



## Untersuchungsbericht 01

Bauvorhaben:	Bebauungsplan „Doktor Robert Pflieger-Stiftung“ in 96103 Hallstadt
Projekt-Nr.:	230027
Auftrag:	Baugrunduntersuchungen
Auftraggeber:	Stadt Hallstadt, Marktplatz 2, 96103 Hallstadt
Planung:	Höhnen & Partner Ingenieuraktiengesellschaft Hainstraße 18A, 96047 Bamberg
Verteiler:	Stadt Hallstadt, Herr Schmaus Höhnen & Partner Ingenieuraktiengesellschaft, Herr Dipl.-Ing. Meier
aufgestellt:	27.06.2023
Bearbeiter:	Diplom-Geologe Adam Zahoran
Abteilung:	Baugrund

---

### Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung, Allgemeines.....	2
2	Geologische und hydrologische Verhältnisse.....	2
3	Verwendete Unterlagen.....	2
4	Geotechnische Kategorie und Erdbebenzone.....	3
5	Durchgeführte Untersuchungen.....	3
6	Untergrundverhältnisse.....	4
6.1	Vorhandener Oberbau.....	4
6.2	Baugrund.....	4
6.3	Stau-, Schichten- und Grundwasser.....	5
7	Bodenmechanische Kennwerte und Homogenbereiche.....	6
8	Abfallrechtliche Vorerkundung.....	8
8.1	Normen und Regelwerke.....	8
8.2	Vorerkundung Asphaltdecke.....	9
8.3	Vorerkundung 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.....	12
9.1.4	Sicherung der Rohrleitungsgräben und Wasserhaltung.....	13
9.2	Verkehrsflächen.....	14
9.3	Versickerung von Niederschlagswässern.....	15
9.4	Beweissicherungsverfahren.....	15
10	Allgemeine Hinweise für die geplante Bebauung.....	16

11	Abschließende Hinweise und Empfehlungen .....	17
----	---	----

## **Anlagenverzeichnis**

- Anlage 1 Detaillageplan, Maßstab 1 : 1 000
- Anlagen 2 Darstellung der Schichtenprofile, Maßstab 1 : 30
- Anlagen 3 LAGA + RuVA Prüfberichte Agrolab 3412238
- Anlagen 4 LAGA Auswertungsmatrizen

### **1 Veranlassung, Allgemeines**

Die Stadt Hallstadt beabsichtigt die Weiterentwicklung des östlich der Emil-Kemmer-Straße bzw. nördlich der Kaspar-Schulz-Straße befindlichen Betriebsgeländes der Doktor Robert Pfleger-Stiftung in 96103 Hallstadt. Für das Projekt ist zunächst die Durchführung eines Bauleitverfahrens bzw. die Aufstellung eines Bebauungsplanes vorgesehen. Die genaue Lage der Maßnahme geht aus dem Detaillageplan (Anl. 1) sowie aus den vorhandenen Planunterlagen (Kap. 3 - /U3/) hervor.

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

### **2 Geologische und hydrologische Verhältnisse**

Gemäß der Geologischen Karte von Bayern, Maßstab 1 : 25 000, Blatt 6031 Bamberg Nord (/U1/) sowie laut dem UmweltAtlas Bayern (/U2/) sind im Untersuchungsgebiet oberpleistozäne Terrassensedimente (Flussschotter der Niederterrasse 2 oder 3) zu erwarten. Diese bestehen in der Regel aus Kiesen und Sanden und werden bereichsweise von lehmigen Deckschichten überlagert. Tektonische Störungen sind im Geltungsbereich der Maßnahme nicht kartiert.

Die lokale Vorflut wird durch den Seebach gebildet, welcher etwa 180-340 m nordöstlich des Untersuchungsgebietes verläuft und in überwiegend nordwestliche Richtung in den Main entwässert.

### **3 Verwendete Unterlagen**

Zur Erstellung des vorliegenden Baugrundgutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

/U1/ Geologische Karte von Bayern, Maßstab 1 : 25 000, Blatt 6031 Bamberg Nord.

- /U2/ UmweltAtlas Bayern: Angewandte Geologie – Standortauskunft Baugrund – digitale Geologische Karte, Maßstab 1 : 25 000
- /U3/ Stadt Hallstadt – Bebauungs- und Grünordnungsplan „Doktor Robert Pfleger-Stiftung“ (Vorentwurf), Maßstab 1 : 1 000, Höhnen & Partner Ingenieuraktiengesellschaft, 15.12.2021.
- /U4/ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (1997): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen. LAGA-Mitteilung 20; Berlin.
- /U5/ BBodSchV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung BBodSchV vom 12. Juli 1999. BGBI I 1999, S. 1554, geändert durch Art. 2 der Verordnung vom 23.12.2004.
- /U6/ 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.
- /U7/ Merkblatt LfU 3.4/1: Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch, Stand 03.05.2017 (aktualisiert August 2017).
- /U8/ Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO12).
- /U9/ Arbeitsblatt DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.

#### **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 03.05.2023 insgesamt zehn Kleinrammbohrungen (RKS 1 bis RKS 10) nach DIN EN ISO 22475-1 einheitlich bis in eine Tiefe von 5,0 m unter Geländeoberkante (GOK) ausgeführt. Das Areal gilt als Kampfmittelverdachtsfläche. Die Aufschlusspunkte wurden vor den Baugrunduntersuchungen durch die Süddeutsche Kampfmittelräumung freigemessen.

Die Aufschlüsse wurden nach Höhe und Lage eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente ein westlich der Maßnahme, im Bereich der Emil-Kemmer-Straße befindlicher Schachtdeckel (Höhenbezug = HBP = 237,15 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. 1 + Tab. 5) 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 10) wurden die Auffüllungen und die anstehenden Böden getrennt voneinander zu je einer Mischprobe (MP 1: Auffüllungen bzw. MP 2: Anstehende Böden, vgl. Tab. 6) vereint und nach LAGA Boden (1997) untersucht. Die Prüfberichte hierzu sind als Anlagen 3 dem Gutachten beigelegt.

## 6 Untergrundverhältnisse

### 6.1 Vorhandener Oberbau

Nachfolgende Tabelle fasst den Aufbau der Verkehrsflächen im Bereich der RKS 9 zusammen.

**Tab. 1:** Oberbau: Aufbaustärken und Material der Verkehrsflächen im Bereich der RKS 9.

Aufschluss	gebundener Oberbau		ungebundener Oberbau		Gesamtstärke Oberbau
	Dicke [cm]	Ausbildung	Dicke [cm]	Ausbildung	
RKS 9	3	Asphalt	22	Kalksteinschotter	25 cm

Entsprechend DIN 18196 ist der ungebundene Oberbau (Kalksteinschotter) der Bodengruppe GU bzw. nach ZTV E-StB 17 der Frostempfindlichkeitsklasse F2 zuzuordnen.

### 6.2 Baugrund

Das Untersuchungsgebiet wird im Bereich der RKS 1-8 und RKS 10 von einer max. 0,6 m mächtigen Schicht aus sandigem Oberboden bedeckt (**Schicht 1**). Diese enthält Anteile aus Sandstein-, Beton- und Ziegelbruch und wird deshalb als umgelagerter Oberboden

interpretiert. Die Schicht 1 ist graubraun bis dunkelgraubraun gefärbt, locker gelagert und nach DIN 18196 der Bodengruppe OH zuzuordnen.

Unter dem Oberboden wurden im Bereich der RKS 1, RKS 2 und RKS 4 bis in eine Tiefe von max. 1,6 m unter GOK aufgefüllte grobkörnige Kiese und gemischtkörnige Sande (**Schicht 2**) angetroffen. Die Auffüllungen sind hellgraubraun bis graubraun bzw. bunt gefärbt und führen Anteile an Flusskies, Sandstein-, Beton- und Ziegelbruch sowie Schlacke. Die Schicht 2 ist locker gelagert und nach DIN 18196 den Bodengruppen GW und SU zuzuordnen.

Unter den Auffüllungen der Schicht 2 folgen im Bereich der RKS 1 und RKS 2 bis in Tiefen von 1,6 m (RKS 1) bzw. 2,75 m (RKS 2) unter GOK anstehende Tone und stark feinkörnige Sande (**Schicht 3**), welche als lehmige Deckschichten interpretiert werden. Die Schicht 3 ist weißgrau bis ockerbraun, hellgraubraun bis graubraun bzw. grau bis braun gefärbt, zeigt weiche bis steif-halbfeste Konsistenzen und entspricht nach DIN 18196 den Bodengruppen TA, ST\* und SU\*.

Als tiefstes Schichtglied wurden – unter den lehmigen Deckschichten der Schicht 3 (RKS 1 und RKS 2), unter den Auffüllungen der Schicht 2 (RKS 4), unter dem Oberboden der Schicht 1 (RKS 3, RKS 5-8 und RKS 10) sowie unter dem vorhandenen Oberbau (RKS 9, vgl. Tab. 1) – anstehende grob- und gemischtkörnige Sande (**Schicht 4**) angetroffen, welche als Terrassensand bezeichnet werden. Die Schicht 4 ist mitteldicht gelagert, weißgrau bis grau bzw. hellgraubraun bis ockerbraun gefärbt und nach DIN 18196 den Bodengruppen SE, SW, SU und ST zuzuordnen.

