



## Untersuchungsbericht 01

Bauvorhaben:	Erschließung Baugebiet „Bahnhofsiedlung Nord - Ost“, 91330 Eggolsheim
Projekt-Nr.:	230762
Auftrag:	Baugrunduntersuchungen
Auftraggeber:	Markt Eggolsheim Hauptstraße 27, 91330 Eggolsheim
Planung:	Ingenieurbüro Sauer + Harrer GmbH, Höchstadter Straße 2a, 91330 Eggolsheim
Verteiler:	Herr Robert Huber (Markt Eggolsheim); 1-fach und digital Herr Wolfgang Harrer (IB Sauer + Harrer GmbH); digital
aufgestellt:	29.02.2024
Bearbeiter:	M.Sc. Geowissenschaften Kilian Alberts
Abteilung:	Baugrund

---

## Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung .....	3
2	Morphologische, geologische und hydrologische Verhältnisse.....	3
3	Verwendete Unterlagen .....	4
4	Geotechnische Kategorie und Erdbebenzone .....	5
5	Durchgeführte Untersuchungen .....	5
6	Baugrundverhältnisse.....	6
6.1	Vorhandener Oberbau .....	6
6.2	Vorhandener Untergrund .....	7
6.3	Grund-, Schicht- und Stauwasser.....	8
7	Bodenmechanische Kennwerte und Homogenbereiche.....	9
8	Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche.....	11
8.1	Zustandsgrenzen .....	11
8.2	Korngrößenanalyse .....	11
9	Abfallrechtliche Vorerkundung .....	12
9.1	Normen und Regelwerke .....	12
9.2	Erstinstufung Asphaltdecke .....	13
9.2.1	Hinweise zur Zwischenlagerung des Ausbauasphaltes.....	14
9.3	Vorerkundung geplanter Aushubbereich .....	14
10	Schlussfolgerungen und Empfehlungen .....	16
10.1	Rohrleitungsbau .....	16
10.1.1	Aushub der Rohrleitungsgräben .....	16
10.1.2	Bettungssituation und Leitungszone der Kanäle.....	17



10.1.3	Bettungssituation der Wasserleitung.....	18
10.1.4	Verfüllung der Rohrleitungsgräben - Wiederverwendbarkeit des Aushubmaterials .....	19
10.1.5	Sicherung der Rohrleitungsgräben und Wasserhaltung .....	20
10.2	Verkehrsflächen .....	22
10.3	Versickerung von Niederschlagwässern .....	23
10.4	Allgemeine Hinweise für die geplante Bebauung .....	24
10.5	Beweissicherungsverfahren .....	25
11	Abschließende Hinweise und Empfehlungen .....	25

## **Anlagenverzeichnis**

Anlage	1	Detallageplan, Maßstab 1 : 750
Anlagen	2	Darstellung der Schichtenprofile, Maßstab 1 : 30 (vertikal)
Anlage	3	Ermittlung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
Anlage	4	Ermittlung der Korngrößenverteilung Boden nach DIN EN ISO 17892-4
Anlagen	5	Prüfberichte AGROLAB 3519459 - 356981 // 3519459 - 356982 (RuVA-StB 01) und 3519457 - 356976 // 3519457 - 356977 // 3519457 - 356978 (EBV 2021)
Anlagen	6	Auswertungsmatrizen EBV 2021 und Einbauvorschriften (abfallrechtl. Vorerkundung)

## **1 Veranlassung**

Der Markt Eggolsheim plant die Erschließung des Baugebietes “Bahnhofsiedlung Nord - Ost“, Flur-Nr. 719 und 724 bis 730 in 91330 Eggolsheim.

Die Gartiser, Germann & Piewak GmbH wurde von der Bauherrschaft mit Schreiben vom 13.12.2023 beauftragt, Baugrunduntersuchungen für die geplante Maßnahme durchzuführen und zu den Untergrundverhältnissen gutachterlich Stellung zu nehmen.

## **2 Morphologische, geologische und hydrologische Verhältnisse**

Das Untersuchungsgebiet liegt ca. 1,4 km nordwestlich des Eggolsheimer Ortskerns in Neuses an der Regnitz, ist nahezu ebene und wird derzeit überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Im östlichen und südöstlichen Abschnitt befindet sich ein asphaltierter Feld- und Waldweg. Die genaue Lage des Areal geht aus dem Lageplan (Anlage 1) bzw. aus den vorliegenden Planunterlagen (/U5/) hervor.

Gemäß der digitalen Geologischen Karte von Bayern, Maßstab 1 : 25 000, Blatt 6232 Forchheim (/U1/), sowie laut der Webseite des Bayerischen Landesamt für Umwelt („UmweltAtlas Bayern“, /U3/), stehen im Bereich des Bauvorhabens pleistozäne Flussablagerungen bzw.-schotter der Niederterrasse an. Diese werden in weiterer Tiefe von den Schichten des Mittleren Keupers unterlagert. Tektonische Störungen sind am Projektstandort nicht bekannt.

Nach /U2/ bilden die oberflächennahen, quartären Flussablagerungen des Regnitztals einen Porengrundwasserleiter mit mittlerer bis hoher Durchlässig- und Ergiebigkeit (Grundwasservorkommen mit lokaler Bedeutung).

Die lokale Vorflut wird durch den Rinnigraben gebildet, welcher ca. 100 m nördlich des Gebietes verläuft und in westliche Richtung in den Main-Donau-Kanal entwässert.

Nach dem „BayernAtlas“ (/U4/) liegt das Gebiet außerhalb von Trinkwasser- und Hochwasserschutzgebieten sowie weiterer relevanter Schutzzonen.

### 3 **Verwendete Unterlagen**

Zur Erstellung des vorliegenden Baugrundgutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- /U1/ Digitale Geologische Karte von Bayern; Maßstab 1 : 25 000, Blatt 6232 Forchheim.
- /U2/ Digitale Hydrogeologische Karte von Bayern; Maßstab 1 : 50 000, Blatt L 6332 Forchheim.
- /U3/ „UmweltAtlas Bayern“ © Bayerisches Landesamt für Umwelt, [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de), Abrufdatum 15.02.2024.
- /U4/ „BayernAtlas“ © Bayerisches Staatsministerium der Finanzen und für Heimat, [www.geoportal.bayern.de](http://www.geoportal.bayern.de), Abrufdatum 15.02.2024.
- /U5/ Bebauungs- und Grünordnungsplan „Bahnhofsiedlung Nord - Ost“; Maßstab 1 : 1000, Markt Eggolsheim, undatiert.
- /U6/ DIN EN ISO 17892; Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 12: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen (ISO 17892-12:2018); Deutsche Fassung EN ISO 17892-12, Oktober 2018.
- /U7/ DIN EN ISO 17892; Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung (ISO 17892-4:2016); Deutsche Fassung EN ISO 17892-4, April 2017.
- /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/ Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021, Teil I Nr. 43 (2021): Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - EBV), Bonn am 16. Juli 2021.
- /U11/ FGSV (2012): 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. Das Untersuchungsgebiet liegt in keiner Erdbebenzone nach DIN EN 1998-1.

#### 5 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung des Untergrundes wurden am 08.02.2024 insgesamt fünf Kleinrammbohrungen (RKS 1 bis RKS 5) nach DIN EN ISO 22475-1 bis in die geplante, maximale Tiefe von ca. 5,0 m unter Geländeoberkante (GOK) ausgeführt.

Die Ansatzpunkte wurden mittels GNSS-Rover nach Höhe und Lage eingemessen. Die genaue Lage der Aufschlusspunkte ist dem Detaillageplan (Anlage 1) und deren Koordinaten der nachfolgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

**Tab. 1: Koordinaten der Aufschlusspunkte vom 08.02.2024 in UTM32 DHHN2016.**

Aufschluss	Rechtswert	Hochwert	Höhe [m ü. NHN]
RKS 1	646725.124	5515817.334	255.49
RKS 2	646796.183	5515848.933	255.26
RKS 3	646753.425	5515767.725	254.94
RKS 4	646859.603	5515819.146	255.43
RKS 5	646894.609	5515763.834	255.75

Die Schichtenprofile wurden nach DIN EN ISO 14688 aufgenommen und sind nach DIN 4023 in den Anlagen 2.1 und 2.2 zeichnerisch dargestellt.

Die aus der RKS 4 und der RKS 5 mittels Kernbohrung entnommenen Asphaltbohrkerne wurden nach RuVA-StB 01 untersucht (Prüfberichte sind in Anlage 5.1 enthalten). Zudem wurden anhand einer entnommenen Mischprobe (Schicht 3) die Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 bestimmt. Die Ergebnisse sind der Anlage 3 zu entnehmen. Zudem wurden die anstehenden Kiese zu einer weiteren Mischprobe vereint und eine Korngrößenanalyse gemäß DIN EN ISO 17892-4 durchgeführt. Die Ergebnisse sind in der Anlage 4 des Gutachtens dargestellt. Aus dem aus den Bohrungen gewonnenen Bohrgut wurden außerdem drei weitere Mischproben entnommen und im akkreditierten Labor Agrolab in Bruckberg hinsichtlich eventueller Schadstoffführungen nach EBV (2021)

chemisch untersucht (orientierende abfallrechtliche Vorerkundung, siehe Kap. 9). Die entsprechenden Prüfberichte sind dem Gutachten als Anlage 5.2 beigelegt.

Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die Proben und die jeweils durchgeführten Untersuchungen.

**Tab. 2: Übersicht über die am 08.02.2024 entnommenen Proben und deren Analysen.**

Laborprobe	Entnahmestelle und -tiefe	Schicht nach Kap 6.2	untersucht nach
Asphalt Bohrkern RKS 4	RKS 4 (0,0 - 0,05 m u. GOK)	--	RuVA-StB 01
Asphalt Bohrkern RKS 5	RKS 5 (0,0 - 0,03 m u. GOK)	--	RuVA-StB 01
Mischprobe MP1; anstehende Tone	RKS 1 (0,5 - 1,0 m u. GOK) RKS 3 (0,2 - 0,8 m u. GOK)	Schicht 3	EBV (2021)
Mischprobe MP2; ungebundener Oberbau	RKS 4 (0,05 - 0,5 m u. GOK) RKS 5 (0,03 - 0,4 m u. GOK)	--	EBV (2021)
Mischprobe MP3; feink. geprägte Auffüllungen	RKS 4 (0,5 - 0,75 m u. GOK) RKS 5 (0,4 - 0,8 m u. GOK)	Schicht 2	EBV (2021)
Mischprobe MP 4; anstehende Tone	RKS 1 (0,5 - 1,0 m u. GOK) RKS 2 (0,2 - 0,5 m u. GOK) RKS 3 (0,2 - 0,8 m u. GOK)	Schicht 3	DIN EN ISO 17892-12 (Zustandsgrenzen) DIN EN ISO 17892-1 (Wassergehalt)
Mischprobe MP1; anstehende Kiese	RKS 1 (1,4 - 2,5 m u. GOK) RKS 2 (1,3 - 3,0 m u. GOK) RKS 3 (1,1 - 2,3 m u. GOK) RKS 5 (1,8 - 2,6 m u. GOK)	Schicht 4	DIN EN ISO 17892-4 (Korngrößenverteilung)

## 6 Baugrundverhältnisse

### 6.1 Vorhandener Oberbau

Nachfolgende Tabelle 3 fasst den Aufbau der untersuchten und bestehenden Verkehrsflächen im Untersuchungsgebiet zusammen.

**Tab. 3: Oberbau: Aufbaustärken und Material der untersuchten, bestehenden Verkehrsflächen.**

Aufschluss	gebundener Oberbau		ungebundener Oberbau		Gesamtstärke Oberbau [cm]
	Dicke [cm]	Ausbildung	Dicke [cm]	Ausbildung	
RKS 1	--	--	10	Kalksteinschotter	10
RKS 4	5	Asphalt	45	Kalksteinschotter	50
RKS 5	3	Asphalt	37	Kalksteinschotter	40

Unter dem gebundenen Oberbau, und im Bereich der RKS 1 als oberstes Schichtglied, wurden ungebundene Tragschichten (Kalksteinschotter) mit sandigen und schluffigen Nebenkornanteilen vorgefunden. Entsprechend DIN 18196 ist der hellgrau bis grau gefärbte, ungebundene Oberbau der Bodengruppe GU bzw. nach ZTV E-StB 17 der Frostempfindlichkeitsklasse F2 zuzuordnen.

## **6.2 Vorhandener Untergrund**

Im Bereich der RKS 2 und der RKS 3 wurde als oberstes Schichtglied ein ca. 0,2 m mächtiger Oberboden aus sandigem, schluffigem und organischem Ton angetroffen (**Schicht 1**). Der Oberboden ist braun gefärbt und entspricht nach DIN 18196 der Bodengruppe OT.

Der oben beschriebene Oberbau der Verkehrsflächen wird in der RKS 4 und der RKS 5 bis in eine max. Tiefe von ca. 0,8 m u. GOK von feinkörnig geprägte Auffüllungen (**Schicht 2**) unterlagert. Die stark tonigen, schluffigen sowie schwach kiesigen Sande der Schicht 2 führen akzessorisch Ziegelbruchstücke, weisen eine halbfeste Konsistenz sowie eine dunkelgraue Färbung auf und lassen sich gemäß DIN 18196 der Bodengruppe ST\* zuordnen.

