

fm geotechnik I Dipl.-Ing. (FH) Ralf Frankovsky Dipl.-Geol. Klaus Merk
Amtzell und Altusried - Kimratshofen

Baugrunderkundungen Baugrund- und Gründungsgutachten Grundbaustatik Hydrogeologie

Geotechnischer und umwelttechnischer Bericht

Ausbau Kreisstraße KrOA19 zwischen Dietmannsried - Heising (Kassier) Beseitigung der Bahnübergänge bei Kassier und Oberbühlers

Projekt Nr. A 2111011

Bauvorhaben Ausbau der Kreisstraße KrOA19, Dietmannsried - Heising (Kassier)

Beseitigung der Bahnübergänge bei Kassier und Oberbühlers

Baugrunderkundung

Umwelttechnische und geotechnische Beschreibung der Schichten

Auftraggeber Landkreis Oberallgäu

Sonthofener Straße

Sonthofen

Datum 14.05.2022

Ergänzt 08.11.2022

Bearbeitung Dipl.-Geol. K. Merk

Seite 2 von 29

Projekt Nr.: A2111011

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Inhalt: 1. Vorgang

- 2. Baugrundschichtung, geotechnische Beschreibung der Böden
- 3. Bodenkennwerte, Bodenklassifikationen, Homogenbereiche, Erdbebenklassifikation
- 4. Grund- und Schichtwasserverhältnisse, Versickerung nach DWA-A 138
- 5. Umwelttechnische Untersuchungen Asphalt- / Bodenmischproben

Anlagen:

- 1.1 Übersichtslageplan, M 1:10.000
- 1.2-3 Lagepläne mit Lageskizze der Untersuchungsstellen 2021 und 2022, M.1:1.000
- 2.1 Geotechnisches Profil BÜ bei Oberbühlers (Bau-km 0+330 bis 0+0+490: BW01, BW02 und Dammbauwerk BÜ), M. 1:200/100
- 2.2-4 Geotechnische Profile BÜ bei Kassier (Alternativstandort "Nord" 2022),M. 1:200/100
- 2.5 Geotechnisches Profil Dammaufstandsfläche Bau-km 0+400 bis 0+650,M. 1:200/100
- 2.6 Geotechnisches Profil Straßenbestand Winklerstraße, M. 1:100/unmaßstäblich
- Geotechnisches Profil geplante Sickerfläche südlich Kassier, M. 1:100 / unmaßstäblich
- 2.8 Geotechnische Profile Straßenbestand OA19, ca. Bau-km 0+240 bis 0+940 geplante Sickerfläche südlich Kassier, M. 1:100 / unmaßstäblich
- 2.9 Geotechnische Profile GVS Haldenwang und asphaltierter Feldweg beim bestehenden BÜ Kassier, M. 1:100 / unmaßstäblich
- 2.10 Ausbauzeichnung Grundwassermessstellen BK2/22 und BK7/22
- 2.11 Profil RKS14, Versickerungsbereich westlich Kassier
- 3 Geotechnisches Profile BÜ bei Kassier ("Variante I 2021), M. 1:200/100
- 4 Vermessungsdaten der Untersuchungspunkte BK1/22 bis BK13/22 (RW / HW, IB Hackenberg, Lauben)
- 5.1-6 Kornverteilungskurven Moränenkiese mit k_f Wertbestimmung (Versickerungsnachweis)
- $\hbox{6.1-3} \quad \hbox{Kornverteilungskurven Kiesoberbau OA19 Bestand mit k_f--Wertbestimmung und Frostsicherheitsnachweis}$
- 7 Tabelle Ergebnisse c_u Werte und Konsistenzen aus Handflügelscherversuchen (14.10 Pocket Vane Tester)
- 8.1 Analysenübersicht und Bewertungen Asphalt PAK nach EPA Straßenbestand
- 8.2 Prüfberichte Asphalt (9 Seiten), Labor BVU, Markt Rettenbach, 10.12.2021
- 9.1 Analysenübersichten AÜ LAGA M20 für die Proben "Kiesoberbau"
- 9.2 Prüfberichte LAGA M20 für die Bodenmischproben "Kiesoberbau" (27 Seiten), Labor BVU, Markt Rettenbach, 10.12.2021
- 10.1 Analysenübersichten AÜ bayerischer Verfüll-Leitfaden Bayern für die Bodenmischproben "Auffüllungen" und natürliche Bodenschichten (2 Tabellen)
- 10.2 Prüfberichte Verfüll-Leitfaden Bayern für die Bodenmischproben "Auffüllungen" und natürliche Bodenschichten, inkl. Prüfbericht Wassergehalte und Glühverluste, Labor Agrolab, Bruckberg (32 Seiten)
- 11 Ganglinien der Grundwassermessstellen 11.2020 11.2022

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Seite 3 von 29

Unterlagen:

- [1] WipflerPlan-Köpf, Planungsgesellschaft mbH, Gschwenderstraße 8, 87616 Marktoberdorf
 - Bahnstrecke Kempten (Allgäu) Neu Ulm, Str 5400, Beseitigung von 2 BÜ's nördlich Heising
 - Lageplan mit Bestand OA19, Bauwerken (Stand Nov. 2022) und Trassenverlauf, Baukm Haupttrasse OA19 Bau-km 0+000 bis 1+190 sowie Eintragung der Untersuchungspunkte 2021 und 2022, M 1:1.000, Planstand Nov. 2022
 - Höhenplan OA19, M. 1:1.000/100
 - Höhenplan GVS nach Haldenwang, M. 1:1.000/100
- [2] Fa. Geobohr, Blaustein
 Kopfblätter in Anlehnung an die EN ISO 22475 der Bohrungen BK1/19 bis BK7/19
- [3] Labor BVU, Markt Rettenbach
 Prüfberichte Asphalt, Kiesoberbau und natürlichen Böden, 10.12.2021
- [4] Bayerisches Landesamt für Umwelt
- [4.1] Merkblatt Nr. 3.4/1 "Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch", Stand: 03. Mai 2017 (aktualisiert August 2017)
- [4.2] Anforderung an die Verfüllung von Gruben und Brüchen Eckpunktepapier -, Stand 15.07.2021
- [5] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
 Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20 Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen Technische Regeln -, Stand 06.November 2003

1 Vorgang

Das Landratsamt Oberallgäu, vertreten durch die Kreistiefbauverwaltung, beabsichtigt den Ausbau der Kreisstraße OA19 zwischen Dietmannsried (Anschluss an die St 2007) und Heising (Weiler Kassier). Im Rahmen des Ausbaus werden die bestehenden höhengleichen Bahnquerungen bei Kassier und bei Oberbühlers durch einen Bahnübergang (Kassier) und eine Bahnunterführung (Oberbühlers) ersetzt. Zusätzlich wird die Trassenführung der OA19 zwischen der geplanten Bahnunterführung bei Oberbühlers und Kassier z. T. nach Westen verschwenkt (vgl. Anlage 1.2). Auch die Gemeindeverbindungsstraße (GVS) zwischen dem Bahnübergang bei Kassier wird in Folge des geplanten Bauwerks im östlichen Anschluss verlegt (vgl. Anlage 1.3). Die in die OA19 einmündende Winklerstraße wird auf einer Länge von rd. 100 m geringfügig nach Norden verschoben.

Östlich der OA19 soll südlich von Kassier eine Versickerungsanlage entstehen. Hier wurden 2021 und 2022 Untersuchungen (BK5/21 sowie BK11/22 bis BK19/22) durchgeführt, die in diesem Bericht in Form einer Standortbeurteilung beschrieben sind. Zusätzlich wurde zur

Seite 4 von 29

Projekt Nr.: A2111011

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Überprüfung der Versickerungsmöglichkeit eine Rammkernsondierung (RKS14/22) in einer Geländemulde westlich von Kassier ausgeführt (vgl. Lageplan Anl.1.2-1).

Anhand von Bodenmischproben aus den Bohrkernen 2021 wurden im Rahmen einer umwelttechnischen Voruntersuchung, einzelne Schichten auf die Parameter des bayerischen Verfüll-Leitfadens (auch Eckpunktepapier genannt) und der LAGA M20 untersucht. Zusätzlich wurden die 2021 erbohrten Asphaltkerne auf PAK nach EPA und den Phenolindex analysiert.

Anhand von Bohrkernen und Bodenmischproben wurden folgende Feld- und Laborversuche durchgeführt:

- Handflügelscherversuche: 21 Stk.
- Kornverteilungskurven mit Ermittlung der Durchlässigkeitsbewerte k_f und der Frostsicherheit nach ZtVE: 9 Stk.

Die Höhen der Bohrungen 2021, 2022 und der Sondierungen 2021 sowie die detaillierten, nach DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14688-2, DIN 18 196 und DIN 18 300 2015 klassifizierten Bodenaufnahmen, sind in den geologischen Profilen der Anlagen 2.1 bis 2.11 aufgeführt.

Beim geotechnischen Profil der Anlage 3 sind die Bodenschichten im Bereich der ursprünglich ersten Variante ("Variante I") des Bahnüberganges bei Kassier dargestellt. Auf Grund der in diesem Bereich sehr ungünstigen Schicht- und Grundwassersituation wurde dieser Variante in der Planungsphase Frühjahr 2022 vom Landratsamt Oberallgäu verworfen.

Die Lage- und Höhenvermessung der Bohransatzpunkte 2021 und 2022 wurde durch das Büro Hackenberg, Lauben, mittels GPS eingemessen (vgl. Anlage 4).

2 Allgemeine geologische Verhältnisse, Baugrundschichtung, allgemeine geotechnische Beschreibung der Lagen und Schichten

2.1 Allgemeine geologische Verhältnisse

Das Untersuchungsgebiet liegt in einer morphologisch glazial geprägten Landschaft des Allgäuer Alpenvorlandes, deren geologische Basis durch die Schichten der tertiären Molasse (Mergel und Tonmergel) gebildet wird. Darüber liegen im Großraum Dietmannsried glaziale Moränensedimente (Grundmoräne, Moränenkiese) der letzten Eiszeit sowie Beckenablagerungen eines spätglazialen Eisrandstausees. Die Beckenablagerungen lassen sich auf Grund mehrmaliger Gletschervorstöße in unkonsolidierte und konsolidierte Fazies einteilen. Die glazialen Böden verwitterten im oberen Bereich, wodurch sich hellbraun bis braun gefärbte Horizonte bildeten. Im Einzugsbereich von geologisch historischen Bachläufen und Stauwasserbereichen bildeten sich Aueablagerungen und lokal Torfschichten aus. Außerhalb der Straßen bildet ein Mutter- bzw. Oberboden (Wiesen- und Ackerflächen) die abschließende Bodenschicht.