### 6.3 Stau-, Schichten- und Grundwasser

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten wurde das Grundwasser in folgenden Tiefen angetroffen:

**Tab. 2:** Grundwasserstände während der Aufschlussarbeiten.

Aufschluss	Datum	m u. GOK	m ü. NN
RKS 1	03.05.2023	2,69	234,21
RKS 2	03.05.2023	3,38	234,20
RKS 3	03.05.2023	1,90	234,31
RKS 4	03.05.2023	1,74	234,30
RKS 5	03.05.2023	2,10	234,35

<b>RKS 6</b>	03.05.2023	3,00	234,43
<b>RKS 7</b>	03.05.2023	2,40	234,35
<b>RKS 8</b>	03.05.2023	1,80	234,26
<b>RKS 9</b>	03.05.2023	1,49	234,40
<b>RKS 10</b>	03.05.2023	2,74	234,34

Hierbei handelt es sich um einen Normalwasserstand. Während und nach niederschlagsreichen Perioden ist mit um bis zu 1,0 m höheren Grundwasserständen sowie oberhalb schwach durchlässiger Schichten (z. B. Tone und stark feinkörnige Sande der Schicht 3) mit Staunässe und Sickerwasser zu rechnen.

Wir empfehlen einen Bemessungsgrundwasserstand von  $HW_{100} = 235,5$  m ü. NN.

Für die Bemessung von Versickerungsanlagen empfehlen wir einen mittleren höchsten Grundwasserstand von  $MHGW_{10} = 234,8$  m ü. NN anzusetzen, vgl. Kap. 9.3.

## 7 **Bodenmechanische Kennwerte und Homogenbereiche**

In Tabelle 3 sind die wesentlichen Angaben zum Baugrundmodell zusammenfassend dargestellt. Der Oberboden (Schicht 1) 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 3 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 0,6 m mächtige Oberboden (Schicht 1) entspricht dem Homogenbereich O1 nach DIN 18300.

**Tab. 3:** Baugrundmodell: Eingruppierung und Bodenkenngrößen.

Schicht	2: Auffüllungen	3: Anstehende Tone und stark feinkörnige Sande	4: Anstehende grob- und gemischtkörnige Sande
Tiefenbereich (m unter Gelände)	0,05 - 1,6	0,8 - 2,75	0,25 - $\geq 5,0$



Schicht	2: Auffüllungen	3: Anstehende Tone und stark feinkörnige Sande		4: Anstehende grob- und gemischtkörnige Sande
Homogenbereich nach DIN 18300	A1	B1		B2
Bodenart nach DIN EN ISO 14688	stark saGr, stark cosaGr, sigrSa, siSa	schwach siCl, stark siSa, stark clSa		schwach grSa, grSa, stark grSa, schwach sigrSa, schwach siSa, sigrSa, siSa, clgrSa
Bodengruppen nach DIN 18196	GW, SU	TA, SU*, ST*		SE, SW, SU, ST
Bodenklassen nach DIN 18300 (2012) - informativ	3	4 - 5		3
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17	F1 - F2	F2 - F3		F1 - F2
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV A-StB 97 - informativ	V1	V2 - V3		V1
Konsistenz / Lagerungsdichte	locker	weich - steif	steif - halbfest	mitteldicht
Konsistenzzahl $I_c$	--	0,50 - 0,75	0,75 - 1,00	--
Plastizitätszahl $I_p$ (%)	--	5 - 35		--
Wassergehalt (%)	--	25 - 35	15 - 25	--
organische Anteile (%)	< 3	< 5		< 3
Massenanteil Steine > 63-200 mm [%]	< 20	--		--
Massenanteil Blöcke > 200-630 mm [%]	< 10	--		--
Massenanteil große Blöcke > 630 mm [%]	< 5	--		--
Wichte [ $\text{kN/m}^3$ ] erdfeucht $\Upsilon_k$	18	18 - 19	19 - 20	19 - 20
Wichte [ $\text{kN/m}^3$ ] unter Auftrieb $\Upsilon'_k$	10	8 - 9	9 - 10	11 - 12

Schicht	2: Auffüllungen	3: Anstehende Tone und stark feinkörnige Sande		4: Anstehende grob- und gemischtkörnige Sande
Reibungswinkel, $\varphi'_k$	30°	25°		30 - 35°
Kohäsion $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	--	3 - 5	5 - 10	--
Undrainierte Kohäsion $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	--	25 - 50	50 - 100	--
Durchlässigkeitsbeiwert $k_{f,k}$ [m/s]	$1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-10}$		$1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-6}$
Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ] Spannungsbereich 130-260 kN/m <sup>2</sup>	20	3 - 5	5 - 10	40 - 60

## 8 Abfallrechtliche Vorerkundung

Die abfallrechtliche Vorerkundung 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. 4: 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“.

### **8.2 Vorerkundung Asphaltdecke**

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

**Tab. 5:** 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 9 (0,00 - 0,03 m)	0,29	< 0,01	A	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen

Die untersuchte Asphaltprobe aus dem Fahrbahnbereich der Kleinrammbohrungen RKS 9 ist als „Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen“ (nicht pechhaltig im Sinne des Slg LfW 3.4/1) einzustufen und entsprechen Kategorie A nach RuVa-StB 01.

Der Prüfbericht 3412238 ist in den Anlagen 3 enthalten.

Die entnommene Asphaltprobe ist lediglich Stichprobe aus den vorhandenen Asphaltdecken. Ein gegenüber der untersuchten Probe abweichender Aufbau in der Fläche und damit abweichende Analytik können nicht ausgeschlossen werden.

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 Vorerkundung geplanter Aushubbereich**

Aus dem Bohrgut der Kleinrammbohrungen (RKS 1 bis RKS 10) wurden nach genetischen Kriterien zwei Mischproben (MP 1: Auffüllungen bzw. MP 2: Anstehende Böden) gebildet und diese nach LAGA Boden (1997) untersucht. Die chemischen

Analysen erfolgten im Labor Agrolab in Bruckberg. Tabelle 6 fasst die die Ergebnisse der abfallrechtlichen Vorerkundung zusammen. Die detaillierte Auswertung ist den Auswertungsmatrizen (Anlagen 4) zu entnehmen.

**Tab. 6:** Vorerkundung der entnommenen Mischproben nach LAGA Boden (1997).

Bereich	Labor-Proben	Maßgebliche Parameter		Ersteinstufung
		Feststoff	Eluat	Gemäß LAGA
<b>Auffüllungen</b> (Schicht 2 / Homogen- bereich A1)	<b>MP 1</b> [RKS 2 (0,35-1,60 m)]	pH (Z 1.2) <sup>a)</sup> PAK (Z 1.1)	pH (Z 1.2) <sup>a)</sup>	<b>Z 1.1</b>
<b>Anstehende Böden</b> (Schichten 3+4 / Homogen- bereiche B1+B2)	<b>MP 2</b> [RKS 1 (1,00-5,00 m) + RKS 2 (2,00-5,00 m) + RKS 3 (1,00-5,00 m) + RKS 4 (1,00-5,00 m) + RKS 5 (1,00-5,00 m) + RKS 6 (1,00-5,00 m) + RKS 7 (1,00-5,00 m) + RKS 8 (1,00-5,00 m) + RKS 9 (1,00-5,00 m) + RKS 10 (1,00-5,00 m)]	--	--	<b>Z 0</b>

a) Niedrige pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Gemäß LfU „FAQ: Mineralische Abfälle und Beprobung“, Stand Juni 2023 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 der Auffüllungen zurückzuführen.

### **MP 1 – Auffüllungen (Schicht 2 / Homogenbereich A1)**

Die Mischprobe MP 1 entspricht aufgrund der erhöhten PAK-Konzentration von 2,31 mg/kg im Feststoff der Zuordnung **Z 1.1** nach LAGA Boden (1997) ein.

### **MP 2 – Anstehende Böden (Schichten 3+4 / Homogenbereiche B1+B2)**

Die Mischprobe MP 2 hält in allen Parametern die Zuordnungswerte **Z 0** nach LAGA Boden (1997) ein.

Die Prüfberichte 3412238 sind in den Anlagen 3 enthalten.

Empfehlungen zum Umgang mit dem Aushubmaterial sind im Kap. 9.1.1 dargestellt.

Die vorliegende Vorerkundung 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.

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.

## **9 Schlussfolgerungen und Empfehlungen**

### **9.1 Rohrleitungsbau**

#### **9.1.1 Aushub des Rohrleitungsgrabens**

Der Standort ist als Kampfmittelverdachtsfläche deklariert. Eine Begleitung der Erdbauarbeiten durch einen Feuerwerker nach §20 SprengG (Sprengstoffgesetz) ist erforderlich.

Neben den Schichten des Oberbaus (vgl. Tab. 1) bzw. Oberbodens (Homogenbereich O1) fallen die Homogenbereiche A1, B1 und B2 (vgl. Tab. 3 bzw. Anl. 2) an. Nach DIN 18300 (2012) sind die Homogenbereiche A1, B1 und B2 den Klassen 3-5 zuzuordnen.

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

Die abfallrechtliche Vorerkundung ist im Kapitel 8 dargestellt. Für eine fachgerechte Entsorgung bzw. Wiederverwertung sind der vorhandene Oberbau sowie die Homogenbereiche A1, B1 und B2 getrennt auszuheben, getrennt voneinander auf Haufwerken zu lagern und abfallrechtlich einzustufen.

