS durchwurzelbare Bodenschicht

EBV Ersatzbaustoffverordnung

¹⁾ für die Einstufung in DK 0 ist die Bestimmung weiterer Parameter erforderlich

²⁾ mineralische Fremdbestandteile < 10 %

³⁾ ohne Dachpappe u.ä.

6 Hinweise

Die in diesem Bericht enthaltenen Folgerungen und Empfehlungen beruhen auf einer Baugrunderkundung mittels punktueller Aufschlüsse. Es ist daher nicht auszuschließen, dass in den dazwischen liegenden Bereichen Abweichungen von den beschriebenen Baugrundverhältnissen auftreten können. Wenn während der Bauausführung signifikante Abweichungen festgestellt werden, wird das Hinzuziehen des Baugrundgutachters empfohlen. Das gilt auch für etwaige Änderungen der diesem Bericht zugrunde liegenden Annahmen zum Bauvorhaben.

Für weitere bzw. ergänzende Analysen werden die Proben bis zum 31.08.2024 aufbewahrt und anschließend entsorgt.

RKS 1/24
119.41 m NHN

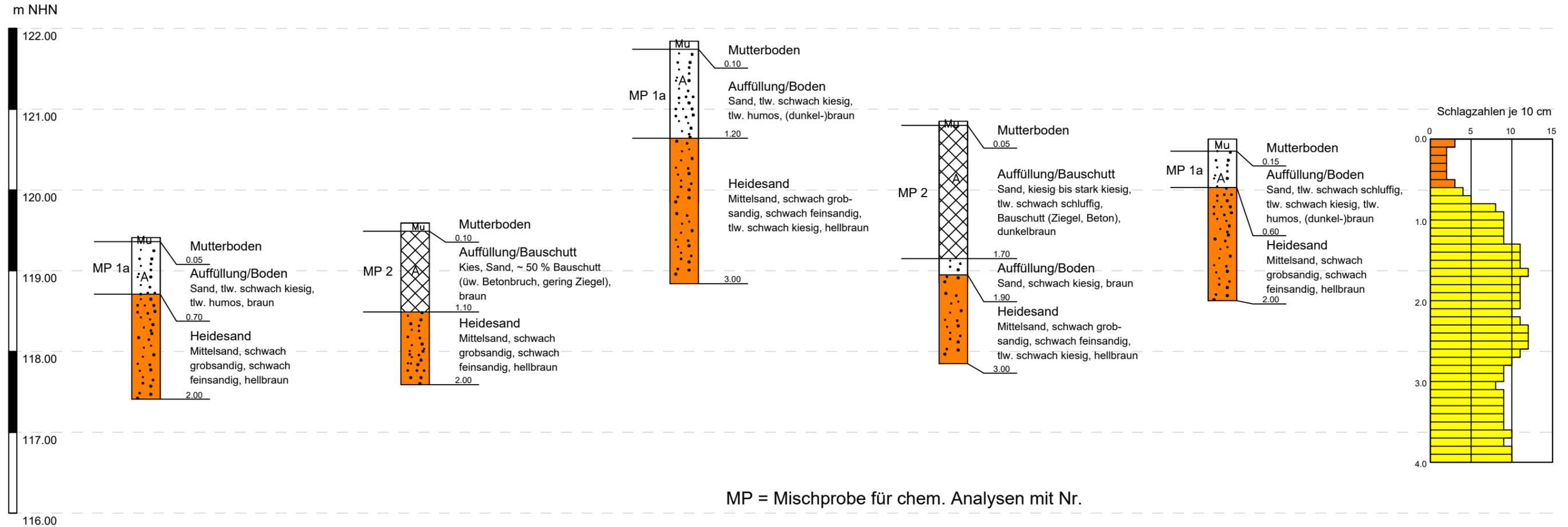
RKS 14/24
120.39 m NHN

RKS 2/24
121.84 m NHN

RKS 3/24
120.85 m NHN

RKS 4/24
120.63 m NHN

DPH 2/24
120.63 m NHN



Legende Lagerungsdichte

- sehr locker
- locker
- mitteldicht

 Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelttechnik Auerstraße 227 01640 Coswig Tel.: 03523-61021 E-Mail: info@ibu-coswig.de	Projekt Erweiterung Förderschule Anne-Frank-Straße 1, Flst. 732/15, 01445 Radebeul - 1. Ergänzung zum Geotechnischen Bericht vom 28.02.2022 -				
	Benennung Aufschlussprofile Gebäude-Längsseite NO und RKS 14/24				
Höhenbezug	Maßstab	Datum	28.06.2024	Projekt Nr.	Anlage-Nr.
DHHN2016	1 : 50	bearbeitet	Henniger	22-1010-2	2.1
		geprüft	Lasch-Paszquier		

RKS 5/24
119.76 m NHN

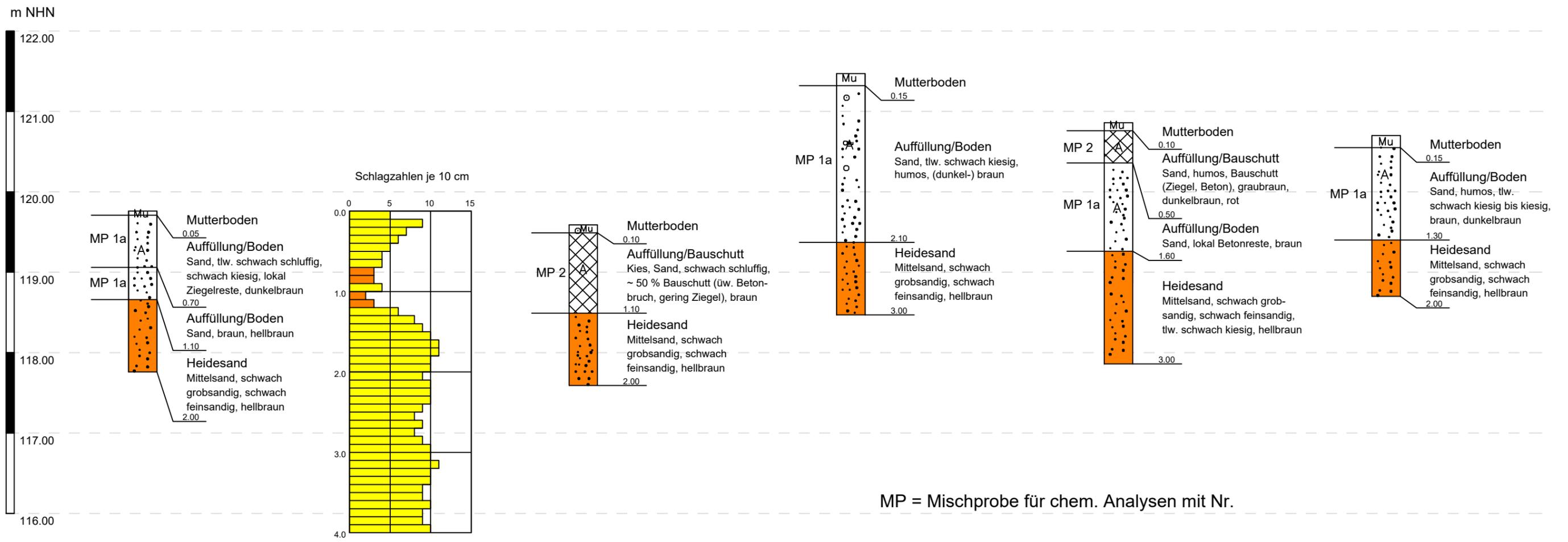
DPH 1/24
119.76 m NHN

RKS 14/24
120.39 m NHN

RKS 6/24
121.47 m NHN

RKS 7/24
120.86 m NHN

RKS 8/24
120.70 m NHN



Legende Lagerungsdichte

- sehr locker
- locker
- mitteldicht

MP = Mischprobe für chem. Analysen mit Nr.

 Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelttechnik Auerstraße 227 01640 Coswig Tel.: 03523-61021 E-Mail: info@ibu-coswig.de	Projekt Erweiterung Förderschule Anne-Frank-Straße 1, Flst. 732/15, 01445 Radebeul - 1. Ergänzung zum Geotechnischen Bericht vom 28.02.2022 -				
	Benennung Aufschlussprofile Gebäude-Längsseite SW und RKS 14/24				
	Höhenbezug	Maßstab	Datum	28.06.2024	Projekt Nr.
DHHN2016	1 : 50	bearbeitet	Henniger	22-1010-2	2.2
		geprüft	Lasch-Paszquier		

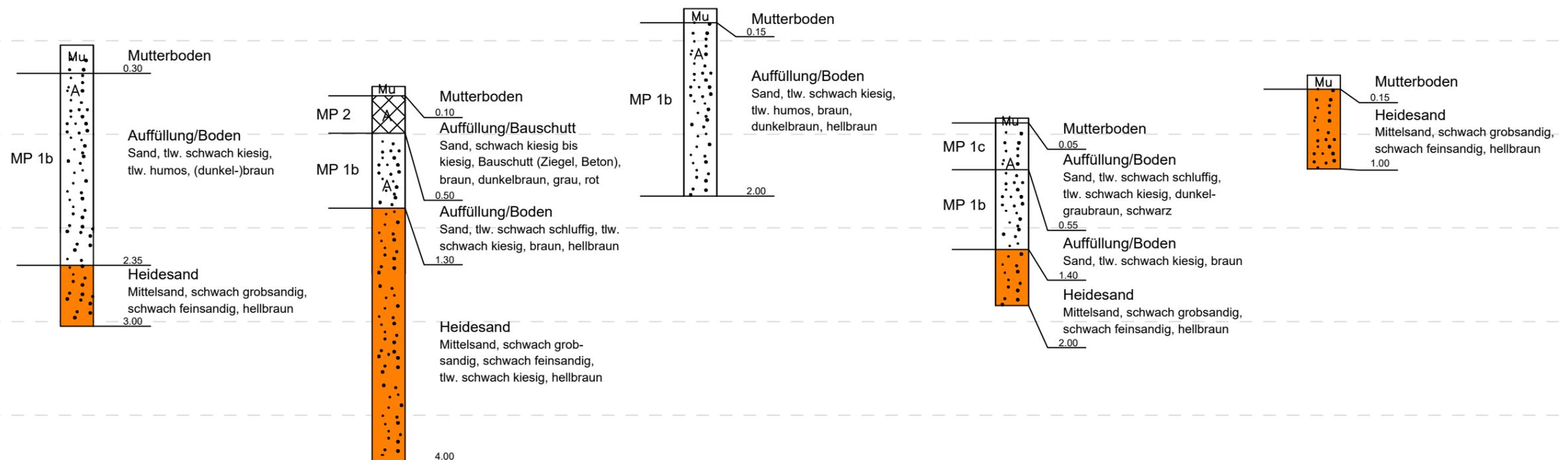
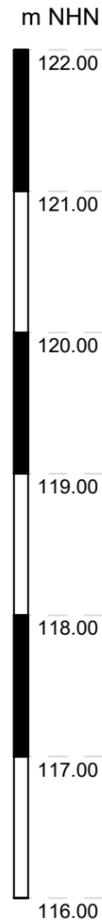
RKS 9/24
120.95 m NHN