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Seite 5 von 29

Im direkten Straßenbereich der OA19 und der Winklerstraße sowie im Bereich der GVS nach Haldenwang bilden Auffüllungen (Kiesoberbau, Dammmaterial, Anschüttungen zur Geländemodellierung) und die Asphaltdecke die obersten Lagen.

Die allgemeine Schichtung lässt sich in einer sedimentationszeitlichen Reihenfolge wie folgt beschreiben:

Mutterboden (rezent + Quartär) Auffüllungen Straßendamm / Geländemodellierungen (rezent) Auelehm + Auesand + Torf (Quartär, Holozän) Verwitterungslehm (Quartär, Pleistozän) Beckenablagerungen (unkonsolidierte Sande / Schluff) (Quartär, Pleistozän) Moränenkies (Quartär, Pleistozän) Beckenablagerungen (konsolidierte Sande / Schluffe) (Quartär, Pleistozän) Grundmoräne / Moränenkies – Wechselfolgen (Quartär, Pleistozän)

2.2 Baugrundschichtung

Im Einzelnen wurden mit den Bohrungen und Sondierungen 2021 / 2022 im genannten Bereich folgende Schichtglieder bzw. Schichttiefen festgestellt:

Tabelle 1A: Schichtglieder und Schichttiefen Bohrungen und Sondierungen **StÜ Oberbrühlers** [bis m unter Gelände]

Aufschluss Ansatzhöhe GOK	BK1/21 688.32	BK1A/22 689.002	DPH1/21 688.59	DPH2/21 686.61	BK2/21 686.61	R14/21 681.80	R15/21 682.74
Asphalt	-	0,00 - 0,15	-	-	-	-	-
Mutterboden auch aufgefüllt	0,00 - 0,50	-	0,00 - 0,10	0,00 - 0,20	0,00 - 0,20	0,00 - 0,20	0,00 - 0,40
Auffüllungen Damm / Anschüttungen (Schluffe)	0,50 – 1,10	-	0,10 – 1,00	0,20 – 1,40	0,20 - 0,60	-	-
Auffüllungen Damm / Anschüttungen (Kiese)	1,10 – 3,10	0,15 – 5,00	1,00 – 3,10	1,40 – 2,80	0,60 - 5,40	-	-
Torf	-	-	-	-	-	0,20 - 0,50	-
Auesand + Auelehm	-	-	-	-	-	0,50 - 4,50	0,40 - 4,80
Moränenkies	3,10 – 12,00*	5,00 – 14,4	3,10 - 8,00*	2,80 - 5,00	5,40 – 13,00	4,50 - 6,00*	4,80 - 6,00*
Beckenablagerungen (Schluffe, Sande) nicht konsolidiert	-	14,4 – 15,0	-	-	-	-	-
Beckenablagerungen (Schluffe, Sande) konsolidiert		15,0 – 20,0		5,00 - 10,00*	13,00 – 15,00*	-	-

^{*)} Endtiefe Aufschluss

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Tabelle 1B: Schichtglieder und Schichttiefen Bohrungen **BÜ bei Kassier, Aufschlüsse östlich der Bahnlinie** [bis m unter Gelände]

Aufschluss Ansatzhöhe GOK	BK1/22 687.481	BK2/22 688.574	BK3/22 685.006	BK4/22 685.634	BK6/15 685.26
Mutterboden auch aufgefüllt	0,00 - 0,30	0,00 - 0,30	0,00 - 0,20	-	0,00 - 0,30
Auffüllungen	-	-	0,20 - 0,40	0,00 – 3,70	-
Auelehme	-	-	-	-	-
Verwitterungsde- cke	0,30 - 1,50	0,30 – 2,00	-	-	0,30 – 2,00
Beckenablagerun- gen (unkonsoli- diert)	-	-	-	-	2,00 – 4,50
Grundmoräne mit Kieslagen	1,50 – 15,80	2,00 – 16,80	0,40 – 16,30	3,70 – 16,00	4,50 – 18,00*
Moränenkiese	15,80 – 20,00*	16,80 – 20,00*	16,30 – 20,00*	16,00 – 20,00*	-

^{*)} Endtiefe Aufschluss

Tabelle 1C: Schichtglieder und Schichttiefen Bohrungen **BÜ Kassier**, **Aufschlüsse westlich der Bahnlinie** [bis m unter Gelände]

Aufschluss Ansatzhöhe GOK	BK5/22 683.796	BK6/22 685.098	BK7/22 684.781	BK7A/22 685.099	BK8/22 683.214	RKS9/22 684.808	BK10/22 682.865
Asphalt	-	-	-	0,00 - 0,15	-	-	-
Mutterboden auch aufgefüllt	0,00 - 0,30	0,00 - 0,30	0,00 - 0,40	-	0,00 - 0,80	0,00 - 0,40	0,00 - 0,80
Auffüllungen	-	-	0,40 - 1,10	0,15 – 1,10	-	-	-
Auelehme	0,30 – 1,50	0,30 – 1,50	1,10 – 2,00	1,10 – 2,00	0,80 - 2,00	-	0,80 – 2,00
Verwitterungs- decke	-	-	-	-	-	0,40 - 3,00	-
Becken- ablagerungen (nicht konsolidiert)	1,50 – 1,80	1,50 – 3,50	2,00 – 7,20	2,00 – 5,40	2,00 - 6,00	-	2,00 – 4,80
Grundmoräne mit Kieslagen	1,80 – 14,00	3,50 – 14,60	7,20 – 16,40	5,40 - 10,00+	6,00 – 14,00	3,00 – 13,60	4,80 – 13,50
Moränenkiese	14,00 – 16,00*	14,60 – 18,00*	16,40 – 20,00*	-	14,00 – 16,00*	13,60 – 20,00*	13,50 – 16,00*

^{*)} Endtiefe Aufschluss

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Tabelle 1D: Schichtglieder und Schichttiefen Sondierungen **Dammaufstandsfläche 0+400 bis 0+690** [bis m unter Gelände]

Aufschluss Ansatzhöhe GOK	R14/21 681.80	R15/21 682.74	R4/21 682.72	BK15/22 683.300	BK16/22 685.278	BK17/22 682.203	BK18/22 683.662	BK19/22 681.988
Mutterboden	0,00 - 0,20	0,00 - 0,40	0,00 - 0,30	0,00 - 0,40	0,00 - 0,40	0,00 - 0,60	0,00 - 0,60	0,00 - 0,60
Auffüllungen	-	-	-	-	0,40 - 4,60	-	-	-
Torf	0,20 - 0,40	-	-	-	-	-	-	-
Auelehm	0,40 - 1,00	0,40 - 1,10	0,30 - 1,00	-	-	-	0,60 - 0,90	-
Auesand	1,00 – 4,50	1,10 – 4,80	1,00 – 5,00*	0,40 - 3,10	4,60 - 6,90	0,60 – 2,10	0,90 - 3,80	0,60 - 6,00
Moränenkies	4,50 – 6,00*	4,80 – 6,00*	-		6,90 – 7,50	-	3,80 – 8,00*	6,00 - 7,00
Becken- ablagerungen (nicht konsolidiert)	-	-	-	3,10 – 8,00*	-	2,10 – 8,00*	-	-
Becken- ablagerungen (konsolidiert)	-	-	-	-	7,50 – 8,00*	-	-	7,00 – 8,00*

^{*)} Endtiefe Aufschluss

Tabelle 1E: Schichtglieder und Schichttiefen Sondierungen Dammaufstandsfläche **0+400 bis 0+690** [bis m unter Gelände]

Aufschluss Ansatzhöhe GOK	R2/21 680.90	R3/21 682.74
Asphalt	0,00 - 0,04 DS 0,04 - 0,11 TS	0,00 - 0,03 DS 0,03 - 0,11 TS
Kiesoberbau	0,11 – 1,20	0,11 – 1,80
Auesand	-	1,80 – 4,00*
Moränenkies	1,20 – 3,50*	-

^{*)} Endtiefe Aufschluss

Tabelle 1F: Schichtglieder und Schichttiefen Bohrungen Versickerungsbereich bei Kassier [bis munter Gelände]

Aufschluss Ansatzhöhe GOK	BK5/21 685.20	BK11/22 685.028	BK12/22 684.541	BK13/22 685.388	BK14/22 685.388
Mutterboden auch aufgefüllt	0,00 - 0,40	0,00 - 0,20	0,00 - 0,60	0,00 - 0,60	0,00 - 0,60
Auffüllungen	0,40 - 1,00	-	-	-	-
Auesand	-	-	-	0,60 – 3,30	0,60 – 3,30
Auelehm	-	-	-	3,30 – 4,00	3,30 – 4,00
Moränenkies	-	-	0,60 - 2,00	4,00 - 6,00*	4,00 - 6,00*
Beckenablagerungen (nicht konsolidiert)	1,00 – 5,00*	0,20 - 3,00	2,00 - 6,00*	-	-
Grundmoräne	-	3,00 - 6,00*	-	-	-

^{*)} Endtiefe Aufschluss

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Tabelle 1G: Schichtglieder und Schichttiefen Sondierungen **Bestand OA19 Oberbrühlers bis Kassier** [bis m unter Gelände]

Aufschluss Ansatzhöhe GOK	R1/21 689.16 (Bau-km 0+240)	R11/21 688.77 (ca. Bau-km 0+356)	R10/21 688.77 (OA19 Bestand)	R5/21 685.46 (ca. Bau-km 0+730)	R6/21 686.58 (ca. Bau-km 0+862)	BK7/19 "R7" 685.87 Busbucht Kassier
Asphalt	0,00 - 0,03 DS 0,03 - 0,22 TS	0,00 - 0,09 DS 0,09 - 0,15 TS	0,00 - 0,04 DS 0,04 - 0,12 TS	0,00 - 0,11 DS+TS	0,00 - 0,06 DS 0,06 - 0,20 TS	0,00 - 0,10 DS+TS
Kiesoberbau	0,22 – 2,50*	0,15 – 2,00*	0,12 – 1,00	0,11 – 0,90	0,20 - 0,70	0,10 – 1,40
Auelehm	-	-	1,00 – 2,50*	0,90 - 2,00*	0,70 - 2,00*	-
Grundmoräne	-	-	-	-		1,40 – 3,20
Moränenkies	-	-	-	-		3,20 – 4,00*