Eine geeignete Zwischenlager- und Bereitstellungsfläche ist hierfür einzuplanen. Die Haufwerke sollten in  $\leq 500 \text{ m}^3$  und nach Möglichkeit in Schütthöhe  $\leq 3 \text{ m}$  gelagert werden.

### **9.1.2 Bettungssituation**

Nach den Aufschlussergebnissen aus RKS 1-10 sind in der für Kanäle üblichen Verlegetiefe mitteldicht gelagerte grob- und gemischtkörnige Sande der Schicht 4 zu erwarten.

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

Die anstehenden, grob- und gemischtkörnigen Sande der Bodengruppen SE, SW, SU und ST (Schicht 4) sind nachverdichtet gut tragfähig und für eine direkte Auflagerung der Rohre geeignet. Diese Herstellung des Rohrauflegers kann als Bettung Typ 3 gemäß DIN EN 1610 erfolgen, sofern die Rohrstatik keine besonderen Anforderungen an das Rohraufleger ergibt. Beim örtlichen Auftreten von bindigen Schichten (z. B. Schicht 3) oder Kiesen (z. B. Schicht 4) kann das Rohraufleger entsprechend Bettung Typ 1 ausgeführt werden. Hierfür können die im Aushubbereich vorliegenden Sande der Schicht 4 als Bettungsschicht verwendet werden. Das Material der Bettungsschicht ist auf die Widerstandfähigkeit der Rohre bzw. Rohrumhüllung abzustimmen und darf ein Größtkorn von maximal 20 mm aufweisen (kein Brechsand oder Splitt > 11 mm).

Stehen am Planum örtlich Weichschichten an, ist zusätzlich zur Bettungsschicht ein 0,3 m mächtiger Bodenaustausch aus Schotter der Körnung 0/56 erforderlich.

Bei den angesetzten 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  $\frac{2}{3}$  der Einbaudicke nicht überschreitet, sofern diese ausreichend Verdichtbar sind um die Verdichtungsanforderungen zu erfüllen.

Die beim Aushub anfallenden Auffüllungen des Homogenbereiches A1 sind aufgrund der Ergebnisse der Vorerkundungen (Z 1.1 nach LAGA) bzw. wegen der vorherrschenden

ungünstigen hydrologischen Verhältnisse (geringer Flurabstand) nicht für den Wiedereinbau in die Rohrleitungsgräben geeignet.

Die feinkörnigen Böden des Homogenbereiches B1 können aufgrund schlechter Verdichtbarkeit nicht als Verfüllmaterial in die Rohrleitungsgräben verwendet werden.

Geeignet für die Verfüllzone sind die ungebundenen Tragschichten (Kalksteinschotter) sowie die anstehenden grob- und gemischtkörnigen Sande des Homogenbereiches B2.

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.

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**

Aufgrund des benötigten Platzbedarfes sind die Rohrleitungsgräben nach DIN 4124 zu verbauen. Die Rohrleitungsgräben 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). Unter dem Grundwasser sind die Stirnseiten nach Möglichkeit auch zu verbauen und die Verbaulücken sind z. B. mit Holzwolle auszustopfen.

Bis zu einer erforderlichen Absenkung von 0,5 m kann die Wasserhaltung offen mit Drainageleitungen und Pumpensümpfen erfolgen. Wir weisen darauf hin, dass aus den

Sanden der Schicht 4 (Homogenbereich B2) mit einem starken Wasserandrang zu rechnen ist. Bei größeren Absenktiefen sind ergänzend abschnittsweise Entlastungsbrunnen (z. B. Mehrbrunnenanlage, Horizontaldränanlage etc.) als geschlossene Wasserhaltung erforderlich. Die Wasserhaltung ist rechnerisch zu dimensionieren. Für diese Leistung stehen wir gerne zur Verfügung. Des Weiteren ist die Wasserhaltung beim Umweltamt zu beantragen.

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.

## **9.2 Verkehrsflächen**

Nach den Aufschlussergebnissen aus RKS 1 bis RKS 10 sind im Höhenniveau des Planums folgende Baugrundsichten zu erwarten:

- Aufgefüllte grobkörnige Kiese und gemischtkörnige Sande der Schicht 2 (RKS 2)
- Anstehende stark feinkörnige Sande der Schicht 3 (RKS 1)
- Anstehende grob- und gemischtkörnige Sande der Schicht 4 (RKS 3-10).

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  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  kann in Bereichen mit grob- und gemischtkörnigen Sanden der Schicht 4 (z. B. RKS 3-10) im Falle einer ausreichenden Nachverdichtung erreicht werden.

In Bereichen mit Auffüllungen der Schicht 2 (RKS 2) und Weichschichten der Schicht 3 (RKS 1) wird das geforderte Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  am Planum nicht erreicht werden. In diesen Bereichen ist ein Bodenaustausch aus Schotter der Körnung 0/56 in einer Mächtigkeit von ca. 0,3 m einzuplanen. Unter dem Bodenaustausch ist ein Geogitter mit Trennvlies (GRK III) anzuordnen.

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 z. T. 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 F1 bis F3 nach ZTV E-StB 17 zuzuordnen. Wir empfehlen für die Bemessung des Oberbaus die Frostempfindlichkeitsklasse F3 anzusetzen. Die Minstdicke 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 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. Des Weiteren sollte ein vertikaler Abstand der Versickerungsanlage zum mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW<sub>10</sub>) von  $\geq 1$  m nicht unterschritten werden (vgl. Kap. 6.3).

Eine gezielte Versickerung in die Auffüllungen der Schicht 2 ist aufgrund der festgestellten Kontaminationen (Z 1.1 nach LAGA) nicht zulässig.

Die feinkörnigen Böden der Schicht 3 sind sehr schwach durchlässig ( $k_f \leq 1 \cdot 10^{-8}$  m/s) und nicht für die Versickerung von Oberflächenwasser geeignet.

Die grob- und gemischtkörnigen Sande der Schicht 4 zeigen einen Durchlässigkeitsbeiwert von etwa  $k_f = 1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-6}$  m/s und sind somit nach DIN 18130 als stark durchlässig bis durchlässig einzustufen und für die Versickerung von Oberflächenwasser geeignet. Diese stehen im Bereich der RKS 1 ab 1,60 m unter GOK (= 235,30 m ü. NN), im Bereich der RKS 2 ab 2,75 m unter GOK (= 234,83 m ü. NN) bzw. im Bereich der RKS 3-10 unmittelbar unter dem Oberboden bzw. unter dem vorhandenen Oberbau an. Die geplante Versickerungsanlage ist (je nach Art der geplanten Anlage bzw. Größe und Ausbildung der versiegelten Dach- und Verkehrsflächen) im Vorfeld zu bemessen. Für diese Leistung stehen wir gerne zur Verfügung.

### **9.4 Beweissicherungsverfahren**

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

## **10 Allgemeine Hinweise für die geplante Bebauung**

Im Bereich der RKS 1 und RKS 2 stehen bis in Tiefen von 1,60 m unter GOK (= 235,30 m ü. NN – Bereich RKS 1) bzw. 2,75 m unter GOK (= 234,83 m ü. NN / Bereich RKS 2) Auffüllungen der Schicht 2 sowie anstehende feinkörnige Böden der Schicht 3 an. Diese sind aufgrund der inhomogenen Zusammensetzung, der lockeren Lagerung und der überwiegend nur weichen bis weich-steifen Konsistenzen schlecht tragfähig. Die unterlagernden, anstehenden, mitteldicht gelagerten, grob- und gemischtkörnigen Sande der Schicht 4 sind für die Aufnahme bauwerksüblicher Lasten geeignet.

Im Bereich der RKS 3-10 stehen unmittelbar unter dem Oberboden bzw. unter dem vorhandenen Oberbau gut tragfähige mitteldicht gelagerte, grob- und gemischtkörnige Sande der Schicht 4 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.

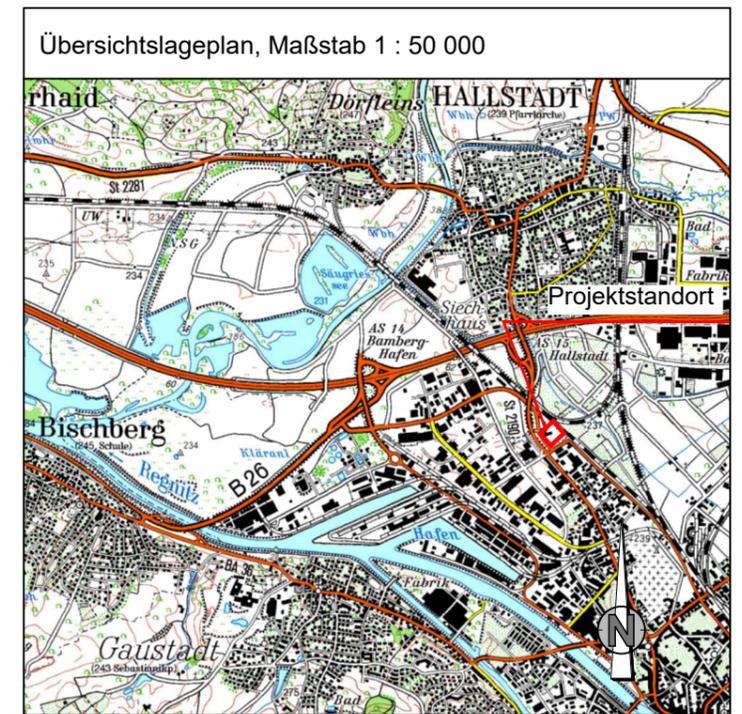
aufgestellt: az/cg

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

Adam Zahoran  
Diplom-Geologe

Christoph Germann  
Diplom-Geologe

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



### Legende

- Höhenbezugspunkt (HBP) = OK KD = 237,15 m ü. NN
- ⊗ Kleinrammbohrung (RKS)

