ingenieurgesellschaft mbH
PROJEKTGRUPPE FÜR GEOTECHNIK & UMWELT
Bauingenieure | Geologen | Baustoffprüfer

Geotechnik und Grundbau - Erd- und Asphaltprüfung - Hydrogeologische Bewertungen
Deponien und Altlasten - Rückbau- und Entsorgungskonzepte - Beweissicherung

Anerkannte RAP-Stra Prüfstelle

pgu ingenieurgesellschaft mbH
Bahnhofstraße 70
98617 Ritschenhausen
Tel 036949 / 411795
Fax 036949 / 411796

Büro Schweinfurt:
Straßburgstraße 28
97424 Schweinfurt
Tel 09721 / 4748520
Fax 09721 / 4748524

GEOTECHNISCHER BERICHT

Neubau der Henneberg Grundschule in der Seestraße in Bad Kissingen OT Garitz

Auftraggeber: Stadt Bad Kissingen
Rathausplatz 4
97688 Bad Kissingen

Projekt- Nr.: 220848-01

Bearbeiterin: M. Sc. L. Schierling

Dieser Bericht enthält: 18 Textseiten
4 Anlagen
2 Anhänge

Schweinfurt, 11.10.2022

Inhaltsverzeichnis

1 Veranlassung 3
2 Allgemeine Angaben 3
2.1 Erläuterung der Aufgabenstellung 3
2.2 Bearbeitungsunterlagen 3
3 Standortsituation 4
3.1 Vorhaben und Morphologie 4
3.2 Geologische und hydrologische Verhältnisse 5
4 Felduntersuchungen 5
5 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse 7
5.1 Baugrundschichtung und Schichteigenschaften 7
5.2 Erdstatische Kennwerte 10
5.3 Vorschlag zur Festlegung der Homogenbereiche 10
5.4 Grundwasserführung und Durchlässigkeit 12
6 Umwelttechnische Untersuchungen 12
6.1 Bewertung umgelagerter Decklehm (Auffüllung) 12
6.2 Bewertung Lößlehm und Verwitterungslehm 12
7 Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlungen 13
7.1 Allgemeine Angaben 13
7.2 Gründungsempfehlung 13
8 Bautechnische Empfehlungen 15
9 Schlussbemerkungen 17

Tabellen, Anlagen, Anhang 18

1 Veranlassung

Die Stadt Bad Kissingen beabsichtigt den Neubau der Henneberg Grundschule in der Seestraße in Bad Kissingen, OT Garitz. Für die weitere Bauplanung wurde die pgu ingenieurgesellschaft mbH mit einer Untersuchung der örtlichen Baugrundverhältnisse beauftragt. Die örtlichen Baugrundverhältnisse sind in einem Geotechnischen Bericht zu beschreiben und darzustellen. Auf Basis der erkundeten Baugrundsituation sind Vorschläge zur wirtschaftlichen und sicheren Gründung des Bauwerks aufzuzeigen. Die erkundeten Böden waren zudem einer abfalltechnischen Voruntersuchung zu unterziehen.

2 Allgemeine Angaben

2.1 Erläuterung der Aufgabenstellung

Folgende Aussagen waren im Rahmen dieses Berichtes zu treffen:

- Beurteilung der geologisch-hydrologischen Standortsituation
- Darstellung des Schichtenaufbaus in Form von Bohrprofilen
- Festlegen der Bemessungswerte für den Untergrund
- Einordnung der Erdstoffe in Boden- und/oder Felsklassen/Homogenbereiche nach DIN 18300
- Bewertung der Frostempfindlichkeit und Tragfähigkeit des Untergrundes
- Gründungsempfehlungen mit Angabe von zulässigen Bodenpressungen
- Hinweise zur bauzeitlichen Wasserhaltung und Baugrubensicherung
- Bewertung der umwelttechnischen Untersuchungen

2.2 Bearbeitungsunterlagen

Folgende Unterlagen dienten als Bearbeitungshilfe:

[1] Lageplan des Baugrundstückes des geplanten Gebäudes, Stadt Bad Kissingen
[2] Geologische Karte von Bayern Nr. 5826 (Blatt Bad Kissingen Süd), M 1 : 25.000
[3] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA M 20) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen -Technische Regeln-“ (1997)
[4] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung 2020)
[5] Karte der Frostzonen, Bundesanstalt für Straßenwesen, Ausgabe 2012
[6] Karte der Erdbebenzonen nach DIN 4149
[7] geltende DIN-Normen
[8] Abfallverzeichnis (AVV)

3 Standortsituation

3.1 Vorhaben und Morphologie

Das Baugrundstück liegt in der Seestraße in 97688 Bad Kissingen OT Garitz auf einem nach Südosten abfallenden Hang. In nachstehendem Auszug der topografischen Karte ist der Baubereich in der Übersicht gekennzeichnet (Bild 1). Das Baugelände wurde bisher als landwirtschaftliche Fläche genutzt (Bild 2).



Bild 1: Lage des Baugrundstückes in Bad Kissingen OT Garitz


Bild 2: Blick auf das Baugrundstück in Garitz am 31.08.2022

3.2 Geologische und hydrologische Verhältnisse

Der Baubereich befindet sich am südwestlichen Ortsrand von Bad Kissingen im Ortsteil Garitz. Der Untergrund wird nach der geologischen Karte im Planungsbereich von den Gesteinsformationen des Mittleren Buntsandsteins, speziell von den Gesteinen der Hardegsen-Folge und der Solling-Folge, aufgebaut.

Die Festgesteine setzen sich aus mittel- bis grobkörnigen, teils kieselig gebundenen Sandsteinen von braunroter und weißgrauer Färbung mit Ton-/Schluffsteinlagen (smHF) bzw. aus fein- bis mittelkörnigen, flasrig bis plattigen Sandsteinen mit weißgrauer - graugrünlicher und rotbrauner Färbung (smS) zusammen. Die Festgesteine werden von autochthonen Verwitterungsböden abgedeckt. Außerdem sind im Baubereich zum Teil mehrere Meter mächtige Lößlehmablagerungen anzutreffen.

Der Baubereich liegt im Schutzbezirk des quantitativen Heilquellenschutzgebietes der staatlichen Heilquellen von Bad Kissingen und Bad Bocklet.

Die hydrologischen Verhältnisse sind durch die Standortmorphologie und den Verlauf der Vorflut bestimmt. Das Areal gehört zum Einzugsgebiet der Fränkischen Saale, die ihre Wässer im Stadtgebiet von Bad Kissingen von Nord nach Süd leitet. Die direkte Vorflut am Standort bildet der nördlich fließende Marbach, welcher in südöstlicher Richtung verläuft und im Ortskern von Bad Kissingen in die Fränkische Saale mündet.

Geschlossenes Grundwasser wird in dem tiefer liegenden Festgesteinskomplex erwartet. Der tiefere Festgesteinskomplex des Mittleren Buntsandsteins ist als Kluftgrundwasserleiter zu betrachten, d. h. in den Festgesteinen ist das Grundwasser an die Klüfte gebunden. Allgemein kann von einer mittleren - mäßigen Wasserdurchlässigkeit des Gebirges ausgegangen werden. Aufgrund der Lage im Bereich der Kissinger-Haßfurter Störungszone ist eine intensive Zerrüttung und damit eine erhöhte Wasserwegsamkeit im Gebirge zu erwarten.

4 Felduntersuchungen

Die Erkundung des Baugrundes erfolgte am 31.08.2022 bei trockener Witterung. Zur Erkundung des Baugrundes wurden insgesamt 6 Rammkernsondierungen (RKS) nach DIN EN ISO 22475-1 als direkte Aufschlüsse bis 5,00 m unter GOK angelegt. Ergänzend wurde zur Ermittlung der Lagerungsverhältnisse eine Schwere Rammsondierung (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 niedergebracht. Nachstehende Tabelle fasst die durchgeführten Felduntersuchung zusammen.