^{*)} Endtiefe Aufschluss

Tabelle 1H: Schichtglieder und Schichttiefen Sondierungen R21/21 und R13/21 GVS nach Haldenwang (Bestand) und asphaltierter Feldweg (Bestand) [bis m unter Gelände]

Aufschluss Ansatzhöhe GOK	R12/21 685.81 GVS n. Haldenwang	R13/21 686.01 Asph. Feldweg
Asphalt	0,00 – 0,04 DS 0,04 – 0,14 TS	0,00 – 0,05 DS 0,05 – 0,15 TS
Auffüllung (Kiesoberbau)	0,14 – 1,20	0,15 – 0,50
Grundmoräne	1,20 – 3,00*	0,50 - 3,00*

^{*)} Endtiefe Aufschluss

2.3 allgemeine geotechnische Beschreibung der Lagen und Schichten

Die festgestellten Lagen und Schichten lassen sich wie folgt geotechnisch beschreiben:

Asphalt OA19 (Oberbrühlers bis Kassier)

Die Deckschichten und Tragschichten der OA19 zwischen Oberbrühlers und Kassier sind stark verklebt. Die Dicke variiert in Bereich der OA19 zwischen 11 cm (R5/21) und 22 cm (R1/21). Die PAK-Gehalte (nach EPA) der Asphaltproben liegen bei den Untersuchungsstellen bei 9,86 mg/kg TS (R1/21), 1,33 mg/kg TS (R5), 8,85 mg/kg TS (R6/21), 975 mg/kg (R10/21) und 22 mg/kg TS (R11/21). Die Ergebnisse und die Einstufungen nach EPA, RuVA-StB und DepV sind bei der Anlage 8.1 tabellarisch dargestellt. Der Asphalt im Bereich der OA19 zeigt sehr heterogene PAK-Werte. Vor allem im Bereich der Untersuchungsstellen R10 und R11 liegen hohe bis sehr hohe PAK-Werte vor. Bei der Sondierung R10 ist zu vermuten, dass unter dem Asphalt eine sog. Makadam-Lage folgt. Es sind unserer Auffassung noch weitere Eingrenzungen der PAK Belastungen vorzunehmen. Es wird empfohlen, bei einem Abtrag Haufwerke getrennt nach Deckschichten und Tragschichten anzulegen und diese gemäß den Vorgaben der LAGA PN98 zu beproben und zu analysieren.

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Asphalt (Bestand Winklerstraße)

Die Deckschichten und Tragschichten im Bereich der Winklerstraße sind verklebt. Der PAK Gehalt nach EPA liegt bei den beiden Untersuchungsstellen bei 1,29 mg/kg TS (R2) und 3,95 mg/kg TS (vgl. Analysenübersicht Anlage 8.1). Der Asphalt der Winklerstraße wäre somit frei verwertbar. Es sind jedoch Haufwerksbeprobungen nach den Vorgaben der PN98 durchzuführen. Es wird empfohlen, Haufwerke getrennt nach Deckschichten und Tragschichten anzulegen.

Asphalt (Bereich GVS nach Haldenwang (Bestand) und asphaltierter Feldweg (Bestand) beim BÜ Kassier

Die Deckschichten und Tragschichten sind verklebt. Der PAK Gehalt nach EPA liegt bei den beiden Untersuchungsstelen bei 4,42 mg/kg TS (R13) und 10 mg/kg TS (vgl. Analysenübersicht Anlage 8.1). Der Asphalt wäre somit in den untersuchten Bereichen frei verwertbar. Es sind jedoch Haufwerksbeprobungen nach den Vorgaben der PN98 durchzuführen. Es wird empfohlen, Haufwerke getrennt nach Deckschichten und Tragschichten anzulegen.

Auffüllung (Kiesoberbau OA19 Oberbrühlers bis Kassier)

Die unter der Asphaltdecke der OA19 folgenden Kiese des Oberbaus bestehen überwiegend aus schwach schluffigen, lokal auch gering schluffigen, sandigen, schwach steinigen bis steinigen Fein- bis Grobkiesen (Bodengruppe GU, lok. GW). Sie sind überwiegend in die Frostempfindlichkeitsklasse F2 zu stellen. Die Analysen der beiden Proben des Kiesoberbaus auf die Parameter der LAGA M20 ergaben Zuordnungen zwischen Z1.1 (R6/21), Z2 (R1/21, R10/21) und >Z2 (R5/21), die auf Grenzwertüberschreitungen der PAK und Benzo(a)pyren Werte resultieren. Nur Kiese der Zuordnungen Z1.1 und Z1.2 könnten bei Baumaßnahmen vor Ort wiederverwendet werden (z. B. Teilbodenersatzkörper im Straßen- oder Dammbau oder zur Hinterfüllung von Arbeitsräumen). Kiese der Zuordnungen nach LAGA M20 Z2 und >Z2 sind nach der DepV zu deklarieren und zu entsorgen.

Auffüllung (Kiesoberbau Winklerstraße)

Die unter der Asphaltdecke folgenden Kiese des Oberbaus bestehen überwiegend aus gering bis schwach schluffigen, sandigen, schwach steinigen Fein- bis Grobkiesen (Bodengruppe GW, GU). Sie sind in die Frostempfindlichkeitsklassen F1 und F2 zu stellen. Bei der Untersuchungsstelle R3/21 liegt über dem Auesand noch eine rd. 30 cm dicke, bindige Kieslage der Frostempfindlichkeitsklasse F3. Die Analysen der beiden Proben des Kiesoberbaus auf die Parameter der LAGA M20 ergaben Zuordnungen von Z0 (R2/21 und R3/21). Die Kiese können demnach als z. B. Teilbodenersatzkörper im Straßen- oder Dammbau oder zur Hinterfüllung von Arbeitsräumen verwendet werden.

Auffüllung (Straßenbereich OA19 und asphaltierter Feldweg bei Kassier)

Die im Bereich der OA19 (BK7/22) und im Bereich eines asphaltierten Feldweges (BK3/22, BK4/22) aufgeschlossenen Auffüllungen bestehen der Ansprache zufolge aus schwach feinkörnigen (Anteil Körnung 5 bis 15 M-%) bis feinkörnigen (Anteil Körnung > 5 M-% < 25 M-%), sandigen, schwach steinigen bis steinigen Fein- bis Grobkiesen. Lokal kann von einem Kies – Schluff – Gemisch gesprochen werden. Der Lagerungszustand der aufgefüllten Kiese ist im

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Seite 10 von 29

Bankettbereich als locker bis mitteldicht einzustufen. Die inhomogenen Auffüllungen sind als gering tragfähig einzustufen.

Die im Bereich der Bohrung BK5/19 in der OA19 aufgeschlossene Auffüllung besteht aus schwach tonigen, schwach sandigen, schwach kiesigen Schluffen. Die Konsistenz des Lehmbodens ist weich. Die Durchlässigkeit liegt erfahrungsgemäß bei $k_f < 1 \times 10^{-07}$ m/s (sehr gering durchlässig).

Auffüllungen (Dammbauwerk OA19 / Anschüttungen BÜ Oberbrühlers - Bestand)

Im Nahbereich der OA19 bzw. des Bahnüberganges bei Oberbrühlers folgen unter dem Mutterboden bindige Auffüllungen in Form eines gering tonigen, schwach sandigen bis sandigen, schwach kiesigen bis kiesigen Schluffes, der eine weiche bis steife Konsistenz zeigt. Die bindigen Lagen sind gering tragfähig.

Unter den aufgefüllten, bindigen Schichten folgen bei den Bohrungen BK1/21 und BK2/21 gering schluffige, sandige und schwach steinige Kiese, die hier im Rahmen einer Geländemodellierung angeschüttet wurden. Die Kiese sind im Hinblick auf die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen DPH1/21 und DPH2/21 als locker (DPH1/21) sowie mitteldicht bis dicht (DPH2/21) einzustufen. Die locker gelagerten Kiese im Bereich östlich des Bahnübergangs sind als gering bis mäßig, die Kiese westlich der Bahnquerung als gut tragfähig zu bezeichnen.

Auffüllung (Kiesoberbau Bereich GVS nach Haldenwang (Bestand) und asphaltierter Feldweg (Bestand) beim BÜ Kassier)

Die unter der jeweiligen Asphaltdecke folgenden Kiese bestehen aus schwach schluffigen, sandigen, schwach steinigen Fein- bis Grobkiesen (Bodengruppe GU). Sie sind in die Frostempfindlichkeitsklasse F2 zu stellen. Die Analysen der Kiese auf die Parameter der LAGA M20 ergaben Zuordnungen von Z1.1 (Kies R12) und Z0 (Kies R13). Die Kiese können demnach als z. B. Teilbodenersatzkörper im Straßen- oder Dammbau oder zur Hinterfüllung von Arbeitsräumen verwendet werden.

Mutterboden (aufgefüllt und natürliche Diagenese)

Mit den neben der Straße ausgeführten Aufschlüssen wurde ein überwiegend aufgefüllter Mutterboden festgestellt, der sich aus gering tonigen, feinsandigen, schwach humosen bis humosen Schluffen (mineralisierter Mutterboden) zusammensetzt.

Der natürliche Mutterboden in den Wiesen- und Ackerflächen setzt sich aus gering bis schwach tonigen, feinsandigen, gering kiesigen, mittel humosen Schluffen zusammen.

Die Humuslage kann zu Baubeginn abgeschoben, seitlich gelagert und als Geländeangleichung im Baufeld wiederverwendet werden.

Torf

Mit der Sondierung R14/21 wurde im Tiefenbereich 0,2 und 0,5 m eine Torflage aufgeschlossen. Es handelt sich um einen schwarzbraun gefärbten, gering tonigen, schwach sandigen Schluff (mineralisierter Moorboden), der einen hohen organischen Anteil zeigt ($V_{gl} > 20$ M-%). Die Sondierung R14/21 liegt in einer sich nach Westen fortsetzenden Geländesenke, die laut



OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Seite 11 von 29

geologischer Karte flächig als Anmoor kartiert ist. Die Torfe werden demnach nach Westen an Mächtigkeit zunehmen. Torfe sind als nicht tragfähig einzustufen.