Unterhalb des Oberbaus im Bereich der RKS 1, unterhalb des Oberbodens im Bereich der RKS 2 und der RKS 3, sowie unterhalb der Auffüllungen der Schicht 2 in den Aufschlussbohrungen RKS 4 und RKS 5 stehen bis in eine max. Tiefe von etwa 1,8 m feinkörnig geprägte bzw. feinkörnige Böden (**Schicht 3**) an. Die quartären Deckschichten der Schicht 3 werden von stark tonigen, schluffigen sowie schwach kiesigen bis kiesigen Mittelsanden und von feinsandigen sowie schluffigen Tonen gebildet. Die Kieskomponente der hellbraun bis graubraunen und hellgrauen Schicht 3 besteht aus abgerundeten Kalksteinklasten. Die feinkörnig geprägten und feinkörnigen Böden zeigen weiche bis steife Konsistenzen und entsprechen nach DIN 18196 den Bodengruppe ST\* und TL.

Bis zu den erreichten Endtiefen von ca. 5,0 m u. GOK – und damit das unterste Schichtglied bildend – wurden quartäre Flussablagerungen in Form von schwach schluffigen, schwach kiesigen bis kiesigen und schwach steinigen Sanden sowie stark sandigen, schwach schluffigen und schwach steinigen Kiesen (**Schicht 4**) angetroffen. Die grobkörnigen Sande

und Kiese, deren Grobfraktion von angerundeten Kalksteinklasten sowie gerundeten Flusskiesen gebildet wird, liegen in mitteldichter bis dichter Lagerung vor, zeigen überwiegend eine braune, beige sowie graue Färbung auf und lassen sich gemäß DIN 18196 den Bodengruppe SE, SW und GI zuordnen.

### 6.3 Grund-, Schicht- und Stauwasser

Die wassererfüllten Sande und Kiese der Schicht 4 neigen allgemein zum Nachfließen, wodurch Bohrlochinstabilitäten verursacht werden. Der Grundwasserstand in den Aufschlüssen konnte dennoch anhand der Durchfeuchtung des Bodens in folgenden Tiefen festgelegt werden:

**Tab. 4: Im Untersuchungsgebiet am 08.02.2024 angetroffene Grundwasserstände.**

Aufschluss	Wasser angebohrt [ca. m u. GOK]	Wasser angebohrt [ca. m ü. NHN]
RKS 1	4,0	251,5
RKS 2	3,8	251,5
RKS 3	3,5	251,4
RKS 4	4,0	251,4
RKS 5	4,2	251,5

Die festgestellten Wasserstände sind als Mittelwasserstände zu interpretieren. Die Wasserführung erfolgt in den gut durchlässigen Sanden und Kiesen der Schicht 4. Nach niederschlagsreichen Perioden ist mit bis zu 1,0 m höheren Wasserständen zu rechnen.

Nach den Ergebnissen der Sondierungen und den örtlichen, hydrogeologischen Erfahrungen wird empfohlen, folgende Wasserstände anzusetzen:

- Bemessungsgrundwasserstand  $HW_{100} = 252,5$  m ü. NHN
- Mittlerer höchster Grundwasserstand  $MHGW_5 = 251,7$  m ü. NHN
- Für die Bauphase  $HW_{Bau} = 251,7$  m ü. NHN. Dieser Wert beinhaltet das Risiko der Überschreitung. Entsprechende Vorkehrungen (z. B. selbsttätige Flutung nicht auftriebssicherer Bauteile) bei Überschreitung des  $HW_{Bau}$  sind einzuplanen.

Während und nach niederschlagsreichen Perioden ist außerdem oberhalb schwach durchlässiger Schichten (z. B. stark tonige Sande und Tone der Schichten 2 und 3) mit Staunässe und Sickerwasser zu rechnen.

## 7 Bodenmechanische Kennwerte und Homogenbereiche

In Tabelle 4 sind die wesentlichen Angaben zum Baugrundmodell zusammenfassend dargestellt. Als Baugrund findet der Oberboden keine Verwendung, weshalb für diesen keine Bodenkennwerte angegeben sind. Aufgrund der Felduntersuchungen und den Erfahrungen mit ähnlichen Bodenverhältnissen können für erdstatische Berechnungen die in Tabelle 4 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 nach DIN 18300 (2019-09) ist zwischen Planer bzw. Ausschreibendem und dem Geotechnischen Sachverständigen in Abhängigkeit von der Bauaufgabe festzulegen. Der ca. 0,2 m mächtige Oberboden (Schicht 1) entspricht nach DIN 18300 (2019-09) dem Homogenbereich O1.

**Tab. 4: Baugrundmodell: Eingruppierung und Bodenkenngrößen.**

Schicht	2: feinkörnig geprägte Auffüllungen	3: feinkörnig geprägte und feinkörnige Böden	4: grobkörnige Sande und Kiese
Tiefenbereich [m unter Gelände]	0,4 - 0,8	0,2 - 1,8	1,1 - > 5,0
Homogenbereich nach DIN 18300 (2019-09)	A1	B1	B2
Bodenart nach DIN EN ISO 14688	stark clsigrSa	stark clsigrmSa, fsaclSi	schwach sigrmSa, schwach grgSa, schwach cogSa, stark sasiGr, schwach coGr
Bodengruppen nach DIN 18196	ST*	ST*, UM, (TL)	SE, SW, GI
Bodenklassen nach DIN 18300 (2012) - informativ	4	4	3
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17	F3	F3	F1
Verdichtbarkeitsklasse ZTV A-StB 97 - informativ	V2	V2 - V3	V1
organische Anteile [%]	0 - 5	0 - 5	0 - 2



Schicht	2: feinkörnig geprägte Auffüllungen	3: feinkörnig geprägte und feinkörnige Böden		4: grobkörnige Sande und Kiese	
Massenanteil Steine > 63-200 mm [%]	--	0 - 2		2 - 8	
Massenanteil Blöcke > 200-630 mm [%]	--	--		0 - 2	
Massenanteil große Blöcke > 630 mm [%]	--	--		--	
Konsistenz / Lagerungsdichte	halbfest	weich	steif	mitteldicht	dicht
Wichte erdfeucht $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	20	18	19	19	20
Wichte unter Auftrieb $\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	10	8	9	11	12
Reibungswinkel, $\phi'_k$	25°	22,5°		35°	
Kohäsion $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	10 - 15	2 - 5	5 - 10	--	
Undrainierte Kohäsion $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	75	25	50	--	
Konsistenzzahl $I_c$	1,00 - 1,25	0,50 - 0,75	0,75 - 1,00	--	
Plastizitätszahl $I_p$ [%]	5 - 10	5 - 15		--	
Wassergehalt [%]	10 - 20	20 - 35	15 - 25	10 - 15	
Durchlässigkeitsbeiwert $k_{f,k}$ [m/s]	$1 \cdot 10^{-7}$ - $1 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-7}$ - $1 \cdot 10^{-9}$		$1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 10^{-6}$	
Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ] Spannungsbereich 130-260 kN/m <sup>2</sup>	10	2 - 5	5 - 8	30 - 50	50 - 80
einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	--	--		--	
LCPC Abrasivitäts - Koeffizient [g/t]	100 - 250 (kaum abrasiv bis abrasiv)	100 - 250 (kaum abrasiv bis abrasiv)		250 - 500 (abrasiv)	

## 8 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

### 8.1 Zustandsgrenzen

Aus den anstehenden Töne der Schicht 3 wurde eine Mischprobe entnommen und nach DIN EN ISO 17892-12 die Zustandsgrenzen bestimmt (siehe auch Kap. 5, Tabelle 2). Das entsprechende Protokoll ist dem Gutachten als Anlage 3 beigefügt. Tabelle 5 gibt zudem eine Übersicht über die ermittelten Ergebnisse:

**Tab. 5: Zustandsgrenzen der anstehenden Töne der Schicht 3 nach DIN EN ISO 17892-12.**

Probenbezeichnung	Fließgrenze $w_L$ [%]	Ausrollgrenze $w_p$ [%]	Plastizitätszahl $I_p$ [%]	Wassergehalt [%]
Mischprobe MP4; anstehende Töne	25,6	13,8	11,8	24,7

### 8.2 Korngrößenanalyse

Aus den erbohrten, grobkörnigen Kiese der Schicht 4 wurde aus der RKS 1 bis RKS 3 sowie der RKS 5 eine Mischprobe entnommen. Anhand dieser Mischprobe erfolgte die Bestimmung der Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4. Die Kornsummenkurve ist der Anlage 4 des Gutachtens zu entnehmen. Die in Tabelle 6 dargestellten Kennwerte wurden ermittelt:

**Tab. 6: Kennwerte der anstehenden, grobkörnigen Kiese der Schicht 4 nach DIN EN ISO 17892-4.**

Probenbezeichnung	Bodengruppe nach DIN 18196	Feinkornanteil [%]	U / C <sub>c</sub>	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]
Mischprobe MP5; anstehende Kiese	GI	2,98	9,0 / 0,9	$4,0 \cdot 10^{-4}$

## 9 Abfallrechtliche Vorerkundung

Die abfallrechtliche Vorerkundung von Böden und Baustoffen im Aushubbereich dient der Orientierung und ersetzt keine abfallrechtliche Deklarationsanalytik für die fachgerechte Entsorgung bzw. Verwertung (siehe auch Kap. 10.1.1).

### 9.1 Normen und Regelwerke

#### Asphalt

Die Einstufung von potenziell 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, /U8/).

Die Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01 entsprechen (ergänzt um den Parameter Phenolindex) den Kategorien gemäß "Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch (Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch)" - LfU-Merkblatt 3.4/1 (2019) (siehe /U9/ und Tabelle 7).

**Tab. 7: Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01 bzw. LfU-Merkblatt 3.4/1 (2019).**

PAK [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Kategorie nach RuVA-StB 01	Kategorie nach LfU 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)

(\*) PAK-Gehalt ist anzugeben.

#### Bauschutt / Recyclingmaterial

Die Beprobung und Deklaration von Ersatzbaustoffen mit dem vorrangigen Ziel des (Wieder-)Einbaus in technischen Bauwerken regelt bundesweit die Ersatzbaustoffverordnung (EBV, /U10/). Unter Ersatzbaustoffe fallen unter anderem mineralische Baustoffe, die als Abfall oder als Nebenprodukt, in Aufbereitungsanlagen (Recycling-Baustoff) hergestellt oder bei Baumaßnahmen (Rückbau, Abriss, Umbau, Ausbau, Neubau) anfallen. Die Vorschriften der EBV regeln dabei Anforderungen an Herstellung, Probenahme, Untersuchung sowie Einbau der Ersatzbaustoffe und stellt zudem Voraussetzungen, unter

denen die Verwendung dieser Ersatzbaustoffe insgesamt nicht zu schädlichen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt führen. Die Einstufung der mineralischen Ersatzbaustoffe (MEB) erfolgt anhand von spezifischen Materialwerten. Für Recycling-Bauschutt gelten dabei die Werte (RC 1 bis RC 3) aus Tabelle 1, für nicht aufbereitenden Bauschutt zusätzlich die Werte aus Tabelle 4 der EBV. Die Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken sind in Anlage 2 der Ersatzbaustoffverordnung dargestellt.

### **Bodenaushub**

Die Beprobung und Deklaration von Ersatzbaustoffen mit dem vorrangigen Ziel des (Wieder-)Einbaus in technischen Bauwerken regelt bundesweit die Ersatzbaustoffverordnung (EBV, /U10/). Unter Ersatzbaustoffe fallen unter anderem (nicht aufbereitetes) Bodenmaterial und Baggergut, welche im Sinne von § 2 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung nicht mit anderen Ersatzbaustoffen als Bodenmaterial vermischt wurden. Die Vorschriften der EBV regeln dabei Anforderungen an Herstellung, Probenahme, Untersuchung sowie Einbau der Ersatzbaustoffe und stellen zudem Voraussetzungen, unter denen die Verwendung dieser Ersatzbaustoffe insgesamt nicht zu schädlichen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt führen. Die Einstufung der mineralischen Ersatzbaustoffe (MEB) erfolgt anhand von spezifischen Materialwerten. Für Bodenmaterial und Baggergut gelten dabei die Werte (BM/BG 0 bis BM-F3/BG-F3) aus Tabelle 3 bzw. Tabelle 4 der EBV.

Die Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken sind in Anlage 2 der Ersatzbaustoffverordnung dargestellt.

## **9.2 Ersteinstufung Asphaltdecke**

Nach den festgestellten PAK- bzw. Phenolgehalten sind die untersuchten Asphaltproben anhand der orientierenden Vorerkundung wie folgt einzustufen:

**Tab. 8: Einstufung der Asphaltproben in Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01 bzw. bzw. LfU 3.4/1.**

Aufschluss / Probennummer	PAK [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Kategorie nach	
			RuVA-StB 01	LfU 3.4/1
Asphalt Bohrkern RKS 4	0,07	< 0,01	A	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen
Asphalt Bohrkern RKS 5	0,46	< 0,01	A	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen

Die Laborprüfberichte 3519459 zu den Asphaltbohrkernen sind in Anlage 5.1 enthalten.

Die entnommenen Asphaltproben sind lediglich Stichproben aus der vorhandenen Asphaltdecke. Ein gegenüber den untersuchten Bohrkernen abweichender Aufbau in der Fläche und damit abweichende Schadstoffgehalte können nicht ausgeschlossen werden. Baubegleitend sind eine abfallrechtliche Beratung und eine Deklaration des Asphaltes in Abstimmung mit der Annahmestelle erforderlich.