RKS 10/24
120.51 m NHN

RKS 11/24
121.34 m NHN

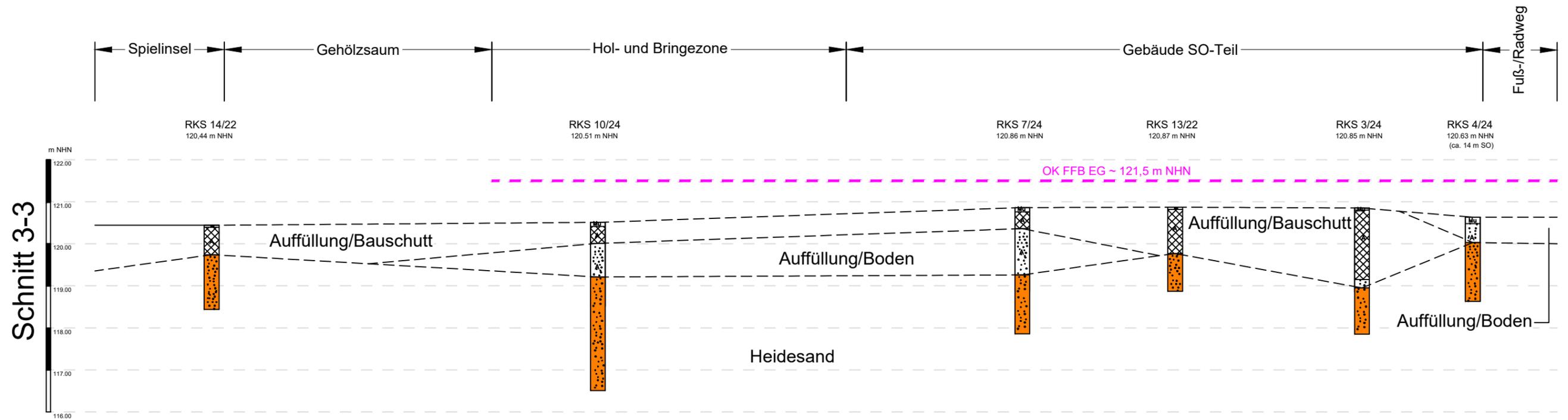
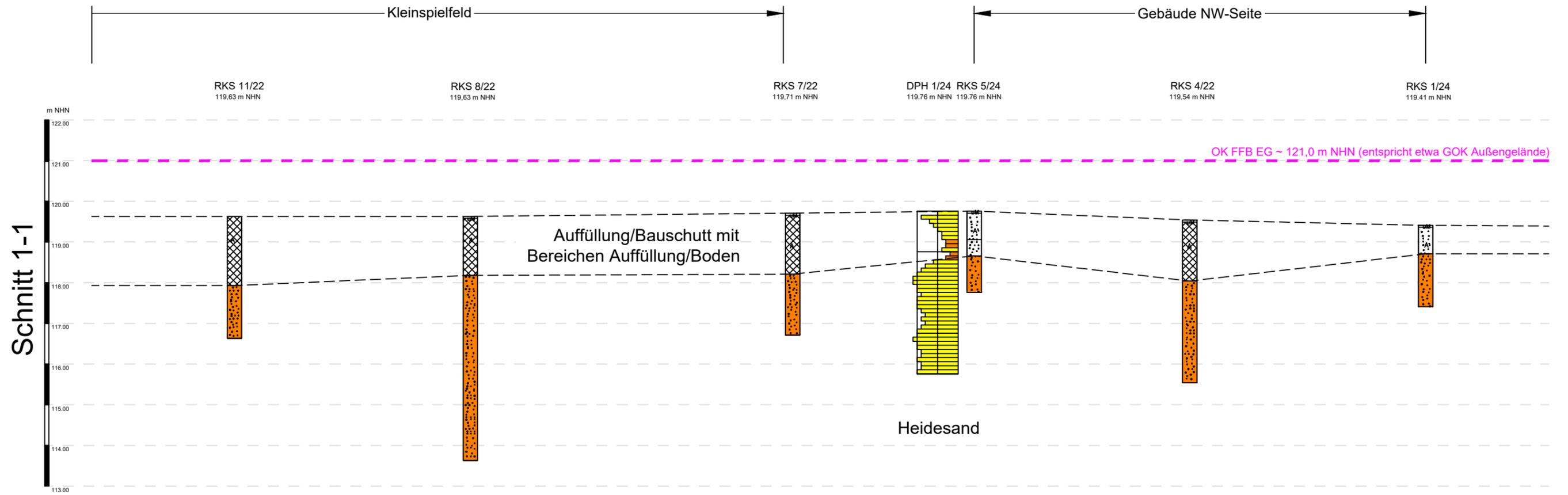
RKS 12/24
120.17 m NHN

RKS 13/24
121.44 m NHN



MP = Mischprobe für chem. Analysen mit Nr.

 Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelttechnik Auerstraße 227 01640 Coswig Tel.: 03523-61021 E-Mail: info@ibu-coswig.de	Projekt Erweiterung Förderschule Anne-Frank-Straße 1, Flst. 732/15, 01445 Radebeul - 1. Ergänzung zum Geotechnischen Bericht vom 28.02.2022 -				
	Benennung Aufschlussprofile Außenbereich (RKS 9/24 bis RKS 13/24)				
	Höhenbezug	Maßstab	Datum	28.06.2024	Projekt Nr.
DHHN2016	1 : 50	bearbeitet	Henniger	22-1010-2	2.3
		geprüft	Lasch-Paszquier		

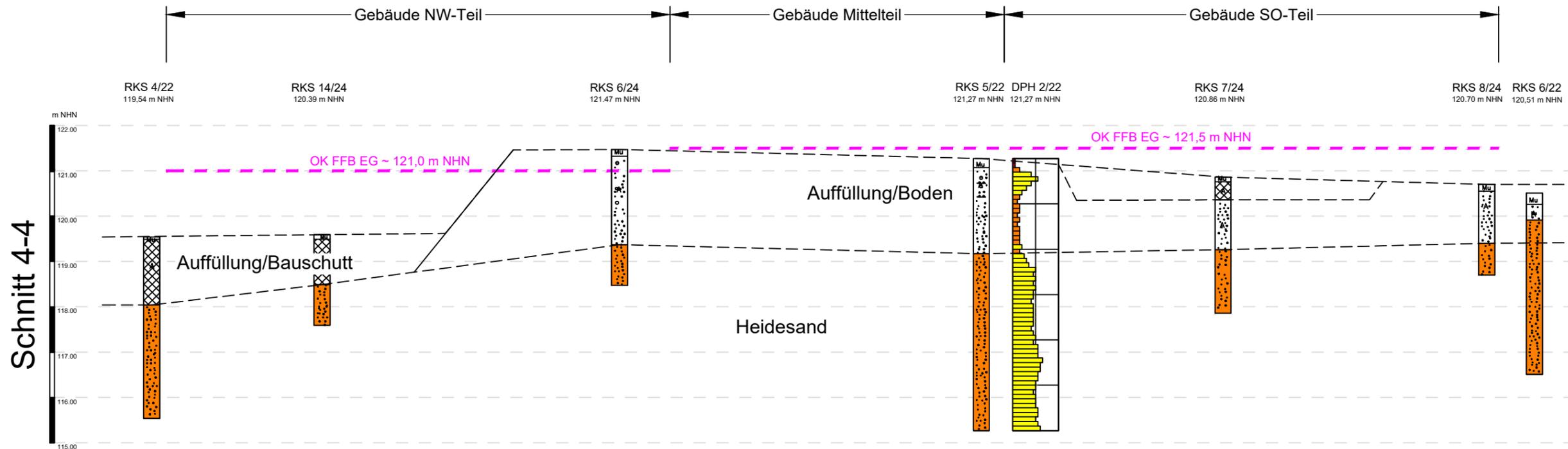
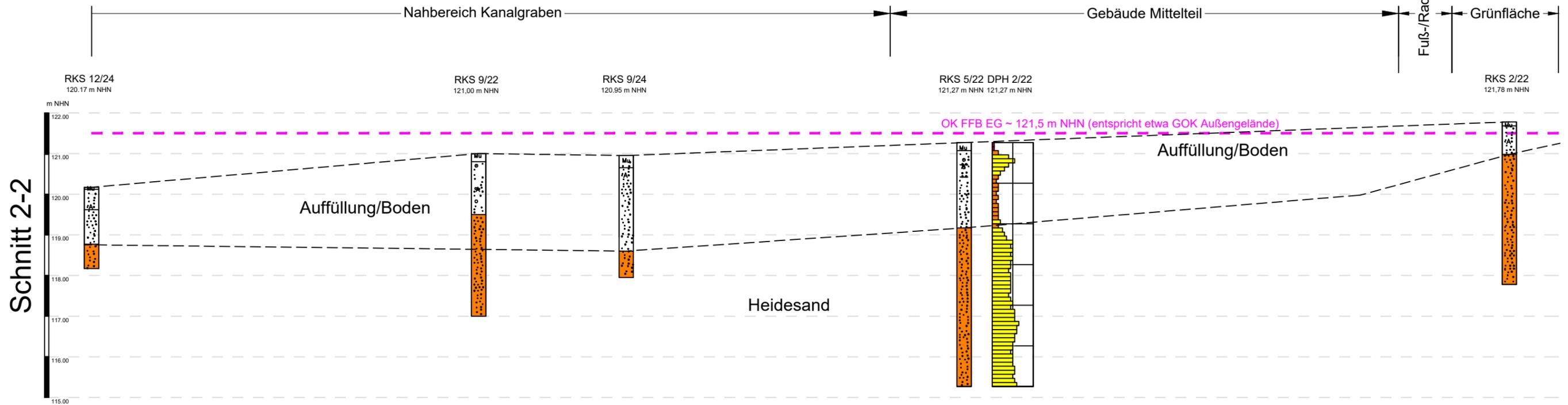


Anmerkung: Die GOK und die Schichtgrenzen wurden zwischen den Aufschlüssen interpoliert. Abweichungen sind möglich, insbesondere hinsichtlich des Verlaufes UK Auffüllung und der Verteilung von Auffüllung/Bauschutt und Auffüllung/Boden.

IBU
COSWIG

Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelttechnik
Auerstraße 227 01640 Coswig
Tel.: 03523-61021 E-Mail: info@ibu-coswig.de

Projekt					
Erweiterung Förderschule Anne-Frank-Straße 1, Flst. 732/15, 01445 Radebeul - 1. Ergänzung zum Geotechnischen Bericht vom 28.02.2022 -					
Benennung					
Schematische Baugrundschnitte 1-1 und 3-3					
Höhenbezug	Maßstab	Datum	28.06.2024	Projekt Nr.	Anlage-Nr.
DHHN2016	L 1 : 200 H 1 : 100	bearbeitet	Henniger	22-1010-2	3.1
		geprüft	Lasch-Paszquier		



Anmerkung: Die GOK und die Schichtgrenzen wurden zwischen den Aufschlüssen interpoliert. Abweichungen sind möglich, insbesondere hinsichtlich des Verlaufes UK Auffüllung und der Verteilung von Auffüllung/Bauschutt und Auffüllung/Boden.

IBU
COSWIG

Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelttechnik
Auerstraße 227 01640 Coswig
Tel.: 03523-61021 E-Mail: info@ibu-coswig.de