Projekt:	Bebauungsplan "Doktor Robert Pflieger-Stiftung" 96103 Hallstadt	Anlage:	1
Auftraggeber:	Stadt Hallstadt	Projekt-Nr.:	230027
Maßstab:	1 : 1.000	Datum	Name
	Detaillageplan	entw.	03.06.23 az
	Aufschlusspunkte der Baugrunduntersuchung	gez.	03.06.23 az
	Plangrundlagen: Höhnen & Partner, verändert	gepr.	03.06.23

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

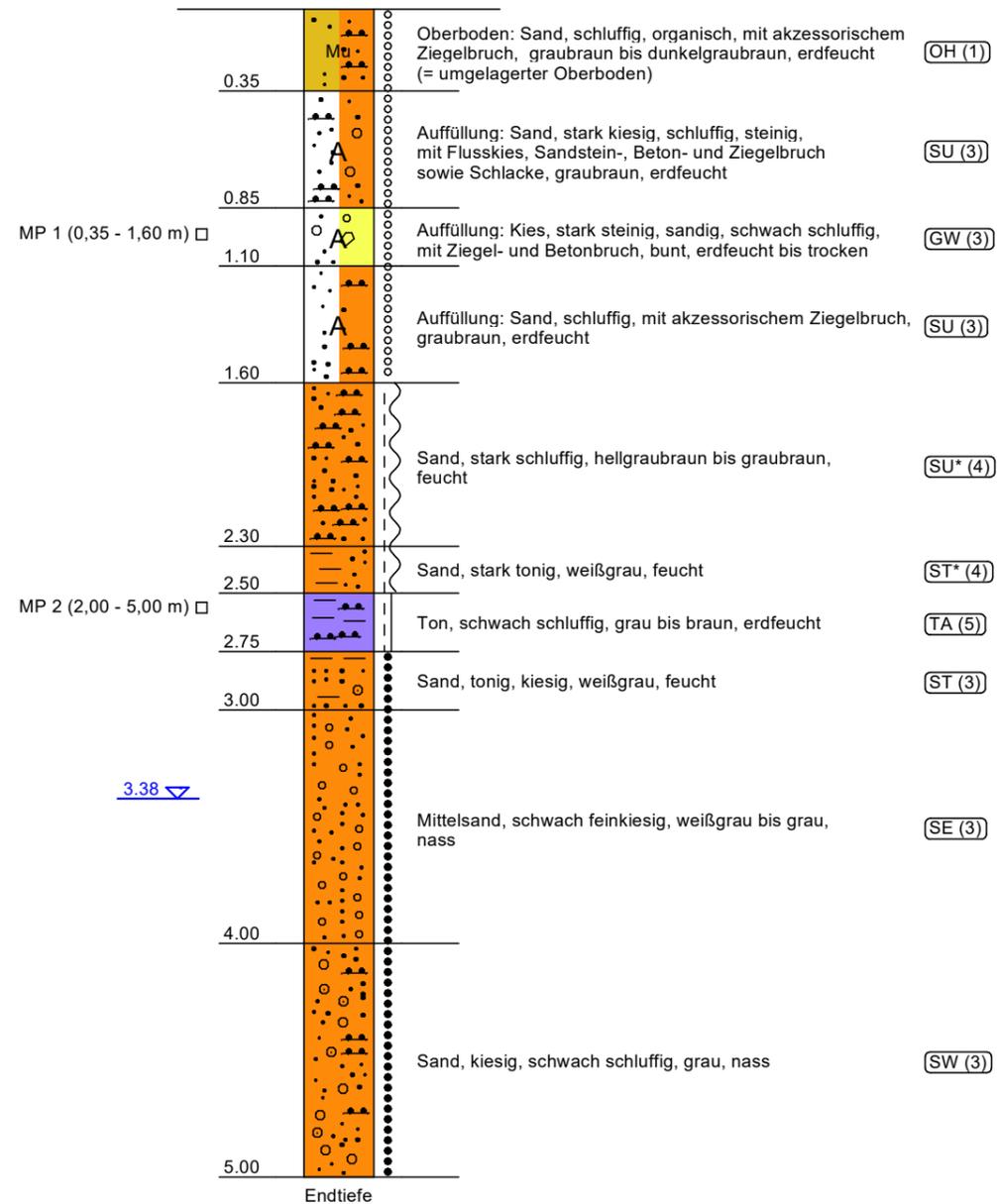
Schützenstraße 5, 96047 Bamberg Tel. 0951 302069-0 Fax 0951 302069-20