### **9.2.1 Hinweise zur Zwischenlagerung des Ausbauasphaltes**

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

Zur Verwertung und zur Lagerung von Ausbauasphalt bzw. Fräñasphalt sowie pechhaltigem Straßenaufbruch gelten die Vorgaben "Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch" - LfU-Merkblatt 3.4/1 (2019) unter Berücksichtigung der „Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen [AwSV]“ (2017). Bei der Zwischenlagerung bzw. Bereitstellung zur Beprobung ist zu beachten, dass seit März 2019 alle Haufwerke aus Ausbauasphalt bzw. Fräñasphalt sowie pechhaltigem Straßenaufbruch vor Witterung zu schützen sind.

Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen und gering verunreinigter Ausbauasphalt können aus abfallrechtlicher und wasserwirtschaftlicher Sicht ohne besondere Untergrundbefestigung gelagert werden.

### **9.3 Vorerkundung geplanter Aushubbereich**

Die aus den Aufschlüssen gewonnenen Mischproben MP1 bis MP3 wurden gemäß EBV (2021) untersucht (siehe /U5/ und Kap. 5, Tabelle 2). Die chemischen Analysen erfolgten im akkreditierten Labor Agrolab in Bruckberg. Tabelle 9 fasst die Ergebnisse der abfallrechtlichen und orientierenden Vorerkundung der untersuchten Bodenmaterialien zusammen. Die entsprechenden Laborprüfberichte 3519457 sind in Anlage 5.2 enthalten. Die detaillierten Auswertungen sind den Auswertungsmatrizen (Anlagen 6.1 bis 6.3) zu entnehmen.

**Tab. 9: orientierende Vorerkundung der am 08.02.2024 entnommenen Proben gemäß EBV (2021).**

Laborproben / Bezeichnung	Maßgebliche Parameter		Zuordnung gemäß Regelwerk
	Feststoff	Eluat	
Mischprobe MP1; anstehende Tone	--	--	<b>BM-0</b> [EBV Materialwert]
Mischprobe MP2; ungebundener Oberbau	--	--	<b>RC-1</b> [EBV Materialwert]
Mischprobe MP3; feinkörnig geprägte Auffüllungen	--	--	<b>BM-0</b> [EBV Materialwert]

**Mischprobe MP1 – anstehende Tone, Schicht 3 – Bodenmaterial < 10 %**

Die feinkörnigen Böden der Schicht 3 (Homogenbereich B1) sind anhand der orientierenden Voruntersuchung der Materialklasse **BM-0** zuzuordnen. Für Bodenmaterial der Materialklasse BM-0 / BM-0\* / BM-F0\* gelten für die Wiederverwendung innerhalb technischer Bauwerke die Einbauweisen nach Anlage 2 der EBV.

**Mischprobe MP2 – ungebundener Oberbau**

Der ungebundene Oberbau des östlichen bzw. südöstlichen Feld- und Waldweges hält anhand der orientierenden Voruntersuchung die Materialwerte RC-1 nach Anl. 1, Tab. 1 für geregelte Ersatzbaustoffe der Ersatzbaustoffverordnung ein. Die möglichen Einbauweisen für RC-1 Baustoffe nach EBV sind in Anlage 2 der EBV dargestellt.

**Mischprobe MP3 – feink. geprägte Auffüllungen, Schicht 2 – Bodenmaterial < 10 %**

Die feinkörnig geprägten Auffüllungen der Schicht 2 (Homogenbereich A1) sind anhand der orientierenden Voruntersuchung der Materialklasse **BM-0** zuzuordnen. Für Bodenmaterial der Materialklasse BM-0 / BM-0\* / BM-F0\* gelten für die Wiederverwendung innerhalb technischer Bauwerke die Einbauweisen nach Anlage 2 der EBV.

Die vorliegende, orientierende Vorerkundung des Aushubbereiches ersetzt nicht die abschließende (abfallrechtliche) Deklaration des Aushubmaterials. Während des Ausbaus ist eine Deklarationsanalyse anhand von Haufwerks- oder in-situ-Beprobungen einzuplanen.

Eine dafür notwendige Bereitstellungsfläche bzw. geeignete Zwischenlagerfläche ist vorzusehen.

Details zum Umgang mit belasteten Böden und Baustoffen sind im Vorfeld der Maßnahme u. U. mit den zuständigen Fachbehörden abzustimmen. Es gelten die allgemeinen Vorgaben des KrWG, der EBV, der BBodSchV und untergeordneter Regelwerke sowie die Einbaubestimmungen am Ort der Verwertung.

Zur Vermeidung der Vermischung unterschiedlich belasteter Chargen wird eine Aushubbetreuung durch ein Fachbüro empfohlen.

## **10 Schlussfolgerungen und Empfehlungen**

### **10.1 Rohrleitungsbau**

Angaben zur Verlegetiefe der Regen- und Schmutzwasserkanäle lagen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht vor. Die Kanäle im Bereich der angrenzenden Bebauung liegen – nach den von der Gemeinde im Zuge der Spartenklärung erhaltenen Lageplänen – in einer Tiefe von ca. 2,0 m bis 3,0 m unter GOK. Im Folgenden wird daher von einem Verlege-Niveau der neuen Kanäle von ca. 2,0 m bis 3,0 m u. aktuellem Gelände ausgegangen. Dies entspricht anhand der Aufschlussergebnisse einer Höheneinordnung von etwa 252,0 m bis 253,75 m ü. NHN. Die Verlegetiefe der Wasserleitung lag zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung ebenfalls nicht vor und wird in einer Tiefe von ca. 1,5 m bis 2,0 m u. GOK (etwa 253,0 m bis 254,25 m ü. NHN) angenommen.

#### **10.1.1 Aushub der Rohrleitungsgräben**

Beim Aushub der Rohrleitungsgräben sind unter dem Oberboden (Homogenbereich O1) und/ oder dem in Kapitel 6.1 beschriebenen Oberbau der Verkehrsflächen die Böden der Homogenbereiche A1, B1 und B2 zu erwarten.

Nach DIN 18300 (2012) sind die Auffüllungen des Homogenbereiches A1 und die Böden des Homogenbereiches B1 der Klasse 4 und die Lockergesteine des Homogenbereiches B2 der Klasse 3 zuzuordnen.

Der Oberboden ist vollflächig abzutragen und getrennt von den übrigen Aushubmassen zu verwerten.

Eine abfallrechtliche Vorerkundung des Oberbaus, der Auffüllungen und der anstehenden Böden ist Kap. 9 zu entnehmen.

Der Aushub, und insbesondere die Auffüllungen, sollte getrennt nach Homogenbereichen gelöst und gelagert werden. Für eine fachgerechte Entsorgung bzw. Wiederverwendung ist der zwischengelagerte Aushub repräsentativ nach den in Bayern geltenden Regelwerken zu beproben und abfallrechtlich zu deklarieren. In der Planung der Maßnahme sind geeignete Zwischenlagerflächen für den zum Wiedereinbau oder zur Entsorgung vorgesehen Bodenaushub vorzusehen. Zur Vermeidung der Vermischung unterschiedlich belasteter Chargen wird eine Aushubbetreuung/-überwachung durch ein Fachbüro empfohlen.

### **10.1.2 Bettungssituation und Leitungszone der Kanäle**

In angenommener Verlegetiefe, sowohl des Regenwasserkanals als auch des Schmutzwasserkanals, von ca. 2,0 m bis 4,0 m u. aktueller GOK sind im gesamten Untersuchungsgebiet die mitteldicht bis dicht gelagerten, grobkörnigen Sande und Kiese 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 angetroffenen Bodenschichten sind in mindestens mitteldichter Lagerung ausreichend tragfähig, stellen jedoch einen Baugrund mit wechselnden Auflagerbedingungen dar (lokal stark variierender Anteil der in den Sanden und Kiese der Schicht 4 enthaltenen Steine und Blöcke möglich) und sind somit nicht für eine direkte Bettung geeignet.

Für eine sichere Bettung der Rohre ist nach DIN EN 1610 eine mindestens 10 cm mächtige untere Bettungsschicht (Bettung Typ 1) aus verdichtungsfähigem Material nach DIN 1610 Kap 5.2 (vgl. auch DWA-A 139, Tab. 4 und Tab. 5) erforderlich. Um die Gefahr von Schäden am Rohr und Setzungen zu reduzieren, sollte nach DWA-A 139 die Dicke der unteren Bettungsschicht in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser auf  $10\text{ cm} + 0,2 \cdot \text{DN}$  erhöht werden. 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 zu beachten und einzuhalten.

In der Leitungszone des Kanals sind Baustoffe nach DIN 1610 Kap 5.2 zu verwenden. Das Material in der Leitungszone ist auf die Widerstandsfähigkeit der Rohre bzw.

Rohrumhüllung abzustimmen. Bei den verwendeten Erdstoffen ist darauf zu achten, dass die Filterstabilität zum anstehenden Untergrund und zu den darüber folgenden Schichten gewährleistet ist.

### **10.1.3 Bettungssituation der Wasserleitung**

In angenommener Verlegetiefe der Wasserleitung von ca. 1,5 m bis 2,0 m unter aktuellem Gelände sind nach den Aufschlussergebnissen im Untersuchungsgebiet sowohl die feinkörnig geprägten und die feinkörnigen Böden der Schicht 3, als auch die grobkörnigen Sande und Kiese der Schicht 4 zu erwarten. Die Böden der Schicht 3 liegen in weichen bis steifen Konsistenzen, die Sande und Kiese der Schicht 4 in mitteldichter bis dichter Lagerung vor.

Nach den Forderungen der DVGW Technischen Regel Arbeitsblatt W 400-2 sind die Wasserverteilungsleitungen so zu verlegen, dass weder Punkt- noch Linienlagerung auftritt. Das Rohraufleger muss ausreichend tragfähig sein.

Die angetroffenen Bodenschichten sind bereichsweise nicht ausreichend tragfähig (weiche Konsistenz) und stellen zudem einen Baugrund mit wechselnden Auflagerbedingungen (weiche bis steife Konsistenzen sowie mitteldichte bis dichter Lagerung) dar und sind somit nicht für eine direkte Bettung geeignet.

Aufgrund der wechselnden Auflagerbedingungen in der angenommenen Verlegetiefe der Wasserleitung ist für eine sichere Bettung der Rohre ist das Einbringen einer 10 cm (bei Rohrdurchmesser  $\leq$  DN 250) bzw. 15 cm (Rohrdurchmesser  $>$  DN 250) mächtigen unteren Bettungsschicht aus verdichtungsfähigem Material vorzusehen.

Das Material der Bettungsschicht ist in Abhängigkeit vom Rohrwerkstoff, Rohraußenschutz und Rohrdurchmesser zu wählen. Das Material der Bettungsschicht soll den Richtwerten nach DVGW Technischen Regel Arbeitsblatt W 400-2 Anhang G entsprechen. Bei den verwendeten Erdstoffen ist darauf zu achten, dass die Filterstabilität zum anstehenden Untergrund und zu den darüber folgenden Schichten gewährleistet ist.

Auf der Oberkante Rohraufleger ist ein Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 97\%$  nachzuweisen. Für die Ausführung der Rohrleitungsarbeiten sind die Vorgaben der DIN EN 805 und der DVGW Technische Regeln Arbeitsblatt W 400-1, W400-2 und W400-3 zu beachten und einzuhalten.

#### **10.1.4 Verfüllung der Rohrleitungsgräben - Wiederverwendbarkeit des Aushubmaterials**

Für die Hauptverfüllung (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.

Der Oberboden ist abzutragen und getrennt von den übrigen Aushubmassen zu verwerten.

Die feinkörnig geprägten Auffüllungen des Homogenbereiches A1 sowie die feinkörnig geprägten bzw. feinkörnigen Böden des Homogenbereiches B1 sind ohne eine Bodenverbesserung mit Bindemitteln nicht ausreichend verdichtbar und nicht für den Wiedereinbau in der Verfüllzone der Rohrleitungsgräben geeignet.

Im Vorfeld einer möglichen Bodenverbesserung mit Bindemittel sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Die Inhalte des „Merkblattes über Bodenverfestigung und Bodenverbesserung mit Bindemittel“ der FGSV sind zu beachten.
- Die Wirtschaftlichkeit sollte geprüft werden (Aufbereitung und Wiedereinbau unter beengten Platzverhältnissen auf der Baustelle sehr aufwändig).
- Entsprechende Eignungsprüfungen sind einzuplanen.
- Die Planung und Ausführung der bodenverbessernden Maßnahmen ist durch einen Sachverständigen für Geotechnik zu begleiten.
- Staubentwicklung beim Mischen kann Anlieger beeinträchtigen.
- Das Einstellen des optimalen Wassergehaltes ist zwingend erforderlich.

Die beim Aushub anfallenden Sande und Kiese des Homogenbereiches B2 sind bodenmechanisch als Verfüllmaterial in Bereichen mit Verdichtungsanforderungen (wie z.B. die Verfüllzone der Rohrleitungsgräben) grundsätzlich geeignet. Allerdings muss der Stein- und Blockanteil des Materials für den Wiedereinbau mittels geeigneter Verfahren (Siebmaschine oder Sieblöffel) separiert 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 sollte 0,3 m nicht überschreiten.