Auelehm + Auesand

Im Bereich der Sondierungen R14/21 und R15/21 folgen unter dem Mutterboden bzw. unter Torfen geologisch sehr junge Auesande und Auelehme, die im Bereich ehemaliger Gerinne entstanden sind. Die <u>Auelehme</u> setzen sich aus gering tonigen, schwach sandigen bis sandigen, lagenweise stark sandigen Schluffen zusammen. Die Konsistenz des bindigen Bodens ist der manuellen Ansprache zufolge als weich, weich bis steif und steif anzusprechen. In den Auelehmen ist mit organischen Lagen zu rechnen.

Die undrainierten Scherfestigkeiten c_u liegen älteren Untersuchungen zufolge zwischen 20 und 60 kN/m² (vgl. Versuche 2015 Radwegtrasse Dietmannsried sowie Anlage 7). Der Auelehm ist sehr frostempfindlich und weicht bei Wasserzutritten, z.B. durch Niederschläge oder Schichtwasseraustritte, zusätzlich schnell auf. Die Glühverlustbestimmungen der Auelehmproben ergaben Werte zwischen V_{gl} = 2,4 M.-% und 5,8 M.-% (vgl. Anl. 10.2). Die Wassergehalte variieren zwischen rd. WG = 14 Gew.-% und Gew.-25 %. Die Auelehme sind als schwach organisch zu bezeichnen.

Die lokal unter den Auelehmen folgenden <u>Auesande</u> setzen sich aus Fein- bis Mittelsanden zusammen, deren Feinkornanteil zwischen schwach schluffig, schluffig und stark schluffig variiert. Der Lagerungszustand ist als locker einzustufen. Die Glühverlustbestimmung an einer Auesandprobe ergab einen Wert von V_{gl} = 1,2 M.-% (nicht organisch, vgl. Anl. 10.2).

Die Aueablagerungen sind insgesamt als sehr gering (Auelehme) bis gering (Auesande) tragfähig zu bezeichnen.

Die Durchlässigkeiten der Auelehme liegen erfahrungsgemäß bei $k_f < 1 \times 10^{-07}$ m/s (sehr gering durchlässig). Die Durchlässigkeiten des Auesandes variieren mit dem Schluffanteil und liegen zwischen bei $k_f < 1 \times 10^{-06}$ m/s (gering durchlässig).

Verwitterungsdecke (nur BK1/22, BK2/22, BK9/22)

Die östlich der Bahnlinie erbohrten, typisch braun gefärbten Verwitterungsböden bildeten sich aus der chemisch – physikalischer Verwitterung der Moränenablagerungen. Sie setzen sich aus überwiegend feinkörnigen, das heißt schwach tonigen, schwach sandigen bis sandigen, gering kiesigen bis kiesigen Schluffen zusammen. Die Konsistenz des bindigen Bodens ist der manuellen Ansprache zufolge als weich zu bezeichnen, wobei auch weiche bis steife Lagen vorkommen. Die Feldflügelscherversuche (Anlage 7, Pocket-Vane-Tester) zur Ermittlung der undrainierten Scherfestigkeiten ergaben cu Werte zwischen 37 und 60 kN/m². Die Verwitterungslehme sind sehr frostempfindlich und weichen bei Wasserzutritten, z.B. durch Niederschläge oder Schichtwasseraustritte, zusätzlich schnell auf. Lokal kommen auch stark schluffige, sandige, steinige Kiese vor. Die Verwitterungsböden sind als gering bis mäßig tragfähig einzustufen.



OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Seite 12 von 29

Unkonsolidierte Beckenablagerungen (BK5/22, BK6/22, BK7/22, BK8/22, BK10/22, BK15/22, BK17/22)

Die nicht konsolidierten Beckenablagerungen kommen überwiegend bei den westlich der Bahnlinie und OA19 gelegenen Bohrungen vor. Sie bestehen überwiegend aus schwach schluffigen bis schluffigen <u>Sanden</u> und untergeordnet aus sandigen bis stark sandigen <u>Schluffen</u>. Die Beckenablagerungen sind auf Grund lokal fehlenden Überdeckungen durch z. B. Moränenkiese lagenweise nicht konsolidiert. Die Konsistenz liegt dann bei weich und weich bis steif, der Lagerungszustand bei locker.

Die nicht konsolidierten Beckenablagerungen im Bereich der geplanten Bahnüberführung bei Kassier, der GVS nach Haldenwang und im Bereich der BÜ bei Kassier sind als gering tragfähig einzustufen. Da die Sande zum Teil wassergesättigt sind, neigen sie bei einem freien Anschnitt (Baugruben) in Böschungen zum Ausfließen. Bei mechanischen Erschütterungen können die sich verflüssigen (Wasserbetteffekt, Thixotropie).

Konsolidierte Beckenablagerungen (BK2/21, BK1A/22, BK16/22, BK19/22)

Die bei den oben genannten Bohrungen unter Moränenkiesen aufgeschlossenen Beckenablagerungen bestehen aus einem schwach tonigen bis tonigen, schwach feinsandigen Schluff. Die Konsistenz des konsolidierten Lehmbodens ist als steif und steif bis halbfest einzustufen. Die Beckensande sind als mind. mitteldicht einzustufen. Der konsolidierte Beckenschluff und die konsolidierten Beckensande sind als mäßig tragfähig zu bezeichnen.

Die Durchlässigkeit der nicht konsolidierten und konsolidierten Beckenablagerungen liegt erfahrungsgemäß bei $k_f < 1 \times 10^{-06}$ m/s (gering durchlässig).

Moränenkiese

Die Moränenkiese setzen sich aus überwiegend sandigen, schwach steinigen bis steinigen Fein- bis Grobkiesen zusammen, deren Schluffanteile zwischen gering schluffig, schwach schluffig und schluffig variieren. In den Moränenkiesen ist mit größeren Blöcken zu rechnen. Der Lagerungszustand ist den Schlagzahldiagrammen der schweren Rammsondierungen zufolge (DPH1/21, DPH2/21) als überwiegend mitteldicht einzustufen. Die Tragfähigkeit der Kiese ist als mäßig bis gut zu bezeichnen.

Den Kornverteilungskurven der Anlagen 5.1 bis 5.5 zufolge, erreichen die Feinkornanteile der Moränenkiese Werte zwischen 9,2 und 19,4 Gew-%. Der Steinanteil > 63 mm der entnommenen Proben variiert zwischen rd. 16 Gew.-% und 21 Gew.-%.

Die Durchlässigkeiten der gering bis schwach schluffigen Kiese liegt den Auswertungen der Kornverteilungskurven zufolge bei k_f =4,1 x 10⁻⁰³ m/s und bei k_f =5,3 x 10⁻⁰⁴ m/s (vgl. Anl. 5.4 und 5.5). Die schwach schluffigen Kiese sind demnach als gut durchlässig zu bezeichnen.

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Grundmoräne

Die glazialen Grundmoränenablagerungen setzen sich aus überwiegend gering bis schwach tonigen, schwach sandigen bis sandigen, lagenweise stark sandigen, schwach kiesigen bis stark kiesigen und lokal gering steinigen Schluffen zusammen. Die Konsistenz der glazialen Böden liegt im oberen Schichtbereich bei steif, geht aber sehr schnell über halbfeste Grundmoränenlagen in feste Schichten über. Die Feldflügelscherversuche (Pocket-Vane-Tester) zur Ermittlung der undrainierten Scherfestigkeiten ergaben für die steifen bis halbfesten Grundmoränenböden c_u Werte zwischen 84 kN/m² und 174 kN/m² (vgl. Anlage 7). Feste Schichten zeigen Werte > 300 kN/m². Innerhalb der Grundmoräne kommen den Profilen zufolge Moränenkieslagen mit Mächtigkeiten im Dezimeter bis Meterbereich vor. Sie bestehen aus schwach schluffigen bis schluffigen, sandigen, schwach steinigen Kiesen. Grundsätzlich ist mit Steinen (Ø > 63 - 200 mm) und Blöcken (Ø > 200 - 600 mm) zu rechnen, vereinzelt können auch große Blöcke (Ø > 600 mm) eingeschalten sein. Die Grundmoränenablagerungen sind als gut tragfähig einzustufen. Die Grundmoräne ist sehr frostempfindlich und weicht bei Wasserzutritten, z.B. durch Niederschläge oder Schichtwasseraustritte an der Oberfläche auf.

Die Durchlässigkeit der Grundmoränenablagerungen liegt erfahrungsgemäß bei $k_f < 1 \times 10^{-08}$ m/s (sehr gering durchlässig).

2.4 Geologie Bereich Bahnüberführung bei Kassier – Variante I (2021)

Bei einer 2021 geplanten Trassenführung sollte die Bahnstrecke im Bereich der Bahnüberführung bei Kassier mittels eines Brückenbauwerkes direkt östlich von Kassier über die OA19 geführt werden. Auf Grund der bei der Bohrkampagne 2021 erkundeten geologischen Schichten und Grundwasserverhältnissen wurde diese Variante Anfang 2022 verworfen. Anhand der Aufschlüsse 2021 werden die geologischen Verhältnisse bei dieser Trassenvariante dargestellt (vgl. Profil Anlage 3):

Mutterboden (Quartär)
Auffüllungen (rezent)
Verwitterungskies (Quartär, Holozän)
Beckenablagerungen (Quartär, Pleistozän).

Grundmoräne (Quartär, Pleistozän)

Im Einzelnen wurden mit den Aufschlüssen im genannten Bereich folgende Schichtglieder bzw. Schichttiefen festgestellt:

Tabelle 11: Schichtglieder und Schichttiefen Bohrungen östlich der Bahnlinie [bis m unter Gelände]

Aufschluss Ansatzhöhe GOK	BK3/21 686.84 Gepl. Brücke	BK4/21 686.02 Gepl. Brücke	R8/21 688.37 Trasse nach Halden- wang	R9/21 688.11 Trasse nach Halden- wang
Mutterboden auch aufgefüllt	0,00 - 0,30	0,00 - 0,70	0,00 - 0,30	0,00 - 0,50
Auffüllungen	0,30 - 1,60	0,70 - 1,00	-	-

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Seite 14 von 29

Verwitterungskies	-	-	0,30 - 1,80	0,50 – 1,50
Becken- ablagerungen	1,60 – 6,50	1,00 – 5,60	1,80 – 6,00*	1,50 – 2,20
Grundmoräne	6,50 - 10,00*	5,60 - 11,00*	-	2,20 - 6,00*

^{*)} Endtiefe Aufschluss

Mutterboden

Der Mutterboden (Wiese und Acker) setzt sich aus gering bis schwach tonigen, feinsandigen, mittel humosen Schluffen (mineralisierter Mutterboden) zusammen.