03.06.2023 Datum  
Unterschrift



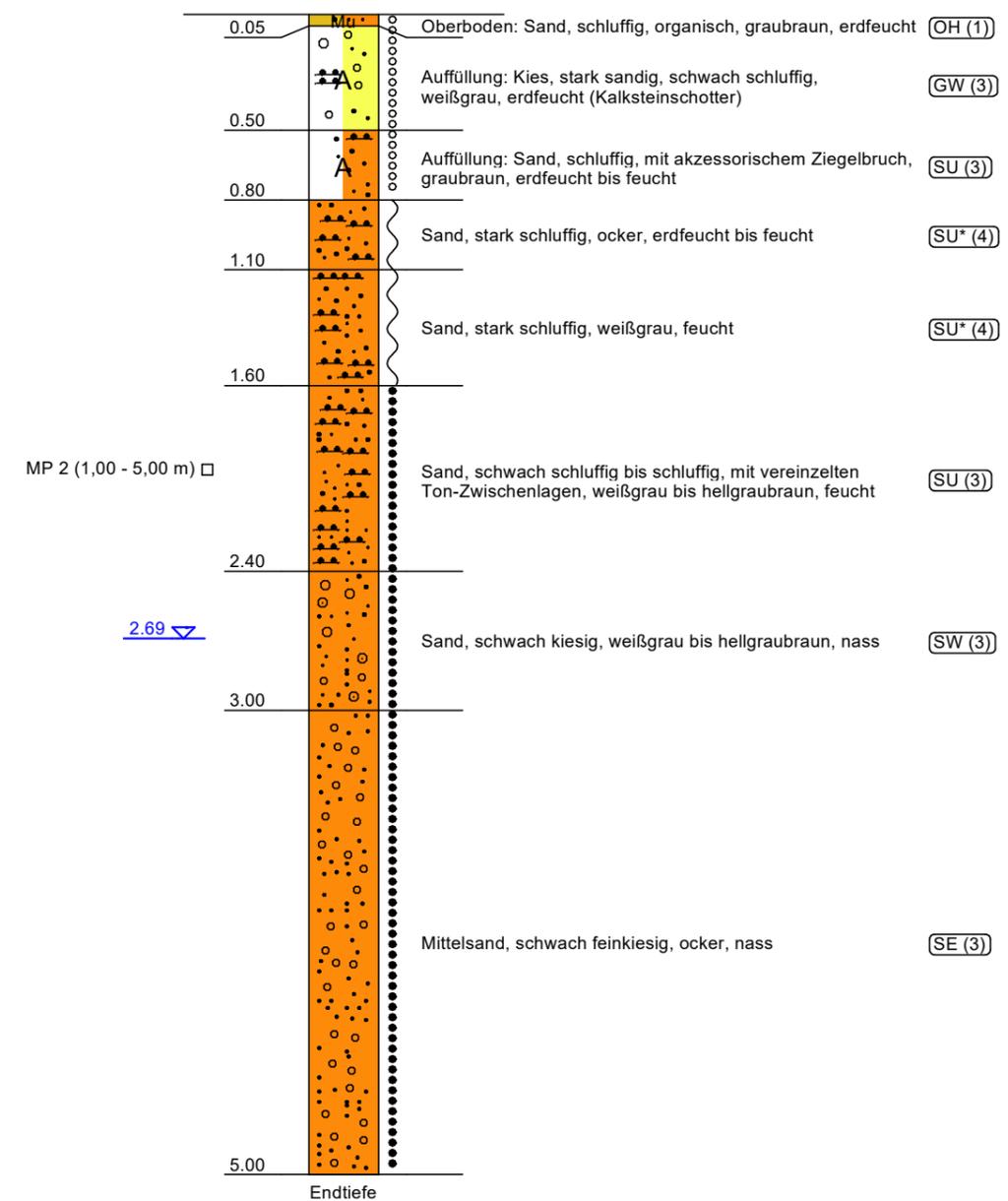
## RKS 2

237,58 m ü. NN

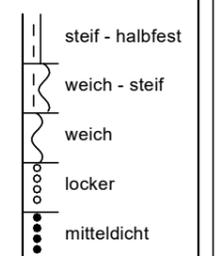


## RKS 1

236,90 m ü. NN



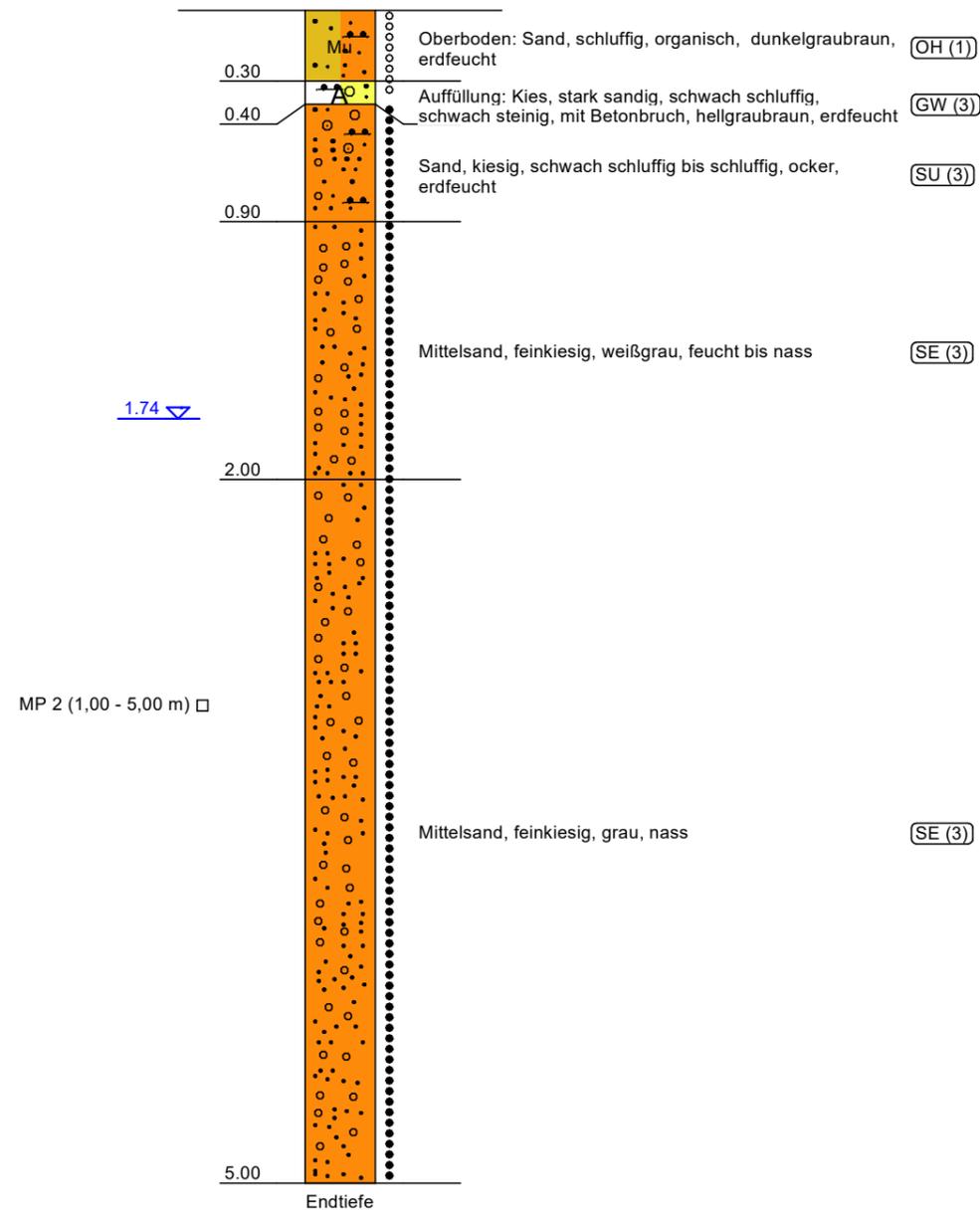
### Legende





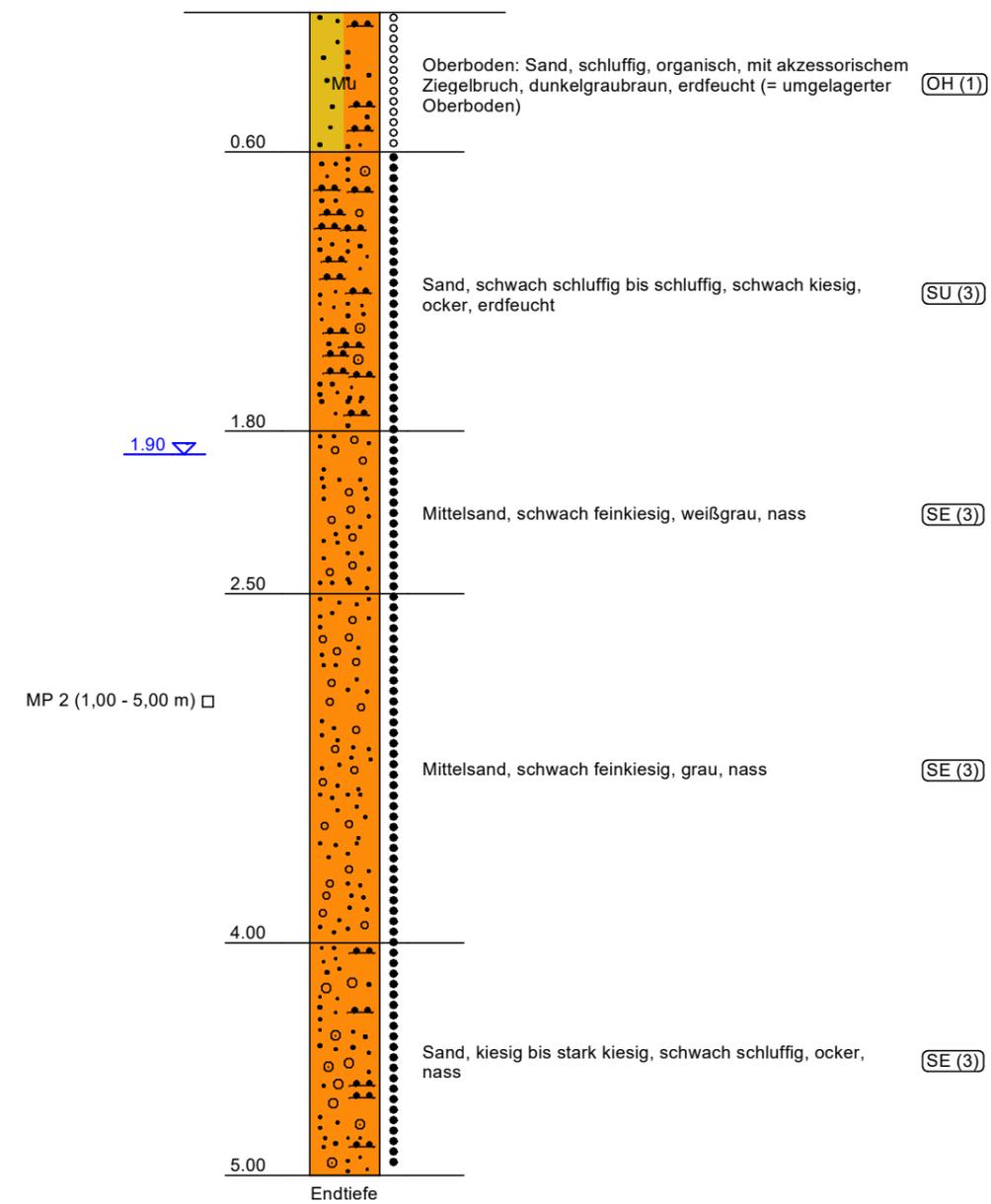
## RKS 4

236,04 m ü. NN

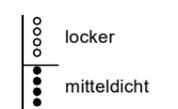


## RKS 3

236,21 m ü. NN



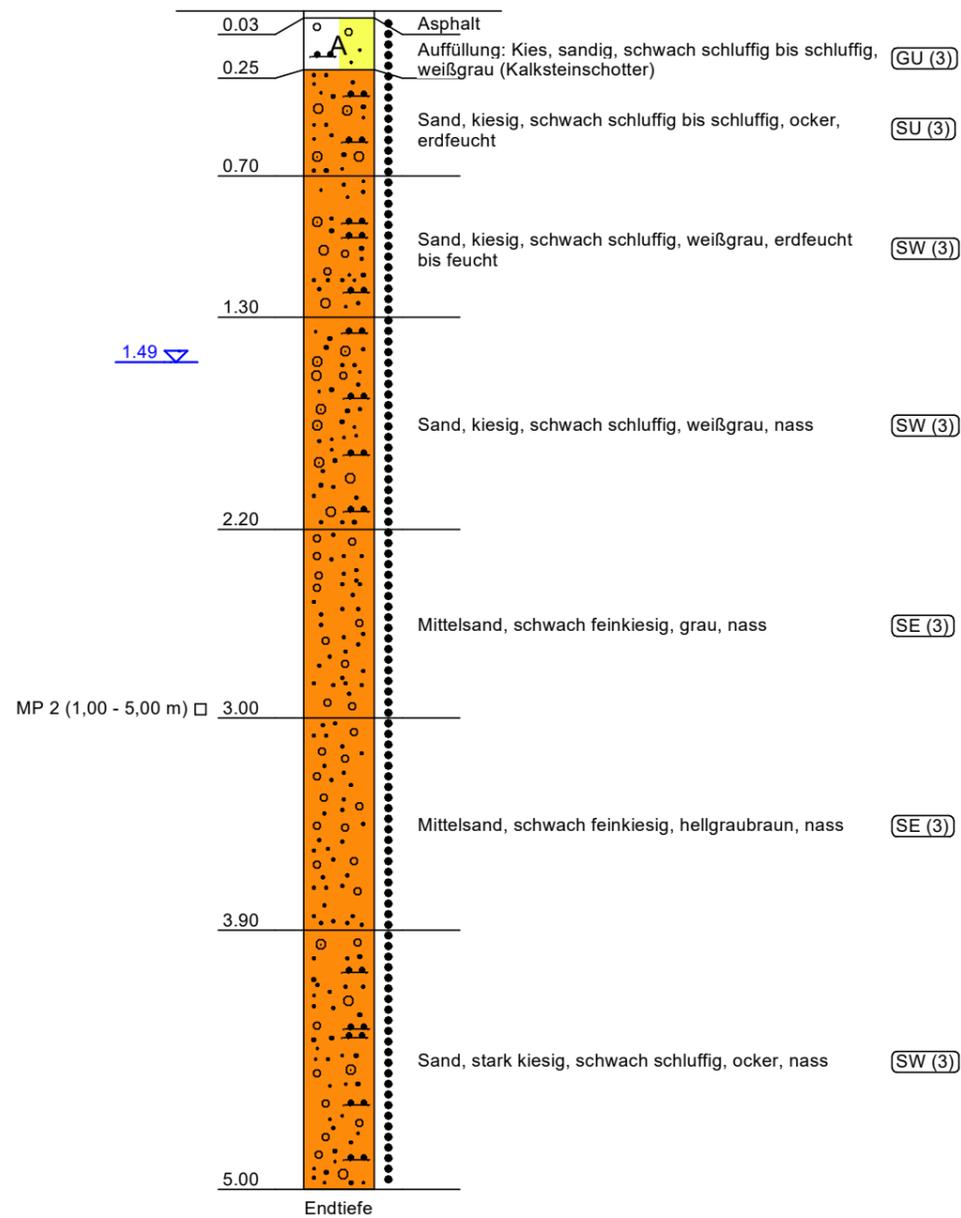
### Legende





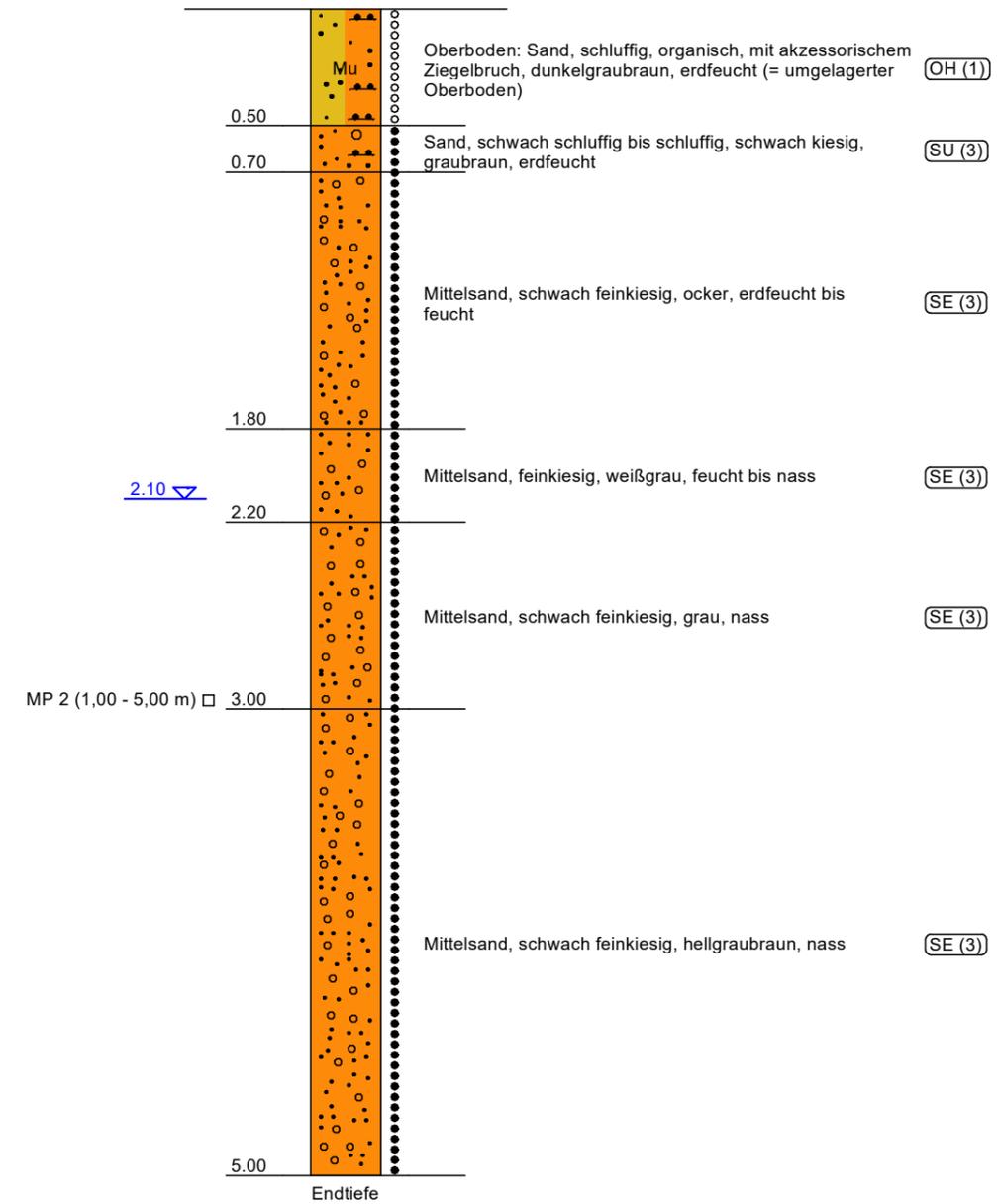
## RKS 9

235,89 m ü. NN

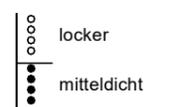


## RKS 5

236,45 m ü. NN



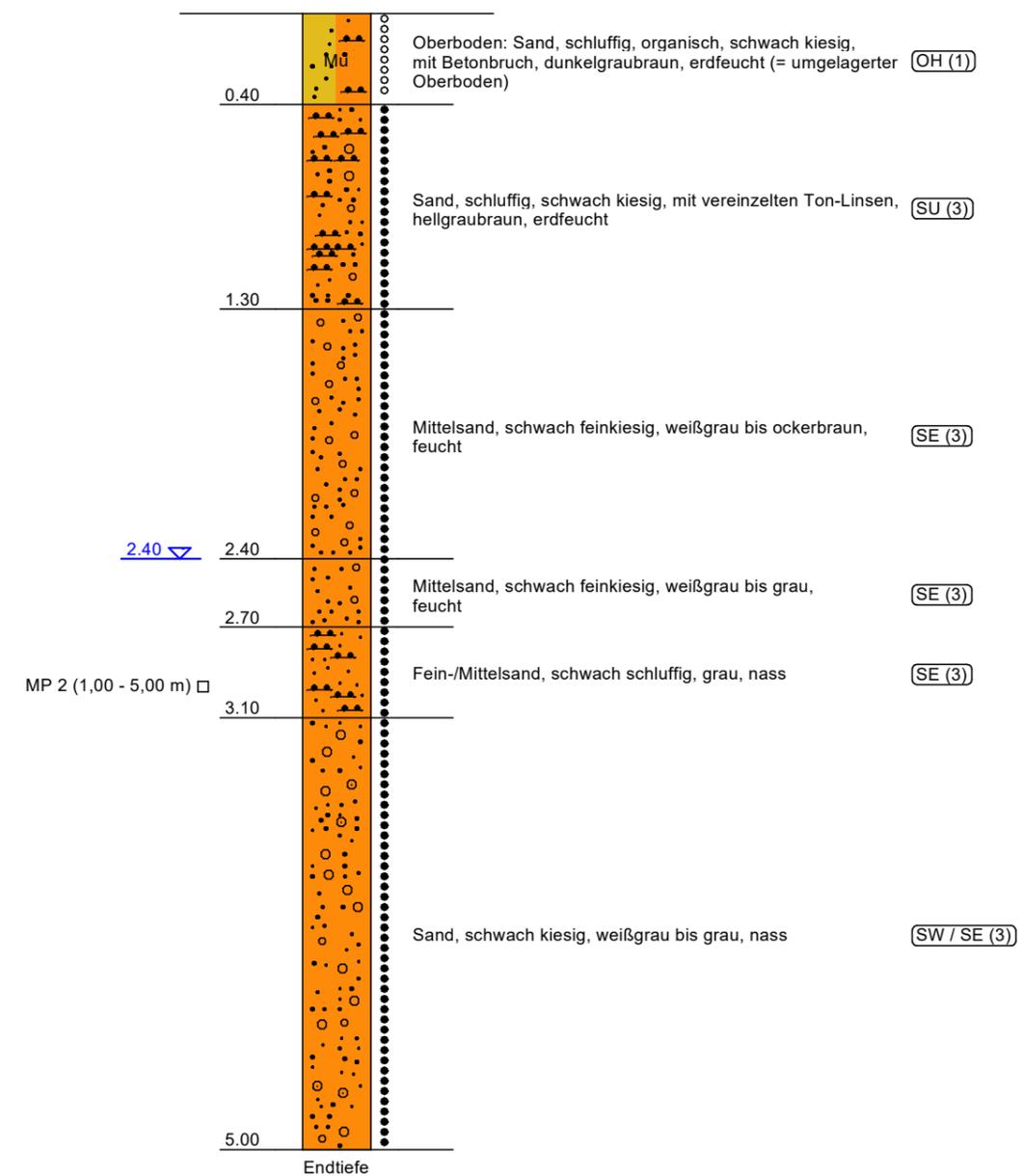
### Legende





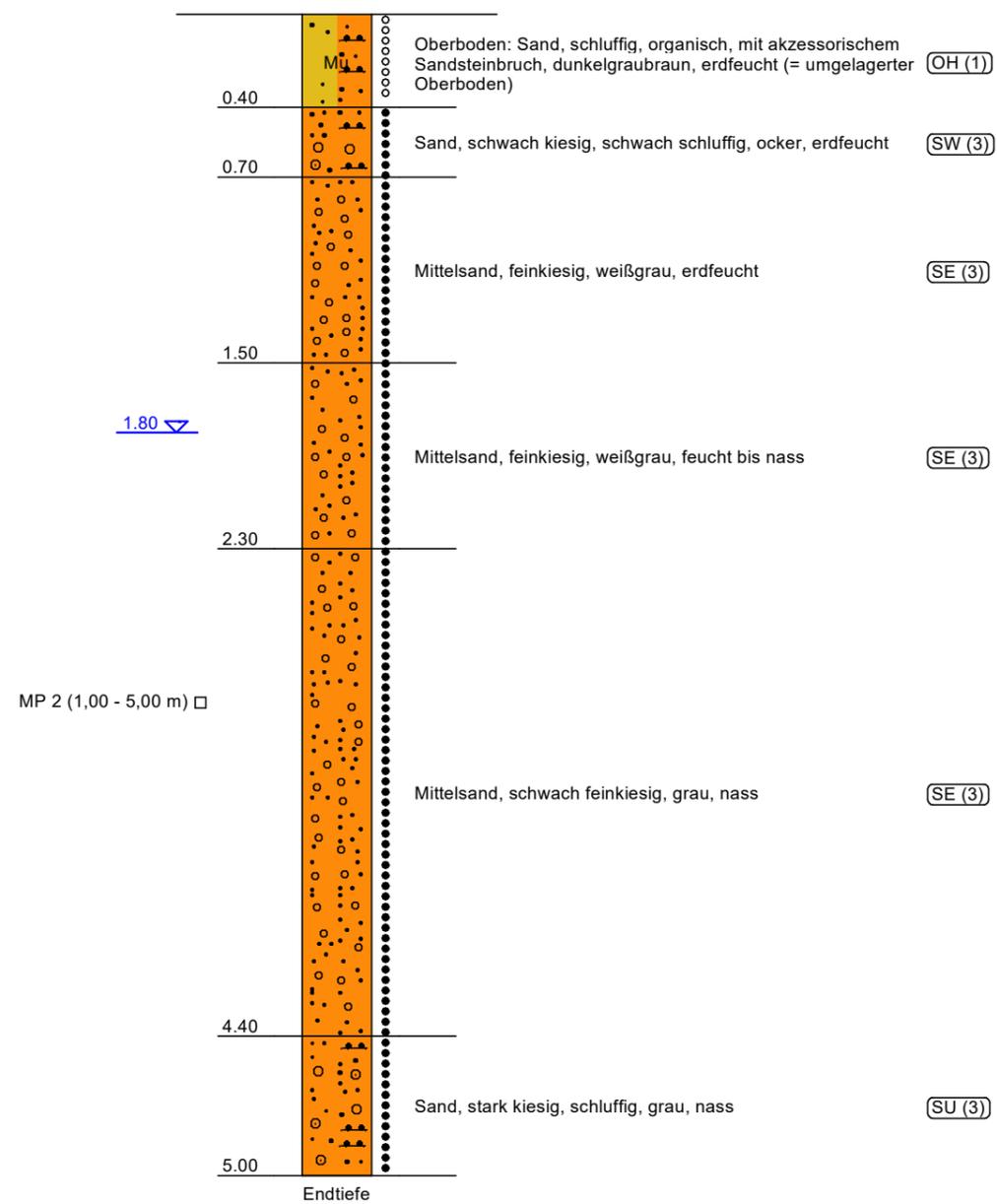
## RKS 7

236,75 m ü. NN

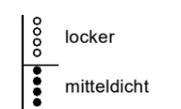


## RKS 8

236,06 m ü. NN



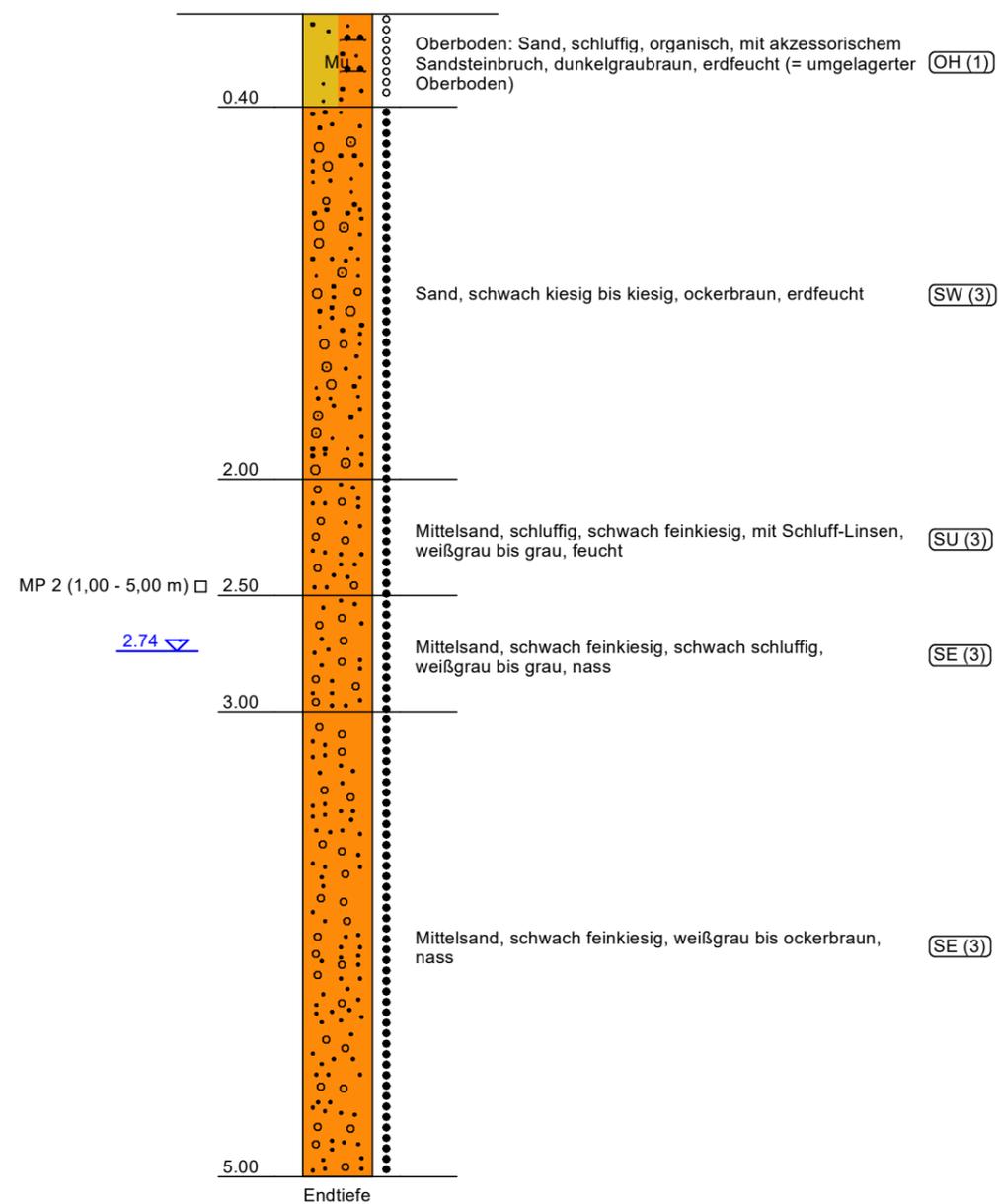
### Legende





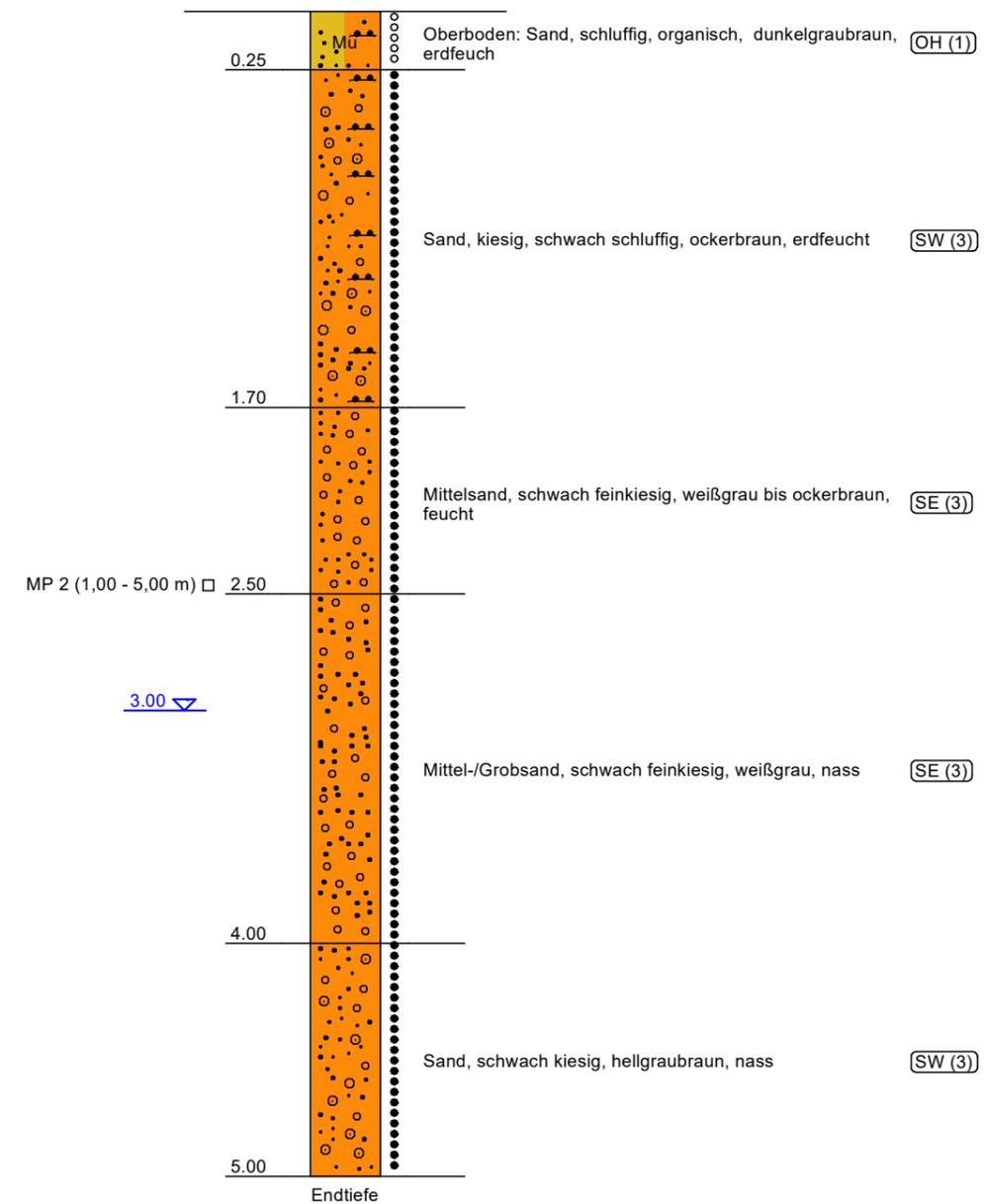
## RKS10

237,08 m ü. NN

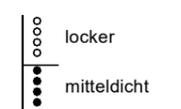


## RKS 6

237,43 m ü. NN



### Legende



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

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

# Anlage 3.1

Datum 10.05.2023  
 Kundennr. 27018088

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3412238 230027\_az\_Bebauungsplan Dr. Robert Pfleger Stiftung, Hallstadt**  
 Analysennr. **813207 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **05.05.2023**  
 Probenahme **03.05.2023**  
 Probenehmer **Auftraggeber (A. Zahoran, GG&P)**  
 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	%	92,7	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		8,4	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	5,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	50	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	12	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	12	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	8	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,10	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	51	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	83	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,10 m)	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	0,37	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	0,07	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	0,41	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	0,43	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,15	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	0,16	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,17	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	0,08	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,19	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,15	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,13	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 10.05.2023  
 Kundennr. 27018088

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3412238 230027\_az\_Bebauungsplan Dr. Robert Pflieger Stiftung, Hallstadt**  
 Analysennr. **813207 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 (Auffüllungen)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>2,31</b> <sup>x)</sup>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,02</b>	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

## Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	<b>21,9</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>9,1</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>49</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

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 10.05.2023  
Kundennr. 27018088

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3412238** 230027\_az\_Bebauungsplan Dr. Robert Pfleger Stiftung, Hallstadt  
Analysennr. **813207** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 (Auffüllungen)**

*m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.*

*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 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: 08.05.2023*

*Ende der Prüfungen: 10.05.2023*

*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 17025:2017 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

# Anlage 3.2

Datum 21.06.2023  
 Kundennr. 27018088

## PRÜFBERICHT

*Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3412238, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).*

Prüfberichtsversion **2**  
 Auftrag **3412238 230027\_az\_Bebauungsplan Dr. Robert Pflieger Stiftung, Hallstadt**  
 Analysennr. **813209 / 2 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **05.05.2023**  
 Probenahme **03.05.2023**  
 Probenehmer **Auftraggeber (A. Zahoran, GG&P)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 (Anstehende Böden)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz %	<b>88,9</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)	<b>7,8</b>	2	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges. mg/kg	<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX mg/kg	<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As) mg/kg	<b>&lt;0,8</b>	0,8	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb) mg/kg	<b>3</b>	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd) mg/kg	<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr) mg/kg	<b>4</b>	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu) mg/kg	<b>3</b>	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni) mg/kg	<b>3</b>	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg) mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl) mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn) mg/kg	<b>11</b>	6	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) mg/kg	<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 mg/kg	<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

Seite 2 von 4

Datum 21.06.2023  
 Kundennr. 27018088

## PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**  
 Auftrag **3412238 230027\_az\_Bebauungsplan Dr. Robert Pfleger Stiftung, Hallstadt**  
 Analysennr. **813209 / 2 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 (Anstehende Böden)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

## Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	<b>22,1</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>8,3</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>20</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	< <b>2,0</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<b>4,4</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<b>0,03</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	< <b>0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	< <b>0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	< <b>0,0002</b>	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08

Seite 3 von 4

Datum 21.06.2023  
Kundennr. 27018088

## PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**  
Auftrag **3412238 230027\_az\_Bebauungsplan Dr. Robert Pflieger Stiftung, Hallstadt**  
Analysennr. **813209 / 2 Mineralisch/Anorganisches Material**  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 (Anstehende Böden)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Thallium (Tl)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,05</b>	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 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: 08.05.2023  
Ende der Prüfungen: 21.06.2023 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)*

*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 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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

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

# Anlage 3.3

Datum 10.05.2023  
 Kundennr. 27018088

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3412238 230027\_az\_Bebauungsplan Dr. Robert Pfleger Stiftung, Hallstadt**  
 Analysennr. **813210 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **05.05.2023**  
 Probenahme **03.05.2023**  
 Probenehmer **Auftraggeber (A. Zahoran, GG&P)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 9 (0,00-0,03 m)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	<b>99,3</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>0,07</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<b>0,10</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>0,12</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,10 <sup>m)</sup></b>	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,10 <sup>m)</sup></b>	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,10 <sup>m)</sup></b>	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		<b>&lt;0,10 <sup>m)</sup></b>	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>0,29 <sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

### Eluat

Eluaterstellung					DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C		<b>22,1</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			<b>9,3</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		<b>49</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l		<b>&lt;0,01</b>	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 10.05.2023  
Kundennr. 27018088

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3412238** 230027\_az\_Bebauungsplan Dr. Robert Pflieger Stiftung, Hallstadt  
Analysennr. **813210** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **RKS 9 (0,00-0,03 m)**

*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.*