Die ingenieurgeologische Ansprache der angetroffenen Schichten erfolgte auf der Grundlage der DIN EN ISO 14688-1. Aus den direkten Aufschlüssen wurden mehrere gestörte Bodenproben zur Handansprache und laborativen Untersuchung entnommen. Zur Auswertung der Untersuchungen wurde die DIN 4023 einschließlich der darin enthaltenen Sondersignaturen herangezogen. Die graphische Darstellung der Aufschlüsse in Form der Schichtenprofile der Rammkernsondierungen sowie Widerstandslinien der Schweren Rammsondierungen sind in der Anlage 2 enthalten.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Felduntersuchungen

Aufschluss	Teufe unter GOK	Bemerkung
RKS 1 / DPH 1	5,00 m / 5,90 m	Flurstück Nr. 2217
RKS 2	5,00 m	Flurstück Nr. 2217
RKS 3	5,00 m	Flurstück Nr. 2225/2226
RKS 4	5,00 m	Flurstück Nr. 2226
RKS 5	5,00 m	Flurstück Nr. 2225/2226
RKS 6	5,00 m	Flurstück Nr. 2207

Zur qualitativen Beurteilung und laborativen Untersuchung des anstehenden Baugrundes wurden aus den Aufschlüssen ausgewählte, gestörte Bodenproben des aufgefüllten, umgelagerten Decklehms, des Lößlehms sowie des Verwitterungsbodens entnommen und zu je einer Bodenmischprobe vereint. Die Mischproben wurden im chemischen Labor der EUROFINS Ost GmbH gemäß LAGA M20 (1997), Eckpunktepapier Bayern (LVGBT < 2 mm) und Deponieverordnung 2020 untersucht. Weiterhin wurde der Lößlehm hinsichtlich Wassergehalt nach DIN 18121, Zustandsgrenzen nach DIN 18122 sowie Korngrößenverteilung nach DIN 18123 untersucht. Die Untersuchungsergebnisse sind in den Anlagen 3 und 4 enthalten. Nachfolgend wird der Laborprüfumfang zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 2: Zusammenstellung der Laboruntersuchungen

Probe Nr.	Aufschluss-Nr.	Probenart	Analytik und Bewertung
MP-A	RKS 1 - 6	umgelagerter Lehm (Decklehm)	LAGA M 20 TR Boden, LVGBT, DepV 2020
MP-Löl	RKS 1, 4 - 6	Lößlehm	LAGA M 20 TR Boden, LVGBT
MP-VL Sst	RKS 2 & 3	Verwitterungslehm	LAGA M 20 TR Boden, LVGBT
BMP (Lößlehm)	RKS 1, 4 - 6	Lößlehm	DIN 18121, DIN 18122, DIN 18123

5 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

5.1 Baugrundschichtung und Schichteigenschaften

Der allgemeine natürliche Schichtenaufbau wird auf der Grundlage der durchgeführten Baugrundaufschlüsse nachstehend beschrieben.

- **Schicht 1: Oberboden (angedeckt)**

Mit allen Aufschlüssen wurde ein aufgefüllter Mutterboden aufgeschlossen. Dieser wurde als feinsandiger und schluffiger Boden mit humosen Bestandteilen (Bodengruppe [OU]/[OH] nach DIN 18196) angesprochen und wies Mächtigkeiten von 10 cm bis 30 cm auf. Der dunkelbraune Oberboden lag in einer steifen Konsistenz vor.

- **Schicht 2 - Auffüllung / Decklehm (umgelagert)**

Mit allen Aufschlüssen wurden stark lehmige Auffüllungen angetroffen, die sich aus den ortständigen Böden, bestehend aus einem schwach kiesigen, tonigen Sand-Schluff-Gemisch mit überwiegend brauner Färbung, zusammensetzten. Bis in unterschiedlichster Tiefe waren geringe Mengen an anthropogenen Beimengungen wie z. B. Ziegelbruch vorhanden. Die Auffüllungen reichten bis in wechselnde Tiefen zwischen etwa 1,00 m und 2,50 m unter GOK. Vermutlich wurden diese im Zuge von Geländeregulierungen aufgebracht. Die Konsistenz der Schicht wurde in den RKS per Handansprache mit steif bis halbfest bewertet.

Mit der Schweren Rammsondierung neben der RKS 1 wurden in diesem Horizont Schlagzahlen N_{10H} zwischen 4 und 7 Schlägen je 10 cm Eindringtiefe erzielt, was ebenfalls auf eine steife Konsistenz der Schicht hindeutet.

Tabelle 3: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 2 - lehmige Bodenauffüllungen

Schichtbeschreibung	
Bodengruppe DIN 18196:	[SU*], [UL], [TL]
Kurzzeichen (DIN EN ISO 14688-1):	si*graSa, sagrSi. sisaGr
Konsistenz:	steif (- halbfest)
Bautechnische Eigenschaften und Eignung	
Scherfestigkeit:	mittel - gering
Zusammendrückbarkeit:	mittel
Verdichtungsfähigkeit:	mäßig
Eignung als Gründungshorizont	geeignet für geringe Lasten bei mind. steifer Konsistenz
Bautechnische Klassifizierung	
Boden-/Felsklasse (DIN 18300:2012-09)	K 4 (mittelschwer lösbarer Boden
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTV E-StB):	F 3 (sehr frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse (ZTV A-StB):	V 2 - V 3



Bild 3: Decklehm (umgelagert) in der RKS 1

- **Schicht 3 - Lößlehm**

Als dritte Schicht wurde Lößlehm angetroffen, welcher bis in wechselnde Tiefen ansteht. Eine scharfe Abgrenzung zu den Auffüllungen bzw. Umlagerungen ist aufgrund der Gleichartigkeit nicht immer eindeutig möglich. Der hellbraune/ockerbraune Lehmboden stellt sich hauptsächlich als feinsandiger, schwach toniger Schluffboden bzw. stark schluffiger, toniger Sand dar. In der Feldansprache wurde eine weiche bis steife Konsistenz ermittelt, was auch die Schlagzahlen der DPH 1 von N_{10H} 2 - 9 belegen.

Im Ergebnis der bodenmechanischen Untersuchungen ist der Lößlehm als gering toniger, sandiger Schluffboden zu beschreiben. Der Schlämmkornanteil lag bei ca. 70 Ma.-%, sodass nach DIN 18196 überwiegend von den Bodengruppen UL und TL auszugehen ist. Der Wassergehalt wurde mit 18,3 Ma.-% bestimmt.

Tabelle 4: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 3 - Lößlehm

Schichtbeschreibung	
Bodengruppe (DIN 18196):	SU*, UL, TL
Benennung (DIN EN ISO 14688-1):	fsaclSi
Konsistenz:	weich bis steif
Bautechnische Eigenschaften und Eignung	
Scherfestigkeit:	mittel bis gering
Zusammendrückbarkeit:	groß
Verdichtungsfähigkeit:	schlecht bis mäßig
Eignung als Gründungshorizont	ungeeignet - bedingt geeignet für geringe Lasten
Bautechnische Klassifizierung	
Boden-/Felsklasse (DIN 18300:2012-09):	K 4 (mittelschwer lösbare Bodenarten)
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTV E-StB):	F 3 (sehr frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse (ZTV A-StB):	V 2 - V 3

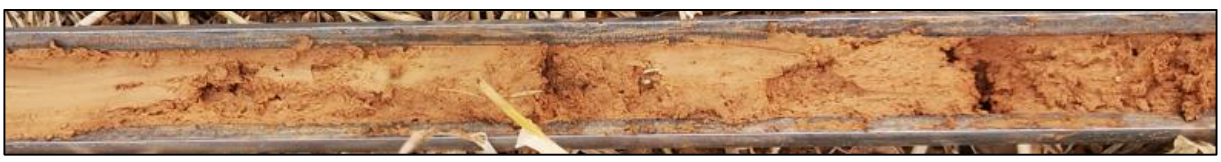


Bild 4: Lößlehm in der RKS 5

- **Schicht 4 - Verwitterungsböden der Buntsandsteine**

Die autochthonen Verwitterungsböden der unterlagernden Festgesteine des Mittleren Buntsandsteins werden von schwach schluffigen Sandböden mit eingelagerten Sandsteinbruchstücken, bzw. leicht plastischen, stark sandigen, stark schluffigen Tonböden gebildet. Die Färbungen des sandigen Verwitterungsbodens, die in den RKS 2 und RKS 3 in Tiefen zwischen 0,60 m und 2,00 m u. GOK angetroffen wurden, ist vorrangig braunrot. Die Konsistenz, bzw. Lagerungsdichte wurde als halbfest, bzw. mitteldicht eingeschätzt. Ab 3,00 m unter GOK konnte in beiden Bohrungen, RKS 2 und RKS 3, kein Bohrfortschritt mehr erzielt werden.