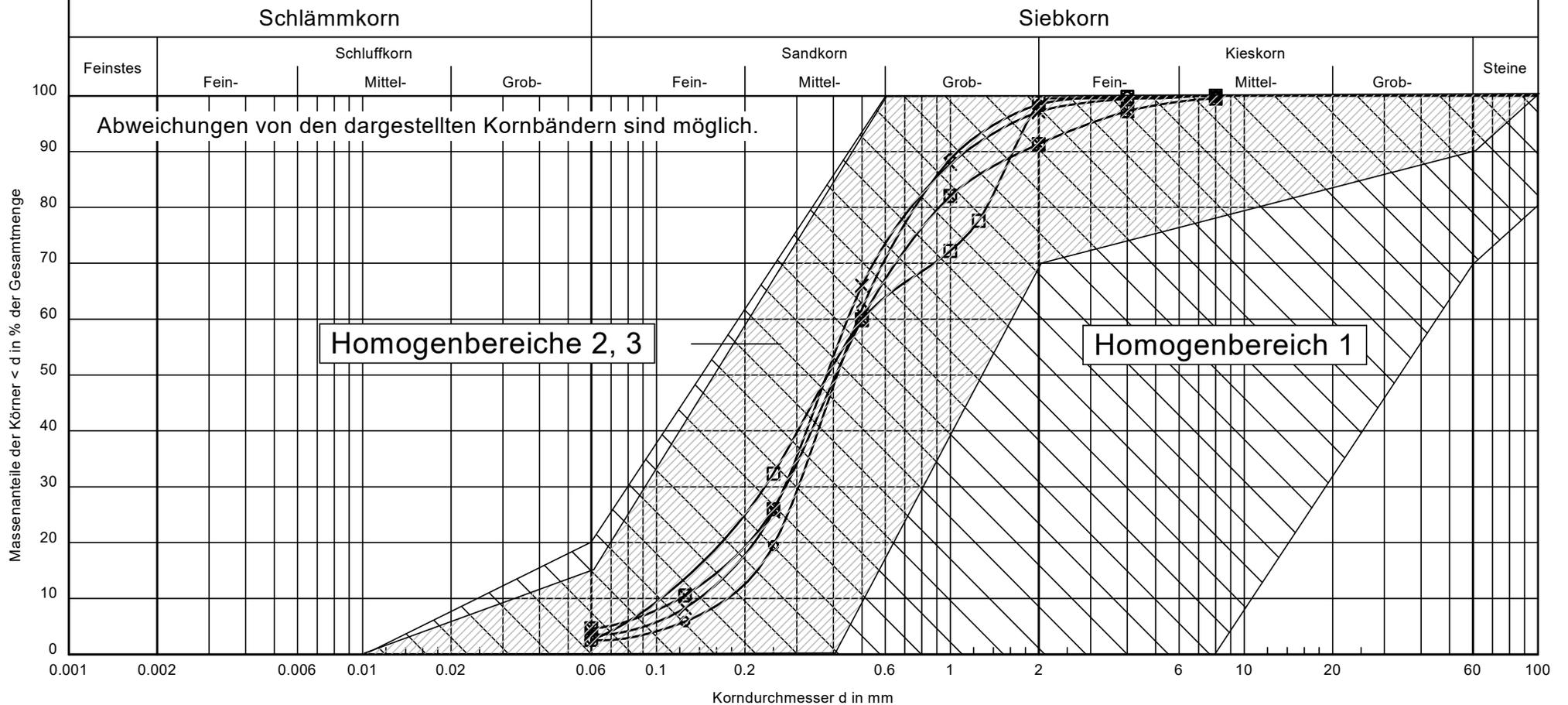
Projekt						Erweiterung Förderschule Anne-Frank-Straße 1, Flst. 732/15, 01445 Radebeul - 1. Ergänzung zum Geotechnischen Bericht vom 28.02.2022 -					
Benennung						Schematische Baugrundschnitte 2-2 und 4-4					
Höhenbezug		Maßstab		Datum		28.06.2024		Projekt Nr.		Anlage-Nr.	
DHHN2016		L 1 : 250 H 1 : 100		bearbeitet		Henniger		22-1010-2		3.2	
				geprüft		Lasch-Paszquier					



IBU Coswig GbR
 Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelttechnik
 Auerstraße 227 01640 Coswig
 Tel.: 03523/61021 E-Mail: info(at)ibu-coswig.de

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 181230 und Kornbänder

Projekt: Erweiterung Förderschule, Anne-Frank-Straße 1, 01445 Radebeul
 Probe entnommen am: Februar 2022
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur	○—○	×—×	□—□	⊠—⊠
Baugrundsicht:	Heidesand	Heidesand	Heidesand	Auffüllung/Boden
Entnahmestelle:	RKS 7/22	RKS 9/22	RKS 11/22	MP 1a + 1b (2024)
Entnahmetiefe:	1,5 - 3,0 m	1,5 - 4,0 m	1,7 - 3,0 m	siehe Bericht
Bodenart:	mS, gs, fs'	mS, fs, gs	mS, fs, gs*	mS, gs, fs', g'
Bodengruppe:	SE	SE	SE	SE
k [m/s] nach Beyer:	$3.0 \cdot 10^{-4}$	$1.7 \cdot 10^{-4}$	$9.6 \cdot 10^{-5}$	$1.3 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /2.5/95.9/1.6	- /3.5/93.6/2.9	- /3.0/95.5/1.5	- /4.8/86.6/8.7

Bemerkungen:
 Die dargestellten Korngrößenverteilungen stellen nur den vorhandenen Korngrößenbereich bis Kies dar. Vorhandene Steine und evtl. vorh. Blöcke können mit den verwendeten Sieben nicht erfasst werden.

Projekt-Nr.:
 22-1010-2
 Anlage: 4

ANLAGE 5

ERGEBNISSE DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN

Untersuchung nach EBV, BBodSchV, DepV und LAGA Bauschutt
(Prüfbericht 24/2233_01/01, 30 Seiten)

ERGO Umweltinstitut GmbH, Lauensteiner Straße 42, 01277 Dresden

Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelttechnik
Katy Henniger & Arne Lasch-Paszquier GbR
Frau Henniger
Auerstr. 227
01640 Coswig

Prüfbericht Nr. 24/2233_01/01

Ausstellungsdatum des Prüfberichtes: 09.07.2024
Gesamtseitenzahl des Prüfberichtes: 3 Seite(n)
Anlagenzahl des Prüfberichtes: 10 Anlage(n)

Kunden-Nr.: 10163
Auftrags-Nr. des AG: 22-1010-2
Bestell-Nr. des AG:
Objekt: BV: Förderschule Radebeul, Anne-Frank-Straße 1
Beschreibung des Prüfgegenstandes: Untersuchung von Bodenproben
Prüfauftrag: Prüfung auf vorgegebene Parameter
Probenahme: durch Auftraggeber
Probeneingang: 13.06.2024

Analysenmethoden:

Die Eluatherstellung für die Untersuchungen nach Deponieverordnung erfolgte gem. DIN EN 12457-4:2003-01.

Die Eluatherstellung für die Untersuchungen nach der Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke, vom 9. Juli 2021, erfolgte gem. DIN 19529:2015-12.

Das Eluat wurde bei 10500 g für 50 min zentrifugiert.

Parameter	Probenvorbereitung	Verfahren
- Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD) und -furane (PCDF); dioxinähnliche Biphenyle (dl-PCB) (**)		DIN CEN/TS 16190:2012-05
- sprengstofftypische Verbindungen (**)		DIN ISO 11916-2:2014-11

ERGO Umweltinstitut GmbH
Lauensteiner Straße 42
01277 Dresden
Telefon (0351) 33 68 60
Telefax (0351) 33 68 610
eMail info@ergo-dresden.de
Internet www.ergo-dresden.de

Handelsregister Dresden HRB 320
Steuer-Nr. 203/108/08165
Ust-IdNr. DE140131094
Geschäftsführer
Dr. rer. nat. Robert Frind
Dipl.-Ing. (BA) André Kiesewalter

Bankverbindung 1
Deutsche Bank
BLZ 870 700 00
Kto 7701709 00
IBAN DE65 870 700 000 7701709 00
BIC/SWIFT DEUT DE 8CXXX

Bankverbindung 2
Commerzbank Dresden
BLZ 850 800 00
Kto 04 025 593 00
IBAN DE76 8508 0000 0402 5593 00
BIC/SWIFT DRES DE FF 850

Parameter	Probenvorbereitung	Verfahren
- Glühverlust der Trockenmasse		DIN EN 15169:2007-05
- Trockenmasse		DIN EN 15934:2012-11
- Arsen	Königswasseraufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Cadmium	Ammoniumnitratextrakt	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Cadmium	Königswasseraufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Kobalt	Königswasseraufschluss	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Chrom-ges	Königswasseraufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Kupfer	Königswasseraufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Quecksilber	Königswasseraufschluss	DIN EN 16175-1:2016-12
- Nickel	Königswasseraufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Blei	Ammoniumnitratextrakt	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Blei	Königswasseraufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Antimon	Königswasseraufschluss	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Thallium	Ammoniumnitratextrakt	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Thallium	Königswasseraufschluss	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Zink	Königswasseraufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Cyanid, gesamt		DIN EN ISO 17380:2013-10 *
- Kohlenstoff, organisch		DIN EN 15936:2012-11
- extr. org. Halogenverbindungen (EOX)		DIN 38414 (S 17):2004-03
- extrahierbare lipophile Stoffe (ELS)		i.A. LAGA KW/04 [FS]:2019-09
- Mineralölkohlenwasserstoffe C10 bis C22	Extraktion mit Heptan-Aceton-Gemisch	DIN EN 14039:2005-01
- Mineralölkohlenwasserstoffe C10 bis C40	Extraktion mit Heptan-Aceton-Gemisch	DIN EN 14039:2005-01
- PAK nach EPA		DIN ISO 18287:2006-05
- PCB		DIN EN 16167:2012-11
- Pentachlorphenol		DIN ISO 14154:2005-12
- Chlorpestizide		DIN ISO 10382:2003-05
- Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	Eluatherstellung	DIN 38409 (H 1):1987-01
- elektrische Leitfähigkeit	Eluatherstellung	DIN EN 27888 (C 8):1993-11
- pH-Wert	Eluatherstellung	DIN EN ISO 10523 (C 5):2012-04
- Arsen	Eluatherstellung	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Cadmium	Eluatherstellung	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Chrom-ges	Eluatherstellung	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Kupfer	Eluatherstellung	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Quecksilber	Eluatherstellung	DIN EN ISO 12846 (E 12):2012-08
- Quecksilber	Eluatherstellung	DIN EN ISO 12846 (E 12):2012-08
- Molybdän	Eluatherstellung	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Nickel	Eluatherstellung	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Blei	Eluatherstellung	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Antimon	Eluatherstellung	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Selen	Eluatherstellung	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Thallium	Eluatherstellung	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Zink	Eluatherstellung	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Chlorid	Eluatherstellung	DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07
- Cyanid, leicht freisetzbar	Eluatherstellung	DIN EN ISO 14403-2 (D 2):2012-10
- Fluorid	Eluatherstellung	DIN 38405 (D 4):1985-07
- Sulfat	Eluatherstellung	DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07
- gelöst. org. Kohlenstoff (DOC)	Eluatherstellung	DIN EN 1484 (H 3):2019-04
- PAK nach EPA	Eluatherstellung, Zentrifugation	DIN 38407 (F 39):2011-09
- PCB	Eluatherstellung	DIN EN ISO 6468 (F 1):1997-02
- Phenolindex	Eluatherstellung	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12
- Trübung des Filtrates	DIN 19529:2015-12	DIN EN ISO 7027 (C 2):2016-04
- Trübung des Zentrifugates	DIN 19529:2015-12	DIN EN ISO 7027 (C 2):2016-04

Parameter	Probenvorbereitung	Verfahren
- Chrom-VI	Extraktion mit Phosphatpuffer	DIN EN 15192:2007-02

(*) nicht akkreditiertes Prüfverfahren; (**) Untersuchung erfolgte durch Nachauftragnehmer

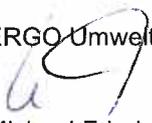
Prüfresultate: siehe Anlage(n) zum Prüfbericht 24/2233_01/01

Prüfdatum: vom 13.06.2024 bis 09.07.2024

Bemerkungen:

- Messwerte mit „<“ entsprechen der Bestimmungsgrenze des angewendeten Analysenverfahrens.
- Aufbewahrungszeiten (wenn nicht anders vereinbart):
 - Feststoffproben - drei Monate
 - wässrige Proben - zwei Wochen
 - Altholzproben - sechs Monate
- Die Prüfresultate beziehen sich nur auf die untersuchte(n) Probe(n), wenn der Kunde die Proben selbst genommen hat.
- Der Prüfbericht darf nicht ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors auszugsweise vervielfältigt werden.
- n. b.: Summe nicht berechnet, da alle Einzelergebnisse unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen.