Auffüllungen (BK3/21 und BK4/21)

Die im Bereich der Bohrungen BK3/21 und BK4/21 aufgeschlossenen Auffüllungen bestehen aus heterogen zusammengesetzten Schluffböden, die steif und mäßig tragfähig sind.

Verwitterungskiese (R8/21 und R9/21)

Bei den 2021 in der geplanten Trasse nach Haldenwang ausgeführten Sondierungen R8 und R9 folgen unter dem Mutterboden typisch braun gefärbte, schluffige, sandige, gering steinige Kiese. Die Verwitterungskiese sind sehr frostempfindlich und die bindige Matrix weicht bei Wasserzutritten, z.B. durch Niederschläge oder Schichtwasseraustritte, zusätzlich schnell auf. Die Verwitterungsböden sind als gering bis mäßig tragfähig einzustufen.

Unkonsolidierte Beckenablagerungen

Die Beckenablagerungen kommen bei allen Untersuchungspunkten in der Variante I vor. Sie bestehen aus schwach schluffigen bis schluffigen <u>Sanden</u> und aus sandigen bis stark sandigen <u>Schluffen</u>. Die Beckenablagerungen sind in diesem Untersuchungsbereich nicht konsolidiert. Die Konsistenz liegt bei weich, im wassergesättigten Zustand bei breiig, der Lagerungszustand bei locker. Die Beckenablagerungen sind als gering tragfähig einzustufen. Da die Sande zum größten Teil wassergesättigt sind (Grundwasserspiegel bei rd. 2 – 3 m u. GOK), neigen sie bei einem freien Anschnitt (Baugruben) in Böschungen zum Ausfließen. Bei mechanischen Erschütterungen können sie sich verflüssigen (Wasserbetteffekt, Thixotropie). Freie Böschungen wären in diesem Trassenabschnitt und auf Grund der geplanten Einschnitttiefen und auf Grund der Trassenlänge nicht realisierbar gewesen. Die Trasse wäre hier mit einem Trogbauwerk herzustellen.

Grundmoräne

Unter den Beckenablagerungen folgen Grundmoränenablagerungen, die sich aus überwiegend schwach tonigen, schwach sandigen bis sandigen, schwach kiesigen und lokal gering steinigen Schluffen zusammensetzen. Die Konsistenz der glazialen Böden liegt im oberen Schichtbereich bei steif, geht aber sehr schnell über halbfeste Grundmoränenlagen in feste Schichten über.

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

3 Bodenkennwerte, Bodenklassifikation, Homogenbereiche, Erdbebenklassifizierung

3.1 Bodenkennwerte, Bodenklassifikation

Aus erd- und grundbautechnischer Sicht sind für die aufgeschlossenen, bautechnisch relevanten Böden folgende charakteristische Bodenkennwerte zugrunde zu legen:

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkennwerte (Erfahrungswerte)

Schicht	Wichte γ / γ' [kN/m³]	Reibungswinkel Φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m²]	Steifezahl E _s [MN/m²]
Mutterboden Auch aufgefüllt	14/4 – 16/6	20	0	[-]
Auffüllung (Kiesoberbau)	20/10 - 21/11	32,5 - 35	0	[30 - 40]
Auffüllung (Schluffe)	17/7 – 18/8	25 – 27,5	1 – 2	[-]
Auelehm	17/7 – 18/8	22,5 - 25	0,5 – 1	2 – 3
Auesand	18/8 – 19/9	27,5 – 30	0	4 – 5
Torf	15/5 – 16/6	20 – 22,5	0	0,5 - 1
Verwitterungslehm	17/7 – 18/8	22,5 - 25	0,5 – 1	2 – 3
Verwitterungskies	19/9 – 20/10	32,5 – 35	0	15 - 20
Beckenschluff <u>nicht konsolidiert</u> weich, weich - steif	17/7 – 18/8	22,5 - 25	0,5 – 1	2 – 5
Beckensand nicht konsolidiert locker, locker - mitteldicht	18/8 – 19/9	27,5 – 30	0	8 – 10
Beckenschluff / Beckenton <u>konsolidiert</u> steif, steif - halbfest	18/8 – 19/9	27,5 – 30	4 - 6	30 – 40
Beckensand <u>konsolidiert</u> mind. mitteldicht	18/8 – 19/9	30 – 32,5	0	30 – 40
Moränenkies	20/10 - 21/11	32,5 – 37,5	0	40 - 50
Grundmoräne weich	18/8 - 19/9	22,5 – 25	1 – 2	4 – 5
Grundmoräne steif - fest	18/8 - 19/9	27,5 – 30	8 – 12	40 - >80

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Die im Untersuchungsbereich durchteuften Böden sind wie folgt zu klassifizieren:

Tabelle 3: Erdbautechnische Klassifizierung der Böden

Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Bodengruppe DIN 18301	Bodenklasse DIN 18300 (alte Norm)	Frostempfind- lichkeit nach ZTVE-StB 09	Verdichtbar- keitsklasse ZTV A-StB 12
Mutterboden	(OU), OU	BO1,BO2	1, 4	F3	-
Auffüllungen (Kiesoberbau)	(GW,GU)	BN1,BS1,BS3	3, 5	F1, F2	V1
Auffüllung (Schluffe)	(UL,UM)	BB1,BB2, BS1,BS3	4	F3	V3
Auelehm	UL,UM	BB2	4	F3	V3
Auesand	SU,SU*	BN2	3, 4, 2	F2, F3	V2 bei SU V3 bei SU*
Torf	HZ	BO1,BO2	4, (2)	F3	V3
Verwitterungslehm	UL,UM	BB2 BS1,BS3	4	F3	V3
Verwitterungskies	GU,GU*	BN2 BS1,BS3	4, 5	F3	V1 bei GU V2 bei GU*
Beckenschluff	UL, UM	BB1,BB2	4, 2	F3	V3
Beckensand	SU, SU*	BN1, BN2	3, 4, 2	F2, F3	V2 bei SU V3 bei SU*
Moränenkies	GW,GU,GU*	BN1,BN2 BS1,BS3	3, 4, 5	F1, F2, F3	V1 bei GW, GU V2 bei GU*
Grundmoräne weich	UL,UM	BB2 BS1,BS3	4	F3	V3
Grundmoräne steif - fest	UL,UM	BB2,BB3,BB4 BS1-3	4,6	F3	V3

3.2 Homogenbereiche nach DIN 18 300 (2015)

Im Jahr 2015 wurde die Umstellung der DIN 18 300 beschlossen, bei der die Böden nach Homogenbereichen eingeteilt werden. Hierbei werden die "alten" Charakteristika <u>Lösen, Laden und Fördern mit den neuen Charakteristika des Behandelns, Einbauens und Verdichtens</u> vereint. Böden gleicher Eigenschaften werden zu Homogenbereichen zusammengefasst. Die Homogenbereiche entsprechen im Wesentlichen der bereits gewählten geologisch orientierten Schichtenfolge in diesem Gutachten, da hierbei ebenfalls Bodenschichten mit gleichen Eigenschaften zusammengefasst werden. Im Zuge der Umstellung der DIN 18 300 wurden auch andere Erdbaunormen (z. B. die DIN18 319) - bei welchen Bodenklassen angegeben waren auf das neue System der Homogenbereiche umgestellt. Die Schichten sind den folgenden alten und neuen Bodenklassen zuzuordnen:



OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Tabelle 4: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche (für Erdarbeiten gem. DIN18300)

Homogenbereich	Baugrundschicht	
A-1	Auffüllung - Kiesoberbau	
A-2	Auffüllung - Schluffe	
B-1	Auelehm, Verwitterungslehm, Beckenschluff (nicht konsolidiert) Grundmoräne weiche Konsist.	
B-2	Torf	
B-3	Verwitterungskies	
B-4	Auesande, Beckensande	
B-5	Moränenkies	
B-6	Grundmoräne, steife bis halbfeste Konsistenz Beckenschluffe, konsolidiert	
B-7	Grundmoräne, feste Konsistenz	

Seite 18 von 29

Projekt Nr.: A2111011

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Tabelle 5: Kennwerte der Homogenbereiche (¹ Laborversuche, Literaturwerte nach DIN EN 14688-2:2011-06)

Homogenbereich	Anteil Steine [%] 63 – 200 mm	Anteil Blöcke [%] 200 – 600 mm	Anteil große Blö- cke [%] > 600 mm	Konsistenz (über- wiegend) Konsistenzzahl I _c	Plastizität Plastizitätszahl I _P [%]	Lagerungszustand Lagerungsdichte D	Organischer Anteil [%]	Undrainierte Scherfestigkeit Cu [kN{m²]	Baugrundschicht (ortsübliche Be- zeichnung)
A-1	8 ¹ – 18 ¹	≤ 5	≤ 1	-	-	mitteldicht 0,4 – 0,6	1,01 – 3,01	1	Auffüllung Kiesoberbau
A-2	≤ 5	≤ 1	≤ 1	weich, weich - steif I_c 0,5 $-$ 0,6	leicht plastisch I _p 5 – 15	-	2 – 4	30 - 70	Auffüllung – Schluff
B-1	≤5	≤1	≤1	weich, weich, weich - steif I _c 0,4 – 0,6	leicht plastisch I _p 5 – 15	-	1,51 – 5,81	19 ¹ – 60 ¹	Auelehm Verwitterungslehm Beckenschluff (nicht konsolidiert) Grundmoräne (weiche Konsist.)
B-2	-	-	-	weich I _c 0,4 – 0,5	leicht plastisch I _p 5 – 8	-	>20	15 - 20	Torf
B-3	5 – 10	≤ 2	≤ 1	-	•	locker - mitteldicht 0,3 – 0,5	2 - 4	ı	Verwitterungskies
B-4	0	0	0	-	-	locker 0,3 – 0,4	2 – 4	-	Auesande Beckensande
B-5	12 ¹ – 21 ¹	≤ 5	≤ 1	-	-	mitteldicht - dicht 0,6 – 0,8	< 2	1	Moränenkies
B-6	5 - 10	≤ 5	≤ 1	steif - halbfest I _c 0,75 – 1	mittel plastisch I _p 15 – 20	-	< 2	116 ¹ – 198 ¹	Grundmoräne steif – halbfest Beckenschluff konsolidiert
B-7	5 - 10	≤ 5	≤ 1	fest I _c >1	mittel plastisch- ausgeprägt plastisch I _P 20 – 30	-	< 2	>300	Grundmoräne fest