Tabelle 5: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 4 - Verwitterungsböden der Buntsandsteine

Schichtbeschreibung	
Bodengruppe (DIN 18196):	SU*, UL, UM, TL, (SU, GU*)
Kurzzeichen (DIN EN ISO 14688-1):	clsaSi, si*grSa, sasiCl
Konsistenz / Lagerung:	halbfest / mitteldicht
Bautechnische Eigenschaften und Eignung	
Scherfestigkeit:	mäßig
Zusammendrückbarkeit:	mittel
Verdichtungsfähigkeit:	mäßig
Eignung als Gründungshorizont	geeignet für geringe - mittlere Lasten
Bautechnische Klassifizierung	
Boden-/Felsklasse (DIN 18300:2012-09):	K 4 - K 5 (mittelschwer bis schwer lösbarer Boden)
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTV E-StB):	F 3 (sehr frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse (ZTV A-StB):	V 2 - V 3



Bild 5: sandiger Verwitterungsboden mit Sandsteinbruchstück (RKS 2)



Bild 6: schluffig, toniger Verwitterungsboden (RKS 5)

5.2 Erdstatische Kennwerte

Anhand der Felduntersuchungen werden für die bautechnisch relevanten Baugrundschichten die in nachstehender Tabelle dargestellten, charakteristischen Berechnungskennwerte festgelegt. Grundlage bilden hierfür die normativen Angaben der DIN 1055-2 und Erfahrungswerte.

Tabelle 6: Zusammenstellung der charakteristischen Boden-/Felskennwerte

Baugrundschicht	**Wichte, erdfeucht γ_k in kN/m³**	**Wichte u. Auftrieb γ'_k in kN/m³**	**Reibungswinkel φ_k' in °**	**Kohäsion c_k' in kN/m²**	**Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m²]**
Schicht 2 - Decklehm (aufgefüllt)	18 - 19	9 - 10	25 - 27	3 - 5	6 - 12
Schicht 3 - Lößlehm	18 - 19	9 - 10	22,5 - 25	0 - 5	6 - 12
Schicht 4 - Verwitterungslehm	20,5	10 - 11	27,5 - 30	5 - 15	15 - 30

Diese Werte beschreiben die mechanischen Eigenschaften der anstehenden Böden im vorhandenen Lagerungs-/Plastizitätszustand. Die Werte für die Tragfähigkeit (Verformungsmodul) sowie für die Scherparameter sind als Erfahrungswerte zu betrachten. Die Bandbreite der Steifemoduln resultiert aus den wechselnden Konsistenzen innerhalb des Bodenhorizontes.

5.3 Vorschlag zur Festlegung der Homogenbereiche

Mit Einführung der DIN 18300:2015-08 sind Böden und Festgesteine bei der Ausschreibung der Erdarbeiten in Homogenbereiche einzuteilen. Hierbei beschreiben diese Homogenbereiche Böden und Felsschichten mit vergleichbaren bautechnischen Eigenschaften.

Für die Ausschreibung der Erd- und Gründungsarbeiten nach DIN 18300:2015-08 können die Böden in nachstehende Homogenbereiche eingeteilt bzw. wie folgt zusammengefasst werden.

Tabelle 7: Homogenbereiche Mineralböden

	Homogenbereich O 1	**Homogenbereich B 1**
ortsübliche Bezeichnung	Oberboden (angedeckt)	Decklehm, Lößlehm, Verwitterungslehm
Boden-/Felsklasse (DIN 18300:2012-09)	1	4 - 5
Bodengruppe nach DIN 18196	OU, OH, SU*	[SU*], [UL], [TL] SU*, UL, TL, UM (SU, GU*)
Kornverteilung, Wassergehalt	-	siehe Anlagen 3 und 4
Massenanteil Steine / Blöcke	< 3 Ma.-%	0 - 5 Ma.-%
undränierte Scherfestigkeit	0 - 20 kN/m²	50 - 200 kN/m²
Dichte, feucht	1,6 - 1,7 g/cm³	1,8 - 2,0 g/cm³
Plastizität	n. b.	leicht - (mittel)
Konsistenz	steif	weich - halbfest
Lagerung	n. b.	mitteldicht
organischer Anteil	< 5 - 8 Ma.-%	< 3 Ma.-%
Abrasivität (LAK)	n. b.	abrasiv: 250 - 500 g/t

n. b. nicht bestimmbar

Tabelle 8: Homogenbereich Festgestein

	Homogenbereich X 1
ortsübliche Bezeichnung	Mittlerer Buntsandstein
Benennung von Fels	Sandstein / Ton-/Schluffstein
Boden-/Felsklasse (DIN 18300:2012-09)	5 und 6
Dichte	2,1 - 2,3 g/cm³
Verwitterung, Veränderungen und Veränderlichkeit	mäßig bis stark verwittert mäßig bis nicht veränderlich
Druckfestigkeit des Gesteins	geschätzt: Ton-/Schluffstein 1 - 30 N/mm², Sandstein 30 - 50 N/mm²
Trennflächenrichtung, Trennflächenabstand, Gesteinskörperform	Schichtflächen: n. b. Kluftabstände: n. b. Gesteinskörper: tafelförmig
Gebirgsdurchlässigkeit [1)]	10^{-8} m/s - 10^{-6} m/s
Abrasivität (CAI) [1)]	Ton-/Schluffstein: 0,3 - 1,0 Sandstein: 1,0 - 2,0

1) abhängig von Gesteinsart, Klüftung und Kluftweite

5.4 Grundwasserführung und Durchlässigkeit

Die Beurteilung der Grundwasserverhältnisse stützt sich auf die im Zuge der Baugrunderkundung abgeteuften direkten Aufschlüsse bis 5,00 m unter GOK. Mit keiner der Aufschlüsse war Grund- oder Schichtwasser anzuschneiden. Grundwasser spielt bei der geplanten Baumaßnahme daher keine Rolle. Jedoch kann beim großflächigen Baugrubenaushub Schichtenwasser angeschnitten werden. Für die Untergrundschichten werden in nachstehender Tabelle Durchlässigkeitsbeiwerte auf der Grundlage von Erfahrungen und Literaturwerten angegeben.

Tabelle 9: Durchlässigkeitsbeiwerte

Baugrundschicht	Durchlässigkeitsbeiwert k	Bewertung nach DIN 18130
Schichten 2 und 3	10^{-8} m/s und 10^{-7} m/s	schwach - sehr schwach durchlässig
Schicht 4	10^{-8} m/s und 10^{-6} m/s	schwach durchlässig

Gemäß DWA-Arbeitsblatt A 138 kommen für Versickerungsanlagen Gesteine in Frage, deren k_f-Wert im Bereich von 1 x 10^{-3} bis 1 x 10^{-6} m/s liegen. Die ermittelte und abgeschätzte Durchlässigkeit der angetroffenen Böden liegt jedoch außerhalb des empfohlenen Bereiches. Insgesamt setzt sich der natürliche Untergrund aus überwiegend schwach wasserdurchlässigen Böden zusammen, so dass eine Versickerung am Standort nicht möglich ist. In Nässeperioden muss jedoch mit dem Auftreten von Schichtwasser gerechnet werden, da den Schichten 2 und 3 wasserstauende Eigenschaften zuzusprechen sind.