ERGO Umweltinstitut GmbH


Michael Frind
Laborleiter

Ersatzbaustoff V - Ersatzbaustoffverordnung
Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke, vom 9. Juli 2021

Anlage 1 / Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial ¹ (BM) und Baggergut (BG)

Parameter	Dim.	BM-0 BG-0 Sand ²	BM-0 BG-0 Lehm, Schluff ²	BM-0 BG-0 Ton ²	BM-0* BG-0* ³	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Messwert MP 1a D-24-06-1715
Bodenart		S	L	T		-	-	-	-	s
<i>Mineralische Fremdbestandteile</i>	<i>Vol.-%</i>	<i>bis 10</i>	<i>bis 10</i>	<i>bis 10</i>	<i>bis 10</i>	<i>bis 50</i>	<i>bis 50</i>	<i>bis 50</i>	<i>bis 50</i>	< 5
pH-Wert ⁴						6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12	9,03
elektrische Leitfähigkeit ⁴	µS/cm				350	350	500	500	2000	105
Sulfat	mg/l	250 ⁽⁵⁾	250 ⁽⁵⁾	250 ⁽⁵⁾	250 ⁽⁵⁾	250	450	450	1000	18
Arsen	mg/kg	10	20	20	20	40	40	40	150	6,84
Arsen	µg/l				8 13	12	20	85	100	< 3
Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	140	140	700	12,5
Blei	µg/l				23 43	35	90	250	470	< 3
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1,00 ⁽⁶⁾	2	2	2	10	0,51
Cadmium	µg/l				2 4	3,0	3,0	10	15	< 0,5
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	120	120	120	600	11,5
Chrom, gesamt	µg/l				10 19	15	150	290	530	< 3
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	80	80	320	5,81
Kupfer	µg/l				20 41	30	110	170	320	< 3
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	100	100	350	6,11
Nickel	µg/l				20 31	30	30	150	280	< 3
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,035
Quecksilber ¹²	µg/l				0,1					<0,03
Thallium	mg/kg	0,5	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7	< 0,10
Thallium ¹²	µg/l				0,2 0,3					< 0,05
Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	300	300	1200	44,6
Zink	µg/l				100 210	150	150	840	1600	4,3
TOC	M%	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁷⁾	5	5	5	5	0,2
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg				300	300	300	300	300	< 20
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg				600	600	600	600	2000	< 20
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3						0,037
PAK ₁₅ ⁹	µg/l				0,2	0,3	1,5	3,8	20	0,088
PAK ₁₆ ¹⁰	mg/kg	3,0	3,0	3,0	6,0	6	6	9	30	0,41
Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt	µg/l				2,0					<0,030
PCB ₉ und PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1					< 0,02
PCB ₉ und PCB-118	µg/l				0,01					< 0,01
EOX ¹¹	mg/kg	1	1	1	1					< 0,05

Trübung zentrifugiertes Eluat

FNU

5,5

Frind
 Laborleiter

ErsatzbaustoffV - Ersatzbaustoffverordnung
Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke, vom 9. Juli 2021

Anlage 1 / Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial ¹ (BM) und Baggergut (BG)

Parameter	Dim.	BM-0 BG-0 Sand ²	BM-0 BG-0 Lehm, Schluff ²	BM-0 BG-0 Ton ²	BM-0* BG-0* ³	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Messwert MP 1b D-24-06-1717
Bodenart		S	L	T		-	-	-	-	s
<i>Mineralische Fremdbestandteile</i>	<i>Vol.-%</i>	<i>bis 10</i>	<i>bis 10</i>	<i>bis 10</i>	<i>bis 10</i>	<i>bis 50</i>	<i>bis 50</i>	<i>bis 50</i>	<i>bis 50</i>	< 5
pH-Wert ⁴						6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12	8,47
elektrische Leitfähigkeit ⁴	µS/cm				350	350	500	500	2000	164
Sulfat	mg/l	250 ⁽⁵⁾	250 ⁽⁵⁾	250 ⁽⁵⁾	250 ⁽⁵⁾	250	450	450	1000	27
Arsen	mg/kg	10	20	20	20	40	40	40	150	7,31
Arsen	µg/l				8 13	12	20	85	100	< 3
Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	140	140	700	14,5
Blei	µg/l				23 43	35	90	250	470	< 3
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1,00 ⁽⁶⁾	2	2	2	10	0,48
Cadmium	µg/l				2 4	3,0	3,0	10	15	< 0,5
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	120	120	120	600	10,8
Chrom, gesamt	µg/l				10 19	15	150	290	530	< 3
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	80	80	320	6,59
Kupfer	µg/l				20 41	30	110	170	320	3,6
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	100	100	350	6,01
Nickel	µg/l				20 31	30	30	150	280	< 3
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,063
Quecksilber ¹²	µg/l				0,1					< 0,03
Thallium	mg/kg	0,5	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7	< 0,10
Thallium ¹²	µg/l				0,2 0,3					< 0,05
Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	300	300	1200	31,1
Zink	µg/l				100 210	150	150	840	1600	< 3
TOC	M%	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁷⁾	5	5	5	5	0,78
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg				300	300	300	300	300	< 20
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg				600	600	600	600	2000	< 20
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3						0,039
PAK ₁₅ ⁹	µg/l				0,2	0,3	1,5	3,8	20	0,1
PAK ₁₆ ¹⁰	mg/kg	3,0	3,0	3,0	6,0	6	6	9	30	0,53
Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt	µg/l				2,0					0,051
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1					< 0,02
PCB ₆ und PCB-118	µg/l				0,01					< 0,01
EOX ¹¹	mg/kg	1	1	1	1					< 0,05

Trübung zentrifugiertes Eluat

FNU

3,5

Frind
 Laborleiter

ErsatzbaustoffV - Ersatzbaustoffverordnung
Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke, vom 9. Juli 2021

Anlage 1 / Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial ¹ (BM) und Baggergut (BG)

Parameter	Dim.	BM-0 BG-0 Sand ²	BM-0 BG-0 Lehm, Schluff ²	BM-0 BG-0 Ton ²	BM-0* BG-0* ³	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Messwert MP 1c D-24-06-1719
Bodenart		S	L	T		-	-	-	-	s
Mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50	< 5
pH-Wert ⁴						6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12	8,38
elektrische Leitfähigkeit ⁴	µS/cm				350	350	500	500	2000	174
Sulfat	mg/l	250 ⁽⁵⁾	250 ⁽⁵⁾	250 ⁽⁵⁾	250 ⁽⁵⁾	250	450	450	1000	27
Arsen	mg/kg	10	20	20	20	40	40	40	150	7,95
Arsen	µg/l				8 13	12	20	85	100	< 3
Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	140	140	700	16,2
Blei	µg/l				23 43	35	90	250	470	< 3
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1,00 ⁽⁶⁾	2	2	2	10	0,14
Cadmium	µg/l				2 4	3,0	3,0	10	15	< 0,5
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	120	120	120	600	21,4
Chrom, gesamt	µg/l				10 19	15	150	290	530	< 3
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	80	80	320	20,5
Kupfer	µg/l				20 41	30	110	170	320	< 3
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	100	100	350	8,37
Nickel	µg/l				20 31	30	30	150	280	< 3
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,13
Quecksilber ¹²	µg/l				0,1					< 0,03
Thallium	mg/kg	0,5	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7	< 0,10
Thallium ¹²	µg/l				0,2 0,3					< 0,05
Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	300	300	1200	45,3
Zink	µg/l				100 210	150	150	840	1600	< 3
TOC	M%	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁷⁾	5	5	5	5	7,2
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg				300	300	300	300	300	< 20
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg				600	600	600	600	2000	42
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3						0,035
PAK ₁₅ ⁹	µg/l				0,2	0,3	1,5	3,8	20	0,098
PAK ₁₆ ¹⁰	mg/kg	3,0	3,0	3,0	6,0	6	6	9	30	0,43
Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt	µg/l				2,0					0,058
PCB ₉ und PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1					< 0,02
PCB ₉ und PCB-118	µg/l				0,01					< 0,01
EOX ¹¹	mg/kg	1	1	1	1					0,09

Trübung zentrifugiertes Eluat

FNU

15

Frind
 Laborleiter

ErsatzbaustoffV - Ersatzbaustoffverordnung
Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke, vom 9. Juli 2021

Anlage 1 / Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial ¹ (BM) und Baggertgut (BG)

Parameter	Dim.	BM-0 BG-0 Sand ²	BM-0 BG-0 Lehm, Schluff ²	BM-0 BG-0 Ton ²	BM-0* BG-0* ³	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Messwert MP 2 D-24-06-1721
Bodenart		S	L	T		-	-	-	-	s
<i>Mineralische Fremdbestandteile</i>	Vol.-%	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50	10
pH-Wert ⁴						6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12	10,63
elektrische Leitfähigkeit ⁴	µS/cm				350	350	500	500	2000	380
Sulfat	mg/l	250 ⁽⁵⁾	250 ⁽⁵⁾	250 ⁽⁵⁾	250 ⁽⁵⁾	250	450	450	1000	85
Arsen	mg/kg	10	20	20	20	40	40	40	150	9,07
Arsen	µg/l				8 13	12	20	85	100	4,1
Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	140	140	700	18,4
Blei	µg/l				23 43	35	90	250	470	< 3
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1,00 ⁽⁶⁾	2	2	2	10	0,5
Cadmium	µg/l				2 4	3,0	3,0	10	15	< 0,5
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	120	120	120	600	15,5
Chrom, gesamt	µg/l				10 19	15	150	290	530	22
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	80	80	320	12,7
Kupfer	µg/l				20 41	30	110	170	320	25
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	100	100	350	7,84
Nickel	µg/l				20 31	30	30	150	280	< 3
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,084
Quecksilber ¹²	µg/l				0,1					< 0,03
Thallium	mg/kg	0,5	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7	0,11
Thallium ¹²	µg/l				0,2 0,3					< 0,05
Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	300	300	1200	109
Zink	µg/l				100 210	150	150	840	1600	< 3
TOC	M%	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁷⁾	5	5	5	5	0,76
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg				300	300	300	300	300	20
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg				600	600	600	600	2000	98
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3						1,1
PAK ₁₆ ⁹	µg/l				0,2	0,3	1,5	3,8	20	0,7
PAK ₁₆ ¹⁰	mg/kg	3,0	3,0	3,0	6,0	6	6	9	30	16
Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt	µg/l				2,0					0,86
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1					< 0,02
PCB ₆ und PCB-118	µg/l				0,01					< 0,01
EOX ¹¹	mg/kg	1	1	1	1					0,09

Trübung zentrifugiertes Eluat

FNU

6,7

Frind
 Laborleiter

ErsatzbaustoffV - Ersatzbaustoffverordnung
Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke, vom 9. Juli 2021

Anlage 1 / Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial ¹ (BM) und Baggergut (BG)

Parameter	Dim.	BM-0 BG-0 Sand ²	BM-0 BG-0 Lehm, Schluff ²	BM-0 BG-0 Ton ²	BM-0* BG-0* ³	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Messwert MP 3 D-24-06-1722
Bodenart		S	L	T		-	-	-	-	s
<i>Mineralische Fremdbestandteile</i>	Vol.-%	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50	< 5
pH-Wert ⁴						6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12	8,09
elektrische Leitfähigkeit ⁴	µS/cm				350	350	500	500	2000	220
Sulfat	mg/l	250 ⁽⁵⁾	250 ⁽⁵⁾	250 ⁽⁵⁾	250 ⁽⁵⁾	250	450	450	1000	19
Arsen	mg/kg	10	20	20	20	40	40	40	150	7,23
Arsen	µg/l				8 13	12	20	85	100	3,6
Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	140	140	700	37
Blei	µg/l				23 43	35	90	250	470	< 3
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1,00 ⁽⁶⁾	2	2	2	10	0,94
Cadmium	µg/l				2 4	3,0	3,0	10	15	< 0,5
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	120	120	120	600	20,6
Chrom, gesamt	µg/l				10 19	15	150	290	530	< 3
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	80	80	320	15,6
Kupfer	µg/l				20 41	30	110	170	320	9,6
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	100	100	350	12,4
Nickel	µg/l				20 31	30	30	150	280	< 3
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,17
Quecksilber ¹²	µg/l				0,1					< 0,03
Thallium	mg/kg	0,5	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7	0,11
Thallium ¹²	µg/l				0,2 0,3					< 0,05
Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	300	300	1200	122
Zink	µg/l				100 210	150	150	840	1600	9,4
TOC	M%	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁷⁾	5	5	5	5	2,3
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg				300	300	300	300	300	< 20
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg				600	600	600	600	2000	37
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3						0,32
PAK ₁₅ ⁹	µg/l				0,2	0,3	1,5	3,8	20	0,19
PAK ₁₆ ¹⁰	mg/kg	3,0	3,0	3,0	6,0	6	6	9	30	4,1
Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt	µg/l				2,0					0,11
PCB ₈ und PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1					< 0,02
PCB ₈ und PCB-118	µg/l				0,01					< 0,01
EOX ¹¹	mg/kg	1	1	1	1					0,07

Trübung zentrifugiertes Eluat

FNU

30,9

Frind
 Laborleiter

- ¹⁾ Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.
- ²⁾ Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.
- ³⁾ Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und Naphthalin und Methyl-naphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von > 0,5 %.
- ⁴⁾ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- ⁵⁾ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.
- ⁶⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- ⁷⁾ Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- ⁸⁾ Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, "Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 mittels Gaschromatographie", Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- ⁹⁾ PAK15: PAK16 ohne Naphthalin und Methyl-naphthaline.
- ¹⁰⁾ PAK16: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylene, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.
- ¹¹⁾ Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- ¹²⁾ Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0/BG-F0*, BM-F1/BG-F1, BM-F2/BG-F2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.

