

EINGEGANGEN

7. FEB. 2022

am KAB_Z3 ke



**GARTISER
GERMANN
& PIEWAK**
INGENIEURBÜRO FÜR
GEOTECHNIK UND UMWELT GMBH

Untersuchungsbericht 01

Bauvorhaben: K13_23 B-Plan
Projekt-Nr.: 218931
Auftrag: Baugrunduntersuchungen
Auftraggeber: Gemeinde Litzendorf, Am Knock 6, 96123 Litzendorf
Planung: Ingenieurbüro Sauer + Harrer GmbH
Höchstadter Straße 2a, 91330 Eggolsheim
Verteiler: Gemeinde Litzendorf, Herr Rahm
Ingenieurbüro Sauer + Harrer GmbH, Herr Dipl.-Ing. Sauer
aufgestellt: 17.01.2022
Bearbeiter: Diplom-Geologe Adam Zahoran
Abteilung: Baugrund

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung, Allgemeines.....	2
2	Morphologische, geologische und hydrologische Verhältnisse.....	2
3	Verwendete Unterlagen	3
4	Geotechnische Kategorie und Erdbebenzone	3
5	Durchgeführte Untersuchungen	4
6	Baugrundverhältnisse.....	4
6.1	Vorhandener Oberbau	4
6.2	Baugrund.....	5
6.3	Stau-, Schichten- und Grundwasser	6
7	Bodenmechanische Kennwerte und Homogenbereiche.....	6
8	Abfallrechtliche Ersteinstufung	8
8.1	Normen und Regelwerke	8
8.2	Ersteinstufung Asphaltdecke	9
8.3	Ersteinstufung geplanter Aushubbereich	9
9	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	11
9.1	Rohrleitungsbau	11
9.1.1	Aushub des Rohrleitungsgrabens.....	11
9.1.2	Bettungssituation.....	12
9.1.3	Verfüllung der Rohrleitungsgräben	13
9.1.4	Sicherung der Rohrleitungsgräben und Wasserhaltung.....	14
9.2	Verkehrsflächen	15
9.3	Abfallrechtliche Deklaration Aushub	16
9.4	Versickerung von Niederschlagswässern	16
9.5	Beweissicherungsverfahren	16



9.6	Felsenkeller	16
10	Allgemeine Hinweise für die geplante Bebauung	17
11	Abschließende Hinweise und Empfehlungen	17

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Detaillageplan, Maßstab 1 : 500

Anlagen 2 Darstellung der Schichtenprofile, Maßstab 1 : 20

Anlagen 3 Prüfberichte Agrolab (LAGA + RuVA) 3221059 - 190145, 3221059 - 190146, 3221059 - 190147

Anlagen 4 LAGA Auswertungsmatrizen

1 Veranlassung, Allgemeines

Die Gemeinde Litzendorf plant die Erschließung des Baugebietes „An der Lohntalstraße“ in 96123 Litzendorf, OT Lohndorf. Die genaue Lage der Maßnahme geht aus dem Detaillageplan (Anl. 1) sowie aus der vorliegenden Planunterlage (Kap. 3 - /U4/) hervor.

Die Gartiser, Germann & Piewak GmbH wurde von der Gemeinde Litzendorf beauftragt, Baugrunduntersuchungen für die geplante Maßnahme durchzuführen und zu den Untergrundverhältnissen gutachterlich Stellung zu nehmen.

2 Morphologische, geologische und hydrologische Verhältnisse

Der Standort befindet sich am nord-nordöstlichen Ortsrand von Lohndorf, zwischen der Lohntalstraße im Westen, einem Feldweg im Norden, einem Wiesen- und Ackerland im Osten und einer Wohnsiedlung im Süden. Das Untersuchungsgebiet liegt in nach Nordosten ansteigendem Hanggelände und wird derzeit größtenteils als Bolzplatz genutzt. Im südwestlichen Randbereich des geplanten Baugebietes befindet sich ein Felsenkeller (vgl. Anl. 1).

Gemäß der Geologischen Karte von Bayern, Maßstab 1 : 25 000, Blatt 6032 Scheßlitz sowie laut dem UmweltAtlas Bayern stehen im Untersuchungsgebiet die Schichten des Juras (Jurensismergel- oder Opalinuston-Formation: Ton-/Tonmergelsteine, z. T. Mergelsteine, lokal dünnbankige Kalk-/Kalksandsteinlagen, z. T. Sandsteinlagen) an. Erfahrungsgemäß werden die Jura-Festgesteine von gravitativ umgelagerten Sedimenten (Hangschutt bzw. Solifluktionslehm) bedeckt. Diese Deckschichten stehen in der Regel in unterschiedlichen Mächtigkeiten an. Tektonische Störungen sind am Standort nicht kartiert.

Die lokale Vorflut wird durch einen verrohrten Zulauf des Ellernbachs gebildet, welcher am westlichen Randbereich des geplanten Baugebietes verläuft und in südliche Richtung entwässert.

3 Verwendete Unterlagen

Zur Erstellung des vorliegenden Baugrundgutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- /U1/ Geologische Karte von Bayern, Maßstab 1 : 25 000, Blatt 6032 Scheßlitz.
- /U2/ Topographische Karte, Maßstab 1 : 25 000, Blatt 6032 Scheßlitz.
- /U3/ UmweltAtlas Bayern: Angewandte Geologie – Standortauskunft Baugrund – digitale Geologische Karte, Maßstab 1 : 25 000
- /U4/ Lageplan, Maßstab 1 : 1 000, Ingenieurbüro Sauer + Harrer GmbH, 05.10.2021.
- /U5/ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (1997): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen. LAGA-Mitteilung 20; Berlin.
- /U6/ Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung BBodSchV vom 12. Juli 1999. BGBl I 1999, S. 1554, geändert durch Art. 2 der Verordnung vom 23.12.2004 BGBl I 2004, S. 3807.
- /U7/ Hintergrundwerte von anorganischen und organischen Schadstoffen in Böden Bayerns, BAG-Einheit 51, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2011
- /U8/ RuVA-StB 01 (Fassung 2005): Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Ausgabe 2001, Fassung 2005.
- /U9/ Merkblatt LfU 3.4/1: Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch, Stand 03.05.2017 (aktualisiert August 2017).
- /U10/ Arbeitsblatt DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.
- /U11/ Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO12).

4 Geotechnische Kategorie und Erdbebenzone

Das Bauvorhaben ist nach DIN EN 1997-1, DIN 1054 und DIN 4020 in die geotechnische Kategorie 2 einzustufen. Unter Umständen ist es erforderlich diese Einstufung in weiteren



Planungsverlauf anzupassen. Das Untersuchungsgebiet liegt nach DIN EN 1998-1 in keiner Erdbebenzone.

5 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung des Untergrundes wurden am 25.11.2021 insgesamt vier Kleinrammbohrungen (RKS 1 bis RKS 4) nach DIN EN ISO 22475-1 bis in Tiefen von 3,0 m (RKS 1-3) bzw. 4,0 m (RKS 4) unter Geländeoberkante (GOK) ausgeführt.

Die Lagen der Aufschlusspunkte orientierten sich an der Planung und den vorhandenen Sparten. Die Aufschlüsse wurden nach Höhe und Lage eingemessen. Als Höhenbezugspunkt (HBP) diente ein südwestlich des Untersuchungsgebietes, in der Lohntalstraße gelegener Schachtdeckel (Höhenbezug = HBP = 338,11 m ü. NN). Die genaue Lage der Aufschlusspunkte und des Höhenbezugspunktes ist dem Detaillageplan (Anlage 1) zu entnehmen.

Die Schichtenprofile wurden nach DIN EN ISO 14688 aufgenommen und sind nach DIN 4023 in den Anlagen 2 zeichnerisch dargestellt.

Ein entnommener Asphaltbohrkern (vgl. Tab. 4) wurde gemäß RuVA-StB 01 auf PAK n. EPA im Feststoff, ergänzt um den Parameter Phenolindex im Eluat untersucht.

Aus dem Bohrgut der Kleinrammbohrungen RKS 1 bis RKS 4 wurden die Auffüllungen sowie die anstehenden Schichten getrennt zu je einer Mischprobe (MP 1: Auffüllungen, MP 2: anstehende Schichten) vereint und nach LAGA Boden (1997) untersucht.