Das Einbaumaterial der Verfüllzone bei Leitungsgräben ist 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  $D_{Pr} = 97\%$ . Der erreichte Verdichtungsgrad ist nach ZTV E-StB 17 baubegleitend mittels Verdichtungskontrollen nachzuweisen.

Wir empfehlen im Zuge der Eigenüberwachung die Anlage eines Untersuchungsfeldes gemäß „Leitfaden Güteschutz Kanalbau“ zu Beginn der Erdbauarbeiten.

### **10.1.5 Sicherung der Rohrleitungsgräben und Wasserhaltung**

Grundsätzlich können Rohrleitungsgräben mit einer Tiefe  $< 1,25$  m u. GOK ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche nicht stärker als 1:10 ansteigt oder geneigt ist. Gräben mit einer Tiefe von mehr als 1,25 m müssen mit abgeböschten Wänden oder mit einem Verbau nach DIN 4124 hergestellt werden. Die Bodenaushubgrenzen nach DIN 4123, Kap. 7 sind einzuhalten.

Schicht- und grundwasserfreie Baugruben und mit Tiefen von max. 5,0 m dürfen in den anstehenden Schichten frei mit  $45^\circ$  geböschet werden. Lange Zeit ungeschützt offenstehende Böschungen sind zu vermeiden. Ein lastfreier Streifen nach DIN 4124, Kap. 4.2.5 neben den Gräben ist einzuhalten (z.B. mind. 2,0 m für Baugeräte  $> 12$  t und  $\leq 40$  t). Die Standsicherheit der Böschungen kann durch Witterungseinflüsse und durch den Baustellenbetrieb beeinträchtigt werden. Falls dies zu erwarten ist, sind flachere Böschungen vorzusehen und/oder diese durch Abdeckung mit Kunststoff-Folie zu schützen. Anfallendes Oberflächenwasser ist oberhalb und unterhalb der Böschung zu fassen und rückstaufrei abzuleiten. Die anstehenden Schichten sind sehr stark witterungsempfindlich und müssen daher vor Witterungseinflüssen und mechanischer Beanspruchung geschützt werden. Nachträglich aufgeweichte bzw. entfestigte Schichten sind schlecht tragfähig und müssen ausgetauscht werden.

Aufgrund der angenommenen Tiefe der Gräben wird ein Verbau nach DIN 4124, Kap. 4.3 notwendig. Grund- und schichtwasserfreie, flache Gräben können mit Verbaugeräten nach DIN 4124, Kap. 5 oder einem Grabenverbau nach Kap. 6 oder 7 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 (z.B. Gleitschienen-Grabenverbaugeräte mit Stützrahmen nach DIN 4124, Abs. 5.1.1f oder Dielenkammergeräte). Die Vorgaben und Rahmenbedingungen der DIN 4124 sind zu beachten und einzuhalten.

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). Auch bei fachgerechter Ausführung können randliche Nachsetzungen nicht ausgeschlossen werden.

Die angenommene Verlegetiefe der Kanäle liegt im Bereich des  $HW_{\text{Bau}}$  (siehe Kap. 6.3). Für eine fachgerechte Bettung der Rohrleitungen ist das Grundwasser mindestens 0,5 m unter die Aushubsohle abzusenken. Bis zu einem Absenkziel von 0,3 m kann dies über eine offene Wasserhaltung (Drainageleitungen und Pumpensümpfe) erfolgen. Bei einem Absenkziel  $> 0,3$  m wird eine Grundwasser-Entspannung über Bohrbrunnen (geschlossene Wasserhaltung) erforderlich. Diese ist gemäß DIN 18305 zu dimensionieren. Für diese Leistung stehen wir – auf Grundlage exakter Eingriffstiefen – gerne zur Verfügung. Die Auswirkungen der Absenkung auf umliegende Gebäude und Verkehrswege etc. sind zu prüfen, zusätzlich stellt eine Absenkung nach dem Wasserhaushaltsgesetz eine Benutzung des Grundwassers dar und ist erlaubnispflichtig. Auch während niederschlagsarmen Jahreszeiten und / oder bei niedrigen Grundwasserständen ist eine offene Wasserhaltung zur Ableitung zutretender Oberflächen- und Sickerwässer im gesamten Baugebiet vorzusehen. Für eine bessere Abschätzung der Grundwasserschwankungen im Jahresgang empfehlen wir, auch hinsichtlich der späteren Bebauung des Gebietes, die Errichtung eines temporären Grundwasserpegels.

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.

## 10.2 Verkehrsflächen

Für die Erneuerung und den Neubau von Verkehrsflächen gilt die FGSV: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO12), Ausgabe 2012 (/U11/).

Das Niveau des Planums der geplanten Erschließungsstraßen wird auf einer Höheneinordnung von ca. 0,6 m unter aktueller GOK angenommen.

Der Oberboden ist im gesamten Untersuchungsgebiet abzutragen und getrennt von den übrigen Aushubmassen zu verwerten.

Nach den Aufschlussergebnissen sind im gesamten Baufeldbereich auf angenommener Planumshöhe überwiegend die weichen bis steifen, feinkörnig geprägten bzw. feinkörnigen Böden der Schicht 3 zu erwarten. Bereichsweise (RKS 4 und RKS 5) ist mit den halbfesten, feinkörnig geprägten Auffüllungen der Schicht 2 zu rechnen.

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.

Auf den auf angenommenem Planumsniveau angetroffenen Bodenschichten wird das geforderte Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nicht zuverlässig erreicht werden. Ein Bodenaustausch aus Schotter der Körnung 0/45 oder 0/56 in einer Mächtigkeit von mind. 0,3 m ist einzuplanen. Für diese Bodenaustauschmaßnahmen können z.B. die ungebundenen Tragschichten der bestehenden Verkehrsflächen genutzt werden. Alternativ zu einem Bodenaustausch ist eine Bodenstabilisierung mit hydraulischen Bindemitteln in vergleichbarer Stärke möglich (siehe hierzu Kap. 10.1.4).

Wir empfehlen nach Freilegung des Planums zur Auffindung möglicher Schwachstellen 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. Belassen von Schutzschichten, Anlegen von Baustraßen, Einbau vor Kopf etc.). Andernfalls ist eine starke Verminderung der Tragfähigkeit zu erwarten.

Die im Höhenniveau des Planums anstehenden Schichten, bzw. die unterlagernden Schichten, sind den Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTV E-StB 17 zuzuordnen. Wir empfehlen für die Bemessung des Oberbaus daher 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 nach DIN 18134, nachzuweisen.

### 10.3 Versickerung von Niederschlagwässern

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 ( $\text{MHGW}_5 = 251,7$  m ü. NHN, siehe Kap. 6.3) von  $\geq 1,0$  m nicht unterschritten werden.

Die feinkörnig geprägten Auffüllungen der Schicht 2 und feinkörnig geprägten bzw. feinkörnigen Böden der Schicht 3 (Bodengruppen ST\*, UM, TL) sind nach DIN 18130 als schwach bis sehr schwach durchlässig ( $k_f = 1 \cdot 10^{-7}$  bis  $1 \cdot 10^{-9}$  m/s) einzustufen und nicht für die Versickerung von Oberflächenwasser geeignet.

Die grobkörnigen Sande und Kiese der Schicht 4 (Bodengruppen SE, SW und GI nach DIN 18196) zeigen einen Durchlässigkeitsbeiwert von  $1 \cdot 10^{-3}$  -  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s und sind somit nach DIN 18130 als stark durchlässig bis durchlässig einzustufen. Diese sind aus bodenmechanischer Sicht für die Versickerung von Oberflächenwasser geeignet. Die Sande und Kiese der Schicht 4 stehen nach den Aufschlussergebnissen in folgenden Aufschlüssen ab folgenden Tiefen an:

**Tab. 10: Tiefe der - für eine Versickerung von Oberflächenwasser geeigneten - Sande und Kiese der Schicht 4.**

Aufschluss	Tiefe der Sande und Kiese der Schicht 4 [ca. m u. GOK]	Tiefe der Sande und Kiese der Schicht 4 [ca. m ü. NHN]
RKS 1	1,4	254,1
RKS 2	1,3	254,0
RKS 3	1,1	253,8
RKS 4	1,6	253,8
RKS 5	1,8	254,0

Nach regionalen Erfahrungswerten bei vergleichbaren Untergrundverhältnissen kann für die Vorbemessung der Anlagen ein  $k_f = 1,0 \cdot 10^{-4}$  m/s angesetzt werden. Nach Durchführung von Versickerungsversuchen am Ort der geplanten Anlage lässt sich der in der Bemessung anzusetzende Bemessungswert unter Umständen optimieren.

Für die Planung und Bemessung der Versickerungsanlage gilt DWA A-138. Insbesondere die Grundwasserstände ( $MHGW_5 = 251,7$  m ü. NHN) sind zu berücksichtigen. Die Versickerungsebene muss zuverlässig in die Schicht 4 (Homogenbereich B2) einbinden. Ein ausreichender Abstand der Versickerungsanlage zu nicht gegen drückendes Wasser abgedichteten Bauwerken muss gemäß DWA A-138 eingehalten werden. Bei angeschlossener versiegelter Fläche  $>1000$  m<sup>2</sup> ist eine wasserrechtliche Genehmigung der Anlagen erforderlich. Bei Versickerung von Niederschlagswasser aus Verkehrsflächen ist der anzusetzende Verschmutzungsgrad (ggf. Versickerung nur mit Vorreinigung oder über eine belebte Bodenzone) zu beachten.

Die Versickerungsebene ist aufgrund der wechselhaften Tiefe der Sande und Kiese der Schicht 4 durch einen geotechnischen Fachgutachter abzunehmen.

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

Generell stehen nach den aktuellen Untersuchungen in einer für Bauwerke üblichen, frostsicheren Gründungstiefe sowohl die ausreichend tragfähigen Böden der Schicht 3 in steifer Konsistenz als auch die mitteldicht bis dicht gelagerten Sande und Kiese der Schicht 4 (gut tragfähig) an. Stellenweise ist jedoch auch mit feinkörnigen Böden der Schicht 3 in weich-steifen Konsistenzen zu rechnen. Diese sind nur bedingt tragfähig. In den entsprechenden Bereichen ist – je nach Gründungsniveau – mit einem entsprechenden Mehraufwand (z. B. Bodenaustausch) für eine fachgerechte Gründung zu rechnen.

Allgemeine können Gründungsempfehlungen 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.

## 10.5 Beweissicherungsverfahren

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

Während der Ausführung erschütterungsintensiver Tätigkeiten - wie z. B. Vibrations- und Verdichtungsarbeiten - sollte die Erschütterungseinwirkung auf angrenzende Gebäude im Sinne der DIN 4150-3 überwacht werden.

## 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.

Für Rückfragen hinsichtlich der Baugrundverhältnisse, sowie bei weiteren Fragestellungen und zur geotechnischen Begleitung der Erdarbeiten stehen wir jederzeit gerne zur Verfügung.