¹ Feldversuche / Laborwerte



OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Tabelle 6.1: Klassifizierung der Böden (Erdarbeiten DIN 18 300 - 2015)

Bodenart (mit geologischer Bezeichnung)	Bodenklasse DIN18 300: 2015-08 Erdbaumaßnahmen		
Auffüllung - Kiesoberbau LAGA M20 Kategorien Z1.1, Z2 und >Z2	Generell gute Verdichtung (V1) beim Wiedereinbau möglich. Wiedereinbau in statisch belasteten Bereichen als Teilbodenersatzkörper möglich, wenn nach LAGA M20 Z0 bis Z1.2. Verwendung als frostsicherer Untergrund nach Prüfung im Haufwerk. Wiederverwendung zur Bauwerkshinterfüllung und im Dammbau etc. möglich, wenn nach LAGA M20 Z0 bis Z1.2. Beim Lösen, Laden und Transport keine besonderen Anforderungen gegeben.		
	Bei Z2 und >Z2 nach LAGA M20 sind Deklarationsanalysen nach DepV auszuführen.		
Auffüllungen – Schluffe EPP Kategorie Z0	A-2 In statisch belasteten Bereichen ohne Bodenstabilisierung nicht wieder verwendbar, schlecht verdichtbar (V3). Verwendung zum Geländeangleich in statisch nicht belasteten Bereichen möglich, wenn nach LAGA M20 Z0 bis Z1.2 Material. Verwendung z. B. bei Rekultivierungsmaßnahmen und zum Geländeangleich, wenn nach LAGA M20 Z0 bis Z1.2. Mit Stabilisierung verwendbar z. B. zum Dammbau. Beim Lösen, Laden und Transport keine besonderen Anforderungen gegeben.		
	Bisherige Proben Z0 nach bayer. Verfüll-Leitfaden.		
Auelehm, Verwitterungslehm, Beckenschluff (nicht konsol.), weiche Grundmoräne	B-1 In statisch belasteten Bereichen ohne Bodenstabilisierung nicht wieder verwendbar, schlecht verdichtbar (V3). Verwendung zum Geländeangleich in statisch nicht belasteten Bereichen möglich, wenn nach LAGA M20 Z0 bis Z1.2 Material. Verwendung z. B. bei Rekultivierungsmaßnahmen. Mit Stabilisierung verwendbar z. B. zum Dammbau. Beim Lösen, Laden und Transport keine besonderen Anforderungen gegeben.		
	Bisherige Proben Z0 nach bayer. Verfüll-Leitfaden		
Torf	B-2 In statisch belasteten Bereichen nicht verwendbar, nicht verdichtbar (V3). Verwendung zum Geländeangleich in statisch nicht belasteten Bereichen möglich (Humusierung). Verwendung z. B. bei Rekultivierungsmaßnahmen und zum Geländeangleich. Beim Lösen, Laden und Transport keine besonderen Anforderungen gegeben. Besonderer Hinweis: Da hohe organische Anteile vorliegen, sind die Torfe zu		
	separieren und Haufwerke zu bilden sowie Deklarationsanalysen nach EPP und DepV auszuführen. Zusätzlich Bestimmung Glühverlust, AT-4 Wert, DOC und TOC		
	B-3 Generell nur mäßige Verdichtung (V2) beim Wiedereinbau durch hohe Feinkornanteile. Wiederverwendung zur Bauwerkshinterfüllung und im Dammbau mittel Boden-		
Verwitterungskies	verbesserung (Kalk – Zement – Mischbindemittel) möglich, wenn nach LAGA M20 Z0 bis Z1.2. Beim Lösen, Laden und Transport keine besonderen Anforderungen gegeben.		
	Besonderer Hinweis: Beim Abtransport sind Haufwerke zu bilden und Deklarationsanalysen nach EPP auszuführen.		
Auesande, Beckensande	B-4 Überwiegend nur mäßige Verdichtung (V2) beim Wiedereinbau durch zum Teil hohe Feinkornanteile. Wiederverwendung zur Bauwerkshinterfüllung und im Dammbau mittel Bodenverbesserung (Kalk – Zement – Mischbindemittel) möglich, wenn nach LAGA M20 Z0 bis Z1.2. Beim Lösen und Laden keine besonderen Anforderungen gegeben. Transport ggf. in wasserdichter Mulde, da lokl. Aushub gesättigter Sande.		
	Besonderer Hinweis: Beim Abtransport sind Haufwerke zu bilden und Deklarationsanalysen nach EPP auszuführen.		

Seite 20 von 29

Projekt Nr.: A2111011

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Tabelle 6.2: Klassifizierung der Böden (Erdarbeiten DIN 18 300 - 2015)

Bodenart	Bodenklasse	
(mit geologischer	DIN18 300:	
Bezeichnung)	2015-08	
Bezeicillung)	Erdbaumaßnahmen	
	B-5	
Moränenkies	Gute Verdichtung (V1) beim Wiedereinbau möglich, Wiedereinbau in statisch belasteten Bereichen als Teilbodenersatzkörper möglich. Verwendung als frostsicherer Untergrund nach Prüfung im Haufwerk. Wiederverwendung zur Bauwerkshinterfüllung und im Dammbau etc möglich. Beim Lösen, Laden und Transport keine besonderen Anforderungen gegeben. Besonderer Hinweis: Beim Abtransport sind Haufwerke zu bilden und Deklara-	
	tionsanalysen nach EPP auszuführen.	
Grundmoräne steif – halbfest und konsolidierte Beckenschluffe	B-6 In statisch belasteten Bereichen (z. B. Dammbau) nach dem Lösen ohne Bodenstabilisierung (Kalk – Zement – Mischbindemittel) nicht wieder verwendbar. Schlecht verdichtbar nach dem Lösen (V3) Verwendung zum Geländeangleich in statisch nicht belasteten Bereichen möglich (Rekultivierungsmaßnahmen, Geländeangleich etc.) Beim Lösen, Laden und Transport keine besonderen Anforderungen gegeben. Besonderer Hinweis: Beim Abtransport sind Haufwerke zu bilden und Deklarationsanalysen nach EPP auszuführen.	
Grundmoräne fest	B-7 In statisch belasteten Bereichen (z. B. Dammbau) nach dem Lösen ohne Bodenstabilisierung (Kalk – Zement – Mischbindemittel) nicht wieder verwendbar. Schlecht verdichtbar nach dem Lösen (V3) Verwendung zum Geländeangleich in statisch nicht belasteten Bereichen möglich (Rekultivierungsmaßnahmen, Geländeangleich etc.) Beim Laden und Transport keine besonderen Anforderungen gegeben. Schwer bis sehr schwer zu lösen. Besonderer Hinweis: Beim Abtransport sind Haufwerke zu bilden und Deklarationsanalysen nach EPP auszuführen.	

3.3 Erdbebenklassifizierung DIN 4149, geotechnische Kategorie DIN 4020, Frosteinwirkungszone nach BASt

3.3.1 Erdbebenklassifizierung DIN 4149

Dietmannsried gehört, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zur Erdbebenzone 0 sowie zur Untergrundklasse S. Die Erdbebenzone 0 umfasst Gebiete, denen gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus ein Intensitätsintervall von 6,0 bis < 6,5 zugeordnet ist. Gründen Bauwerke in den mind. steifen Grundmoränenablagerungen oder in den mind. mitteldichten Moränenkiesen, so ist die Baugrundklasse C anzusetzen.

3.3.2 Geotechnische Kategorie DIN 4020

Die DIN 4020 "Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke" ist die Norm, die sich mit den für Deutschland gültigen Festlegungen zu geologischen Untersuchungen im Bauwesen beschäftigt. Zur Norm gehört das Beiblatt 1: "Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Anwendungshilfen, Erklärungen". Sie ergänzt die für Europa gültige EN 1997-2 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds.



OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Seite 21 von 29

Geotechnische Untersuchungen nach dieser Norm sind Voraussetzung für die Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau nach DIN 1054.

In der DIN 4020 wird im Wesentlichen zwischen drei geotechnischen Kategorien (GK) unterschieden:

- Kategorie 1 umfasst einfache Bauwerke auf ebenem, tragfähigem Grund, die weder die Umgebung noch das Grundwasser beeinflussen
- Kategorie 2 umfasst Bauvorhaben, die weder zur Kategorie 1 noch zur Kategorie 3 zählen
- Kategorie 3 umfasst Bauvorhaben mit schwierigen Konstruktionen und schwierigen Baugrundverhältnissen, die erweiterte geotechnische Kenntnisse erfordern

Die Bauwerke im Bereich der Bahnüber- und unterführungen sind den bisherigen Kenntnissen zufolge und im Zusammenhang mit den Gründungs-, Baugrund- und Grundwasserverhältnissen, in die **geotechnische Kategorie 3** zu stellen.

3.3.3 Frosteinwirkungszone nach BASt

Entsprechend der Karte Frosteinwirkungszonen Deutschland der Bundesanstalt für Straßenbau (BASt) liegt das Untersuchungsareal in der Frosteinwirkungszone III (anzusetzende Frosttiefe 1,2 m). (URL:https://www.bast.de/BASt_2017/DE/Strassenbau/Publikationen/Regelwerke/S2-Frostzonenkarte.pdf)

4 Schicht- und Grundwasserverhältnisse, Versickerung DWA-A 138

Die Schicht- und Grundwasservorkommen sowie die Bemessungswerte werden untenstehend für die jeweiligen Untersuchungsbereiche angegeben.