Die chemischen Untersuchungen erfolgten im Labor Agrolab, Bruckberg. Die Prüfberichte hierzu sind als Anlagen 3 dem Gutachten beigelegt.

6 Baugrundverhältnisse

6.1 Vorhandener Oberbau

Nachfolgende Tabelle fasst den Oberbau der Verkehrsflächen am Standort zusammen:



Tab. 1: Oberbau: Aufbaustärken und Material der Verkehrsflächen am Standort.

Aufschluss	gebundener Oberbau		ungebundener Oberbau		Gesamtstärke Oberbau
	Dicke [cm]	Ausbildung	Dicke [cm]	Ausbildung	
RKS 2	14	5 cm Asphalt-Deckschicht 9 cm Asphalt-Tragschicht	31	6 cm Kalksteinschotter 25 cm Aufgefüllte Sande	45 cm
RKS 4	--	--	45	Kalksteinschotter	45 cm

Unter dem gebundenen Oberbau (Asphalt) bzw. im Bereich der RKS 4 unmittelbar ab Gelände wurden ungebundene Tragschichten aus Kalksteinschotter bzw. aus aufgefüllten Sanden vorgefunden. Nach ZTV E -StB 17 entspricht der ungebundene Oberbau der Frostempfindlichkeitsklasse F2.

6.2 Baugrund

Das Untersuchungsgebiet wird im Bereich der RKS 1 und RKS 3 von einer max. 0,3 m mächtigen Schicht aus schluffigem Oberboden (**Schicht 1**) bedeckt. Die Schicht 1 besitzt eine steife Konsistenz, weist eine dunkelgraubraune Färbung auf und entspricht nach DIN 18196 der Bodengruppe OU.

Unter dem Oberboden (RKS 1 und RKS 3) bzw. unter dem vorhandenen Oberbau (RKS 2 und RKS 4) wurden bis in eine Tiefe von max. 2,9 m unter GOK aufgefüllte Schluffe und Tone (**Schicht 2**) mit aufgefüllten gemischtkörnigen Sanden (**Schicht 3**) angetroffen. Die Auffüllungen sind grau bis hellgraubraun, graubraun bzw. ockerbraun gefärbt und führen Anteile an Flusskies, Kalkstein-, Sandstein- und Ziegelbruch sowie akzessorisch an Glasscherben. Die Schicht 2 zeigt steife bis halbfest-feste Konsistenzen und entspricht nach DIN 18196 den Bodengruppen UL, TL, TM und TA. Die Schicht 3 ist mitteldicht gelagert und nach DIN 18196 der Bodengruppe SU zuzuordnen.

Unter den Auffüllungen folgen im Bereich der RKS 1, RKS 3 und RKS 4 bis zu den Aufschlussentiefen von 3,0 m (RKS 1 und RKS 3) bzw. 4,0 m (RKS 4) unter GOK anstehende Tone und stark feinkörnige Kiese (**Schicht 4**). Die Schicht 4 weist eine graue bis hellgraubraune bzw. dunkelgraubraune bis weißgraue Färbung auf, zeigt steif-halbfeste bis halbfest-feste Konsistenzen und entspricht nach DIN 18196 den Bodengruppen TL, TM, TA und GT*.

Im Bereich der RKS 2 wurden unmittelbar unter den Auffüllungen der Schichten 2+3 (ab einer Tiefe von 1,6 m unter GOK) mürbe bis zersetzte bzw. mürbe Tonsteine (**Schicht 5**) angetroffen. Im Bereich der RKS 1, RKS 3 und RKS 4 wurde der Festgesteinshorizont bis zu den Aufschlussentiefen von 3,0 m (RKS 1 und RKS 3) bzw. 4,0 m (RKS 4) unter GOK nicht erreicht. Die Schicht 5 ist grau gefärbt und als stark veränderlich fest einzustufen. Unterhalb der erreichten Endteufen ist mit mürben bis mittelharten bzw. harten, plattigen bis bankigen Festgesteinen der Klassen 6-7 nach DIN 18300 (2012) zu rechnen.

6.3 Stau-, Schichten- und Grundwasser

Während der Erkundungsarbeiten wurde kein Stau-, Schichten- und Grundwasser angetroffen. Während und nach niederschlagsreichen Perioden ist oberhalb schwach durchlässiger Schichten (z. B. Schluffe, Tone und stark feinkörnige Kiese der Schichten 2+4 sowie Tonsteine der Schicht 5) mit Staunässe und Sickerwasser zu rechnen.

7 Bodenmechanische Kennwerte und Homogenbereiche

In Tabelle 2 sind die wesentlichen Angaben zum Baugrundmodell zusammenfassend dargestellt. Der Oberboden findet als Baugrund keine Verwendung, deshalb sind dafür keine Bodenkennwerte angegeben. Aufgrund der Felduntersuchungen und den Erfahrungen mit ähnlichen Bodenverhältnissen können für erdstatische Berechnungen die in Tabelle 2 angegebenen, charakteristischen Werte angesetzt werden. Die bautechnische Klassifizierung erfolgte nach DIN 18196, DIN 18300 (2019-09) sowie informativ nach DIN 18300-2012. Die endgültige Einteilung der Homogenbereiche ist zwischen Planer bzw. Ausschreibendem und dem geotechnischen Sachverständigen in Abhängigkeit von der Bauaufgabe festzulegen. Der bis zu 0,3 m mächtige Oberboden entspricht dem Homogenbereich O1 nach DIN 18300.

Tab. 2: Baugrundmodell: Eingruppierung und Bodenkenngrößen.

Schicht	2: feinkörnige Auffüllungen	3: gemischt-körnige Auffüllungen	4: anstehende Tone und stark feinkörnige Kiese	5: Tonsteine
Tiefenbereich (m unter GOK)	0,25 - 2,9	0,55 - 1,6	0,7 - $\geq 4,0$	1,6 - $\geq 3,0$



Schicht	2: feinkörnige Auffüllungen		3: gemischt-körnige Auffüllungen	4: anstehende Tone und stark feinkörnige Kiese		5: Tonsteine
Homogenbereich nach DIN 18300	A1		A2	B1		X1
Bodenart nach DIN EN ISO 14688	sacIgrSi, sacISi, stark siCl, sisagrCl, grCl, schwach siCl		sigrSa	stark grCl, grCl, siCl, schwach siCl, stark elcoGr		--
Bodengruppen nach DIN 18196	UL, TL, TM, TA		SU	TL, TM, TA, GT*		--
Bodenklassen nach DIN 18300 (2012) - informativ	4 - 5		3	4 - 5		6
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17	F2 - F3		F2	F2 - F3		(stark veränderlich fest)
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV A-StB 97 - informativ	V3		V1	V2 - V3		--
Konsistenz / Lagerungsdichte	steif - halbfest	halbfest - fest	mitteldicht	steif - halbfest	halbfest - fest	--
Konsistenzzahl I_c	0,75 - 1,00	1,00 - 1,25	--	0,75 - 1,00	1,00 - 1,25	--
Plastizitätszahl I_p (%)	15 - 35		--	5 - 35		--
Wassergehalt (%)	15 - 25	10 - 15	--	15 - 25	10 - 15	--
organische Anteile (%)	< 5		< 3	< 5		--
Massenanteil Steine > 63-200 mm [%]	< 10		< 5	< 20		--
Massenanteil Blöcke > 200-630 mm [%]	< 5		--	< 10		--
Massenanteil große Blöcke > 630 mm [%]	< 5		--	< 5		--
Wichte [kN/m^3] erdfucht γ_k	19 - 20	20 - 21	19 - 20	19 - 20	20 - 21	22 - 23
Wichte [kN/m^3] unter Auftrieb γ'_k	9 - 10	10 - 11	11 - 12	9 - 10	10 - 11	13 - 14
Reibungswinkel, φ'_k	25°		30°	25 - 27,5°		25°



Schicht	2: feinkörnige Auffüllungen		3: gemischt-körnige Auffüllungen	4: anstehende Tone und stark feinkörnige Kiese		5: Tonsteine
Kohäsion $c'_{r,k}$ [kN/m ²]	5 - 10	10 - 20	--	5 - 10	10 - 20	20 - 40
Undrainierte Kohäsion c_u [kN/m ²]	50 - 100	100 - 200	--	50 - 100	100 - 200	> 200
Durchlässigkeitsbeiwert $k_{r,k}$ [m/s]	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-10}$		$1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-10}$		$1 \cdot 10^{-10}$
Steifemodul E_s [MN/m ²] Spannungsbereich 130-260 kN/m ²	5 - 10	10 - 20	20 - 30	5 - 10	10 - 20	30 - 80
einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ [MN/m ²]	--		--	--		0,5 - 5
LCPC Abrasivitäts-Koeffizient (g/t)	0 - 50		0 - 50	0 - 50		250 - 500

8 Abfallrechtliche Ersteinstufung

Die abfallrechtliche Ersteinstufung im Aushubbereich dient der Orientierung und ersetzt keine abfallrechtliche Deklaration.