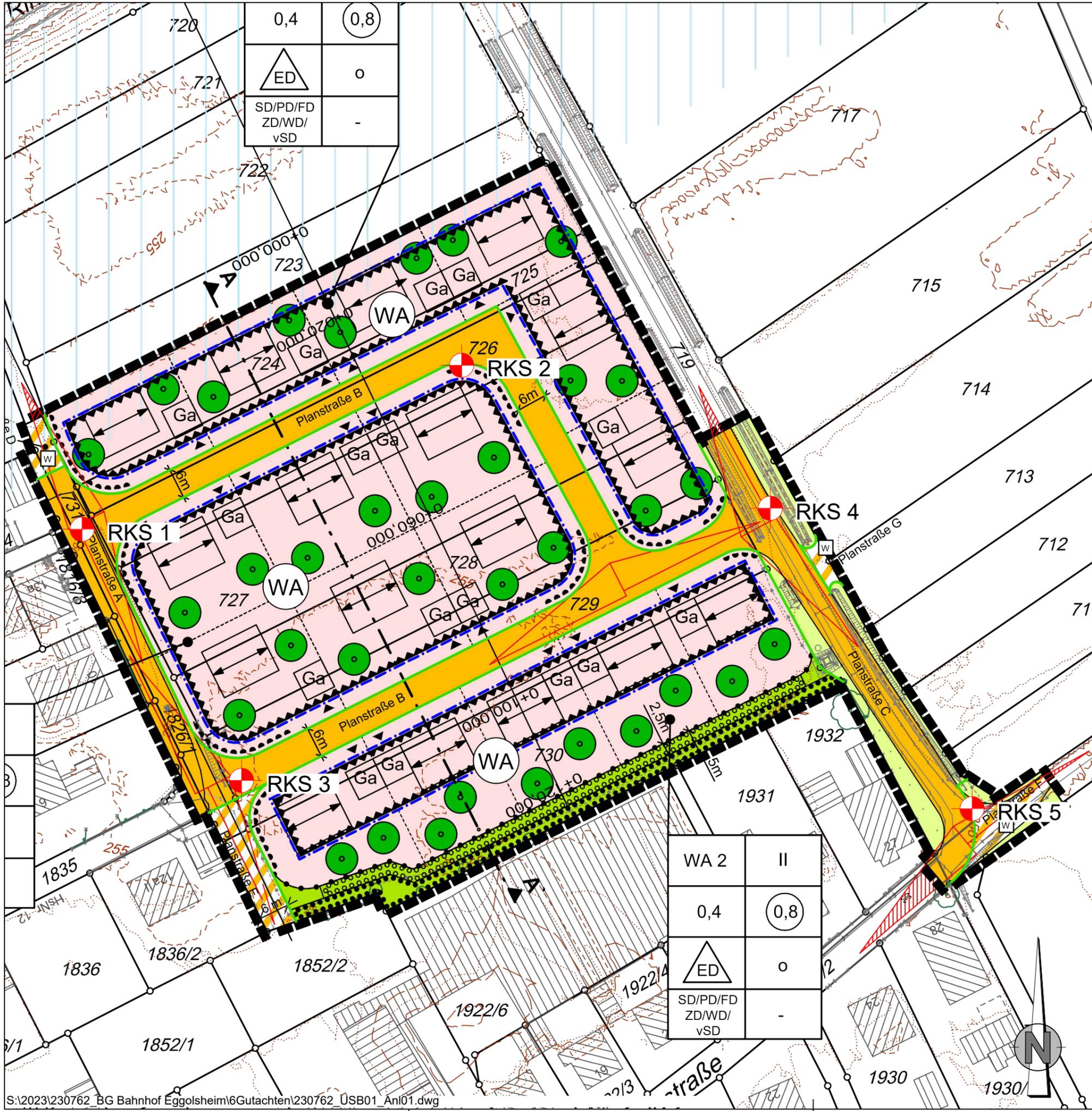
aufgestellt: ka

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

**Kilian Alberts**  
M. Sc. Geowissenschaften

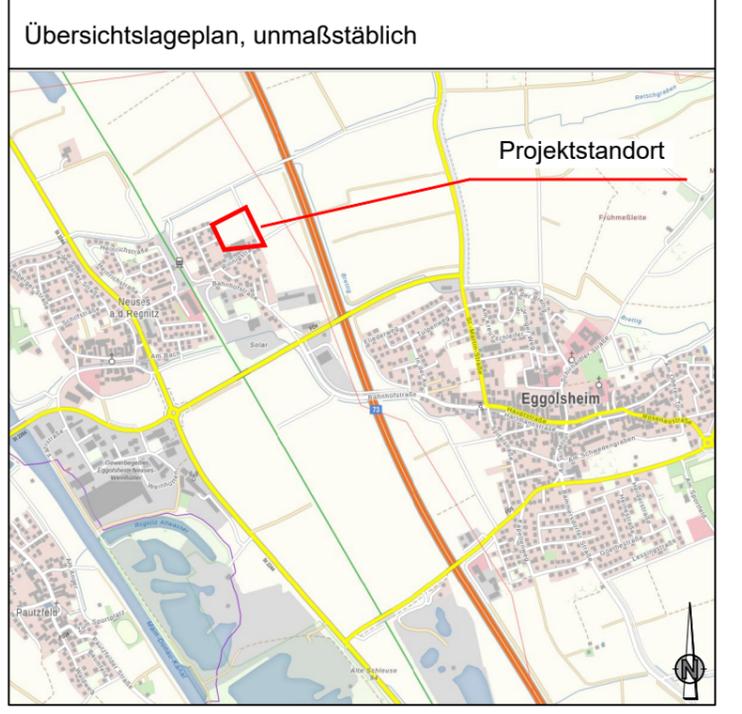
**Christoph Germann**  
Diplom-Geologe

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



0,4	0,8
△ ED	○
SD/PD/FD ZD/WD/ vSD	-

WA 2	II
0,4	0,8
△ ED	○
SD/PD/FD ZD/WD/ vSD	-



### Legende

Kleinrammbohrung (RKS)

Projekt:	Erschließung BG "Bahnhofsiedlung Nord-Ost" 91330 Eggolsheim	Anlage: 1	
Auftraggeber:	Markt Eggolsheim, Hauptstraße 27, 91330 Eggolsheim	Projekt-Nr.: 230762	
Maßstab: 1 : 750	Detaillageplan Aufschlusspunkte der Baugrunduntersuchung  Plangrundlage: /U4/ (verändert)	Datum	Name
		entw.	14.02.24 ka
		gez.	15.02.24 ka
		gepr.	15.02.24

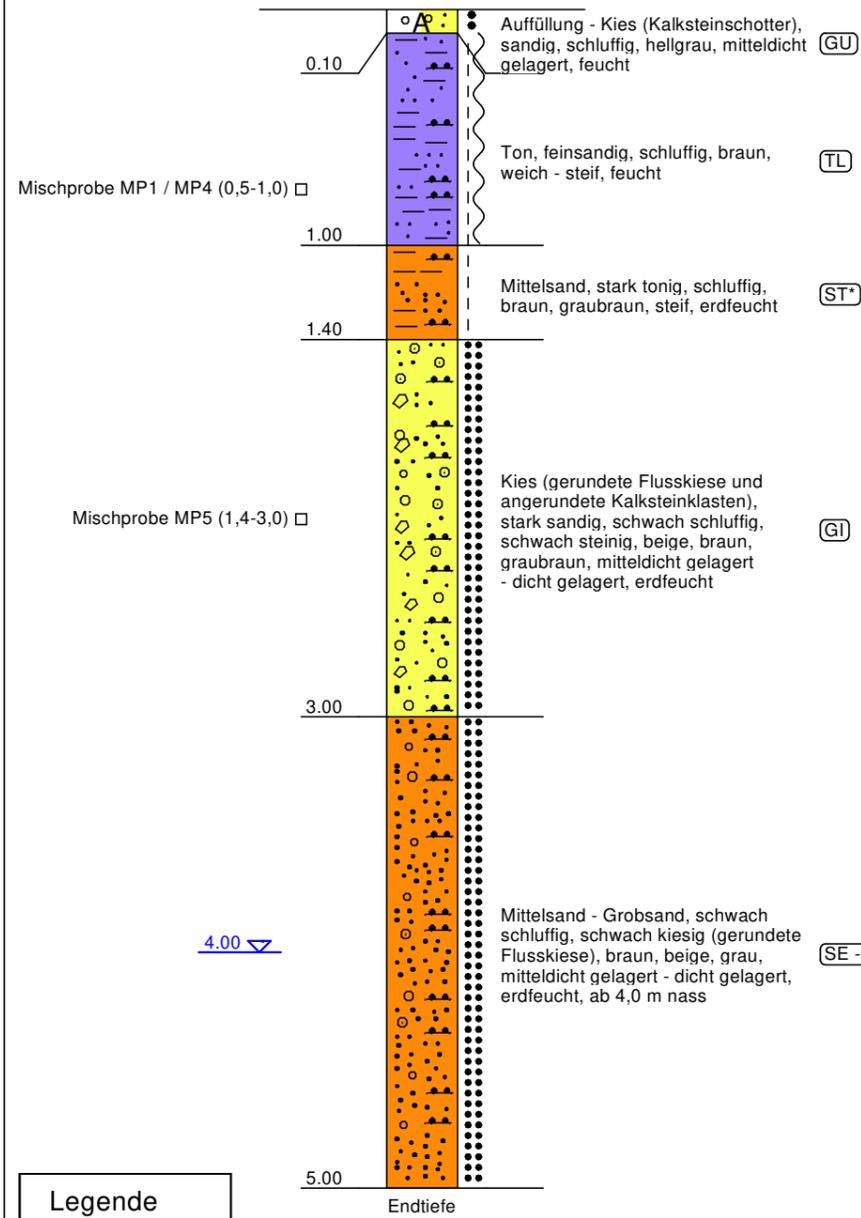
**GARTISER  
GERMANN  
& PIEWAK**  
INGENIEURBÜRO FÜR  
GEOTECHNIK UND UMWELT GMBH  
Schützenstraße 5, 96047 Bamberg Tel. 0951 302069-0 Fax 0951 302069-20