6 Umwelttechnische Untersuchungen

6.1 Bewertung umgelagerter Decklehm (Auffüllung)

In der untersuchten Mischprobe (MP - A) wurden keine einstufungsrelevanten Überschreitungen der Grenzwerte nach LAGA 1997 und LVGBT (Z 0 Lehm/Schluff) festgestellt, da der pH - Wert allein kein Ausschlusskriterium darstellt. Im Einzelfall ist die Ursache zu prüfen. Das untersuchte Material kann als **Z 0 - Material gemäß LAGA 1997 und LVGBT** bewertet werden.

Auch nach Deponieverordnung 2020 wurden keine relevanten Überschreitungen festgestellt. Das Material ist daher als **DK 0 - Material** zu deklarieren.

6.2 Bewertung Lößlehm und Verwitterungslehm

Für beide Mischproben (MP-Löl und MP-VL) wurden keine einstufungsrelevanten Überschreitungen der Grenzwerte nach LAGA 1997 und LVGBT (Z 0 Lehm/Schluff) festgestellt, da der pH - Wert allein kein Ausschlusskriterium darstellt. Im Einzelfall ist die Ursache zu prüfen.

Das untersuchte Material des Lößlehms und des Verwitterungslehms kann als **Z 0 - Material gemäß LAGA 1997 und LVGBT** angenommen werden.

Alle angetroffenen Böden sind als nicht gefährlicher Abfall zu deklarieren (AVV: **17 05 04 -** Boden und Steine, mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen).

Die umwelttechnischen Bewertungen des anfallenden Aushubbodens erfolgten stichprobenhaft anhand von Mischproben, die aus Einzelproben des Bohrgutes hergestellt wurden. Die Deklarationen sind daher als Voruntersuchungen/Erstbewertungen zu betrachten. Für die beprobten Böden werden ggf. weitere Beprobungen und Analysen während der Baumaßnahme zur endgültigen Deklaration erforderlich.

7 Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlungen

7.1 Allgemeine Angaben

Die Baugrundaufschlüsse wurden auf dem geplanten Baufeld verteilt angeordnet. In Auswertung der Erkundungen stehen am Baustandort bis mind. 1,00 m - 1,50 m u. GOK leicht- bis mittelplastische Decklehme mit mind. steifer Konsistenz an. Unter den Decklehmen folgt tiefgründig weicher bis steifer Lößlehm, z. T. bis zur Endteufe von 5,00 m u. GOK.

Aus der Lage des Standortes in der Frosteinwirkungszone II ergibt sich eine frostfreie Mindesteinbindetiefe für Fundamente bzw. eine Überdeckung von Rohrleitungen > 1,00 m unter GOK.

Der Standort gehört entsprechend der Erdbebenzonenkarte der DIN 4149 (2005) zu der Zone 0, d. h. Einwirkungen durch Erdbeben müssen bei der statischen Berechnung nicht in Ansatz gebracht werden.

7.2 Gründungsempfehlung

Aussagen zu den abzutragenden Bauwerkslasten sowie genaue Pläne zur Gründung liegen dem Gutachter bisher nicht vor. Es wird von geringen bis mittleren Gebäudelasten ausgegangen.

Die Gründungssohle sollte sich in den steifen lehmigen Bodenauffüllungen/Decklehmen einstellen. Die Baugrundverhältnisse sind insgesamt, aufgrund der unterschiedlichen Mächtigkeiten und Konsistenzen der Schichten, als mäßig einzustufen.

Aus gutachterlicher Sicht wird eine flächige Gründung des Bauwerkes mittels statisch wirksamer, lastverteilender Gründungsplatte in den oberflächennahen, mindestens steifen Decklehmen empfohlen. Eine Gründung über Streifenfundamente ist aus wirtschaftlicher Sicht nicht anzuraten, da den unterlagernden weichen bis steifen Lößlehmen, die zum Teil bereits bei 1,00 m u. GOK angetroffen wurden, keine guten Tragfähigkeiten zuzusprechen sind.

- Gründung mittels Bodenplatte

Je nach Einbindetiefe sind wechselnde Konsistenzen im Sohlbereich der Gründungsplatte anzutreffen. Eine Lastabtragung mittels bewehrter, weitgehend biegesteifer Gründungsplatte wird empfohlen. Im Bereich hoher Wand- /Stützlasten kann zusätzlich eine Voutenausbildung erfolgen.

Unter der Bodenplatte ist eine Schottertragschicht anzuordnen. Hierfür sollte ein klassifiziertes Mineralgemisch (z.B. 0/45 mm oder 0/56 mm) in einer Stärke von mindestens 30 cm vorgesehen werden. Auf der Schottertragschicht sollte dann bei o.a. Aufbau ein Verformungsmodul von E_{V2} 60 MN/m² bis 80 MN/m² zielsicher zu erreichen sein. Werden aus statischer Sicht höhere Tragwerte unter der Gründungsplatte gefordert, ist die Tragschicht entsprechend zu verstärken.

Bei starker Plastifizierung der Aushubsohle (Weichschicht) ist vorab eine Lage 0/100 mm bis 0/150 mm (Kleinfels) in das Roh- bzw. Aushubplanum statisch einzuwalzen. Darüber folgt dann die beschriebene Schottertragschicht aus klassifiziertem Mineralgemisch.

Für die Dimensionierung der Gründungsplatte in den steifen Lehmböden kann eine Bettungsziffer von **k_s = 5 - 7 MN/m³** angesetzt werden.

Bei einer Unterkellerung kann, aufgrund der Aushubentlastung, für die Dimensionierung der Gründungsplatte im Lößlehm eine Bettungsziffer von **k_s = 8 - 10 MN/m³** angesetzt werden.

Es werden dann Gesamtsetzungen von etwa 1 - 2 cm erwartet. Es wird jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass aufgrund der verbleibenden Weichschicht im Untergrund, durch die abzutragenden Gebäudelasten, Kriechsetzungen über längere Zeiträume (bis zu 20 Jahre) eintreten werden.

Um ein Mittragen der neben der Bodenplatte liegenden Baugrundschichten zu berücksichtigen, kann im Randbereich (ca. 1 m Breite) der Bettungsmodul näherungsweise verdoppelt und für den Eckbereich (1 m x 1 m) verdreifacht werden.

Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Bettungsziffer keine Bodenkenngröße darstellt, sondern neben den Fundamentabmessungen von den angreifenden Sohlspannungen und zu erwartenden Setzungen abhängig ist. Endgültige Aussagen zu den Bettungsziffern können daher erst nach Kenntnis zu Plattenabmessungen und auftretenden Sohlspannungen gemacht werden.

Um das Eindringen von Oberflächenwasser unter der Bodenplatte und Frosthebungen im Winter zu verhindern, ist die Bodenplatte im Frostangriffsbereich mit einer Frostschürze zu versehen. Wird das Gründungspolster bzw. die Schottertragschicht wie beschrieben aus einem frostsicheren Material (F1 - Boden) mit einem entsprechenden seitlichen Überstand von mindestens 50 cm hergestellt, kann die Frostschürze entfallen.

8 Bautechnische Empfehlungen

Im Nachstehenden werden bautechnische Empfehlungen für die Errichtung des geplanten Gebäudes gegeben.

- Erd- und Gründungsarbeiten

Bei der Kalkulation der Erdbaumaßnahmen zum Baugrubenaushub kann auf der Grundlage der DIN 18300:2012-09 überwiegend von der Bodenklasse 4 ausgegangen werden.

Bis in Tiefen von max. 1,25 m unter GOK darf senkrecht abgeschachtet werden. In den weichplastischen Lehmböden sind die Baugrubenböschungen mit 45° herzustellen. Bei mindestens steifer Konsistenz kann mit einem Winkel von 60° abgeböscht werden.

Bei den vorgenannten Angaben zu den zulässigen Neigungswinkeln ist ein lastfreier Schutzstreifen einzuhalten. Bei Baufahrzeugen bis 12 t beträgt die Breite des Schutzstreifens 1 m, bei Baumaschinen über 12 t bis 40 t Gesamtgewicht beträgt die Breite 2 m bis zur Böschungskante.

Beim Baugrubenaushub sind Auflockerungen im Bereich des Gründungsplanums unbedingt zu vermeiden. Durch Wasser aufgeweichte Zonen sind aus dem Gründungsbereich zu entfernen und durch geeigneten Austauschboden zu ersetzen.