8.1 Normen und Regelwerke

Asphalt

Die Einstufung von potentiell PAK-haltigen Ausbaustoffen erfolgt nach den „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau“ – RuVA-StB 01 (Fassung 2005).

Die Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01 entsprechen (ergänzt um den Parameter Phenolindex) den Kategorien gemäß „Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch“ – LfU Merkblatt 3.4/1.



Tab. 3: Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01 bzw. LfU 3.4/1; (*) PAK-Gehalt ist anzugeben.

PAK (mg/kg)	Phenolindex (mg/l)	Kategorie nach RuVA-StB 01	Kategorie nach Slg LfW 3.4/1
≤ 10	≤ 0,1	A	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen
≤ 25	≤ 0,1		gering verunreinigter Ausbauasphalt
> 25	≤ 0,1	B	pechhaltiger Straßenaufbruch
- (*)	> 0,1	C	(Einstufung entsprechend PAK-Gehalt)

Bodenaushub

Die abfallrechtliche Einstufung für Böden aus Aushubbereichen erfolgt gemäß LAGA (1997) Mitteilung 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen“. Bei einer geplanten oder notwendigen Deponierung von Bodenaushub bzw. Bauschutt auf einer DK 0-Deponie erfolgt die Beurteilung nach DepV (2009).

8.2 Ersteinstufung Asphaltdecke

Nach den festgestellten PAK- bzw. Phenolgehalten ist die untersuchte Asphaltprobe wie folgt einzustufen:

Tab. 4: Einstufung der entnommenen Asphaltprobe in Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01 bzw. nach LfU 3.4/1.

Aufschluss / Probennummer (Tiefe in m u. GOK)	PAK (mg/kg)	Phenol- index (mg/l)	Kategorie nach	
			RuVA-StB 01	LfU 3.4/1
RKS 2 (0,00 - 0,14 m)	10,8	< 0,01	A	gering verunreinigter Ausbauasphalt

Der Prüfbericht 3221059 - 190147 ist in den Anlagen 3 enthalten.

Die Verwertung von bituminösen Straßenaufbruchmaterialien regelt die RuVA-StB 01. Zur Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von bituminösem Straßenaufbruch siehe Merkblatt LfU 3.4/1.

8.3 Ersteinstufung geplanter Aushubbereich

Die aus den Aufschlüssen entnommenen Mischproben wurden im Labor Agrolab in Bruckberg nach Parameterliste LAGA Boden (1997) untersucht. Tabelle 5 fasst die

Ergebnisse der abfallrechtlichen Ersteinstufung zusammen. Die detaillierte Auswertungen sind den Auswertungsmatrizen (Anlagen 4) dargestellt.

Tab. 5: Ersteinstufung der entnommenen Mischproben nach LAGA Boden (1997).

Bereich	Labor-Proben	Maßgebliche Parameter		Ersteinstufung Gemäß LAGA
		Feststoff	Eluat	
Auffüllungen (Schichten 2+3 / Homogenbereiche A1+A2)	MP 1 [RKS 1 (0,25-0,70 m) + RKS 2 (0,45-1,60 m) + RKS 3 (0,30-0,75 m) + RKS 4 (0,45-2,90 m)]	pH (Z 1.2) ^{a)}	pH (Z 1.2) ^{a)}	Z 0
Anstehende Schichten (Schichten 4+5 / Homogenbereiche B1+ X1)	MP 2 [RKS 1 (0,70-3,00 m) + RKS 2 (1,60-3,00 m) + RKS 3 (0,75-3,00 m) + RKS 4 (2,90-4,00 m)]	Chrom (Z 1.1) Nickel (Z 1.1)	elektrische Leitfähigkeit (Z 1.2) Sulfat (> Z2)	> Z2

a) Niedrige pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Gemäß LfU „FAQ: Mineralische Abfälle und Beprobung“, Stand Dezember 2021 stellen Überschreitungen von Zuordnungswerten für den pH-Wert ebenso allein kein Ausschlusskriterium dar. Ihre Ursache ist jedoch im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren. Im vorliegenden Fall sind die erhöhten pH-Werte auf den Bauschuttanteil im beprobten Material zurückzuführen.

MP 1 – Auffüllungen (Schichten 2+3 / Homogenbereiche A1+A2)

Die Mischprobe MP 1 hält die Zuordnungswerte **Z 0** nach LAGA Boden (1997) ein.

Der Prüfbericht 3221059 - 190145 ist in den Anlagen 3 enthalten.

MP 2 – Anstehende Schichten (Schichten 4+5 / Homogenbereiche B1+ X1)

Die Mischprobe MP 2 (Anstehende Schichten) entspricht aufgrund des erhöhten Sulfatgehaltes (270 mg/l im Eluat) der Zuordnung **>Z 2** nach LAGA Boden (1997). Diese Überschreitung sowie die - hieraus resultierende - erhöhte elektrische Leitfähigkeit (580 µS/cm) ist durch die Verwitterung sulfidhaltiger Mineralien (Pyrit) zu begründen und damit als geogen zu werten.

Zudem sind die Chrom- (57 mg/kg im Feststoff) und Nickelkonzentrationen (47 mg/kg im Feststoff) erhöht (jeweils Z 1.1). In /U7/ werden für die Tone (BAG-Einheit 51) geogene Hintergrundwerte angegeben. Für die karbonathaltigen Tone (Untergrund) werden dort geogene Chromgehalte von 72 mg/kg bzw. geogene Nickelgehalte von 101 mg/kg

angesetzt. Die gemessenen Chrom- und Nickelkonzentrationen liegen somit noch unterhalb der dort geogen zu erwartenden Hintergrundbelastung.

Nach /U5/ und /U6/ können Böden mit geogenen Hintergrundbelastungen in Gebieten mit gleicher oder ähnlicher Geologie und ebenfalls erhöhten geogenen Hintergrundgehalten uneingeschränkt (analog Z 0) wiederverwertet werden. Die ist im Vorfeld mit der zuständigen Behörde am Ort der geplanten Wiederverwertung abzustimmen.

Der Prüfbericht 3221059 - 190146 ist in den Anlagen 3 enthalten.

Wir weisen darauf hin, dass es aufgrund von Inhomogenitäten innerhalb der Auffüllungen zu deutlichen Abweichungen kommen kann. Bei organoleptischen Auffälligkeiten während der Baumaßnahme ist unser Büro zu verständigen und zur Beratung hinzuzuziehen.

Die vorliegende Ersteinstufung der Aushubbereiche ersetzt keine abfallrechtliche Deklaration. Während des Ausbaus ist eine abfallrechtliche Deklaration durch Haufwerksbeprobungen erforderlich. Eine dafür notwendige Bereitstellungsfläche bzw. Zwischenlagerfläche ist einzuplanen. Es gelten die allgemeinen Vorgaben des KrWG, der BBodSchV sowie untergeordneter Regelwerke.

9 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

9.1 Rohrleitungsbau

Nach Angaben der Planung soll der geplante Kanal im Niveau von 2,5 m unter GOK zu liegen kommen.

9.1.1 Aushub des Rohrleitungsgrabens

Unter dem vorhandenen Oberbau (vgl. Tab 1.) bzw. unter dem Oberboden (Homogenbereich O1) fallen beim Aushub aufgefüllte Schluffe und Tone des Homogenbereiches A1, aufgefüllte gemischtkörnige Sande des Homogenbereiches A2, anstehende Tone und stark feinkörnige Kiese des Homogenbereiches B1 sowie mürbe bis zersetzt bzw. mürbe Tonsteine des Homogenbereiches X1 an.