15.02.2024  
Datum Unterschrift



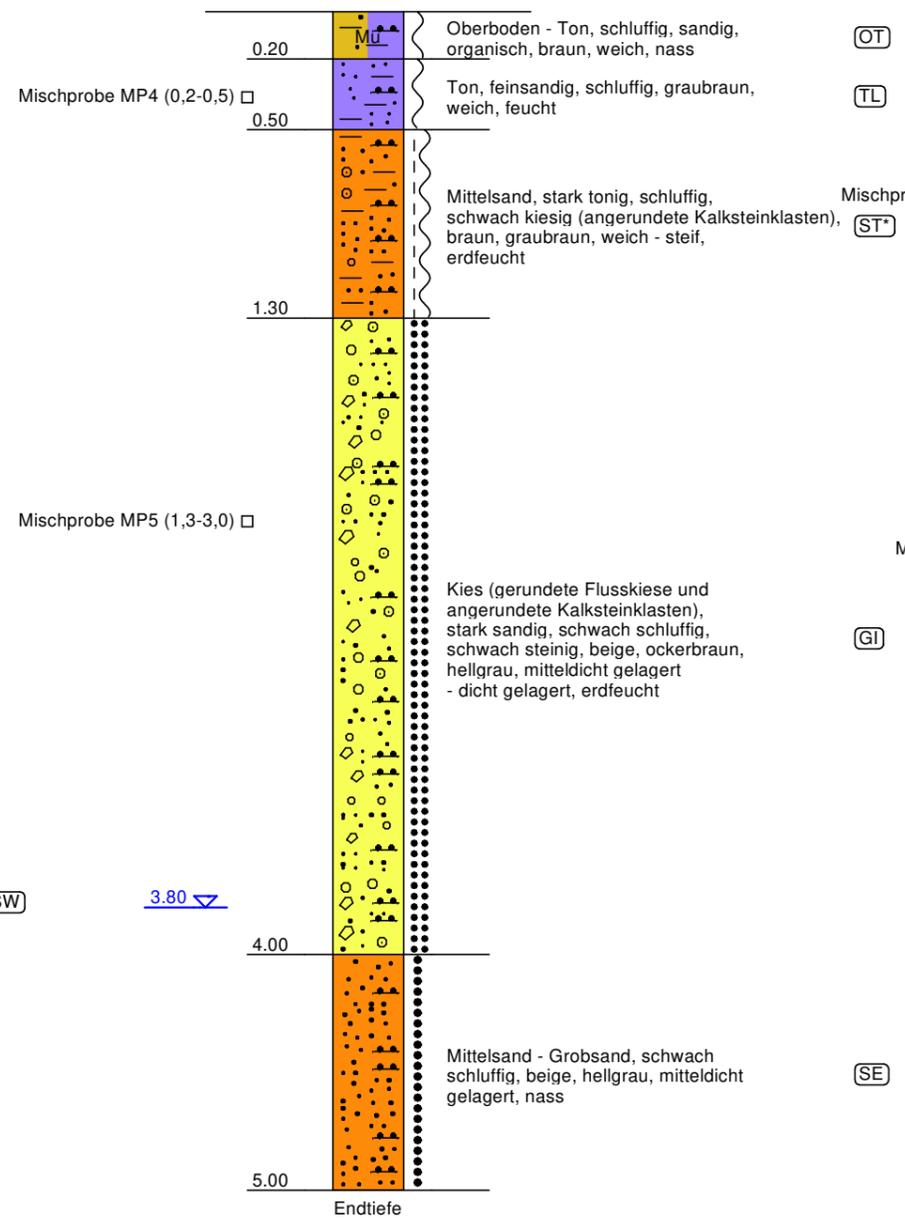
## RKS 1

255,49 m ü. NHN



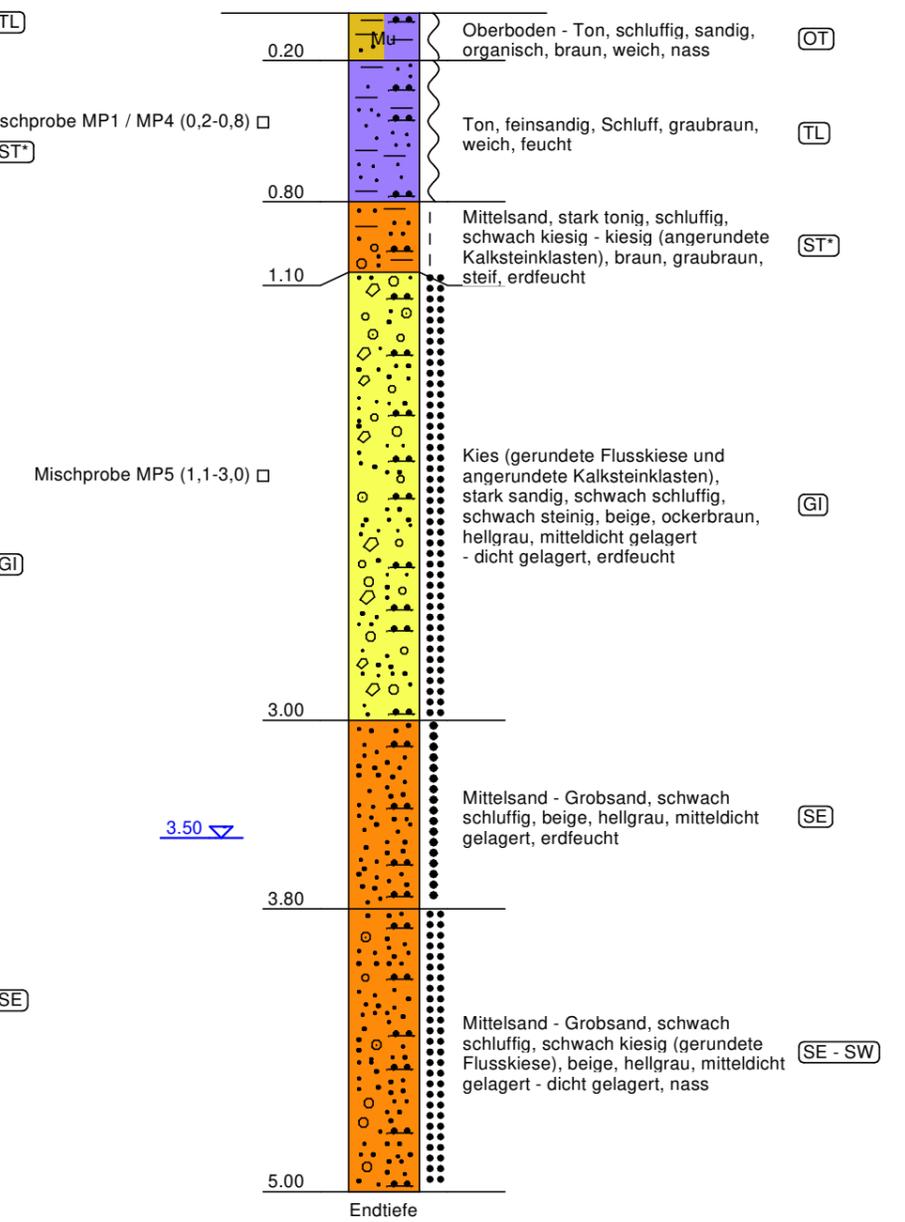
## RKS 2

255,26 m ü. NHN

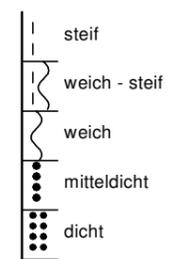


## RKS 3

254,94 m ü. NHN



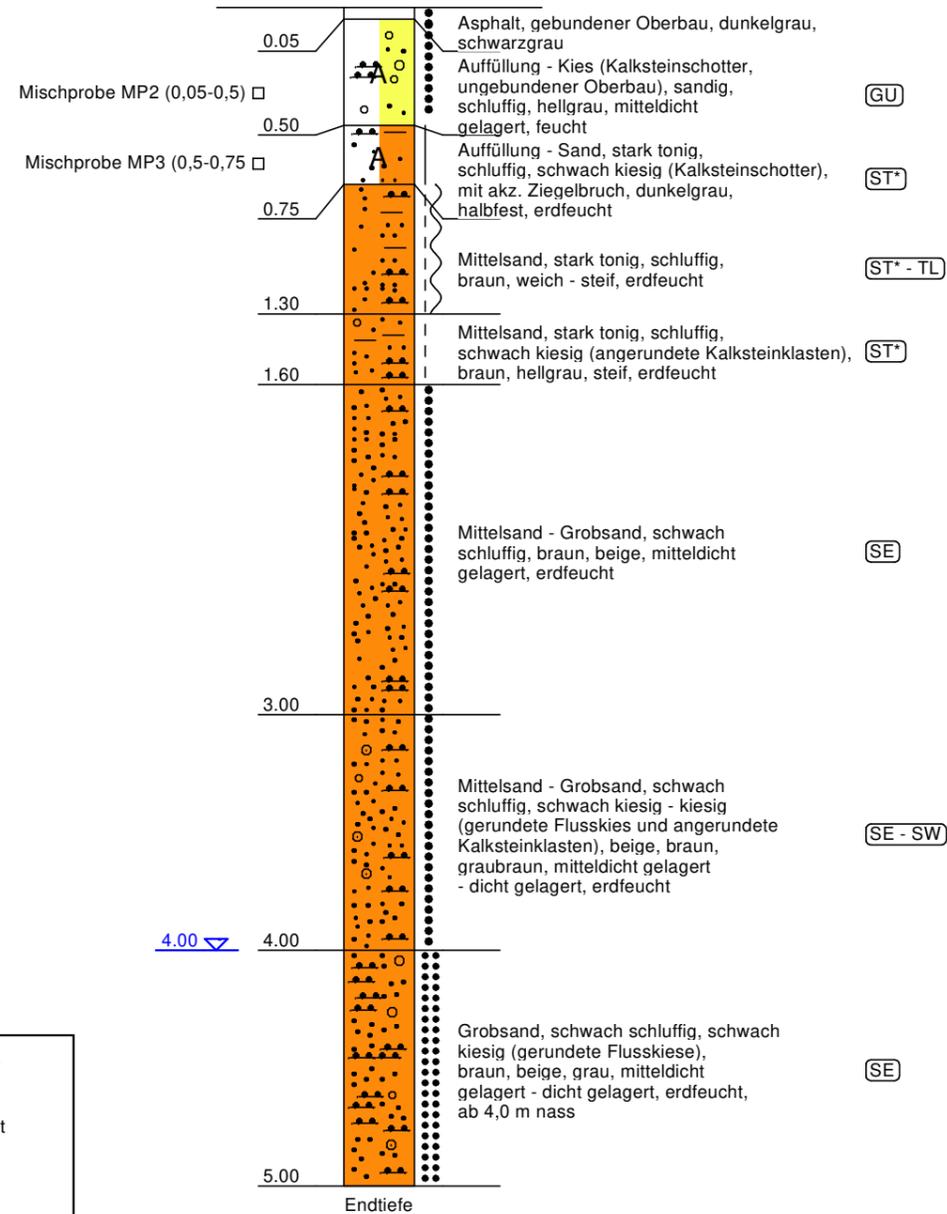
### Legende



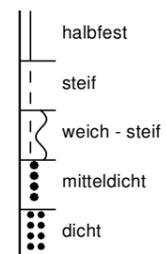


## RKS 4

255,43 m ü. NHN

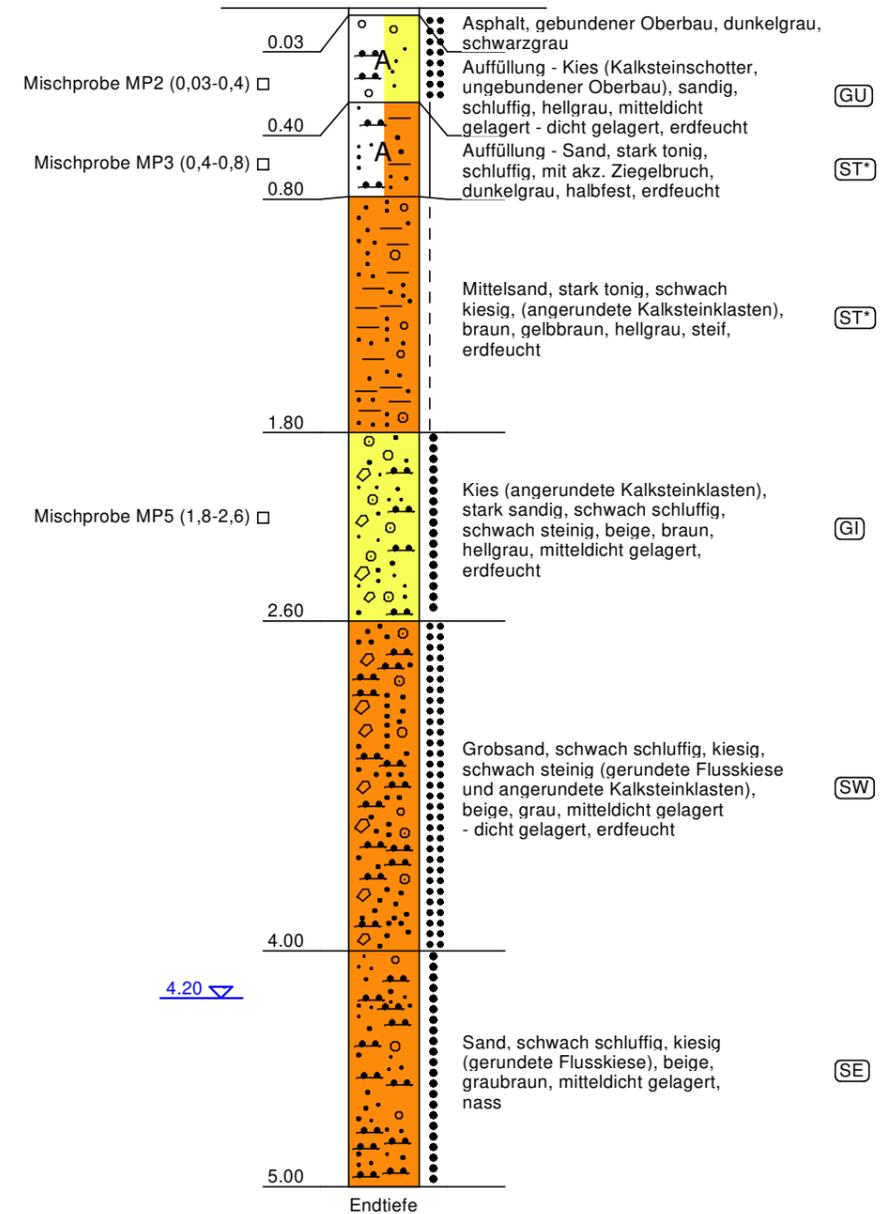


### Legende



## RKS 5

255,75 m ü. NHN





## Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Erschließung BG "Bahnhofsiedlung Nord - Ost"

91330 Eggolsheim

Baugrunduntersuchungen

Bearbeiter: ah - je

Datum: 20.02.2024

Prüfungsnummer: 230762\_MP4\_ZG

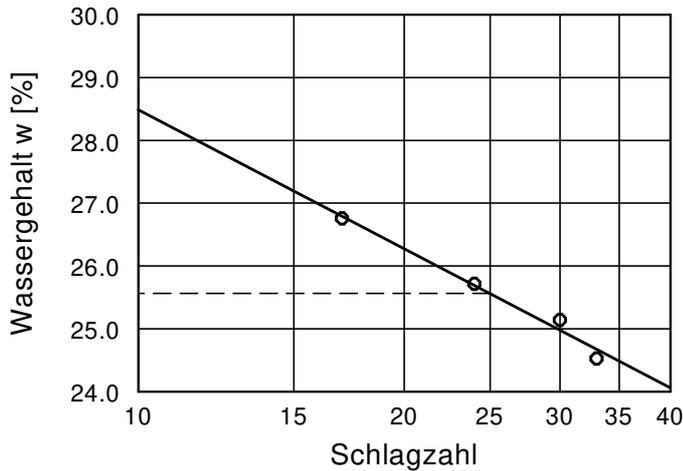
Entnahmestelle: RKS 1 und RKS 3

Tiefe: 0,5 m - 1,0 m u. GOK

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: TL

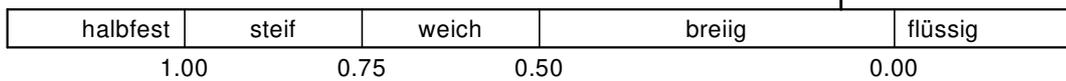
Probe entnommen am: 08.02.2024



Wassergehalt  $w = 15.3 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 25.6 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 13.8 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 11.8 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.08$   
 Anteil Überkorn  $\ddot{u} = 38.0 \%$   
 Wassergeh. Überk.  $w_{\ddot{u}} = 0.0 \%$   
 Korr. Wassergehalt =  $24.7 \%$

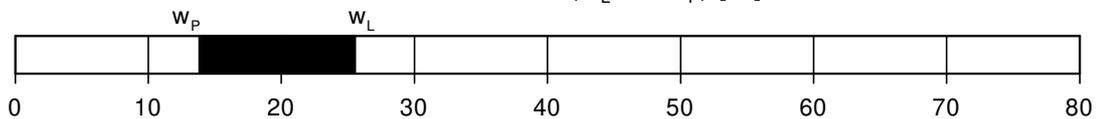
Bemerkung:

Zustandsform

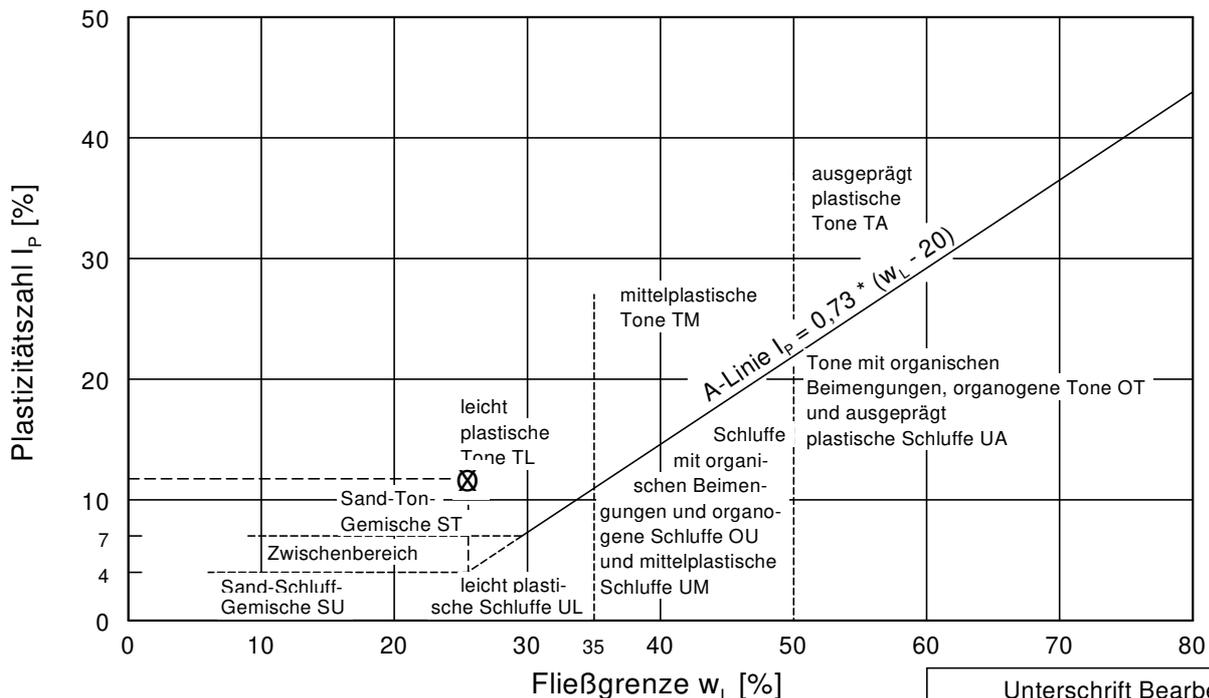


$I_c = 0.08$

Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_p$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