*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: 08.05.2023*

*Ende der Prüfungen: 10.05.2023*

*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 17025:2017 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 <sup>1)</sup>
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
<b>Feststoffkriterien</b>							
pH-Wert <sup>a)</sup>	[-]	5,5-8	5,5-8	5-9	-	8,4	Z 0 <sup>a)</sup>
EOX	mg/kg	1	3	10	15	0	Z 0
KW	mg/kg	100	300	500	1000	83	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	<b>2,31</b>	<b>Z 1.1</b>
Naphthalin	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 1,0	-	0	Z 0
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 1,0	-	0,19	Z 0
∑ PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	0	Z 0
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	5,5	Z 0
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	50	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	12	Z 0
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	8	Z 0
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	0,10	Z 0
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	0,1	Z 0
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	51	Z 0
Cyanide ges.	mg/kg	1	10	30	100	0	Z 0
<b>Eluatkriterien</b>							
pH-Wert <sup>a)</sup>	[-]	6,5-9	6,5-9	6,0-12	5,5-12	9,1	Z 0 <sup>a)</sup>
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	49	Z 0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	0	Z 0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	0	Z 0
Cyanid ges.	µg/l	< 10	10	50	100 <sup>c)</sup>	0	Z 0
Phenolindex <sup>b)</sup>	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 1.1**

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 Juni 2023 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 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.



**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 2	Zuordnung <sup>1)</sup>
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
<b>Feststoffkriterien</b>							
pH-Wert <sup>a)</sup>	[-]	5,5-8	5,5-8	5-9	-	7,8	Z 0
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	0	Z 0
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	3	Z 0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	0	Z 0
Chrom ges.	mg/kg	50	100	200	600	4	Z 0
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	3	Z 0
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	3	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	11	Z 0
Cyanide ges.	mg/kg	1	10	30	100	0	Z 0
<b>Eluatkriterien</b>							
pH-Wert <sup>a)</sup>	[-]	6,5-9	6,5-9	6,0-12	5,5-12	8,3	Z 0
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	20	Z 0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	0	Z 0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	4,4	Z 0
Cyanid ges.	µg/l	< 10	10	50	100 <sup>c)</sup>	0	Z 0
Phenolindex <sup>b)</sup>	µg/l	< 10	10	50	100	0,03	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**

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 Juni 2023 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 fehlende Pufferkapazität der Sande 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.