Nach DIN 18300 (2012) sind die Lockergesteine (Homogenbereiche A1, A2 und B1) den Klassen 3-5 zuzuordnen. Die Festgesteine (Homogenbereich X1) entsprechen nach DIN 18300 (2012) der Klasse 6. Unterhalb der erreichten Endteufen ist mit mürben bis mittelharten bzw. harten, plattigen bis bankigen Festgesteinen der Klassen 6-7 nach DIN 18300 (2012) zu rechnen.

Der Oberboden (Homogenbereich O1) ist abzuschleifen und getrennt von den übrigen Aushubmassen zu verwerten.

Die abfallrechtliche Ersteinstufung ist im Kapitel 8 dargestellt. Für eine fachgerechte Entsorgung bzw. Wiederverwertung sind der vorhandene Oberbau sowie die Homogenbereiche getrennt auszuheben, getrennt voneinander auf Haufwerken zu lagern und abfallrechtlich wie folgt zu beproben und einzustufen:

- Gebundener Oberbau (Asphalt) nach RuVA-StB 01
- Ungebundener Oberbau (Kalksteinschotter) nach ZTV wwG - StB By 05
- Homogenbereiche A1, A2, B1 und X1 nach LAGA Boden (1997) / DepV (2009) oder Verfüll-Leitfaden Bayern (2019).

Eine geeignete Zwischenlager- und Bereitstellungsfläche ist hierfür einzuplanen.

9.1.2 Bettungssituation

Nach den Aufschlussresultaten aus RKS 1 bis RKS 4 sind im Niveau der Verlegetiefe steif-halbfeste bis halbfest-feste Tone und stark feinkörnige Kiese der Schichten 2+4 bzw. im Bereich der RKS 2 mürbe bis zersetzte Tonsteine der Schicht 5 zu erwarten.

Nach den Forderungen der DIN EN 1610 sind die Rohre so zu verlegen, dass weder Punkt- noch Linienlagerung auftritt. Das Rohrauflager muss ausreichend tragfähig sein.

Die im Niveau der Verlegetiefe zu erwartenden Schichten sind ausreichend tragfähig aber eignen sich nicht für eine direkte Bettung. Für eine sichere Bettung der Rohre ist eine mindestens 0,15 m mächtige Rohrbettung aus verdichtungsfähigem Material der Verdichtbarkeitsklasse V 1 (ZTV E-StB 17) oder Magerbeton vorzusehen (z. B. Bettung Typ 1 nach DIN EN 1610). Das Material der Bettungsschicht ist auf die Widerstandsfähigkeit der Rohre bzw. Rohrumhüllung abzustimmen und darf ein Größtkorn von maximal 20 mm aufweisen (kein Brechsand oder Splitt > 11 mm).

Bei den eingesetzten Baustoffen ist darauf zu achten, dass die Filterstabilität zum anstehenden Untergrund und zu den darüber folgenden Schichten gewährleistet ist. Andernfalls sind Geotextile zur filterwirksamen Trennung einzusetzen.

Für die Oberkante Rohraufleger ist ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 97\%$ nachzuweisen.

Für die Ausführung der Kanalarbeiten sind die Vorgaben der DIN EN 1610 einzuhalten.

9.1.3 Verfüllung der Rohrleitungsgräben

Für die Verfüllung der Leitungszone von Rohrleitungsgräben sind nach ZTV E-StB 17 grobkörnige Böden bis zu einem Größtkorn von max. 22 mm zu verwenden. Für die Verfüllung der Verfüllzone (ab 0,3 m über ROK) von Rohrleitungsgräben dürfen Böden verwendet werden, deren Größtkorn $2/3$ der Einbaudicke nicht überschreitet, sofern diese ausreichend Verdichtbar sind um die Verdichtungsanforderungen zu erfüllen.

Die beim Aushub anfallenden feinkörnigen Böden der Homogenbereiche A1 und B1 sowie die Festgesteine des Homogenbereiches X1 können aufgrund unzureichender Verdichtbarkeit (Homogenbereiche A1 und B1) bzw. stark veränderlich fester Eigenschaften (Homogenbereich X1) ohne bodenverbessernde Maßnahmen nicht als Verfüllmaterial in die Rohrleitungsgräben verwendet werden. Eine Bodenverbesserung kann erfolgen durch fachgerechte Zugabe von hydraulischen Bindemitteln. Hierzu ist das Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen zu beachten. Auf eine ausreichende Wasserzugabe zu achten.

Die Planung und Ausführung der bodenverbessernden Maßnahmen sind durch einen Sachverständigen für Geotechnik zu begleiten. Eignungsprüfungen sowie ein Untersuchungsfeld gemäß Leitfaden Güteschutz Kanalbau sind erforderlich. Darüber hinaus sind - aufgrund der in den Homogenbereichen B1 und X1 festgestellten erhöhten Sulfatgehalte (häufige Ursache von schädigenden Quellhebungen bedingt durch Ettringittreiben) - die zu verbessernden Erdstoffe im Rahmen der o. g. Eignungsprüfungen besonders zu untersuchen. Aufgrund des erhöhten Aufwandes für die Eignungsprüfungen und für die Überwachungen der Ausführung raten wir von einer Bodenverbesserung ab.

Die ungebundenen Tragschichten (vgl. Tab. 1) sowie die aufgefüllten gemischtkörnigen Sande des Homogenbereiches A1 können in die Verfüllzone eingebaut werden. Ein Trennen dieser Schichten von dem übrigen, unzureichend verdichtbaren (Homogenbereiche A1 und B1) bzw. stark veränderlich festen (Homogenbereich X1)

Aushub ist mit entsprechendem Aufwand verbunden und muss bei der Kalkulation berücksichtigt werden.

Für die Verdichtung der Verfüllung in den Kanalgräben gelten die in der ZTV E-StB 17 bzw. im "Merkblatt für das Verfüllen von Leitungsgräben" genannten Mindestanforderungen. Die Auffüllmaterialien sind lagenweise einzubauen und zu verdichten, wobei die Einbaudicke der Lagen vom eingesetzten Verdichtungsgerät abhängt. Sie sollten 0,3 m nicht überschreiten. Oberhalb stauender Schichten ist darauf zu achten, dass die Rohrbettung und die Rohrgrabenverfüllung nicht dränwirksam die hydraulischen Verhältnisse verändert (z. B. durch Einbringen von Lehmsperren o. ä. senkrecht zur Achse).

Nach ZTV E-StB 17 ist das Einbaumaterial der Verfüllzone bei Leitungsgräben innerhalb des Straßenkörpers so zu verdichten, dass die Anforderungen gemäß ZTV E-StB 17, Kap. 4 erreicht werden. Für die Leitungszone von Leitungsgräben innerhalb und außerhalb des Straßenkörpers gilt ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} = 98\%$. Der geforderte Verdichtungsgrad ist nach ZTV E-StB 17 während der Verfüllarbeiten mittels Verdichtungskontrollen zu überprüfen.

9.1.4 Sicherung der Rohrleitungsgräben und Wasserhaltung

Grundwasserfreie Gräben können mit mechanisierten, randgestützten Verbaugeräten gesichert werden, sofern die Standsicherheit oder die Gebrauchstauglichkeit von Gebäuden oder Leitungen durch die Tiefe des Grabens bzw. der Nähe zum Graben nicht gefährdet wird. Ist eine Gefährdung durch Auflockerungen oder Bodenentzug gegeben, ist der Einsatz von Grabenverbaugeräten auf die Typen zu beschränken, die eine solche Gefährdung ausschließen (siehe DIN 4124).

Der Verbau ist im Absenkverfahren einzubringen. Zur Minimierung der Gefahr von Senkungen an der Geländeoberfläche ist die Verbauspur beim Ziehen sukzessive zu verfüllen (Teilziehen – Verfüllen – Teilziehen).

Beim Aushub der Leitungsgräben ist DIN 4123 „Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen“ und DIN 4124 „Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau“ zu beachten.

Zur Ableitung von zutretendem Stau- und Sickerwasser ist eine offene Wasserhaltung mit Drainageleitungen und Pumpensämpfen erforderlich.