Unterschrift Bearbeiter



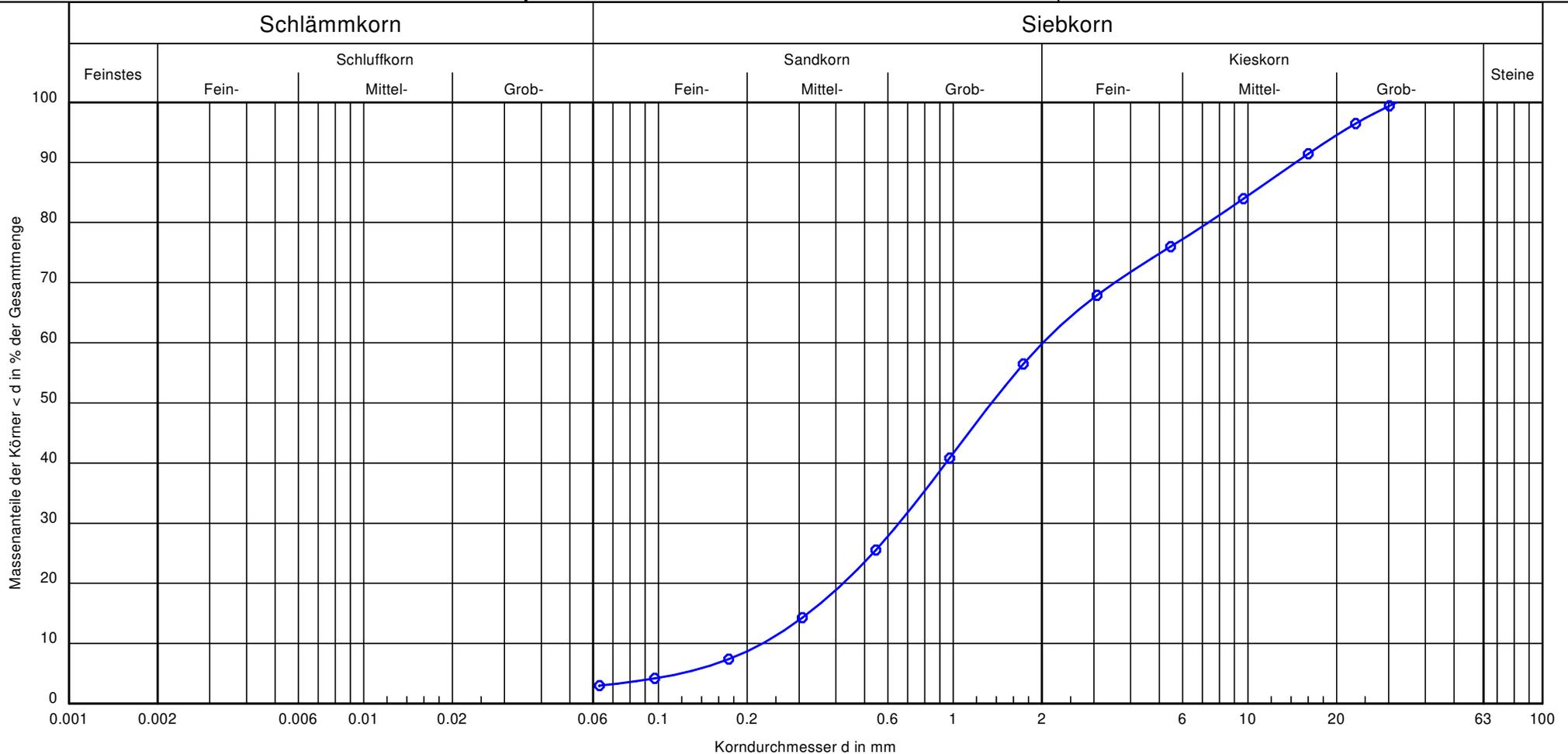
**GARTISER  
GERMANN  
& PIEWAK**  
INGENIEURBÜRO  
FÜR GEOTECHNIK  
UND UMWELT GMBH

Bearbeiter: je  
Datum: 14.02.2024  
Unterschrift Bearbeiter:

# Körnungslinie

Erschließung BG "Bahnhofsiedlung Nord - Ost"  
91330 Eggolsheim  
Baugrunduntersuchungen

Prüfungsnummer: 230762\_Mischprobe MP5\_Siebung  
Probe entnommen am: 08.02.2024  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4



Bezeichnung:	Mischprobe MP5	Bemerkungen: RKS 1 - RKS 5 (1,1 m - 3,0 m u. GOK)	Bericht: 230762_USB01 Anlage: 4
Entnahmenstelle:	RKS 1 bis 5		
Bodenart:	cg r m gr fr Sa		
Bodengruppe:	GI		
k [m/s] (Beyer):	$4.0 \cdot 10^{-4}$		
U/Cc	9.0/0.9		



## Körnungslinie

Erschließung BG "Bahnhofsiedlung Nord - Ost"  
91330 Eggolsheim  
Baugrunduntersuchungen

Prüfungsnummer: 230762\_Mischprobe MP5\_Siebung

Probe entnommen am: 08.02.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: je

Datum: 14.02.2024

Bezeichnung: Mischprobe MP5  
Entnahmenstelle: RKS 1 bis 5  
Bodenart: cgrmgrfrSa  
Bodengruppe: GI  
k [m/s] (Beyer): 4.050E-4  
U/Cc 9.0/0.9  
d10/d30/d60 [mm]: 0.225 / 0.654 / 2.015  
Siebanalyse:  
Trockenmasse [g]: 5206.70

## Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
32.0	0.00	0.00	100.00
20.0	251.00	4.82	95.18
6.3	940.80	18.07	77.11
2.0	687.00	13.20	63.91
0.63	1965.40	37.75	26.15
0.2	1062.30	20.41	5.75
0.063	144.10	2.77	2.98
Schale	155.10	2.98	-
Summe	5205.70		
Siebverlust	1.00		

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

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

Anlage 5.1

Datum 19.02.2024  
 Kundennr. 27018088

**PRÜFBERICHT**

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

Auftrag **3519459** 230762 BG Bahnhof NO, Eggolsheim  
 Analysennr. **356981** Mineralisch/Anorganisches Material  
 Probeneingang **14.02.2024**  
 Probenahme **08.02.2024**  
 Probenehmer **Auftraggeber (K. Alberts, GG&P)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Asphalt Bohrkern RKS 4**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	<b>99,0</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>&lt;0,05</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>&lt;0,10 <sup>m)</sup></b>	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>0,07</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;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	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;0,05</b>	0,05	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>0,07 <sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung					DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C		<b>20,8</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			<b>8,3</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		<b>57</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4

Datum 19.02.2024  
Kundennr. 27018088

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3519459** 230762 BG Bahnhof NO, Eggolsheim  
Analysenr. **356981** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **Asphalt Bohrkern RKS 4**

*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 Parameter 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: 15.02.2024*

*Ende der Prüfungen: 19.02.2024*

*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. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. 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

Datum 19.02.2024  
 Kundennr. 27018088

**PRÜFBERICHT**

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

Auftrag **3519459** 230762 BG Bahnhof NO, Eggolsheim  
 Analysennr. **356982** Mineralisch/Anorganisches Material  
 Probeneingang **14.02.2024**  
 Probenahme **08.02.2024**  
 Probenehmer **Auftraggeber (K. Alberts, GG&P)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Asphalt Bohrkern RKS 5**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	<b>98,3</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>0,07</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>0,12</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>0,08</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>0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	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>0,07</b>	0,05	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>0,46<sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung					DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C		<b>20,6</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			<b>9,3</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		<b>66</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4

Datum 19.02.2024  
Kundenr. 27018088

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3519459** 230762 BG Bahnhof NO, Eggolsheim  
Analysenr. **356982** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **Asphalt Bohrkern RKS 5**

*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 Parameter 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: 15.02.2024*

*Ende der Prüfungen: 19.02.2024*

*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. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. 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 5.2

Datum 22.02.2024  
 Kundennr. 27018088

**PRÜFBERICHT**

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

Auftrag **3519457** 230762 BG Bahnhof NO, Eggolsheim  
 Analysenr. **356976** Bodenmaterial/Baggergut  
 Probeneingang **14.02.2024**  
 Probenahme **08.02.2024**  
 Probenehmer **Auftraggeber (K. Alberts, GG&P)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe MP1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	<b>72,1</b>	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	<b>1,90</b>	0,001		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	<b>87,6</b>	0,1		DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	<b>12,4</b>			Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<b>0,46</b>	0,1		DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<b>&lt;0,30</b>	0,3		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	<b>6,0</b>	0,8		DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	<b>11</b>	2		DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>&lt;0,13</b>	0,13		DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>21</b>	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>9</b>	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>19</b>	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<b>0,1</b>	0,1		DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	<b>41</b>	6		DIN EN 16171 : 2017-01
Naphthalin	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<b>&lt;1,0 <sup>x)</sup></b>	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Datum 22.02.2024  
 Kundennr. 27018088

**PRÜFBERICHT**

Auftrag **3519457** 230762 BG Bahnhof NO, Eggolsheim  
 Analysennr. **356976** Bodenmaterial/Baggergut  
 Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe MP1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV</b>	mg/kg	<b>&lt;1,0 #5)</b>	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<b>&lt;0,0010 (NWG)</b>	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (52)	mg/kg	<b>&lt;0,0010 (NWG)</b>	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (101)	mg/kg	<b>&lt;0,0010 (NWG)</b>	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (118)	mg/kg	<b>&lt;0,0010 (NWG)</b>	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (138)	mg/kg	<b>&lt;0,0010 (NWG)</b>	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (153)	mg/kg	<b>&lt;0,0010 (NWG)</b>	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (180)	mg/kg	<b>&lt;0,0010 (NWG)</b>	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<b>PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021</b>	mg/kg	<b>&lt;0,010 x)</b>	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV</b>	mg/kg	<b>&lt;0,010 #5)</b>	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	° <b>100</b>	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	° <b>&lt;0,1</b>	0,1	Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)		°		DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C	<b>21,3</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>8,2</b>	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>192</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Trübung (NTU)	NTU	<b>9,1</b>	0,1	DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11

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

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<... (NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

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.

**Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07:**

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

**Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04:**

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

**Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11:**

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

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 22.02.2024  
Kundennr. 27018088

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3519457** 230762 BG Bahnhof NO, Eggolsheim  
Analysenr. **356976** Bodenmaterial/Baggergut  
Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe MP1**

### Anmerkung zur Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

### Anmerkung zur Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 15.02.2024

Ende der Prüfungen: 20.02.2024

*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. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. 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

Datum 22.02.2024  
 Kundennr. 27018088

## PRÜFBERICHT

Auftrag 3519457 230762 BG Bahnhof NO, Eggolsheim  
 Analysenr. 356977 RC-Baustoff  
 Probeneingang 14.02.2024  
 Probenahme 08.02.2024  
 Probenehmer Auftraggeber (K. Alberts, GG&P)  
 Kunden-Probenbezeichnung Mischprobe MP2

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	15,0	0,001	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	92,9	0,1	DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	°	7,1		Berechnung aus dem Messwert
Naphthalin	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg		<1,0 <sup>x)</sup>	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg		<1,0 <sup>#5)</sup>	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

### Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm					DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	°	100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	°	<0,1	0,1	Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)					DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C		20,5	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			8,1	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		128	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l		9,4	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Chrom (Cr)	µg/l		1,8	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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 22.02.2024  
 Kundennr. 27018088

**PRÜFBERICHT**

Auftrag **3519457 230762 BG Bahnhof NO, Eggolsheim**  
 Analysennr. **356977 RC-Baustoff**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe MP2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Kupfer (Cu)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Vanadium (V)	µg/l	<2	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Trübung nach GF-Filtration	NTU	5,1	0,1	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
Acenaphthylen	µg/l	<0,010 <sup>m)</sup>	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	<0,010 <sup>m)</sup>	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	0,010 <sup>m)</sup>	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	0,029 <sup>m)</sup>	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	<0,010 <sup>m)</sup>	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l	0,014 <sup>m)</sup>	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	<0,010 <sup>m)</sup>	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,010 <sup>m)</sup>	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	<0,010 <sup>m)</sup>	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,010 <sup>m)</sup>	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,010 <sup>m)</sup>	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,010 <sup>m)</sup>	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,010 <sup>m)</sup>	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,010 <sup>m)</sup>	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,010 <sup>m)</sup>	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	0,053 <sup>x)</sup>	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	0,11 <sup>#5)</sup>	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.  
 #5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.  
 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 Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.  
 Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.  
 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.

**Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07:**

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

**Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04:**

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

**Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01:**

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

**Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04:**

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

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 22.02.2024  
Kundennr. 27018088

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3519457** 230762 BG Bahnhof NO, Eggolsheim  
Analysennr. **356977** RC-Baustoff  
Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe MP2**

### Anmerkung zur Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

### Anmerkung zur Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

### Anmerkung zur Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 15.02.2024

Ende der Prüfungen: 20.02.2024

*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. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. 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

Datum 22.02.2024  
 Kundennr. 27018088

# PRÜFBERICHT

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

Auftrag **3519457 230762 BG Bahnhof NO, Eggolsheim**  
 Analysennr. **356978 Bodenmaterial/Baggergut**  
 Probeneingang **14.02.2024**  
 Probenahme **08.02.2024**  
 Probenehmer **Auftraggeber (K. Alberts, GG&P)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe MP3**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

## Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	<b>96,9</b>	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	<b>1,40</b>	0,001		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	<b>88,8</b>	0,1		DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	<b>11,2</b>			Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<b>0,49</b>	0,1		DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<b>&lt;0,30</b>	0,3		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	<b>7,3</b>	0,8		DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	<b>14</b>	2		DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>&lt;0,13</b>	0,13		DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>29</b>	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>11</b>	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>25</b>	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<b>0,2</b>	0,1		DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	<b>51</b>	6		DIN EN 16171 : 2017-01
Naphthalin	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,010 (NWG)</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<b>&lt;1,0 <sup>x)</sup></b>	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Datum 22.02.2024  
 Kundennr. 27018088

**PRÜFBERICHT**

Auftrag **3519457** 230762 BG Bahnhof NO, Eggolsheim  
 Analysennr. **356978** Bodenmaterial/Baggergut  
 Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe MP3**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV</b>	mg/kg	<b>&lt;1,0 #5)</b>	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<b>&lt;0,0010 (NWG)</b>	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (52)	mg/kg	<b>&lt;0,0010 (NWG)</b>	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (101)	mg/kg	<b>&lt;0,0010 (NWG)</b>	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (118)	mg/kg	<b>&lt;0,0010 (NWG)</b>	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (138)	mg/kg	<b>&lt;0,0010 (NWG)</b>	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (153)	mg/kg	<b>&lt;0,0010 (NWG)</b>	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (180)	mg/kg	<b>&lt;0,0010 (NWG)</b>	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<b>PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021</b>	mg/kg	<b>&lt;0,010 x)</b>	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV</b>	mg/kg	<b>&lt;0,010 #5)</b>	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	° <b>100</b>	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	° <b>&lt;0,1</b>	0,1	Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)		°		DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C	<b>21,1</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>8,0</b>	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>305</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>8,7</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Trübung (NTU)	NTU	<b>2,7</b>	0,1	DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11

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

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<... (NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

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.

**Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07:**

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

**Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04:**

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

**Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11:**

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

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 22.02.2024  
Kundennr. 27018088

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3519457** 230762 BG Bahnhof NO, Eggolsheim  
Analysennr. **356978** Bodenmaterial/Baggergut  
Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe MP3**

### Anmerkung zur Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

### Anmerkung zur Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 15.02.2024

Ende der Prüfungen: 19.02.2024

*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. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. 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.



**Auswertungsmatrix Ersatzbaustoffverordnung (EBV):** Materialwerte für Bodenmaterial<sup>1</sup> und Baggergut nach Anl. 1, Tab. 3, Ergänzt durch zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut nach Anl. 1, Tab. 4; *kursiv markiert* (Stand 13.07.2023)

Parameter	Einheit	Materialwerte gemäß EBV								Mischprobe MP1	Material- klasse	
		BM-0 BG-0	BM-0 BG-0	BM-0 BG-0	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3			
		<i>Sand</i>	<i>Lehm/Schluff</i>	<i>Ton</i>								
mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50	Ton	2	BM
<b>Feststoffkriterien</b>												
TOC	M%	1 <sup>6</sup>	1 <sup>6</sup>	1 <sup>6</sup>	1 <sup>6</sup>	5	5	5	5	0,46		BM-0
EOX <sup>8</sup>	mg/kg	1	1	1	1	3	3	3	10	0		BM-0
Arsen	mg/kg	10	20	20	20	40	40	40	150	6		BM-0
Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	140	140	700	11		BM-0
Cadmium <sup>5</sup>	mg/kg	0,4	1	1,5	1,5	2	2	2	10	0		BM-0
Chrom, ges.	mg/kg	30	60	100	120	120	120	120	600	21		BM-0
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	80	80	320	9		BM-0
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	100	100	350	19		BM-0
Quecksilber <sup>9</sup>	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0		BM-0
Thallium <sup>9</sup>	mg/kg	0,5	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7	0,1		BM-0
Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	300	300	1200	41		BM-0
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	-	-	-	-	-	0		BM-0
PAK <sub>16</sub> <sup>7</sup>	mg/kg	3	3	3	6	6	6	9	30	0		BM-0
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5	0		BM-0
<b>Eluatkriterien</b>												
pH-Wert <sup>3</sup>		-	-	-	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0	8,2		-
elektr. Leitfähigkeit <sup>3</sup>	µS/cm	-	-	-	350	350	500	500	2000	192		BM-0
Sulfat	mg/l	250 <sup>4</sup>	250 <sup>4</sup>	250 <sup>4</sup>	250 <sup>4</sup>	250 <sup>4</sup>	450	450	1000	0		BM-0
<b>GESAMTEINSTUFUNG:</b>										<b>BM-0</b>		

Anmerkungen und Fußnoten siehe Beiblatt

**Anmerkungen:**

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

1 Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der BBodSchV mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der BBodSchV. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der BBodSchV. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der BBodSchV; Bodenmaterial der Klasse BM-0\* und Baggergut der Klasse BG-0\* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der BBodSchV. [EBV, Anl. 1, Tab. 3, Fußnote 11]

2 Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2005 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten. [EBV, Anl. 1, Tab. 3, Fußnote 2]

3 Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen. [EBV, Anl. 1, Tab. 3, Fußnote 4]

4 Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall und in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden. [EBV, Anl. 1, Tab. 3, Fußnote 5]

5 Für Materialklasse BM-0\*: Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg. [EBV, Anl. 1, Tab. 3, Fußnote 6]

6 Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Bei heterogenen Bodenverhältnissen mineralischer Böden kann der TOC-Gehalt der Masse des anfallenden Materials als maßgeblich bei Verwertung im Umfeld des anfallenden Materials und Verwendung unter gleichen Bedingungen herangezogen werden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse sowie die Vorgaben von § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung zu berücksichtigen. [EBV, Anl. 1, Tab. 3, Fußnote 7]

7 PAK<sub>16</sub>: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylene, Benzo- [k]fluoranthren, Chrysen, Dibenz[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3- cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren. [EBV, Anl. 1, Tab. 3, Fußnote 8]

8 Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen. [EBV, Anl. 1, Tab. 3, Fußnote 11]

9 Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0\*/BG-F0\*, BM-F1/BG-F1, BM-F2/BG-F2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0\*/BG-0\* ist einzuhalten. [EBV, Anl. 1, Tab. 3, Fußnote 9]



**Auswertungsmatrix Ersatzbaustoffverordnung (EBV):** Materialwerte für Recycling-Baustoffe nach Anl. 1, Tab. 1 (Stand 13.07.2023)

Parameter	Einheit	Materialwerte gemäß EBV			Mischprobe MP2	Materialklasse
		RC-1	RC-2	RC-3		
PAK <sub>16</sub> <sup>3</sup>	mg/kg	10	15	20	0	RC-1
pH-Wert <sup>1</sup>		6 - 13	6 - 13	6 - 13	8,1	RC-1
elektr. Leitfähigkeit <sup>1</sup>	µS/cm	2500	3200	10000	128	RC-1
Sulfat	mg/l	600	1000	3500	9,4	RC-1
Chrom, ges.	µg/l	150	440	900	1,8	RC-1
Kupfer	µg/l	110	250	500	0	RC-1
Vanadium	µg/l	120	700	1350	0	RC-1
PAK <sub>15</sub> <sup>2</sup>	µg/l	4,0	8,0	25	0,11	RC-1
<b>GESAMTEINSTUFUNG:</b>						<b>RC-1</b>

**Anmerkungen:**

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

1 Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen [EBV, Anl. 1, Tab. 1, Fußnoten 1 und 2]. Bei frisch gebrochenem, reinem Betonmaterial können die Materialwerte „pH-Wert“ und „elektrische Leitfähigkeit“ unberücksichtigt bleiben, wenn die Materialwerte für Sulfat und die übrigen Materialwerte für Recycling-Baustoffe der jeweiligen Materialklasse nach Anlage 1 Tabelle 1 eingehalten werden [EBV, § 10 Absatz 5].

2 PAK<sub>15</sub>: PAK<sub>16</sub> ohne Naphthalin und Methylnaphthaline. [EBV, Anl. 1, Tab. 1, Fußnote 3]

3 PAK<sub>16</sub>: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo- [k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzofluoranthren, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren. [EBV, Anl. 1, Tab. 1, Fußnote 4]



**Auswertungsmatrix Ersatzbaustoffverordnung (EBV):** Materialwerte für Bodenmaterial<sup>1</sup> und Baggergut nach Anl. 1, Tab. 3, Ergänzt durch zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut nach Anl. 1, Tab. 4; *kursiv markiert* (Stand 13.07.2023)

Parameter	Einheit	Materialwerte gemäß EBV								Mischprobe MP3	Material- klasse	
		BM-0 BG-0	BM-0 BG-0	BM-0 BG-0	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3			
		<i>Sand</i>	<i>Lehm/Schluff</i>	<i>Ton</i>								
mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50	Lehm/Schluff	2	-
<b>Feststoffkriterien</b>												
TOC	M%	1 <sup>6</sup>	1 <sup>6</sup>	1 <sup>6</sup>	1 <sup>6</sup>	5	5	5	5	0,49		BM-0
EOX <sup>8</sup>	mg/kg	1	1	1	1	3	3	3	10	0		BM-0
Arsen	mg/kg	10	20	20	20	40	40	40	150	7,3		BM-0
Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	140	140	700	14		BM-0
Cadmium <sup>5</sup>	mg/kg	0,4	1	1,5	1	2	2	2	10	0		BM-0
Chrom, ges.	mg/kg	30	60	100	120	120	120	120	600	29		BM-0
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	80	80	320	11		BM-0
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	100	100	350	25		BM-0
Quecksilber <sup>9</sup>	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0		BM-0
Thallium <sup>9</sup>	mg/kg	0,5	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7	0,2		BM-0
Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	300	300	1200	51		BM-0
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	-	-	-	-	-	0		BM-0
PAK <sub>16</sub> <sup>7</sup>	mg/kg	3	3	3	6	6	6	9	30	0		BM-0
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5	0		BM-0
<b>Eluatkriterien</b>												
pH-Wert <sup>3</sup>		-	-	-	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0	8		-
elektr. Leitfähigkeit <sup>3</sup>	µS/cm	-	-	-	350	350	500	500	2000	305		BM-0
Sulfat	mg/l	250 <sup>4</sup>	250 <sup>4</sup>	250 <sup>4</sup>	250 <sup>4</sup>	250 <sup>4</sup>	450	450	1000	8,7		BM-0
<b>GESAMTEINSTUFUNG:</b>										<b>BM-0</b>		

Anmerkungen und Fußnoten siehe Beiblatt

**Anmerkungen:**

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

1 Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der BBodSchV mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der BBodSchV. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der BBodSchV. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der BBodSchV; Bodenmaterial der Klasse BM-0\* und Baggergut der Klasse BG-0\* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der BBodSchV. [EBV, Anl. 1, Tab. 3, Fußnote 11]

2 Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2005 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten. [EBV, Anl. 1, Tab. 3, Fußnote 2]

3 Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen. [EBV, Anl. 1, Tab. 3, Fußnote 4]

4 Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall und in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden. [EBV, Anl. 1, Tab. 3, Fußnote 5]

5 Für Materialklasse BM-0\*: Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg. [EBV, Anl. 1, Tab. 3, Fußnote 6]

6 Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Bei heterogenen Bodenverhältnissen mineralischer Böden kann der TOC-Gehalt der Masse des anfallenden Materials als maßgeblich bei Verwertung im Umfeld des anfallenden Materials und Verwendung unter gleichen Bedingungen herangezogen werden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse sowie die Vorgaben von § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung zu berücksichtigen. [EBV, Anl. 1, Tab. 3, Fußnote 7]

7 PAK<sub>16</sub>: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo- [k]fluoranthren, Chrysen, Dibenz[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3- cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren. [EBV, Anl. 1, Tab. 3, Fußnote 8]

8 Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen. [EBV, Anl. 1, Tab. 3, Fußnote 11]

9 Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0\*/BG-F0\*, BM-F1/BG-F1, BM-F2/BG-F2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0\*/BG-0\* ist einzuhalten. [EBV, Anl. 1, Tab. 3, Fußnote 9]