4.1 Schicht- und Grundwasser Bereich Bahnunterführung und anschließendes Dammbauwerk bei Oberbühlers ca. Bau-km 0+290 bis 0+600

Wie beim Profil der Anlage 2.1 dargestellt, wurde im Bereich des <u>Brückenbauwerkes</u> mit den Bohrungen BK1/21 und BK2/21 Grundwasser in den Moränenkiesen festgestellt (Messdaten Bohrfirma - Fa. BauGrund Süd, Gesellschaft für Geothermie mbH, Bad Wurzach). Der Grundwasserspiegel lag am 17.11.2021 rd. 9,10 m u. GOK (677.51 m ü. NN, BK2/21) bzw. 11,10 m u. GOK (677.45 m ü. NN, BK1/21). Der Bemessungswasserspiegel ist auf einer Kote von 677.51 m ü. NN + 2,0 m = 679.51 m ü. NN festzulegen. Detaillierte Langzeitangaben zum tatsächlichen Schwankungsbereich fehlen jedoch. Die Durchlässigkeitsbeiwerte variieren zwischen $k_f = 5 \times 10^{-03} \, \text{m/s}$ und $k_f = 1 \times 10^{-04} \, \text{m/s}$. Die Moränenkiese sind zur Versickerung prinzipiell geeignet.

Im nach Norden anschließenden <u>Dammbauwerk</u> wurden wassergesättigte Auesand aufgeschlossen (vgl. Profile Anlagen 2.1 und 2.5). Der Wasserspiegel lag ab Untersuchungsende

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Seite 22 von 29

bei 1,14 m u. GOK (R14, 680.66 m ü. NN), 1,24 m u. GOK (R15, 681.50 m ü. NN) und 1,10 m u. GOK (R4, 681.62 m ü. NN). Es ist davon auszugehen, dass sich Sickerwasser in den Auesanden auf Grund der geringeren Durchlässigkeit anstaut, bevor es in die Moränenkiese einsickern kann. Der Bemessungswasserspiegel im Bereich des Dammbauwerkes ist auf 682 m ü. NN festzulegen.

4.2 Schicht- und Grundwasserverhältnisse Bereich Bahnüberführung bei Kassier (ca. Bau-km 0+920 bis 1+120) und Trassenverlegung GVS nach Haldenwang (ca. Bau-km 0+000 bis 0+180) – Variante 2022

Die Schicht und Grundwasserverhältnisse im oben genannten Untersuchungsbereich sind bei den Profilen der Anlagen 2.2 bis 2.4 dargestellt. Bei den maßgebenden Bohrungen BK1/22 bis BK10/22 liegt ein tiefes Grundwasserstockwerk vor, das in den Moränenkiesen > 13 m u. GOK vorkommt. Schichtwasser wurde zusätzlich in höher gelegenen Moränenkieslagen festgestellt, die in den sonst wassersstauenden Grundmoränensedimenten als Rinnenfüllungen vorkommen.

Westlich der OA19 (BK5/22 bis BK10/22) wurden oberflächennah Beckenablagerungen aufgeschlossen, die wassergesättigt und somit Schichtwasser führend sind. Das Wasser floss jedoch beim Untersuchungstermin nicht aus den Beckensanden in die Bohrlöcher ein. Nach höheren Niederschlagsmengen kann der Porenwasserdruck jedoch einen kritischen Wert erreichen, so dass das Wasser in den Sanden als Schichtwasser bei einem freien Anschnitt durch z. B. Böschungen ausfließen kann. Die Wasserstände lassen sich bei den Bohrungen wie folgt zusammenfassen.

Tabelle 7: Schichtwasser- (SW) und Grundwasserstände (GW) bei den Bohrungen BK1/22 bis BK10/22

Bohrung	GW 03./04.2022	SW 03./04.2022	Wasserspiegel am Untersuchungsende 03./04.2022
BK1/22	15,8 m u. GOK / 671.68 Unterer Moränenkies	10,6 m u. GOK / 676.88 Obere Moränenkieslage	10,60 m u. GOK / 676.88
BK2/22	16,8 m u. GOK / 671.77 Unterer Moränenkies	9,60 m u. GOK / 678.97 Obere Moränenkieslage	9,60 m u. GOK / 678.97
BK3/22 Grundwasser- Messstelle Ost	16,3 m u. GOK / 668.71 Unterer Moränenkies	12,4 m u. GOK / 672.61 Obere Moränenkieslage	7,80 m u. GOK / 677.21
BK4/22	16,45 m u. GOK / 669.18 Unterer Moränenkies	12,1 m u. GOK / 673.53 Obere Moränenkieslage	11,10 m u. GOK / 674.53
BK5/22	14,25 m u. GOK / 669.55 Unterer Moränenkies	Obere Moränenkieslage trocken	14,25 m u. GOK / 669.55
BK6/22	15,85 m u. GOK / 669.25 Unterer Moränenkies	7,90 m u. GOK / 677.20 Obere Moränenkieslage und 3,00 m u. GOK / 682.10 Beckensand (sehr gering)	15,85 m u. GOK / 669.25
BK7/22 Grundwasser- Messstelle West	16,55 m u. GOK / 668.23 Unterer Moränenkies	7,38 m u. GOK / 677.40 Obere Moränenkieslage	6,40 m u. GOK / 678.38
BK8/22	14,50 m u. GOK / 668.71 Unterer Moränenkies	2,50 m. u. GOK / 680.71 Beckensand (sehr gering)	14,50 m u. GOK / 668.71
BK9/22	16,05 m u. GOK / 668.76 Unterer Moränenkies	8,40 m. u. GOK / 676.41 Obere Moränenkieslage	8,40 m. u. GOK / 676.41
BK10/22	14,25 m u. GOK / 668.61 Unterer Moränenkies	1,80 m. u. GOK / 681.06 Beckensand (sehr gering)	14,25 m u. GOK / 668.61



OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Seite 23 von 29

Wie die Wasserstände zeigen, steht das Grundwasser der tiefer liegenden Moränenkiese nicht in hydraulischer Verbindung mit den Schichtwässern in den oberen Moränenkieslagen.

Die Schichtwässer in den oberen Moränenkieslagen sind z. T. unter Grundmoränenablagerungen druckeingespannt. Die resultierenden Wasserspiegel können bei den beiden Grundwassermessstellen BK3/22 (Messstelle östlich der OA19) und BK7/22 (Messstelle westlich der OA19) abgegriffen werden. Diese lagen bei der Stichtagsmessung am 04.04.2022 bei 8,35 m u. GOK (BK3/22: 676.68 m ü. NN) und 6,40 m u. GOK (BK7/22: 678.38 m ü. NN). Die Grundwasserschwankungen werden momentan mittels Datenlogger aufgezeichnet.

Die Ausbauzeichnungen der beiden Messstellen BK3/22 und BK7/22 sind bei der Anlage 2.10 dargestellt.

Die Beckensande waren bei den Untersuchungen zwar stark feucht bis nass, ein Zutritt von Wasser aus den Sanden in das jeweilige Bohrloch wurde jedoch nicht festgestellt.

Den bisher aufgezeichneten Grundwasserganglinien zufolge (vgl. Anl. 11), beträgt der Schwankungsbereich im Bereich der Messstellen BK3/22 und BK7/22 (Bahnüberführung bei Kassier) bis zu 4 m (Ganglinie BK7/22, Anl. 11). Der höchste bisher gemessene Wert liegt auf einer Kote von rd. 682 m ü. NN. (Ganglinie BK7/22).

Der vorläufige <u>Bemessungswasserstand Bauwerk</u> ist in diesem Bereich auf Grund der Wasserstände in den Messstellen BK3/22 und BK7/22 auf einer Kote von <u>683 m ü. NN</u> festzulegen. Langfristige Daten zum Grundwasserschwankungsbereich liegen jedoch noch nicht vor. Die Schwankungen werden momentan mittels Datenlogger permanent gemessen und sind zeitlich zu aktualisieren.

4.3 Schicht- und Grundwasser Bereich Winklerstraße

Wie beim Profil der Anlage 2.6 dargestellt, wurde im Bereich der bestehenden Winklerstraße mit den Sondierungen Grundwasser in den Moränenkiesen und den Auesanden festgestellt. Der Grundwasserspiegel lag am 22.11.2021 rd. 2,90 m u. GOK (R3/21: 679.67 m ü. NN) bzw. 2,98 m u. GOK (R2/21: 677.92 m ü. NN). Das Wasser war nicht druckeingespannt. Wie die Messdaten zeigen, fällt der Grundwasserspiegel entsprechend der Geländeneigung nach Westen hin ab.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte variieren zwischen $k_f = 1 \times 10^{-04}$ m/s (Moränenkies) und $k_f = 1 \times 10^{-05}$ m/s (Auesand). Die Moränenkiese sind zur Versickerung prinzipiell geeignet.

Seite 24 von 29

Projekt Nr.: A2111011

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

4.4 Schicht- und Grundwasser Bereich geplantes Sickerbecken (2021) sowie Bereich RKS14/22 (geplantes Sickerbecken 2022)

Wie beim Profil der Anlage 2.7 dargestellt ist, wurde im Bereich des bisher geplanten Sickerbeckens zwischen Kassier und Einmündung Winklerstraße mit den Bohrungen BK11/22 bis BK13/22 sowie der Bohrung BK5/21 Grundwasser in den Moränenkiesen und den Beckensanden festgestellt. Der Grundwasserspiegel wurde in den Aufschlüssen wie folgt gemessen:

Tabelle 8: Grundwasserstände (GW) bei den Bohrungen BK11/22 bis BK13/22 sowie BK5/21

Bohrung	GW 2021 / 2022	GW 2021 / 2022	Grundwasserleiter
BK5/21	3,16 m u. GOK	682.02 m ü. NN	Beckensand
BK11/22	2,95 m u. GOK	682.08 m ü. NN	Beckensand
BK12/22	2,50 m u. GOK	682.04 m ü. NN	Beckensand
BK13/22	4,70 m u. GOK	680.69 m ü. NN	Moränenkies

Das Wasser war bei den Bohrungen nicht druckeingespannt.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte des Moränenkieses variieren zwischen $k_f = 4.1 \times 10^{-03}$ m/s (vgl. Anlage 5.4) und $k_f = 5.3 \times 10^{-04}$ m/s (vgl. Anlage 5.5).

Die Moränenkiese sind zur Versickerung prinzipiell geeignet. Die Bemessungswerte liegen nach DWA-A 138 bei k_f = 8,2 x 10⁻⁰⁴ m/s (Bereich BK12/22) und k_f = 1,06 x 10⁻⁰⁴ m/s. Nach der DWA-A 138 wird der Faktor 0,2 angesetzt.