9.2 Verkehrsflächen

Nach den Aufschlussresultaten aus RKS 1 bis RKS 4 sind im Höhengniveau des Planums folgende Baugrundsichten zu erwarten:

- Steif-halbfeste bis halbfeste Schluffe und Tone der Schichten 2+4 (RKS 1, RKS 3 und RKS 4)
- Mitteldicht gelagerte gemischtkörnige Sande der Schicht 3 (RKS 2).

Es gelten die Anforderungen der ZTV E-StB 17 in Abhängigkeit von der jeweiligen Belastungsklasse. Bei dem gegebenen, frostempfindlichen Untergrund ist auf dem Planum ein Verformungsmodul von mindestens $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ gefordert.

Das geforderte Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ wird am Planum nicht zuverlässig erreicht werden. Daher ist ein Bodenaustausch aus Schotter der Körnung 0/56 in einer Mächtigkeit von ca. 0,2 - 0,3 m einzuplanen. Alternativ ist eine Bodenstabilisierung mit hydraulischen Bindemitteln in vergleichbarer Stärke möglich. Hierzu ist das Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen zu beachten und einzuhalten. Eignungsprüfungen sind im Vorfeld erforderlich (vgl. Kap. 9.1.3)

Wir empfehlen nach Freilegung des Planums zur Auffindung möglicher Schwachstellen am Planum die Durchführung eines Abrollversuches (Radlast > 5 t).

Die am Planum anstehenden Schichten sind sehr stark witterungsempfindlich und müssen unmittelbar nach der Freilegung vor Witterungseinflüssen und mechanischer Beanspruchung geschützt werden (z. B. durch Baustraßen, Einbau vor Kopf etc.). Andernfalls ist eine starke Verminderung der Tragfähigkeit zu erwarten.

Die im Höhengniveau des Planums anstehenden Schichten sind den Frostempfindlichkeitsklassen F2 bis F3 nach ZTV E-StB 17 zuzuordnen. Wir empfehlen für die Bemessung des Oberbaus die Frostempfindlichkeitsklasse F3 anzusetzen.

Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus ergibt sich nach RStO 12 aus der Belastungsklasse und den örtlichen Gegebenheiten entsprechend Tab. 6 und 7 der RStO 12. Die am Planum und OK Schottertragschicht geforderten Verformungsmodule sind baubegleitend, mittels statischer Lastplattendruckversuche (DIN 18134) nachzuweisen.



9.3 Abfallrechtliche Deklaration Aushub

Ein getrennter Aushub der oben beschriebenen Schichten Auffüllung und anstehende Böden wird empfohlen.

Aufgrund der zu erwartenden geogenen bedingt erhöhten Schadstoffkonzentration der anstehenden Tonböden, ist aus abfallrechtlicher eine abfallrechtliche Deklaration und Wiederverwertung des Aushubmaterials nach den Vorgaben des Verfüll-Leitfadens sinnvoll.

9.4 Versickerung von Niederschlagswässern

Für die Errichtung von Versickerungsanlagen sind nach DWA A-138 Böden geeignet, deren Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) zwischen $1,0 \cdot 10^{-3}$ bis $1,0 \cdot 10^{-6}$ m/s liegen.

Die feinkörnigen Böden der Schichten 2+4 sowie die Festgesteine der Schicht 5 sind sehr schwach durchlässig ($k_f \leq 1 \cdot 10^{-8}$ m/s) und nicht für die Versickerung von Oberflächenwasser geeignet. Die gemischtkörnigen Sande der Schicht 3 zeigen einen Durchlässigkeitsbeiwert von etwa $k_f = 10^{-5} - 10^{-6}$ m/s und sind somit nach DIN 18130 als durchlässig einzustufen. Diese stehen jedoch nur lokal in geringen Mächtigkeiten an und bilden keinen durchgehenden Horizont.

Die im Baufeld vorherrschenden Baugrundverhältnisse sind somit nicht für die Versickerung von Oberflächenwasser geeignet.

9.5 Beweissicherungsverfahren

Zur Abwehr von Schadensersatzansprüchen wird eine fotografische Beweissicherung an nahegelegenen Gebäuden empfohlen.

9.6 Felsenkeller

Im Lastabtragungsbereich des im Südwesten geplanten Fußweges besteht ein Felsenkeller. Der grobe Verlauf ist dem Detaillageplan (Anl. 1) skizziert. Die Überdeckungshöhe beträgt geschätzt etwa 1-2 m. Im Rahmen der Begehung am 25.11.2021 wurde der Felsenkeller durch unser Büro im Augenschein genommen. Der Zustand der Keller ist als gut zu bewerten. Aufgrund der geringen Überdeckung sollte eine Lastabtragung oberhalb und im Lastabtragungsbereich (45°) des Felsenkellers vermieden werden. Für eine abschließende Bewertung ist der Felsenkeller fachgerecht zu vermessen (Dimension, Lage und Höhen First und Boden). In Abhängigkeit hiervon ist zu



prüfen, ob der Keller fachgerecht verfüllt werden muss oder ob Sicherungsmaßnahmen für die geplante Überbauung mit dem Fußweg getroffen werden müssen.

10 **Allgemeine Hinweise für die geplante Bebauung**

Nach den aktuellen Untersuchungen stehen in einer für unterkellert Wohnhäuser üblichen Gründungstiefe ausreichend tragfähige, steif-halbfeste bis halbfest-feste Tone und stark feinkörnige Kiese der Schicht 4 sowie bereichsweise gut tragfähige, mürbe bis zersetzte bzw. mürbe Tonsteine der Schicht 5 an. Gründungsempfehlungen können jedoch nur für den Einzelfall unter Berücksichtigung der jeweiligen Bauwerkslasten und spezifischen Gründungssituation ausgesprochen werden. Hierzu wird in jedem Fall ein gesondertes Baugrundgutachten für das einzelne Bauvorhaben erforderlich.

11 **Abschließende Hinweise und Empfehlungen**

Die Baugrundverhältnisse wurden gemäß den Vorgaben der DIN EN 1997-2 mit punktuellen Aufschlüssen untersucht. Baubegleitend sind die hieraus getroffenen Aussagen und Annahmen fortlaufend zu überprüfen. Bei einem stark heterogenen Untergrund können zwischen den Aufschlusspunkten der Erkundung Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen auftreten. In diesem Fall bitten wir Sie, unser Büro zur Beratung hinzuzuziehen.

aufgestellt: az/cg

Adam Zahoran
Diplom-Geologe

Gartiser, Germann & Piewak GmbH
Schützenstraße 5
96047 Bamberg
Tel. 0951 302069-0
Fax 0951 302069-20
info@geologie-franken.de