Nr.:	Parameter	Einheit	Messwert MP 1a D-24-06-1714	Zuordnungswerte				Rekultivierung
				DK 0	DK I	DK II	DK III	
	Trockenmasse	% der OS	96,8	-	-	-	-	-
1.	Organischer Anteil							
1.01	bestimmt als Glühverlust	% der TM	1,1	3	3	5	10	-
1.02	bestimmt als TOC	% der TM	0,2	1	1	3	6	-
2.	Sonstige Feststoffkriterien							
2.01	Summe BETX	mg/kg TM	-	6	-	-	-	-
2.02	Summe PCB ₇	mg/kg TM	-	1	-	-	-	0,1
2.03	MKW (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TM	-	500	-	-	-	-
2.04	Summe PAK nach EPA	mg/kg TM	-	30	-	-	-	5
2.05	Benzo(a)pyren	mg/kg TM	-	-	-	-	-	0,6
2.06	Säureneutralisierungskapazität	mmol/kg	-	-	-	-	-	-
2.07	extrahierbare lip. Stoffe	% der TM	<0,05	0,1	0,4	0,8	4	-
2.08	Blei	mg/kg TM	-	-	-	-	-	140
2.09	Cadmium	mg/kg TM	-	-	-	-	-	1
2.10	Chrom	mg/kg TM	-	-	-	-	-	120
2.11	Kupfer	mg/kg TM	-	-	-	-	-	80
2.12	Nickel	mg/kg TM	-	-	-	-	-	100
2.13	Quecksilber	mg/kg TM	-	-	-	-	-	1
2.14	Zink	mg/kg TM	-	-	-	-	-	300
3.	Eluatkriterien							
3.01	pH-Wert	-	8,65	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	6,5-9
3.02	DOC	mg/l	0,7	50	50	80	100	-
3.03	Phenole	mg/l	<0,008	0,1	0,2	50	100	-
3.04	Arsen	mg/l	<0,003	0,05	0,2	0,2	2,5	0,01
3.05	Blei	mg/l	<0,003	0,05	0,2	1	5	0,04
3.06	Cadmium	mg/l	<0,0005	0,004	0,05	0,1	0,5	0,002
3.07	Kupfer	mg/l	<0,003	0,2	1	5	10	0,05
3.08	Nickel	mg/l	<0,003	0,04	0,2	1	4	0,05
3.09	Quecksilber	mg/l	<0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2	0,0002
3.10	Zink	mg/l	<0,003	0,4	2	5	20	0,1
3.11	Chlorid	mg/l	<5	80	1500	1500	2500	10
3.12	Sulfat	mg/l	13	100	2000	2000	5000	50
3.13	Cyanide, leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,01	0,1	0,5	1	-
3.14	Fluorid	mg/l	0,46	1	5	15	50	-
3.15	Barium	mg/l	0,0092	2	5	10	30	-
3.16	Chrom, gesamt	mg/l	<0,003	0,05	0,3	1	7	0,03
3.17	Molybdän	mg/l	<0,003	0,05	0,3	1	3	-
3.18a	Antimon	mg/l	<0,003	0,006	0,03	0,07	0,5	-
3.18b	Antimon	mg/l	-	0,1	0,12	0,15	1	-
3.19	Selen	mg/l	<0,003	0,01	0,03	0,05	0,7	-
3.20	Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	<100	400	3000	6000	10000	-
3.21	el. Leitfähigkeit	µS/cm	96	-	-	-	-	500
	Brennwert (wenn Glühverlust > 5 Masse-%)	kJ/kg TM	-	-	6000	6000	6000	
	Atmung in 4 Tagen (AT ₄) (wenn Glühverlust > 5 Masse-%, pH-Wert 6,8 bis pH 8,2)	mg O ₂ /g TM	-		5	5	5	
	Gasbildung in 21 Tagen (GB ₂₁) (wenn Glühverlust > 5 Masse-%, pH-Wert <6,8 bzw. >pH 8,2)	NI/kg TM	-		20	20	20	

Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV)

"Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 09. Juli 2021 (BGBl. I S. 3005) geändert worden ist"

Bauvorhaben: Förderschule Radebeul, Anne-Frank-Straße 1

Nr.:	Parameter	Einheit	Messwert MP 1b D-24-06-1716	Zuordnungswerte				Rekultivierung
				DK 0	DK I	DK II	DK III	
	Trockenmasse	% der OS	97	-	-	-	-	-
1.	Organischer Anteil							
1.01	bestimmt als Glühverlust	% der TM	1,3	3	3	5	10	-
1.02	bestimmt als TOC	% der TM	0,78	1	1	3	6	-
2.	Sonstige Feststoffkriterien							
2.01	Summe BETX	mg/kg TM	-	6	-	-	-	-
2.02	Summe PCB ₇	mg/kg TM	-	1	-	-	-	0,1
2.03	MKW (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TM	-	500	-	-	-	-
2.04	Summe PAK nach EPA	mg/kg TM	-	30	-	-	-	5
2.05	Benzo(a)pyren	mg/kg TM	-	-	-	-	-	0,6
2.06	Säureneutralisierungskapazität	mmol/kg	-	-	-	-	-	-
2.07	extrahierbare lip. Stoffe	% der TM	<0,05	0,1	0,4	0,8	4	-
2.08	Blei	mg/kg TM	-	-	-	-	-	140
2.09	Cadmium	mg/kg TM	-	-	-	-	-	1
2.10	Chrom	mg/kg TM	-	-	-	-	-	120
2.11	Kupfer	mg/kg TM	-	-	-	-	-	80
2.12	Nickel	mg/kg TM	-	-	-	-	-	100
2.13	Quecksilber	mg/kg TM	-	-	-	-	-	1
2.14	Zink	mg/kg TM	-	-	-	-	-	300
3.	Eluatkriterien							
3.01	pH-Wert	-	8,25	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	6,5-9
3.02	DOC	mg/l	1,7	50	50	80	100	-
3.03	Phenole	mg/l	<0,008	0,1	0,2	50	100	-
3.04	Arsen	mg/l	<0,003	0,05	0,2	0,2	2,5	0,01
3.05	Blei	mg/l	<0,003	0,05	0,2	1	5	0,04
3.06	Cadmium	mg/l	<0,0005	0,004	0,05	0,1	0,5	0,002
3.07	Kupfer	mg/l	0,003	0,2	1	5	10	0,05
3.08	Nickel	mg/l	<0,003	0,04	0,2	1	4	0,05
3.09	Quecksilber	mg/l	<0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2	0,0002
3.10	Zink	mg/l	0,0042	0,4	2	5	20	0,1
3.11	Chlorid	mg/l	<5	80	1500	1500	2500	10
3.12	Sulfat	mg/l	11	100	2000	2000	5000	50
3.13	Cyanide, leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,01	0,1	0,5	1	-
3.14	Fluorid	mg/l	0,61	1	5	15	50	-
3.15	Barium	mg/l	0,013	2	5	10	30	-
3.16	Chrom, gesamt	mg/l	<0,003	0,05	0,3	1	7	0,03
3.17	Molybdän	mg/l	<0,003	0,05	0,3	1	3	-
3.18a	Antimon	mg/l	<0,003	0,006	0,03	0,07	0,5	-
3.18b	Antimon	mg/l	-	0,1	0,12	0,15	1	-
3.19	Selen	mg/l	<0,003	0,01	0,03	0,05	0,7	-
3.20	Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	<100	400	3000	6000	10000	-
3.21	el. Leitfähigkeit	µS/cm	69	-	-	-	-	500
	Brennwert (wenn Glühverlust > 5 Masse-%)	kJ/kg TM	-	-	6000	6000	6000	
	Atmung in 4 Tagen (AT ₄) (wenn Glühverlust > 5 Masse-%, pH-Wert 6,8 bis pH 8,2)	mg O ₂ /g TM	-	-	5	5	5	
	Gasbildung in 21 Tagen (GB ₂₁) (wenn Glühverlust > 5 Masse-%, pH-Wert <6,8 bzw. >pH 8,2)	Nl/kg TM	-	-	20	20	20	

Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV)

"Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 09. Juli 2021 (BGBl. I S. 3005) geändert worden ist"

Frind
Laborleiter

Bauvorhaben: Förderschule Radebeul, Anne-Frank-Straße 1

Nr.:	Parameter	Einheit	Messwert MP 1c D-24-06-1718	Zuordnungswerte				Rekultivierung
				DK 0	DK I	DK II	DK III	
	Trockenmasse	% der OS	80,2	-	-	-	-	-
1.	Organischer Anteil							
1.01	bestimmt als Glühverlust	% der TM	10,5	3	3	5	10	-
1.02	bestimmt als TOC	% der TM	7,2	1	1	3	6	-
2.	Sonstige Feststoffkriterien							
2.01	Summe BETX	mg/kg TM	-	6	-	-	-	-
2.02	Summe PCB ₇	mg/kg TM	-	1	-	-	-	0,1
2.03	MKW (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TM	-	500	-	-	-	-
2.04	Summe PAK nach EPA	mg/kg TM	-	30	-	-	-	5
2.05	Benzo(a)pyren	mg/kg TM	-	-	-	-	-	0,6
2.06	Säureneutralisierungskapazität	mmol/kg	-	-	-	-	-	-
2.07	extrahierbare lip. Stoffe	% der TM	<0,05	0,1	0,4	0,8	4	-
2.08	Blei	mg/kg TM	-	-	-	-	-	140
2.09	Cadmium	mg/kg TM	-	-	-	-	-	1
2.10	Chrom	mg/kg TM	-	-	-	-	-	120
2.11	Kupfer	mg/kg TM	-	-	-	-	-	80
2.12	Nickel	mg/kg TM	-	-	-	-	-	100
2.13	Quecksilber	mg/kg TM	-	-	-	-	-	1
2.14	Zink	mg/kg TM	-	-	-	-	-	300
3.	Eluatkriterien							
3.01	pH-Wert	-	8,46	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	6,5-9
3.02	DOC	mg/l	2,3	50	50	80	100	-
3.03	Phenole	mg/l	<0,008	0,1	0,2	50	100	-
3.04	Arsen	mg/l	<0,003	0,05	0,2	0,2	2,5	0,01
3.05	Blei	mg/l	<0,003	0,05	0,2	1	5	0,04
3.06	Cadmium	mg/l	<0,0005	0,004	0,05	0,1	0,5	0,002
3.07	Kupfer	mg/l	0,0031	0,2	1	5	10	0,05
3.08	Nickel	mg/l	<0,003	0,04	0,2	1	4	0,05
3.09	Quecksilber	mg/l	<0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2	0,0002
3.10	Zink	mg/l	0,0044	0,4	2	5	20	0,1
3.11	Chlorid	mg/l	<5	80	1500	1500	2500	10
3.12	Sulfat	mg/l	17	100	2000	2000	5000	50
3.13	Cyanide, leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,01	0,1	0,5	1	-
3.14	Fluorid	mg/l	0,59	1	5	15	50	-
3.15	Barium	mg/l	0,043	2	5	10	30	-
3.16	Chrom, gesamt	mg/l	<0,003	0,05	0,3	1	7	0,03
3.17	Molybdän	mg/l	<0,003	0,05	0,3	1	3	-
3.18a	Antimon	mg/l	<0,003	0,006	0,03	0,07	0,5	-
3.18b	Antimon	mg/l	-	0,1	0,12	0,15	1	-
3.19	Selen	mg/l	<0,003	0,01	0,03	0,05	0,7	-
3.20	Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	<100	400	3000	6000	10000	-
3.21	el. Leitfähigkeit	µS/cm	106	-	-	-	-	500
	Brennwert (wenn Glühverlust > 5 Masse-%)	kJ/kg TM	-	-	6000	6000	6000	
	Atmung in 4 Tagen (AT ₄) (wenn Glühverlust > 5 Masse-%, pH-Wert 6,8 bis pH 8,2)	mg O ₂ /g TM	-	-	5	5	5	
	Gasbildung in 21 Tagen (GB ₂₁) (wenn Glühverlust > 5 Masse-%, pH-Wert <6,8 bzw. >pH 8,2)	NI/kg TM	-	-	20	20	20	

Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV)
 "Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 09. Juli 2021 (BGBl. I S. 3005) geändert worden ist"

Frind
 Laborleiter

Nr.:	Parameter	Einheit	Messwert MP 2 D-24-06-1720	Zuordnungswerte				Rekultivierung
				DK 0	DK I	DK II	DK III	
	Trockenmasse	% der OS	94,2	-	-	-	-	-
1.	Organischer Anteil							
1.01	bestimmt als Glühverlust	% der TM	2,3	3	3	5	10	-
1.02	bestimmt als TOC	% der TM	0,76	1	1	3	6	-
2.	Sonstige Feststoffkriterien							
2.01	Summe BETX	mg/kg TM	-	6	-	-	-	-
2.02	Summe PCB ₇	mg/kg TM	-	1	-	-	-	0,1
2.03	MKW (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TM	-	500	-	-	-	-
2.04	Summe PAK nach EPA	mg/kg TM	-	30	-	-	-	5
2.05	Benzo(a)pyren	mg/kg TM	-	-	-	-	-	0,6
2.06	Säureneutralisierungskapazität	mmol/kg	-	-	-	-	-	-
2.07	extrahierbare lip. Stoffe	% der TM	0,07	0,1	0,4	0,8	4	-
2.08	Blei	mg/kg TM	-	-	-	-	-	140
2.09	Cadmium	mg/kg TM	-	-	-	-	-	1
2.10	Chrom	mg/kg TM	-	-	-	-	-	120
2.11	Kupfer	mg/kg TM	-	-	-	-	-	80
2.12	Nickel	mg/kg TM	-	-	-	-	-	100
2.13	Quecksilber	mg/kg TM	-	-	-	-	-	1
2.14	Zink	mg/kg TM	-	-	-	-	-	300
3.	Eluatkriterien							
3.01	pH-Wert	-	10,56	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	6,5-9
3.02	DOC	mg/l	2	50	50	80	100	-
3.03	Phenole	mg/l	<0,008	0,1	0,2	50	100	-
3.04	Arsen	mg/l	0,0035	0,05	0,2	0,2	2,5	0,01
3.05	Blei	mg/l	<0,003	0,05	0,2	1	5	0,04
3.06	Cadmium	mg/l	<0,0005	0,004	0,05	0,1	0,5	0,002
3.07	Kupfer	mg/l	0,009	0,2	1	5	10	0,05
3.08	Nickel	mg/l	<0,003	0,04	0,2	1	4	0,05
3.09	Quecksilber	mg/l	<0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2	0,0002
3.10	Zink	mg/l	<0,003	0,4	2	5	20	0,1
3.11	Chlorid	mg/l	<5	80	1500	1500	2500	10
3.12	Sulfat	mg/l	36	100	2000	2000	5000	50
3.13	Cyanide, leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,01	0,1	0,5	1	-
3.14	Fluorid	mg/l	0,25	1	5	15	50	-
3.15	Barium	mg/l	0,014	2	5	10	30	-
3.16	Chrom, gesamt	mg/l	0,0065	0,05	0,3	1	7	0,03
3.17	Molybdän	mg/l	<0,003	0,05	0,3	1	3	-
3.18a	Antimon	mg/l	<0,003	0,006	0,03	0,07	0,5	-
3.18b	Antimon	mg/l	-	0,1	0,12	0,15	1	-
3.19	Selen	mg/l	<0,003	0,01	0,03	0,05	0,7	-
3.20	Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	120	400	3000	6000	10000	-
3.21	el. Leitfähigkeit	µS/cm	241	-	-	-	-	500
	Brennwert (wenn Glühverlust > 5 Masse-%)	kJ/kg TM	-	-	6000	6000	6000	
	Atmung in 4 Tagen (AT ₄) (wenn Glühverlust > 5 Masse-%, pH-Wert 6,8 bis pH 8,2)	mg O ₂ /g TM	-	-	5	5	5	
	Gasbildung in 21 Tagen (GB ₂₁) (wenn Glühverlust > 5 Masse-%, pH-Wert <6,8 bzw. >pH 8,2)	Nl/kg TM	-	-	20	20	20	

Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV)

"Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 09. Juli 2021 (BGBl. I S. 3005) geändert worden ist"

Bauvorhaben: Förderschule Radebeul, Anne-Frank-Straße 1

Nr.:	Parameter	Einheit	Messwert MP 3 D-24-06-1722	Zuordnungswerte				Rekultivierung
				DK 0	DK I	DK II	DK III	
	Trockenmasse	% der OS	89,6	-	-	-	-	-
1.	Organischer Anteil							
1.01	bestimmt als Glühverlust	% der TM	4,5	3	3	5	10	-
1.02	bestimmt als TOC	% der TM	2,3	1	1	3	6	-
2.	Sonstige Feststoffkriterien							
2.01	Summe BETX	mg/kg TM	-	6	-	-	-	-
2.02	Summe PCB ₇	mg/kg TM	-	1	-	-	-	0,1
2.03	MKW (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TM	-	500	-	-	-	-
2.04	Summe PAK nach EPA	mg/kg TM	-	30	-	-	-	5
2.05	Benzo(a)pyren	mg/kg TM	-	-	-	-	-	0,6
2.06	Säureneutralisierungskapazität	mmol/kg	-	-	-	-	-	-
2.07	extrahierbare lip. Stoffe	% der TM	<0,05	0,1	0,4	0,8	4	-
2.08	Blei	mg/kg TM	-	-	-	-	-	140
2.09	Cadmium	mg/kg TM	-	-	-	-	-	1
2.10	Chrom	mg/kg TM	-	-	-	-	-	120
2.11	Kupfer	mg/kg TM	-	-	-	-	-	80
2.12	Nickel	mg/kg TM	-	-	-	-	-	100
2.13	Quecksilber	mg/kg TM	-	-	-	-	-	1
2.14	Zink	mg/kg TM	-	-	-	-	-	300
3.	Eluatkriterien							
3.01	pH-Wert	-	8,29	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	6,5-9
3.02	DOC	mg/l	2,1	50	50	80	100	-
3.03	Phenole	mg/l	<0,008	0,1	0,2	50	100	-
3.04	Arsen	mg/l	<0,003	0,05	0,2	0,2	2,5	0,01
3.05	Blei	mg/l	<0,003	0,05	0,2	1	5	0,04
3.06	Cadmium	mg/l	<0,0005	0,004	0,05	0,1	0,5	0,002
3.07	Kupfer	mg/l	0,004	0,2	1	5	10	0,05
3.08	Nickel	mg/l	<0,003	0,04	0,2	1	4	0,05
3.09	Quecksilber	mg/l	<0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2	0,0002
3.10	Zink	mg/l	0,0065	0,4	2	5	20	0,1
3.11	Chlorid	mg/l	<5	80	1500	1500	2500	10
3.12	Sulfat	mg/l	21	100	2000	2000	5000	50
3.13	Cyanide, leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,01	0,1	0,5	1	-
3.14	Fluorid	mg/l	<0,2	1	5	15	50	-
3.15	Barium	mg/l	0,021	2	5	10	30	-
3.16	Chrom, gesamt	mg/l	<0,003	0,05	0,3	1	7	0,03
3.17	Molybdän	mg/l	<0,003	0,05	0,3	1	3	-
3.18a	Antimon	mg/l	<0,003	0,006	0,03	0,07	0,5	-
3.18b	Antimon	mg/l	-	0,1	0,12	0,15	1	-
3.19	Selen	mg/l	<0,003	0,01	0,03	0,05	0,7	-
3.20	Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	<100	400	3000	6000	10000	-
3.21	el. Leitfähigkeit	µS/cm	127	-	-	-	-	500
	Brennwert (wenn Glühverlust > 5 Masse-%)	kJ/kg TM	-	-	6000	6000	6000	
	Atmung in 4 Tagen (AT ₄) (wenn Glühverlust > 5 Masse-%, pH-Wert 6,8 bis pH 8,2)	mg O ₂ /g TM	-		5	5	5	
	Gasbildung in 21 Tagen (GB ₂₁) (wenn Glühverlust > 5 Masse-%, pH-Wert <6,8 bzw. >pH 8,2)	NI/kg TM	-		20	20	20	

Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV)

"Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 09. Juli 2021 (BGBl. I S. 3005) geändert worden ist"

Frind
Laborleiter



SAV-03-017-FB01-V01 Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747

Probenbezeichnung: MP 1a (D-24-06-1714)

Probenvorbereitung

Labor-Auftrag-Nummer: 24/2233 Probenahmeprotokolle: vorhanden
Probeneingang: 13.06.2024 nicht vorhanden

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja nein
Sortierung: ja nein
Zerkleinerung: ja nein
Trocknung: ja nein
Siebung: ja nein

separierte Stoffgruppen:
Teilvolumen [L] /Teilmassen [kg]
Art: _____

Siebgröße: - Analyse von: gesamt
Siebdurchgang: - Siebdurchgang
Siebrückstand: - Siebrückstand

Homogenisierung

Teilung: kegeln / vierteln Rotationsteiler
Anzahl der Laborproben: 1
Rückstellproben angelegt: ja nein Probemenge: 0,2 Liter

Probenaufarbeitung

Untersuchungsspezifische Trocknung

Trocknung (40 °C): ja nein
Trocknung (105 °C): ja nein
Gefriertrocknung: ja nein
Lufttrocknung: ja nein

Untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung

Feinzerkleinerung durch Schneiden: ja nein
Feinzerkleinerung durch Mahlen: ja nein
Feinzerkleinerung durch Brechen: ja nein
Feinheit nach Feinzerkleinerung: < 5 mm
Kontrollsiebung Feinzerkleinerung: ja nein

Bearbeiter: 

Datum: 18.06.2024



SAV-03-017-FB01-V01 Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747

Probenbezeichnung: MP 1b (D-24-06-1716)

Probenvorbereitung

Labor-Auftrag-Nummer: 24/2233

Probenahmeprotokolle: vorhanden

Probeneingang: 13.06.2024

nicht vorhanden

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja nein

Sortierung: ja nein

Zerkleinerung: ja nein

Trocknung: ja nein

Siebung: ja nein

separierte Stoffgruppen:

Teilvolumen [L] / Teilmassen [kg]

Art: _____

Siebgröße: -

Analyse von: gesamt

Siebdurchgang: -

Siebdurchgang

Siebrückstand: -

Siebrückstand

Homogenisierung

Teilung: kegeln / vierteln

Rotationsteiler

Anzahl der Laborproben: 1

Rückstellproben angelegt: ja nein

Probemenge: 0,2 Liter

Probenaufarbeitung

Untersuchungsspezifische Trocknung

Trocknung (40 °C): ja nein

Trocknung (105 °C): ja nein

Gefriertrocknung: ja nein

Lufttrocknung: ja nein

Untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung

Feinzerkleinerung durch Schneiden: ja nein

Feinzerkleinerung durch Mahlen: ja nein

Feinzerkleinerung durch Brechen: ja nein

Feinheit nach Feinzerkleinerung: < 5 mm

Kontrollsiebung Feinzerkleinerung: ja nein

Bearbeiter: 69

Datum: 18.06.2024



SAV-03-017-FB01-V01 Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747

Probenbezeichnung: MP 1c (D-24-06-1718)

Probenvorbereitung

Labor-Auftrag-Nummer: 24/2233 Probenahmeprotokolle: vorhanden
Probeneingang: 13.06.2024 nicht vorhanden

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja nein
Sortierung: ja nein
Zerkleinerung: ja nein
Trocknung: ja nein
Siebung: ja nein

separierte Stoffgruppen:
Teilvolumen [L] /Teilmassen [kg]
Art: _____

Siebgröße: - Analyse von: gesamt
Siebdurchgang: - Siebdurchgang
Siebrückstand: - Siebrückstand

Homogenisierung

Teilung: kegeln / vierteln Rotationsteiler
Anzahl der Laborproben: 1
Rückstellproben angelegt: ja nein Probemenge: 0,2 Liter