Die freigelegte Gründungssohle darf nicht unnötig befahren werden und ist vor Wasserzutritten zu schützen (Vor-Kopf-Einbau, Schutzschichten etc.). Die Erd- und Gründungsarbeiten sollten bei trockener Witterung erfolgen.

- Hinterfüllung

Bauwerkshinterfüllungen sollten entsprechend den Vorschriften des Merkblattes über den Einfluss der Hinterfüllung auf Bauwerke ausgeführt werden. Für Hinterfüllbereiche sollten grobkörnige Böden (Bodengruppen nach DIN 18196: GW, SI, SE, GW, GI, GE) bis gemischtkörnige Böden (Bodengruppen nach DIN 18196: SU, ST, GU, GT) oder Gemische aus gebrochenem Gestein 0/100 mm (Schlämmkornanteil max. 15%) verwendet werden. Der Einbau der Erdstoffe im Hinterfüllbereich hat bei optimalem Wassergehalt in Lagen von höchstens 30 cm Dicke mit einer Verdichtung von 100 % der einfachen Proctordichte zu erfolgen.

- Feuchteschutz und Wasserhaltung

Grundwasser wird nicht angeschnitten. Wasserhaltungsmaßnahmen beschränken sich für die Bauzeit auf ggf. zutretende Schicht- und Tagwässer infolge von Niederschlägen. Für den Bedarfsfall ist daher eine offene Wasserhaltung (Pumpensumpf und Horizontaldränagen) vorzuhalten. Gefasstes Wasser ist unverzüglich aus dem Baubereich abzuleiten.

Die erkundeten Böden sind bindig und reagieren stark auf Wasserzutritte und mechanische Beanspruchung mit Konsistenzänderungen einhergehend mit einer Tragfähigkeitsminderung. Eine übermäßige mechanisch-dynamische Beanspruchung hat eine deutliche Verschlechterung der bautechnischen Eigenschaften zur Folge.

Nichtunterkellerte Bauwerke bzw. hochliegende Bodenplatten sind für die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E nach DIN 18533-1 (Bodenfeuchte und nichtdrückendes Sickerwasser) abzudichten. Eine Drainage nach DIN 4095 ist dann nicht erforderlich.

Bei einer Ausführung mit Unterkellerung sind die erdberührten Bauteile, falls durch eine auf Dauer funktionsfähige Dränung nach DIN 4095 Stauwasser zuverlässig vermieden wird, dort für die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E (Bodenfeuchte und nichtdrückendes Sickerwasser, mit Dränung) abzudichten. Falls eine Dränung nicht ausgeführt wird, sind die erdberührten Bauteile für die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (drückendes Wasser ≤ 3,0 m Eintauchtiefe) abzudichten.

Ein Zufluss von Oberflächenwasser im Bereich des Gebäudesockels sollte generell vermieden werden. Eine entsprechende Gefälleausbildung der Außenanlagen vom Gebäude weg ist vorzusehen.

9 Schlussbemerkungen

Der vorliegende Geotechnische Bericht beinhaltet eine Zusammenfassung der Erkundungsergebnisse mit den sich daraus abzuleitenden bautechnischen Schlussfolgerungen und Empfehlungen.

Im Gründungsbereich ist größtenteils mit einer ± einheitlichen Baugrundschichtung bzw. mit Böden ähnlicher geotechnischer und bautechnischer Eigenschaften zu rechnen (Lehmböden). Es wird darauf hingewiesen, dass die durchgeführten Feldarbeiten in ihrem Umfang nur eine punktuelle Erkundung der Baugrundverhältnisse darstellen. Abweichungen zu dem beschriebenen Schichtenaufbau und den Schichtmächtigkeiten können daher nicht ausgeschlossen werden.

Die baugrundtechnischen Angaben und Empfehlungen sind mit der fortschreitenden Planung abzugleichen und ggf. zu modifizieren. Mit Beginn der Baumaßnahmen, wie z. B. dem Aushub der Bau- und Fundamentgruben, sollte baubegleitend eine Überprüfung der getroffenen Annahmen bezüglich der Baugrundbeschaffenheit und den Baugrundeigenschaften erfolgen.

Allgemein wird eine Abnahme der Gründungssohle vor Einbau der Tragschicht durch einen Geotechnischen Sachverständigen empfohlen. Die Tragfähigkeit des Schotterpolsters sollte anhand von Plattendruckversuchen nach DIN 18134 belegt werden.

Der Geotechnische Bericht ist ausschließlich für das Vorhaben „Neubau der Henneberg Grundschule in der Seestraße in 97688 Bad Kissingen“ zu verwenden.

Für Rückfragen stehen wir gern zur Verfügung.

Dipl.-Ing. Th. Lüftner
Geschäftsführer

M. Sc. L. Schierling
Bearbeiterin

Tabellen

1 Zusammenstellung der Felduntersuchungen
2 Zusammenstellung der Laboruntersuchungen
3 Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 2 - lehmige Bodenauffüllungen
4 Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 3 - Lößlehm
5 Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 4 - Verwitterungslehm
6 Charakteristische Kennwerte
7 Homogenbereiche Oberboden und Mineralboden
8 Homogenbereich Festgestein
9 Durchlässigkeitsbeiwerte

Anlagen

1 Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte, unmaßstäblich
2 Schichtenprofile und Rammdiagramm zu den Baugrundaufschlüssen
3 Korngrößenverteilungen gemäß DIN 18123
4 Fließ- und Ausrollgrenze gemäß DIN 18122

Anhänge

1 Prüfbericht (MP - A) der Laboruntersuchungen - EUROFINS Ost GmbH
2 Prüfberichte (MP-Löl & MP-VL) der Laboruntersuchungen - EUROFINS Ost GmbH

pgu ingenieurgesellschaft mbH
Straßburgstraße 28
97424 Schweinfurt
Tel. 09721 / 4748520

Neubau der Henneberg Grundschule
Seestraße, 97688 Bad Kissingen
Geotechnischer Bericht

Projekt Nr.: 220848-01
Datum: 31.08.2022
Anlage Nr.: 1

Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte, unmaßstäblich



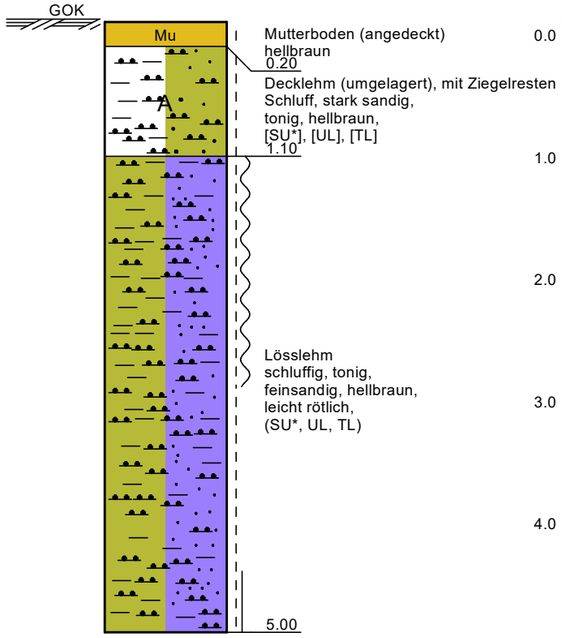
pgu ingenieurgesellschaft mbH
Straßburgstraße 28
97424 Schweinfurt
Tel. 09721 / 4748520

Neubau der Hennebergschule
Seestraße in 97688 Bad Kissingen
Geotechnischer Bericht

Projekt Nr.: 220848-01
Datum: 31.08.2022
Anlage Nr.: 2

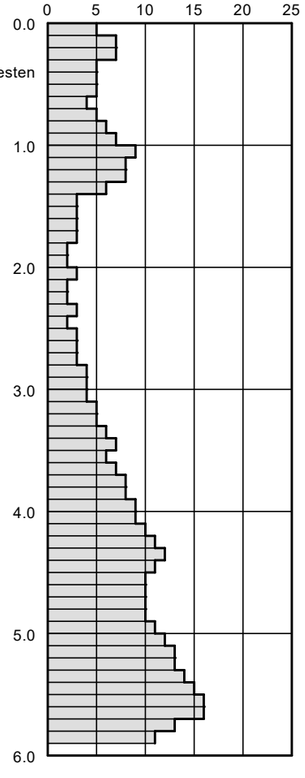
Schichtenprofile nach DIN 4023, M 1 : 50