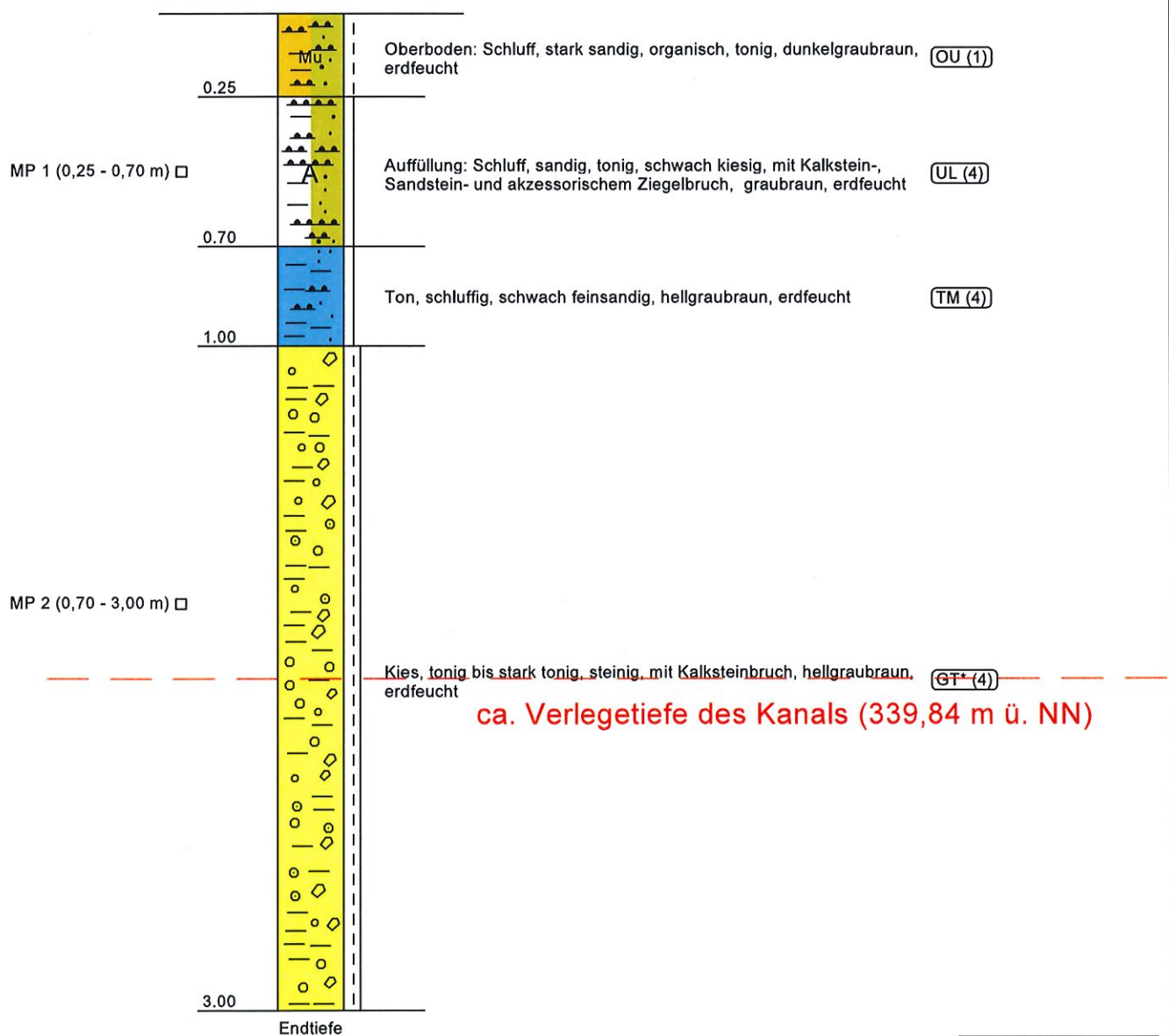
Christoph Germann
Diplom-Geologe

Text und Anlagen dürfen nur in ihrer Gesamtheit verwendet werden.
Auszüge daraus oder Kopien bedürfen unserer vorherigen schriftlichen Zustimmung.