Probenaufarbeitung

Untersuchungsspezifische Trocknung

Trocknung (40 °C): ja nein
Trocknung (105 °C): ja nein
Gefriertrocknung: ja nein
Lufttrocknung: ja nein

Untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung

Feinzerkleinerung durch Schneiden: ja nein
Feinzerkleinerung durch Mahlen: ja nein
Feinzerkleinerung durch Brechen: ja nein
Feinheit nach Feinzerkleinerung: < 5 mm
Kontrollsiebung Feinzerkleinerung: ja nein

Bearbeiter:

Datum: 18.06.2024



SAV-03-017-FB01-V01 Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747

Probenbezeichnung: MP 2 (D-24-06-1720)

Probenvorbereitung

Labor-Auftrag-Nummer: 24/2233

Probenahmeprotokolle: vorhanden

Probeneingang: 13.06.2024

nicht vorhanden

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja nein

Sortierung: ja nein

Zerkleinerung: ja nein

Trocknung: ja nein

separierte Stoffgruppen:

Teilvolumen [L] /Teilmassen [kg]

Art: _____

Siebung: ja nein

Siebgröße: -

Analyse von: gesamt

Siebdurchgang: -

Siebdurchgang

Siebrückstand: -

Siebrückstand

Homogenisierung

Teilung: kegeln / vierteln

Rotationsteiler

Anzahl der Laborproben: 1

Rückstellproben angelegt: ja nein

Probemenge: 0,2 Liter

Probenaufarbeitung

Untersuchungsspezifische Trocknung

Trocknung (40 °C): ja nein

Trocknung (105 °C): ja nein

Gefriertrocknung: ja nein

Lufttrocknung: ja nein

Untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung

Feinzerkleinerung durch Schneiden: ja nein

Feinzerkleinerung durch Mahlen: ja nein

Feinzerkleinerung durch Brechen: ja nein

Feinheit nach Feinzerkleinerung: < 5 mm

Kontrollsiebung Feinzerkleinerung: ja nein

Bearbeiter: 64

Datum: 18.06.2024

		Messwert MP 2 D-24-06-1721	LAGA Zuord- nung	LAGA-Zuordnungswerte für Bauschutt			
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Feststoffuntersuchungen							
Arsen	[mg/kg TM]	9,07	Z0	20	30	50	150
Cadmium	[mg/kg TM]	0,5	Z0	0,6	1	3	10
Chrom-ges.	[mg/kg TM]	15,5	Z0	50	100	200	600
Kupfer	[mg/kg TM]	12,7	Z0	40	100	200	600
Quecksilber	[mg/kg TM]	0,084	Z0	0,3	1	3	10
Nickel	[mg/kg TM]	7,84	Z0	40	100	200	600
Blei	[mg/kg TM]	18,4	Z0	100	200	300	1000
Zink	[mg/kg TM]	109	Z0	120	300	500	1500
EOX	[mg/kg TM]	0,09	Z0	1	3	5	10
Mineralölkohlenwasserstoffe	[mg/kg TM]	98	Z0	100	300	500	1000
Summe PAK nach EPA	[mg/kg TM]	16	Z2	1	5	15	75
- Naphthalin	[mg/kg TM]	0,13		-	-	-	-
- Benzo(a)pyren	[mg/kg TM]	1,1		-	-	-	-
Summe PCB (Congenere nach DIN 51527)	[mg/kg TM]	<0,02	Z0	0,02	0,1	0,5	1
Eluatuntersuchungen							
pH-Wert		10,56	Z0	7-12,5	7-12,5	7-12,5	7-12,5
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	241	Z0	500	1500	2500	3000
Chlorid	[mg/l]	<5	Z0	10	20	40	150
Sulfat	[mg/l]	36	Z0	50	150	300	600
Phenolindex	[µg/l]	<8	Z0	<10	10	50	100
Arsen	[µg/l]	3,5	Z0	10	10	40	50
Cadmium	[µg/l]	<0,5	Z0	2	2	5	5
Chrom-ges.	[µg/l]	6,5	Z0	15	30	75	100
Kupfer	[µg/l]	9	Z0	50	50	150	200
Quecksilber	[µg/l]	<0,2	Z0	0,2	0,2	1	2
Nickel	[µg/l]	<3	Z0	40	50	100	100
Blei	[µg/l]	<3	Z0	20	40	100	100
Zink	[µg/l]	<3	Z0	100	100	300	400
Gesamteinschätzung (**)			Z2				

Bewertungsgrundlage:

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln - (LAGA Nr. 20)

Teil II Stand: 6. November 1997

Erich Schmidt Verlag, 5. erweiterte Auflage, 06.11.2003

Tabelle II.1.4-5: Zuordnungswerte Feststoff für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteter Bauschutt

Tabelle II.1.4-6: Zuordnungswerte Eluat für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteter Bauschutt

(**) = auf der Grundlage der bestimmten Parameter

(*) = Probe wurde im Backenbrecher zerkleinert. Im Recyclingmaterial ist mit einer wesentlich größeren Körnung und damit mit einer wesentlich kleineren Leitfähigkeit zu rechnen.



Frind
Laborleiter

Parameter	Dimension	Messwert MP 2 D-24-06-1721	Zuord- nung	Zuordnungswerte		
				W1.1	W1.2	W2
Feststoffuntersuchungen						
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	[mg/kg TM]	98	W1.1	300 (600*)	500 (600*)	1000 (2000*)
Summe PAK nach EPA	[mg/kg TM]	16	W2	5 (10**)	15 (25**)	25
- Benzo(a)pyren	[mg/kg TM]	1,1	-	-	-	-
EOX	[mg/kg TM]	0,09	W1.1	3	5	10
Summe PCB ₆ (Congenere nach DIN 51527)	[mg/kg TM]	<0,02	W1.1	0,1	0,5	1
Eluatuntersuchungen						
pH-Wert		10,56	W1.1	7-12,5 ***	7-12,5 ***	7-12,5 ***
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	241	W1.1	1500 ***	2500 ***	3000 ***
Chlorid	[mg/l]	<5	W1.1	100	200	300
Sulfat	[mg/l]	36	W1.1	240	300	600
Phenolindex	[µg/l]	<8	W1.1	20	50	100
Arsen	[µg/l]	3,5	W1.1	10	40	50
Cadmium	[µg/l]	<0,5	W1.1	5	5	5
Chrom-ges.	[µg/l]	6,5	W1.1	50	75	100
Kupfer	[µg/l]	9	W1.1	50	150	200
Quecksilber	[µg/l]	<0,2	W1.1	1	1	2
Nickel	[µg/l]	<3	W1.1	50	100	100
Blei	[µg/l]	<3	W1.1	25	100	100
Zink	[µg/l]	<3	W1.1	500	500	500
Gesamteinschätzung			W2			

- (*) = Werte gelten nur, sofern die MKW-Konzentration auf Asphaltanteile zurückzuführen sind.
 Zum Nachweis ist im Eluat eine MKW-Konzentration von 200 µg/l einzuhalten.
- (**) = Werte gelten nur, sofern die PAK-Konzentration auf Asphaltanteile zurückzuführen sind.
 Zum Nachweis ist im Eluat eine PAK-Konzentration von 0,2 µg/l einzuhalten.
- (***) = Werte sind bei frisch gebrochenem, reinem Betonmaterial kein Ausschlusskriterium, wenn die Werte für Chlorid und Sulfat und alle übrigen Zuordnungswerte eingehalten werden und andere Salzbelastungen ausgeschlossen werden.

Bewertungsgrundlage: Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Recyclingmaterial
 Tabelle 1: W-Werte
 Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft
 Stand: 09.01.2020

gültig bis 01.08.2023



Frind
 Laborleiter

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), vom 9. Juli 2021

Anlage 2

Tab. 4: Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch

Parameter	Dimension	Messwert	Kinder- Spielflächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Industrie- und Gewerbegrundstücke
		MP 3 D-24-06-1722				
Antimon	mg/kg	1,03	50	100	250	250
Arsen	mg/kg	10,7	25	50	125	140
Blei	mg/kg	37	200	400	1000	2000
Cadmium	mg/kg	0,94	10 ¹	20 ¹	50	60
Cyanide	mg/kg	<1	50	50	50	100
Chrom, gesamt ²	mg/kg	20,6	200	400	400	200
Chrom-VI ²	mg/kg	<1	130	250	250	130
Kobalt	mg/kg	4,72	300	600	600	300
Nickel	mg/kg	12,4	70	140	350	900
Quecksilber	mg/kg	0,17	10	20	50	100
Thallium	mg/kg	0,11	5	10	25	-
Aldrin	mg/kg	<0,01	2	4	10	-
2,4-Dinitrotoluol	mg/kg	<0,1	3	6	15	50
2,6-Dinitrotoluol	mg/kg	<0,1	0,2	0,4	1	5
DDT	mg/kg	0,028	40	80	200	400
Hexachlorbenzol	mg/kg	<0,01	4	8	20	200
HCH	mg/kg	<0,05	5	10	25	400
2,2',4,4',6,6'-Hexa-nitrodiphenylamin (Hexyl)	mg/kg	<1	150	300	750	1500
1,3,5-Trinitro-hexahydro-1,3,5-triazin (Hexogen)	mg/kg	<0,2	100	200	500	1000
Nitropenta	mg/kg	<0,5	500	1000	2500	5000
Pentachlorphenol	mg/kg	<0,1	50	100	250	500
Benzo(a)pyren ³	mg/kg	0,32	0,5	1	1	5
PCB ₆	mg/kg	<0,05	0,4	0,8	2	40
2,4,6-Trinitrotoluol (TNT)	mg/kg	<0,1	20	40	100	200

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 PAK16hin 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.

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), vom 9. Juli 2021

Anlage 2

Tab. 5: Maßnahmenwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch

Parameter	Dimension	Messwert	Kinder- Spielflächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Industrie- und Gewerbegrundstücke
		MP 3 D-24-06-1722				
Summe der Dioxine/Furane (PCDD/F) und dl-PCB ²	ng WHO-TEQ ¹ /kg	6,22	100	1000	1000	1000

¹ Toxizitätsäquivalente, berechnet unter Verwendung der Toxizitätsäquivalenzfaktoren (WHO-TEF) von 2005.

² Summe der Dioxine (polychlorierte Dibenzo-para-dioxine (PCDD) und polychlorierte Dibenzofurane (PCDF)) und dioxinähnlichen polychlorierten Biphenyle (dl-PCB) nach der DIN EN 16190:2019-10.



Frind
Laborleiter

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), vom 9. Juli 2021

Anlage 2

Tab. 6: Prüf- und Maßnahmenwerte für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze auf Ackerflächen und in Nutzgärten im Hinblick auf die Pflanzenqualität

Parameter	Extraktion	Dimension	Messwert MP 3 D-24-06-1722	Prüfwert	Maßnahmenwert
Arsen	KW	mg/kg TM	10,7	200 ¹	-
Blei	AN	mg/kg TM	<0,025	0,1	-
Cadmium	AN	mg/kg TM	0,003	-	0,04/0,1 ²
Quecksilber	KW	mg/kg TM	0,17	5	-
Thallium	AN	mg/kg TM	0,0079	0,1	-
Benzo(a)pyren	³	mg/kg TM	0,32	1	-
DDT	³	mg/kg TM	0,028	1	-

KW = Königswasseraufschluss

AN = Ammoniumnitrat-Auszug

¹ Bei Böden mit zeitweise reduzierenden Verhältnissen gilt ein Prüfwert von 50 mg/kg.

² Auf Flächen mit Brotweizenanbau oder Gemüseanbau gilt ein Maßnahmenwert von 0,04 mg/kg; ansonsten gilt ein Maßnahmenwert von 0,1 mg/kg.