RKS 1



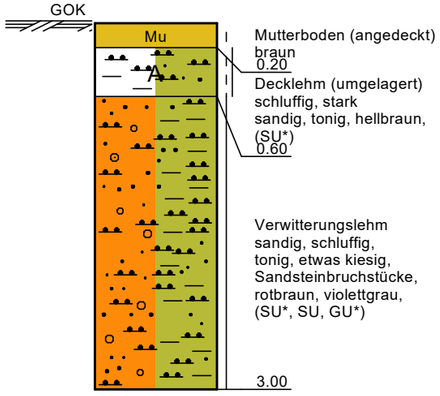
DPH 1

Schlagzahlen je 10 cm



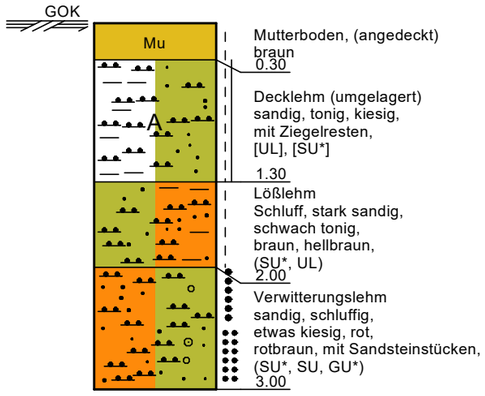
Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	5	4.10	9
0.20	7	4.20	10
0.30	7	4.30	11
0.40	5	4.40	12
0.50	5	4.50	11
0.60	5	4.60	10
0.70	4	4.70	10
0.80	5	4.80	10
0.90	6	4.90	10
1.00	7	5.00	11
1.10	9	5.10	12
1.20	8	5.20	13
1.30	8	5.30	13
1.40	6	5.40	14
1.50	3	5.50	15
1.60	3	5.60	16
1.70	3	5.70	16
1.80	3	5.80	13
1.90	2	5.90	11
2.00	2		
2.10	3		
2.20	2		
2.30	2		
2.40	3		
2.50	2		
2.60	3		
2.70	3		
2.80	3		
2.90	4		
3.00	4		
3.10	4		
3.20	5		
3.30	5		
3.40	6		
3.50	7		
3.60	6		
3.70	7		
3.80	8		
3.90	8		
4.00	9		

RKS 2



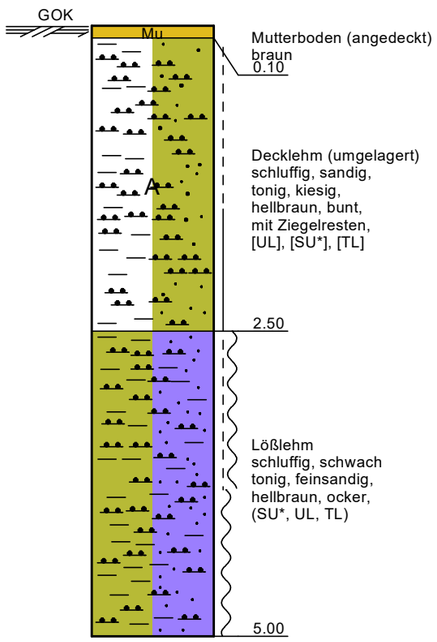
Abbruch, kein Bohrfortschritt mehr!

RKS 3

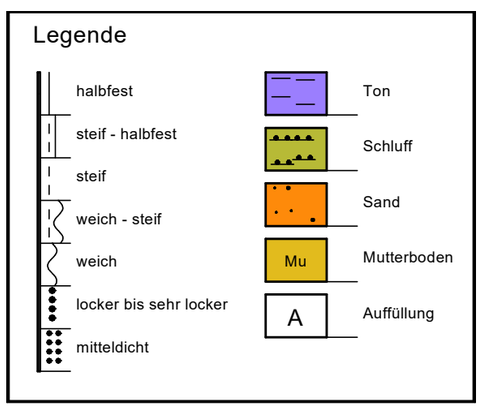


Abbruch, kein Bohrfortschritt mehr!