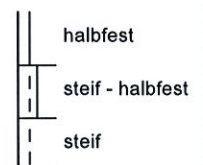


RKS 1

341,84 m ü. NN



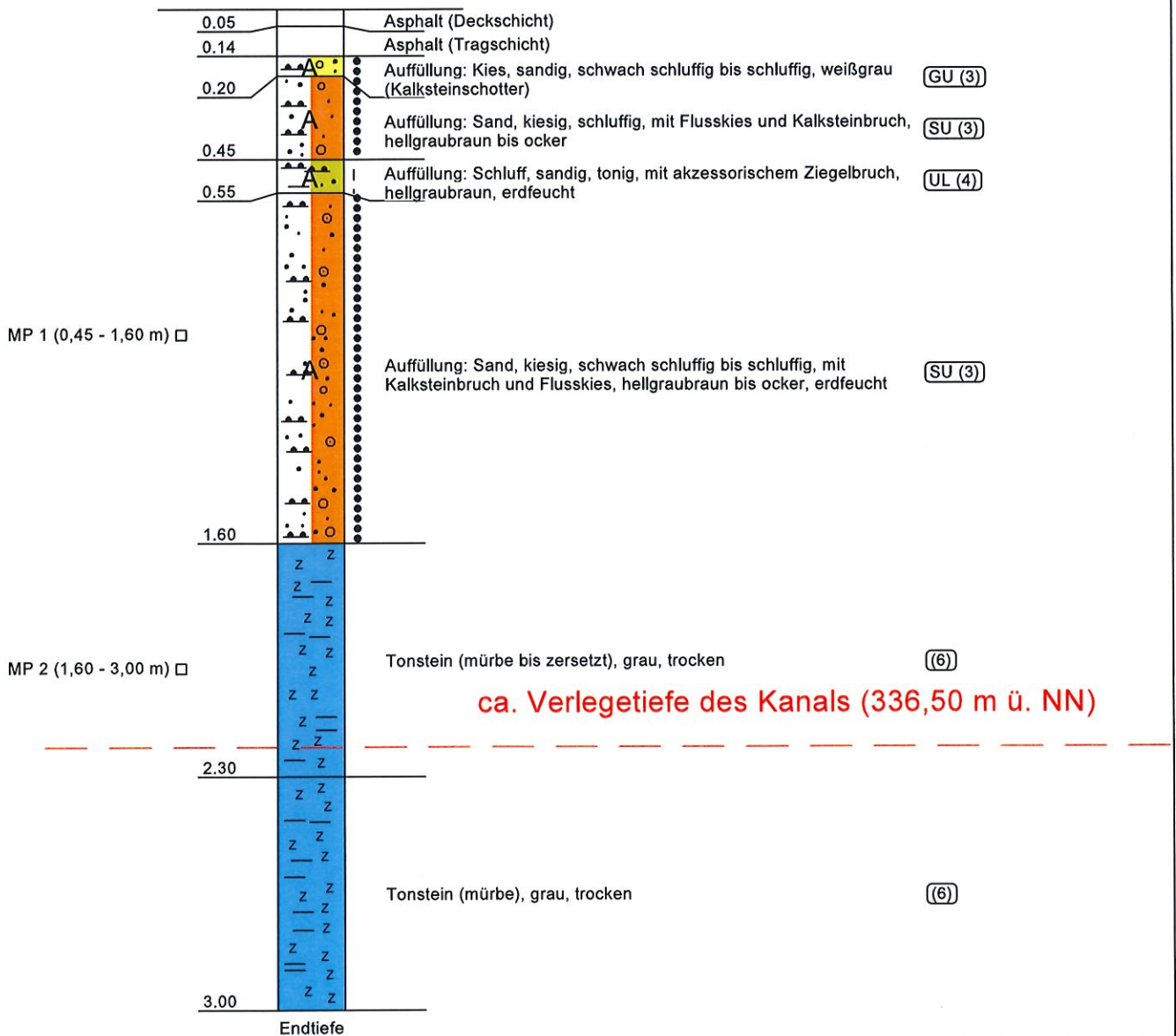
Legende





RKS 2

338,71 m ü. NN



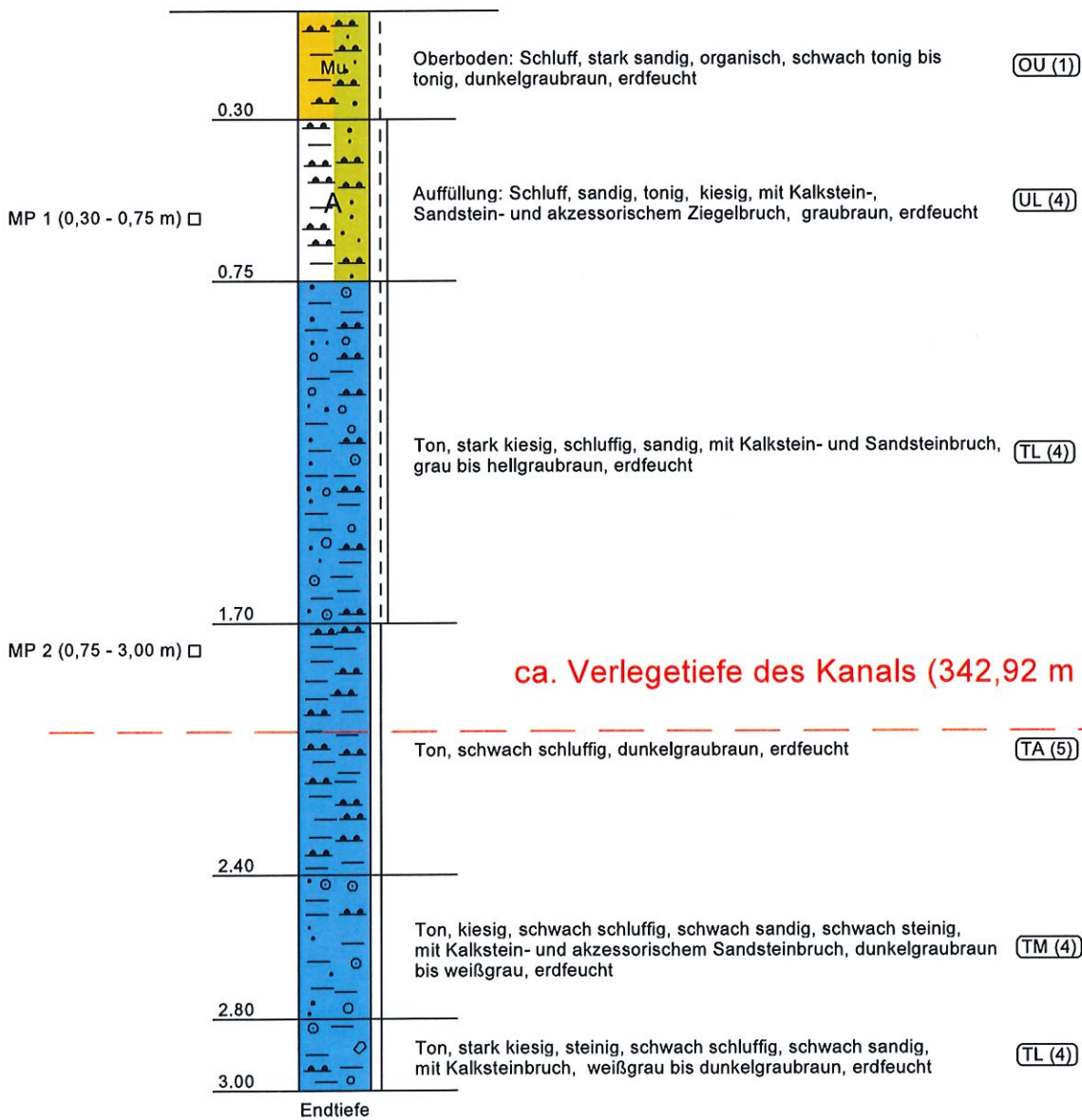
Legende

	steif
	mitteldicht

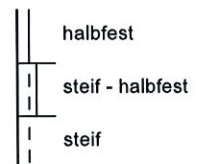


RKS 3

344,92 m ü. NN



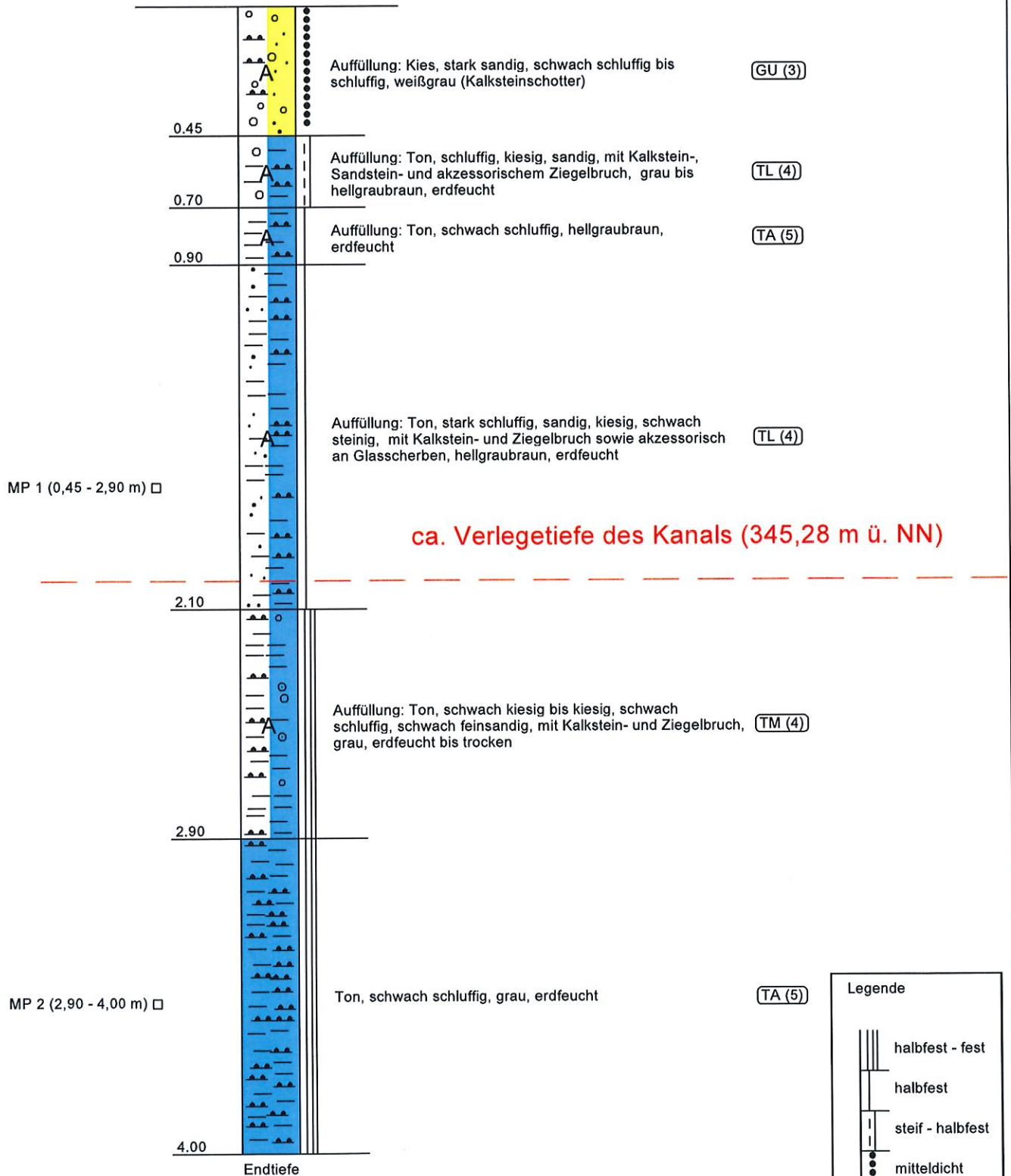
Legende





RKS 4

347,28 m ü. NN



Legende

- halbfest - fest
- halbfest
- steif - halbfest
- mitteldicht

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GARTISER, GERMANN & PIEWAK GEOTECHNIK UND
 UMWELT GMBH
 SCHÜTZENSTR. 5
 96047 BAMBERG

Datum 01.12.2021
 Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT 3221059 - 190145

Auftrag 3221059 218931_az_K13_23 B-Plan Lohndorf
 Analysennr. 190145 Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang 25.11.2021
 Probenahme 25.11.2021
 Probenehmer Auftraggeber
 Kunden-Probenbezeichnung MP 1 (Auffüllungen)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz %	92,1	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)	8,1	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges. mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As) mg/kg	4,1	0,8	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb) mg/kg	7	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr) mg/kg	12	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu) mg/kg	5	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni) mg/kg	11	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg) mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl) mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn) mg/kg	25	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

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

Datum 01.12.2021
 Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT 3221059 - 190145

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 (Auffüllungen)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	21,3	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,2	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	69	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	4,2	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
 Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die

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

Datum 01.12.2021
Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT 3221059 - 190145

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 (Auffüllungen)**

Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 26.11.2021
Ende der Prüfungen: 01.12.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400
serviceteam1.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GARTISER, GERMANN & PIEWAK GEOTECHNIK UND
 UMWELT GMBH
 SCHÜTZENSTR. 5
 96047 BAMBERG

Datum 01.12.2021
 Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT 3221059 - 190146

Auftrag 3221059 218931_az_K13_23 B-Plan Lohndorf
 Analysennr. 190146 Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang 25.11.2021
 Probenahme 25.11.2021
 Probenehmer Auftraggeber
 Kunden-Probenbezeichnung MP 2 (anstehende Schichten)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz %	79,4	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)	7,7	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges. mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As) mg/kg	15	0,8	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb) mg/kg	28	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr) mg/kg	57	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu) mg/kg	26	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni) mg/kg	47	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg) mg/kg	0,08	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl) mg/kg	0,3	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn) mg/kg	100	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

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

Datum 01.12.2021
 Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT 3221059 - 190146

Kunden-Probenbezeichnung MP 2 (anstehende Schichten)

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	20,6	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,7	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	580	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	270	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
 Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die