³ siehe BBodSchV, Anlage 3, Tab.5



Frind
Laborleiter

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), vom 9. Juli 2021

Anlage 2

Tab. 7: Prüf- und Maßnahmenwerte für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze auf Grünlandflächen im Hinblick auf die Pflanzenqualität

Parameter	Extraktion	Dimension	Messwert MP 3 D-24-06-1722	Prüfwert	Maßnahmenwert
Arsen	KW	mg/kg TM	10,7	50	-
Blei	KW	mg/kg TM	37	-	1200
Cadmium	KW	mg/kg TM	0,94	-	20 ¹
Kupfer	KW	mg/kg TM	15,6	-	1300 ²
Nickel	KW	mg/kg TM	12,4	-	1900
Quecksilber	KW	mg/kg TM	0,17	-	2
Thallium	KW	mg/kg TM	0,11	-	15
Hexachlorbenzol	⁴	mg/kg TM	<0,01	0,5	-
Hexachlorcyclohexan, gesamt	⁴	mg/kg TM	<0,05	0,05	-
PCB ₆	⁴	mg/kg TM	<0,05	-	0,2
PCDD/F ³	⁴	ng WHO-TEQ/kg	4,77	15	-

KW = Königswasseraufschluss

¹ Bei Flächen mit pH-Werten unter pH 5 gilt ein Maßnahmenwert von 15 mg/kg.

² Bei Grünlandnutzung durch Schafe gilt ein Maßnahmenwert von 200 mg/kg.

³ Summe der Dioxine, Furane (PCDD/F): polychlorierte Dibenzo-para-dioxine (PCDD) und polychlorierte Dibenzofurane (PCDF) ausgedrückt in WHO-TEQ (2005).

⁴ siehe BBodSchV, Anlage 3, Tab.5

Frind
 Laborleiter

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), vom 9. Juli 2021

Anlage 1

Tab. 4: Werte zur Beurteilung von Materialien für das Auf- oder Einbringen unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht

Parameter	Dimension	Messwert	Beurteilungswert	
		MP 1a D-24-06-1715		
Feststoffwerte				
Arsen	mg/kg TM	6,84	20	
Blei	mg/kg TM	12,5	140	
Cadmium	mg/kg TM	0,51	1	
Chrom, gesamt	mg/kg TM	11,5	120	
Kupfer	mg/kg TM	5,81	80	
Nickel	mg/kg TM	6,11	100	
Quecksilber	mg/kg TM	0,035	0,6	
Thallium	mg/kg TM	< 0,1	1	
Zink	mg/kg TM	44,6	300	
Summe aus PCB ₆ und PCB-118	mg/kg TM	< 0,02	0,1	
PAK ₁₆	mg/kg TM	0,41	6	
EOX ⁴	mg/kg TM	< 0,05	1	
TOC	% der TM	0,2		
Eluatwerte			bei TOC-Gehalt < 0,5 %	bei TOC-Gehalt ≥ 0,5 %
Arsen	µg/l	< 3	8	13
Blei	µg/l	< 3	23	43
Cadmium	µg/l	< 0,5	2	4
Chrom, gesamt	µg/l	< 3	10	19
Kupfer	µg/l	< 3	20	41
Nickel	µg/l	< 3	20	31
Quecksilber	µg/l	< 0,03	0,1	0,1
Thallium	µg/l	< 0,05	0,2	0,3
Zink	µg/l	4,3	100	210
Sulfat ¹	mg/l	18	250	250
Summe aus PCB ₆ und PCB-118	µg/l	< 0,01	0,01	0,01
PAK ₁₅ ²	µg/l	0,088	0,2 ³	0,2 ³
Naphthalin und Methylnaphthaline	µg/l	< 0,03	2 ³	2 ³

¹ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall und in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

² PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.

³ Eluatwert ist maßgeblich, wenn der Vorsorgewert von PAK₁₆ nach Anlage 1 Tabelle 2 überschritten wird.

⁴ Bei Überschreitung des Wertes sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen hin zu untersuchen.



Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), vom 9. Juli 2021

Anlage 1

Tab. 4: Werte zur Beurteilung von Materialien für das Auf- oder Einbringen unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht

Parameter	Dimension	Messwert	Beurteilungswert	
		MP 1b D-24-06-1717		
Feststoffwerte				
Arsen	mg/kg TM	7,31	20	
Blei	mg/kg TM	14,5	140	
Cadmium	mg/kg TM	0,48	1	
Chrom, gesamt	mg/kg TM	10,8	120	
Kupfer	mg/kg TM	6,59	80	
Nickel	mg/kg TM	6,01	100	
Quecksilber	mg/kg TM	0,063	0,6	
Thallium	mg/kg TM	< 0,1	1	
Zink	mg/kg TM	31,1	300	
Summe aus PCB ₆ und PCB-118	mg/kg TM	< 0,02	0,1	
PAK ₁₆	mg/kg TM	0,53	6	
EOX ⁴	mg/kg TM	< 0,05	1	
TOC	% der TM	0,78		
Eluatwerte			bei TOC-Gehalt < 0,5 %	bei TOC-Gehalt ≥ 0,5 %
Arsen	µg/l	< 3	8	13
Blei	µg/l	< 3	23	43
Cadmium	µg/l	< 0,5	2	4
Chrom, gesamt	µg/l	< 3	10	19
Kupfer	µg/l	3,6	20	41
Nickel	µg/l	< 3	20	31
Quecksilber	µg/l	< 0,03	0,1	0,1
Thallium	µg/l	< 0,05	0,2	0,3
Zink	µg/l	< 3	100	210
Sulfat ¹	mg/l	27	250	250
Summe aus PCB ₆ und PCB-118	µg/l	< 0,01	0,01	0,01
PAK ₁₅ ²	µg/l	0,1	0,2 ³	0,2 ³
Naphthalin und Methylnaphthaline	µg/l	0,051	2 ³	2 ³

¹ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall und in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

² PAK₁₆: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.

³ Eluatwert ist maßgeblich, wenn der Vorsorgewert von PAK₁₆ nach Anlage 1 Tabelle 2 überschritten wird.

⁴ Bei Überschreitung des Wertes sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen hin zu untersuchen.



Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), vom 9. Juli 2021

Anlage 1

Tab. 4: Werte zur Beurteilung von Materialien für das Auf- oder Einbringen unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht

Parameter	Dimension	Messwert	Beurteilungswert	
		MP 1c D-24-06-1719		
Feststoffwerte				
Arsen	mg/kg TM	7,95	20	
Blei	mg/kg TM	16,2	140	
Cadmium	mg/kg TM	0,14	1	
Chrom, gesamt	mg/kg TM	21,4	120	
Kupfer	mg/kg TM	20,5	80	
Nickel	mg/kg TM	8,37	100	
Quecksilber	mg/kg TM	0,13	0,6	
Thallium	mg/kg TM	< 0,1	1	
Zink	mg/kg TM	45,3	300	
Summe aus PCB ₆ und PCB-118	mg/kg TM	< 0,02	0,1	
PAK ₁₆	mg/kg TM	0,43	6	
EOX ⁴	mg/kg TM	0,09	1	
TOC	% der TM	7,2		
Eluatwerte			bei TOC-Gehalt < 0,5 %	bei TOC-Gehalt ≥ 0,5 %
Arsen	µg/l	< 3	8	13
Blei	µg/l	< 3	23	43
Cadmium	µg/l	< 0,5	2	4
Chrom, gesamt	µg/l	< 3	10	19
Kupfer	µg/l	< 3	20	41
Nickel	µg/l	< 3	20	31
Quecksilber	µg/l	< 0,03	0,1	0,1
Thallium	µg/l	< 0,05	0,2	0,3
Zink	µg/l	< 3	100	210
Sulfat ¹	mg/l	27	250	250
Summe aus PCB ₆ und PCB-118	µg/l	< 0,01	0,01	0,01
PAK ₁₅ ²	µg/l	0,098	0,2 ³	0,2 ³
Naphtalin und Methylnaphtaline	µg/l	0,058	2 ³	2 ³

¹ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall und in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

² PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphtalin und Methylnaphtaline.

³ Eluatwert ist maßgeblich, wenn der Vorsorgewert von PAK₁₆ nach Anlage 1 Tabelle 2 überschritten wird.

⁴ Bei Überschreitung des Wertes sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen hin zu untersuchen.

Frind
Laborleiter

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), vom 9. Juli 2021

Anlage 1

Tab. 4: Werte zur Beurteilung von Materialien für das Auf- oder Einbringen unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht

Parameter	Dimension	Messwert	Beurteilungswert	
		MP 2 D-24-06-1721		
Feststoffwerte				
Arsen	mg/kg TM	9,07	20	
Blei	mg/kg TM	18,4	140	
Cadmium	mg/kg TM	0,5	1	
Chrom, gesamt	mg/kg TM	15,5	120	
Kupfer	mg/kg TM	12,7	80	
Nickel	mg/kg TM	7,84	100	
Quecksilber	mg/kg TM	0,084	0,6	
Thallium	mg/kg TM	0,11	1	
Zink	mg/kg TM	109	300	
Summe aus PCB ₆ und PCB-118	mg/kg TM	< 0,02	0,1	
PAK ₁₆	mg/kg TM	16	6	
EOX ⁴	mg/kg TM	0,09	1	
TOC	% der TM	0,76		
Eluatwerte			bei TOC-Gehalt < 0,5 %	bei TOC-Gehalt ≥ 0,5 %
Arsen	µg/l	4,1	8	13
Blei	µg/l	< 3	23	43
Cadmium	µg/l	< 0,5	2	4
Chrom, gesamt	µg/l	22	10	19
Kupfer	µg/l	25	20	41
Nickel	µg/l	< 3	20	31
Quecksilber	µg/l	< 0,03	0,1	0,1
Thallium	µg/l	< 0,05	0,2	0,3
Zink	µg/l	< 3	100	210
Sulfat ¹	mg/l	85	250	250
Summe aus PCB ₆ und PCB-118	µg/l	< 0,01	0,01	0,01
PAK ₁₅ ²	µg/l	0,7	0,2 ³	0,2 ³
Naphtalin und Methylnaphtaline	µg/l	0,86	2 ³	2 ³

¹ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall und in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

² PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphtalin und Methylnaphtaline.

³ Eluatwert ist maßgeblich, wenn der Vorsorgewert von PAK₁₆ nach Anlage 1 Tabelle 2 überschritten wird.

⁴ Bei Überschreitung des Wertes sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen hin zu untersuchen.

Frind
Laborleiter

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), vom 9. Juli 2021

Anlage 1

Tab. 4: Werte zur Beurteilung von Materialien für das Auf- oder Einbringen unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht

Parameter	Dimension	Messwert	Beurteilungswert	
			bei TOC-Gehalt < 0,5 %	bei TOC-Gehalt ≥ 0,5 %
MP 3 D-24-06-1722				
Feststoffwerte				
Arsen	mg/kg TM	7,23	20	
Blei	mg/kg TM	37	140	
Cadmium	mg/kg TM	0,94	1	
Chrom, gesamt	mg/kg TM	20,6	120	
Kupfer	mg/kg TM	15,6	80	
Nickel	mg/kg TM	12,4	100	
Quecksilber	mg/kg TM	0,17	0,6	
Thallium	mg/kg TM	0,11	1	
Zink	mg/kg TM	122	300	
Summe aus PCB ₆ und PCB-118	mg/kg TM	< 0,02	0,1	
PAK ₁₆	mg/kg TM	4,1	6	
EOX ⁴	mg/kg TM	0,07	1	
TOC	% der TM	2,3		
Eluatwerte			bei TOC-Gehalt < 0,5 %	bei TOC-Gehalt ≥ 0,5 %
Arsen	µg/l	3,6	8	13
Blei	µg/l	< 3	23	43
Cadmium	µg/l	< 0,5	2	4
Chrom, gesamt	µg/l	< 3	10	19
Kupfer	µg/l	9,6	20	41
Nickel	µg/l	< 3	20	31
Quecksilber	µg/l	< 0,03	0,1	0,1
Thallium	µg/l	< 0,05	0,2	0,3
Zink	µg/l	9,4	100	210
Sulfat ¹	mg/l	19	250	250
Summe aus PCB ₆ und PCB-118	µg/l	< 0,01	0,01	0,01
PAK ₁₅ ²	µg/l	0,19	0,2 ³	0,2 ³
Naphtalin und Methylnaphtaline	µg/l	0,11	2 ³	2 ³

¹ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall und in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

² PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphtalin und Methylnaphtaline.

³ Eluatwert ist maßgeblich, wenn der Vorsorgewert von PAK₁₆ nach Anlage 1 Tabelle 2 überschritten wird.

⁴ Bei Überschreitung des Wertes sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen hin zu untersuchen.

Frind
 Laborleiter