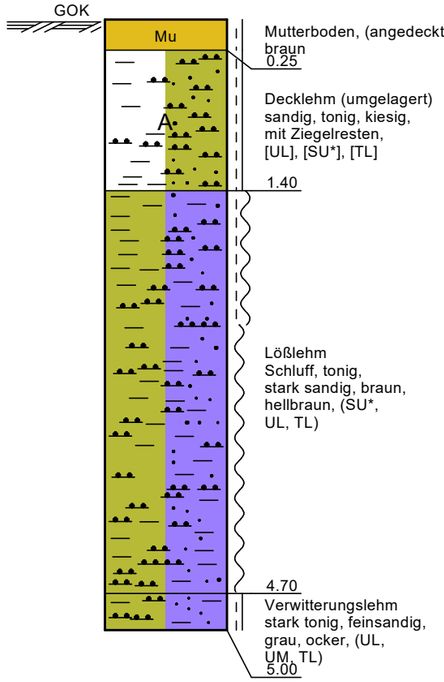
RKS 4



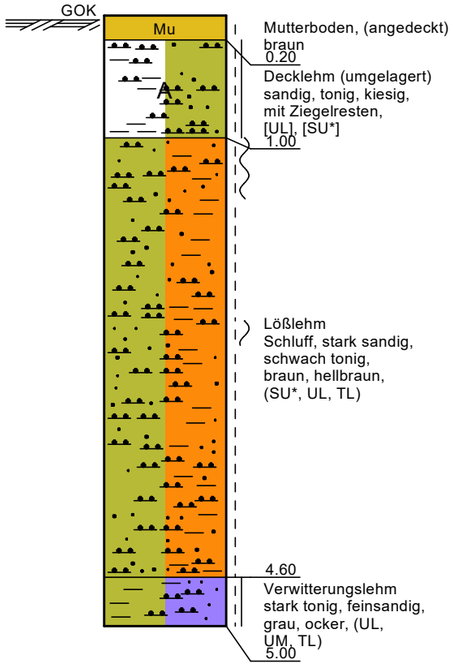
Legende



RKS 5



RKS 6



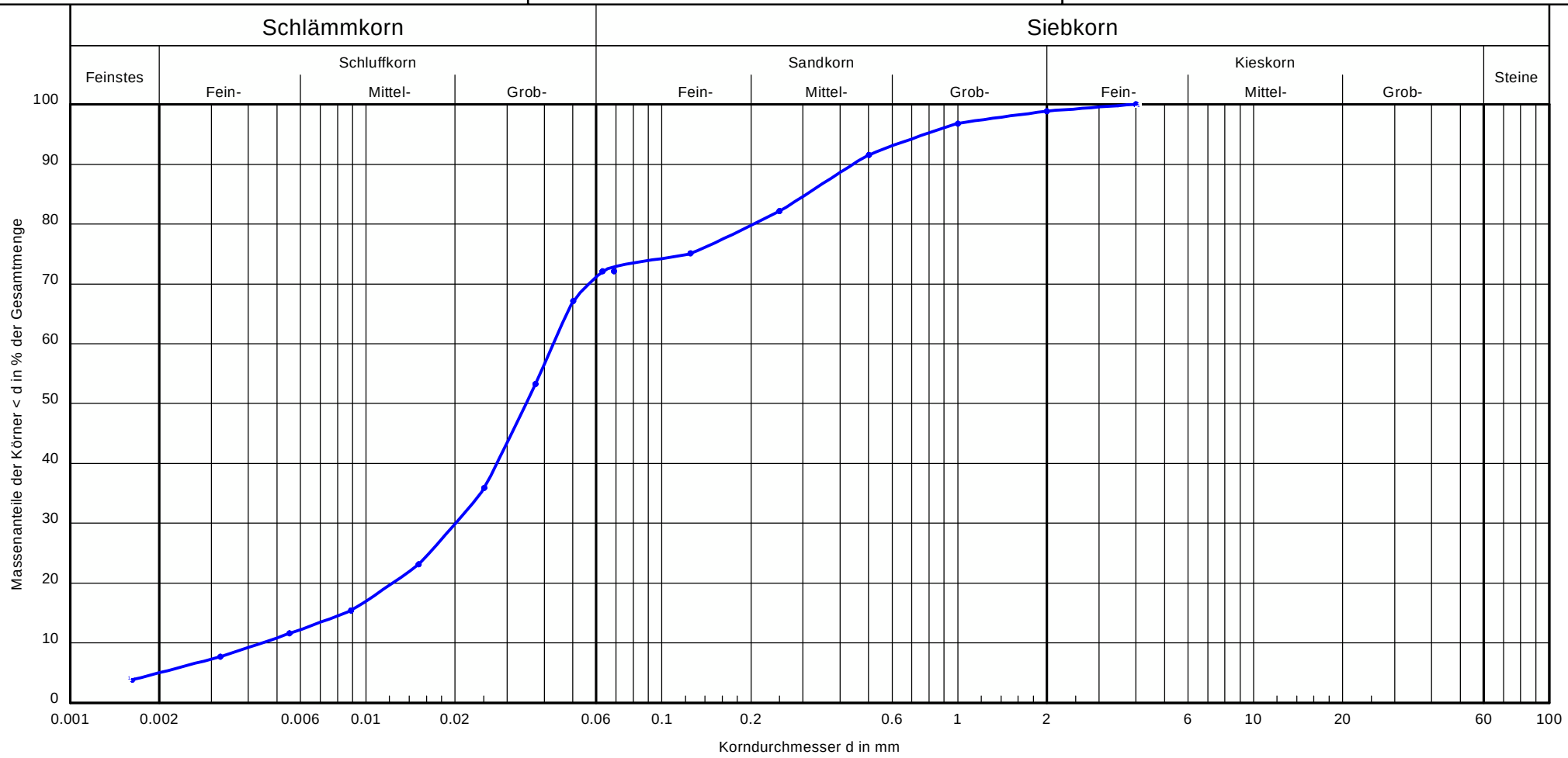
pgu ingenieurgesellschaft mbH
Straßburgstraße 28
97424 Schweinfurt
TEL: 09721 4748520

Bearbeiter: Katja Robst Datum: 26.09.2022

Körnungslinie

Neubau Henneberg Schule
in Bad Kissingen

Prüfungsnummer: 220848-01
Probe entnommen am: 31.08.2022
Art der Entnahme: gestört DIN 52101
Arbeitsweise: Sieb-/Schlämmanalyse (DIN EN ISO 17892-4)



Bezeichnung:	BMP (Lößlehm)
Entnahmestelle:	RKS 1, RKS 4, RKS 5
Tiefe:	2,00 m - 5,00m < GOK
Bodenart:	U, s, t'
Bodengruppe:	UL
T/U/S/G [%]:	5.0/67.0/26.9/1.1
k-Wert [m/s] n. USBR:	-
Frostsicherheit:	F3
Cu/Cc:	9.7/2.1

Bemerkungen:
BMP: Wn nat. = 18,3%

Bericht:
220848-01

Anlage 3

ingenieurgesellschaft mbH
Straßburgstraße 28
97424 Schweinfurt
Tel. 09721/4748520

Bericht: 220848-01

Anlage: 4

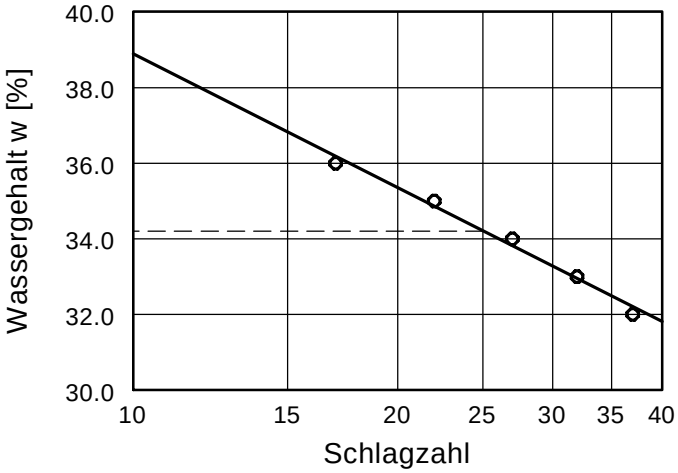
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Neubau Henneberg Schule

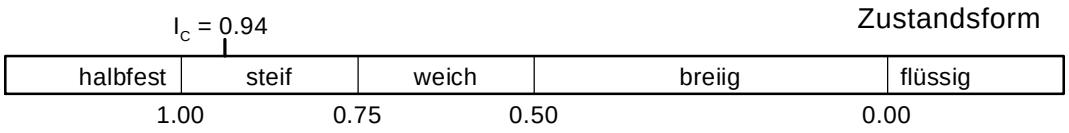
in Bad Kissingen

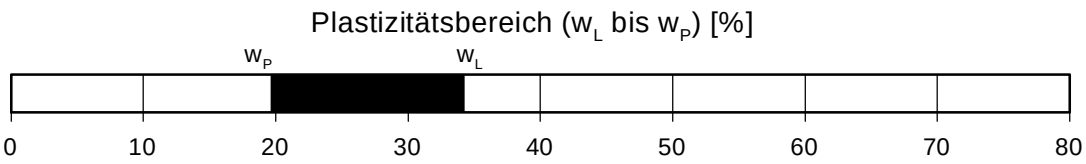
Bearbeiter: Katja Robst Datum: 27.09.2022

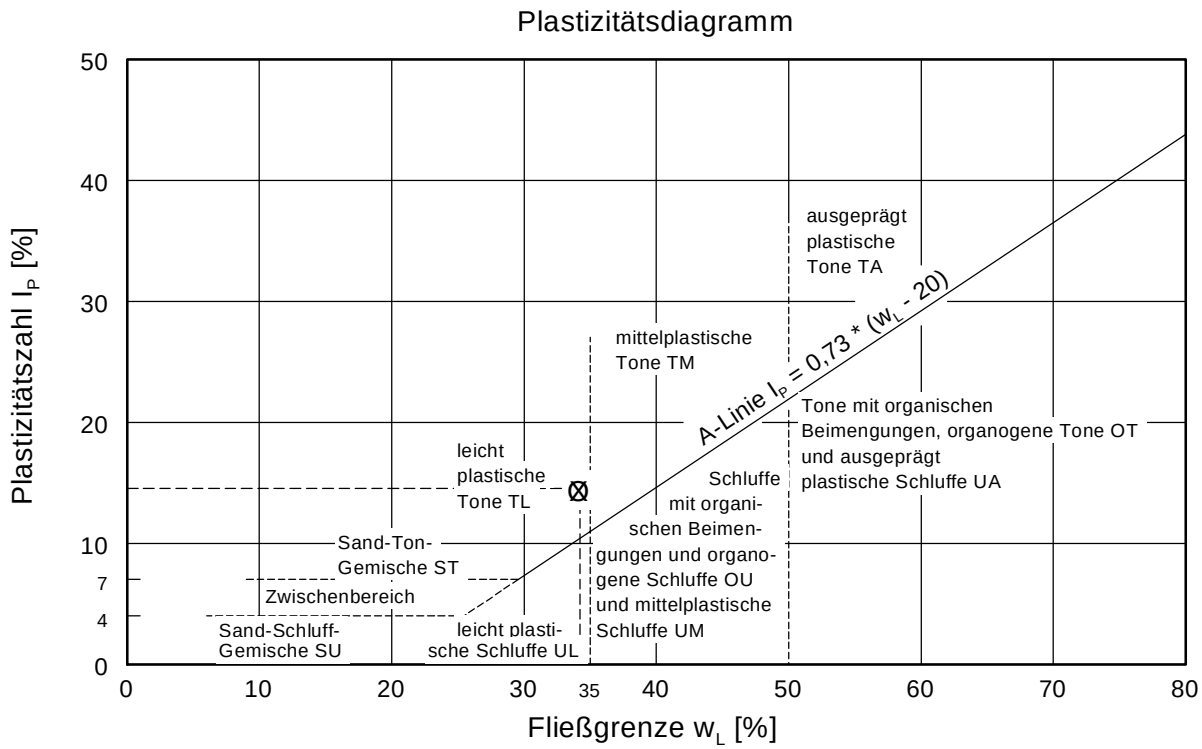
Prüfungsnummer: BMP (Lößlehm)
Entnahmestelle: RKS 1, RKS 4, RKS 5
Tiefe: 1,50m - 5,00m < GOK
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: U, s, t' (Lößlehm)
Probe entnommen am: 31.08.2022