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

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 01.12.2021
Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT 3221059 - 190146

Kunden-Probenbezeichnung

MP 2 (anstehende Schichten)

Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 26.11.2021

Ende der Prüfungen: 01.12.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400

serviceteam1.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

**GARTISER, GERMANN & PIEWAK GEOTECHNIK UND
 UMWELT GMBH
 SCHÜTZENSTR. 5
 96047 BAMBERG**

Datum 01.12.2021
 Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT 3221059 - 190147

Auftrag **3221059 218931_az_K13_23 B-Plan Lohndorf**
 Analysennr. **190147 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **25.11.2021**
 Probenahme **25.11.2021**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 2 (0,00-0,14)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	98,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg		<0,50^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,5^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,50^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,50^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		2,3^{va)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,50^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		3,2^{va)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		2,0^{va)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,95^{va)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		0,92^{va)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		0,80^{va)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,50^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,64^{va)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,50^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,50^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,50^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		10,8^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung					DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C		21,2	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			10,1	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		68	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l		<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

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

Datum 01.12.2021

Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT 3221059 - 190147

Kunden-Probenbezeichnung **RKS 2 (0,00-0,14)**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.
va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

Beginn der Prüfungen: 26.11.2021

Ende der Prüfungen: 01.12.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400

serviceteam1.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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



Charge: Auffüllungen

Anlage 4.1

Auswertungsmatrix LAGA M 20 (1997), Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln - Stand 6. November 1997, Tab. II. 1.2-2 (Feststoff Boden) und II. 1.2-3 (Eluat Boden).

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 (1997)				MP 1	Zuordnung ¹⁾
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
Feststoffkriterien							
pH-Wert ^{a)}	[-]	5,5-8	5,5-8	5-9	-	8,1	Z 1.2 ^{b)}
EOX	mg/kg	1	3	10	15	0	Z 0
KW	mg/kg	100	300	500	1000	0	Z 0
∑ BTEX	mg/kg	<1	1	3	5	0	Z 0
∑ LHKW	mg/kg	<1	1	3	5	0	Z 0
∑ PAK EPA	mg/kg	1	5	15	20	0	Z 0
Naphthalin	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 1,0	-	0	Z 0
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 1,0	-	0	Z 0
∑ PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	0	Z 0
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	4,1	Z 0
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	7	Z 0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	0	Z 0
Chrom ges.	mg/kg	50	100	200	600	12	Z 0
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	5	Z 0
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	11	Z 0
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	0	Z 0
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	0	Z 0
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	25	Z 0
Cyanide ges.	mg/kg	1	10	30	100	0	Z 0
Eluatkriterien							
pH-Wert ^{a)}	[-]	6,5-9	6,5-9	6,0-12	5,5-12	9,2	Z 1.2 ^{b)}
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	69	Z 0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	0	Z 0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	4,2	Z 0
Cyanid ges.	µg/l	< 10	10	50	100 ^{c)}	0	Z 0
Phenolindex ^{b)}	µg/l	< 10	10	50	100	0	Z 0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	0	Z 0
Blei	µg/l	20	40	100	200	0	Z 0
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	0	Z 0
Chrom ges.	µg/l	15	30	75	150	0	Z 0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	0	Z 0
Nickel	µg/l	40	50	150	200	0	Z 0
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	0	Z 0
Thallium	µg/l	< 1	1	3	5	0	Z 0
Zink	µg/l	100	100	300	600	0	Z 0

Anmerkungen:

GESAMTEINSTUFUNG: Z 0^{b)}

0 = n.b. = bei bestehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

a) Niedrige pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Gemäß LfU „FAQ:Mineralische Abfälle und Beprobung“, Stand Dezember 2021 stellen Überschreitungen von Zuordnungswerten für den pH-Wert ebenso allein kein Ausschlusskriterium dar. Ihre Ursache ist jedoch im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.

Im vorliegenden Fall ist der erhöhte pH-Wert auf die Bauschuttanteile der Probenstrecke zurückzuführen.

b) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

c) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid leicht freisetzbar < 50 µg/l.

Ein Grenzwert gilt als eingehalten, wenn mindestens eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt ist:

1) bei < 5 Laborproben bzw. reduziertem Analyseumfang gilt der jeweils höchste Wert der Proben für die Zuordnung.

Unabhängig von der Homogenität ist bei Schadstoffbelastungen bis Z 1.2 eine Einstufung auf Grund der Untersuchung nach LfU-Deponie Info 3 möglich, selbst wenn die Untersuchungsergebnisse in verschiedenen Zuordnungsklassen liegen. Bei Schadstoffbelastungen > Z 1.2 ist die Homogenität gemäß LfU-Merkblatt: "Boden und Bauschutt", Stand November 2017, zu prüfen. Kann die Homogenität nicht festgestellt werden, sind alle Rückstellproben zu untersuchen.



Charge: anstehende Schichten

Anlage 4.2

Auswertungsmatrix LAGA M 20 (1997), Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln - Stand 6. November 1997, Tab. II. 1.2-2 (Feststoff Boden) und II. 1.2-3 (Eluat Boden).						MP 2	1) Zuordnung
Parameter	Einheit	Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 (1997)					
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
Feststoffkriterien							
pH-Wert ^{a)}	[-]	5,5-8	5,5-8	5-9	-	7,7	Z 0
EOX	mg/kg	1	3	10	15	0	Z 0
KW	mg/kg	100	300	500	1000	0	Z 0
Σ BTEX	mg/kg	<1	1	3	5	0	Z 0
Σ LHKW	mg/kg	<1	1	3	5	0	Z 0
Σ PAK EPA	mg/kg	1	5	15	20	0	Z 0
Naphthalin	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 1,0	-	0	Z 0
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 1,0	-	0	Z 0
Σ PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	0	Z 0
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	15	Z 0
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	28	Z 0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	0	Z 0
Chrom ges.	mg/kg	50	100	200	600	57	Z 1.1
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	26	Z 0
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	47	Z 1.1
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	0,08	Z 0
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	0,3	Z 0
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	100	Z 0
Cyanide ges.	mg/kg	1	10	30	100	0	Z 0
Eluatkriterien							
pH-Wert ^{a)}	[-]	6,5-9	6,5-9	6,0-12	5,5-12	7,7	Z 0
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	580	Z 1.2
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	0	Z 0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	270	>Z 2
Cyanid ges.	µg/l	< 10	10	50	100 ^{c)}	0	Z 0
Phenolindex ^{b)}	µg/l	< 10	10	50	100	0	Z 0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	0	Z 0
Blei	µg/l	20	40	100	200	0	Z 0
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	0	Z 0
Chrom ges.	µg/l	15	30	75	150	0	Z 0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	0	Z 0
Nickel	µg/l	40	50	150	200	0	Z 0
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	0	Z 0
Thallium	µg/l	< 1	1	3	5	0	Z 0
Zink	µg/l	100	100	300	600	0	Z 0
Anmerkungen:						GESAMTEINSTUFUNG:	>Z 2

0 = n.b. = bei bestehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

a) Niedrige pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Gemäß LFU „FAQ:Mineralische Abfälle und Beprobung“, Stand Dezember 2021 stellen Überschreitungen von Zuordnungswerten für den pH-Wert ebenso allein kein Ausschlusskriterium dar. Ihre Ursache ist jedoch im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.
Im vorliegenden Fall ist der erhöhte pH-Wert auf die Kiesbestandteile der Probenstrecke zurückzuführen.

b) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

c) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid leicht freisetzbar < 50 µg/l.

Ein Grenzwert gilt als eingehalten, wenn mindestens eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt ist:

1) bei < 5 Laborproben bzw. reduziertem Analyseumfang gilt der jeweils höchste Wert der Proben für die Zuordnung.

Unabhängig von der Homogenität ist bei Schadstoffbelastungen bis Z 1.2 eine Einstufung auf Grund der Untersuchung nach LFU-Deponie Info 3 möglich, selbst wenn die Untersuchungsergebnisse in verschiedenen Zuordnungsklassen liegen. Bei Schadstoffbelastungen > Z 1.2 ist die Homogenität gemäß LFU-Merkblatt: "Boden und Bauschutt", Stand November 2017, zu prüfen. Kann die Homogenität nicht festgestellt werden, sind alle Rückstellproben zu untersuchen.