Wassergehalt w =	18.3 %
Fließgrenze w_L =	34.2 %
Ausrollgrenze w_P =	19.7 %
Plastizitätszahl I_P =	14.5 %
Konsistenzzahl I_C =	0.94
Anteil Überkorn ü =	11.0 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	20.6 %







Eurofins Umwelt Ost GmbH - Max-Planck-Straße 4 - 85609 Aschheim-Dornach bei München

pgu ingenieurgesellschaft mbH
Straßburgstraße 28
97424 Schweinfurt

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 12233950**
EOL Auftragsnummer:	**006-10544-19102**
Prüfberichtsnummer:	**AR-22-KS-009021-01**
Auftragsbezeichnung:	**220848-01 - Hennebergschule KG**
Anzahl Proben:	**1**
Probenart:	**Boden**
Probenahmedatum:	**31.08.2022**
Probenehmer:	**angeliefert vom Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**02.09.2022**
Prüfzeitraum:	**02.09.2022 - 08.09.2022**

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

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

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:
XML_Export_AR-22-KS-009021-01.xml

Agnieszka Budna
Prüfleitung
Tel. +49 89716718743

Digital signiert, 08.09.2022
Agnieszka Budna
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

				Probenbezeichnung		MP - A
				Probenahmedatum/ -zeit		31.08.2022
				EOL Probennummer		005-10544-85072
				Probennummer		122125268
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Probenvorbereitung Feststoffe						
Probenbegleitprotokoll	FR					siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	F5	DIN 19747: 2009-07		kg	3,6
Fremdstoffe (Art)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07			ja
Fremdstoffe (Anteil)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1
Fraktion < 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	100,0
Fraktion > 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1
Rückstellprobe	FR		Hausmethode	100	g	1140
Königswasseraufschluss	FR	F5	DIN EN 13657: 2003-01			X
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz						
Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	88,0
pH in CaCl2	FR	F5	DIN ISO 10390: 2005-12			7,2
Anionen aus der Originalsubstanz						
Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN ISO 17380: 2011	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#						
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	11,3
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	15
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	42
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	13
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	32
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,3
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	61

				Probenbezeichnung		MP - A
				Probenahmedatum/ -zeit		31.08.2022
				EOL Probennummer		005-10544-85072
				Probennummer		122125268
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)#						
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,8	mg/kg TS	11,8
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	2	mg/kg TS	15
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	42
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	12
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	31
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	57
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz						
Glühverlust (550 °C)	FR	F5	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	3,1
TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,1
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	FR	F5	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	< 0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz						
Benzol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/-p-Xylol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
Isopropylbenzol (Cumol)	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Styrol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		MP - A
				Probenahmedatum/ -zeit		31.08.2022
				EOL Probennummer		005-10544-85072
				Probennummer		122125268
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
LHKW aus der Originalsubstanz						
Dichlormethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
PAK aus der Originalsubstanz						
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		MP - A
				Probenahmedatum/ -zeit		31.08.2022
				EOL Probennummer		005-10544-85072
				Probennummer		122125268
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
PCB aus der Originalsubstanz						
PCB 28	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
PCB 118	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
PCB 28	FR	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
PCB 118	FR	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	F5	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		MP - A
				Probenahmedatum/ -zeit		31.08.2022
				EOL Probennummer		005-10544-85072
				Probennummer		122125268
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01						
pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			6,2
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,3
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	13
Wasserlöslicher Anteil	FR	F5	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	FR	F5	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01						
Fluorid	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	< 0,2
Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1,6
Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01						
Antimon (Sb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Barium (Ba)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005
Molybdän (Mo)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Selen (Se)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01						
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR	F5	DIN EN 1484: 2019-04	1,0	mg/l	< 1,0
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

[#] Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 122125268
Probenbeschreibung MP - A

Probenvorbereitung

Probenehmer	angeliefert vom Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	1140 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) **)**

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Max-Planck-Straße 4 - 85609 Aschheim-Dornach bei München

pgu ingenieurgesellschaft mbH
Straßburgstraße 28
97424 Schweinfurt

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 12233950**
EOL Auftragsnummer:	**006-10544-19102**
Prüfberichtsnummer:	**AR-22-KS-009022-01**
Auftragsbezeichnung:	**220848-01 - Hennebergschule KG**
Anzahl Proben:	**2**
Probenart:	**Boden**
Probenahmedatum:	**31.08.2022**
Probenehmer:	**angeliefert vom Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**02.09.2022**
Prüfzeitraum:	**02.09.2022 - 08.09.2022**

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

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

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:
XML_Export_AR-22-KS-009022-01.xml

Agnieszka Budna
Prüfleitung
Tel. +49 89716718743

Digital signiert, 08.09.2022
Agnieszka Budna
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

				Probenbezeichnung		MP - Löl	MP - VL Sst
				Probenahmedatum/ -zeit		31.08.2022	31.08.2022
				EOL Probennummer		005-10544-85073	005-10544-85074
				Probennummer		122125269	122125270
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**		
Probenvorbereitung Feststoffe							
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	F5	DIN 19747: 2009-07		kg	1,7	2,3
Fremdstoffe (Art)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07			ja	ja
Fremdstoffe (Anteil)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1
Fraktion < 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	100,0	100,0
Fraktion > 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1
Königswasseraufschluss	FR	F5	DIN EN 13657: 2003-01			X	X
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz							
Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	86,5	88,5
pH in CaCl2	FR	F5	DIN ISO 10390: 2005-12			6,9	4,3
Anionen aus der Originalsubstanz							
Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)							
Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN ISO 17380: 2011	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#							
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	11,7	5,4
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	15	6
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	38	24
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	15	4
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	29	12
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,2	0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	58	25

				Probenbezeichnung		MP - Löl	MP - VL Sst
				Probenahmedatum/ -zeit		31.08.2022	31.08.2022
				EOL Probennummer		005-10544-85073	005-10544-85074
				Probennummer		122125269	122125270
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**		
Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)#							
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,8	mg/kg TS	11,9	4,3
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	2	mg/kg TS	14	4
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	40	13
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	12	3
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	30	7
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	56	14
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz							
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)							
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz							
Benzol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/-p-Xylol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		MP - Löl	MP - VL Sst
				Probenahmedatum/ -zeit		31.08.2022	31.08.2022
				EOL Probennummer		005-10544-85073	005-10544-85074
				Probennummer		122125269	122125270
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**		
LHKW aus der Originalsubstanz							
Dichlormethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PAK aus der Originalsubstanz							
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		MP - Löl	MP - VL Sst
				Probenahmedatum/ -zeit		31.08.2022	31.08.2022
				EOL Probennummer		005-10544-85073	005-10544-85074
				Probennummer		122125269	122125270
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**		
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)							
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PCB aus der Originalsubstanz							
PCB 28	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PCB 118	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)							
PCB 28	FR	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PCB 118	FR	F5	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	F5	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		MP - Löl	MP - VL Sst
				Probenahmedatum/ -zeit		31.08.2022	31.08.2022
				EOL Probennummer		005-10544-85073	005-10544-85074
				Probennummer		122125269	122125270
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**		
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01							
pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			6,3	5,7
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,2	21,1
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	30	9
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01							
Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	2,8	2,5
Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01							
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01							
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

[#] Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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