Eine ausschließliche Versickerung von Oberflächenwasser ist in Auesanden in Anlehnung an das Regelwerk DWA-A 138 nicht möglich. Die Sande zeigen z. T. einen hohen bindigen Anteil, der Durchlässigkeitsbeiwerte von erfahrungsgemäß $k_f < 1 \times 10^{-06} \, \text{m/s}$ bewirkt.

Soll Oberflächenwasser versickert werden, so kann dieses in den Moränenkiesen versickert werden. Es ist gemäß DWA-A1 138 ein Abstand zum mittleren höchsten Grundwasserstand (ca. 682.50 m ü. NN) von mind. 1,0 m einzuhalten.

Im September 2022 wurde im Bereich westlich von Kassier in einer Geländemulde eine zusätzliche Rammkernsondierung (RKS14/22) zum Nachweis der Versickerungsmöglichkeit abgeteuft (vgl. Lageplan, Anl. 1.2). Das Schichtprofil ist bei der Anlage 2.11 dargestellt. Mit der Sondierung wurden überwiegend bindige Beckenablagerungen festgestellt, die in einer Tiefe von 4,4 m u. GOK von schluffigen bis stark schluffigen Moränenkiesen unterlagert werden. In den Beckenablagerungen wurde Schichtwasser festgestellt. Der Wasserspiegel lag am Untersuchungsende bei 2,7 m u. GOK (ca. 674.90 mü.NN). Die bindigen Beckenablagerungen sind als sehr gering versickerungsfähig zu bezeichnen ($k_f \le 1,0 \times 10^{-08} \, \text{m/s}$).

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Seite 25 von 29

Der Durchlässigkeitsbeiwert des Moränenkieses wurde mit kf = 5,8 x 10⁻⁰⁶ m/s ermittelt (vgl. Anl. 5.6, Kornverteilungskurve). Die Durchlässigkeit liegt damit grenzwertig im Rahmen der Anforderungen der DWA-A 138.

Werden die bindigen Beckenablagerungen bis zu den Kiesen durchstoßen und gegen ein sickerfähiges Kiesmaterial ausgetauscht, so wird eine anteilige Versickerung stattfinden. Je nach der Versickerungsmenge, werden die Moränenkiese diese nicht gänzlich aufnehmen können (gespannte Grundwasserverhältnisse, vgl. Anl. 2.11), so dass ein Notüberlauf in das nahegelegene Gerinne einzurichten ist.

4.5 Schicht- und Grundwasser Bereich Bestand OA19, GVS Haldenwang und asphaltierter Feldweg bei Kassier

Wie den Profilen der Anlagen 2.8 und 2.9 zu entnehmen ist, wurden bei den in den Bestandsstraßen gelegenen Sondierungen bis zu den Untersuchungstiefen von 2 m bis 3 m weder Schicht- noch Grundwasser festgestellt.

5 Umwelttechnische Voruntersuchungen

5.1 Umwelttechnische PAK - Untersuchungen Asphaltkerne Bestandsstraßen

Die Asphaltkerne der Sondierungen R1/21 bis R3/21, R5/21 bis R6/21 sowie R10/21 bis R13/21 wurden jeweils über den Gesamtkern auf PAK nach EPA und Phenolindex untersucht. Die Analysenergebnisse können im Detail dem Prüfbericht des Labors BVU Markt Rettenbach (Anlage 8.2) entnommen werden. Die Einstufungen und Bewertungen nach EPA, RuVa-StB und Deponieverordnung sind bei der Tabelle der Anlage 8.1 detailliert zusammengestellt.

Die Einstufung des Asphalts erfolgt gem. LfU-Mbl. 3.4/1 "Wasserwirtschaftliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von bituminösem Straßenaufbruch (Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch)" bzw. Infoblatt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt "Pechhaltiger Straßenaufbruch" vom Mai 2017, aktualisiert August 2017 sowie "Richtwerte für Deponien der DKI und II nach DepV vom 27.04.2009", Stand 09/2016 des Bayerischen Landesamt für Umwelt und RuVA-StB 01 der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Asphaltstraßen, Ausgabe 2001, Fassung 2005.

Bei den in der bestehenden Kreisstraße OA19 und der Winklerstraße gelegenen **Untersuchungsstellen R1** bis R3 sowie R5 bis R6 wurden Kerne analysiert, die als **Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen** (PAK – Gehalt ≤ 10 mg/kg, siehe Tabelle 8.1) einzustufen sind. Dieser Asphalt kann im Wesentlichen ohne besondere Anforderungen bzgl. Arbeits-, Boden- und Gewässerschutz verwertet werden. Ein Heißmischverfahren ist möglich. Bei dem ungebundenen und gebundenen Wiedereinbau gibt es keine Auflagen. Die oben beschriebene Einstufung ergibt sich aus den Analysen auch für die Asphaltkerne der Untersuchungsstellen **R12** (GVS nach Haldenwang) und **R13** (asphaltierter Feldweg beim BÜ Kassier).

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Seite 26 von 29

Bei der in der bestehenden Kreisstraße OA19 gelegenen **Untersuchungsstelle R11/21** ergab die Analyse des Asphaltkerns einen PAK Wert von 22 mg/kg TS. Die Probe ist demnach als **Ausbauasphalt mit geringen Verunreinigungen** (PAK – Gehalt > 10 mg/kg < 25 mg/kg, siehe Tabelle 8.1) einzustufen.

Die Analyse der Probe **R10/21** ergab mit einem PAK Wert von 975 mg/kg TS die Einstufung als **pechhaltiger Straßenaufbruch** (PAK – Gehalt ≥ 25 mg/kg und ≤ 1.000 mg/kg), siehe Tabelle 8.1). Sie stellt einen nicht gefährlichen Abfall dar, der entsprechend zu verwerten (gebundener Wiedereinbau unter dichten Deckschicht), aufzubereiten (Kaltmischverfahren unter Auflagen) oder zu deponieren (DK I) wäre.

Anmerkung:

Bei pechhaltigem Straßenaufbruch ist anzustreben, dass das Material dauerhaft aus dem Stoffkreislauf ausgeschleust wird. Die energetische Verwertung, bzw. die thermische Behandlung des Materials sollte als sinnvollster Entsorgungsweg bevorzugt werden. Des Weiteren ist eine Verwertung oder Beseitigung auf Deponien unter Berücksichtigung der Vorgaben der DepV möglich. Bei einer Beseitigung auf einer Deponie kann die Deponieklasse **DKI** angesetzt werden, da die Schadstoffbelastung ausschließlich auf teerhaltigen Straßenaufbruch zurückzuführen ist.

Abfallrechtliche Regelungen, bzw. Anforderungen zum Transport des Materials sind wie folgt:

- Für d. Transport gefährlicher Abfälle ist i.d.R. eine Transportgenehmigung erforderlich
- Nachweispflichtig (Entsorgungsnachweis, Begleitscheine) im Sinne der Nachweisverordnung (NachwV) sind Abfallerzeuger, Abfallbeförderer und Abfallentsorger.
- Zur Dokumentation der Entsorgung von teerhaltigem Straßenaufbruch ist vom Erzeuger, Beförderer und vom Entsorger ein Register nach den Vorgaben des Teil 3 der NachwV zu führen.
- Entsorgungsnachweise und Register sind ab dem 01.04.2010 in elektronischer Form zu führen.

Abfallerzeuger können grundsätzlich eine Befreiung von den Nachweispflichten (Entsorgungsnachweis) gemäß § 26 Abs. 1 "Befreiung, Anordnung von Nachweis- und Registerpflichten" NachwV beantragen.

5.2 Umwelttechnische Untersuchungen Kiesoberbau der Bestandsstraßen n. LAGA M20

Aus den Sondierungen wurden Proben des Kiesoberbaus entnommen, der als Baustoff bei den geplanten Maßnahmen wiederverwendet werden soll. Es wurden folgende Proben einer umwelttechnischen Analytik nach der LAGA M20 unterzogen (vgl. Anlagen 9.1 und 9.2 ff):

R1/21 bis R3/21 Auffüllung – Kiesoberbau (OA19 und Winklerstraße)

R5/21 bis R6/21 Auffüllung – Kiesoberbau (OA19)

R10/21 bis R13/21 Auffüllung – Kiesoberbau (OA19, GVS Haldenwang,

asph. Feldweg bei Kassier)

Wie die tabellarische Zusammenfassung der Anlage 9.1 zeigt, können die Kiesproben der Untersuchungsstellen R2/21, R3/21 (beide Winklerstraße) sowie die Probe R13/21 (asphaltierter

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Seite 27 von 29

Feldweg beim BÜ Kassier) in die Kategorie **Z0 nach LAGA M20** eingestuft werden. Diese Kiese wären demnach bei technischen Baumaßnahmen frei verwertbar.

Die Kiesproben aus den Untersuchungsstellen **R6/21** (KrOA19) und **R12/21** (GVS nach Haldenwang) zeigen erhöhte PAK und Benzo(a)pyren Gehalte, die eine Einstufung in die **Kategorie Z1.1** notwendig machen. Die Kiese können bei hydrogeologisch günstigen Baumaßnahmen (Abstand UK Einbau zum Grundwasser > 1 m) wiederverwendet werden.

Die Kiesproben **R5/21**, **R10/21** und **R11/21** (alle OA19) zeigen PAK und Benzo(a)pyren Werte, die eine Einstufung gemäß den Grenzwerten der LAGA M20 in die **Kategorien Z2 und >Z2** nach sich ziehen. Diese Kiese sind bei technischen Baumaßnahmen nicht wiederverwendbar.

5.3 Umwelttechnische Untersuchungen der Auffüllungen und der natürlichen Mineralböden nach bayer. Verfüll-Leitfaden (Eckpunktepapier EPP)

Aus den Kernen der Untersuchungsstellen 2021 wurden folgende Proben entnommen und auf die Parameter des bayerischen Verfüll-Leitfadens (Verfüllung von Tagebauen und Brüchen) untersucht:

R2/21	1,2 – 3,8 m	Moränenkies
R3/21	1,8 – 4,0 m	Auesand
R4/21	0.3 - 1.0 m	Auelehm
R5/21	0.9 - 2.0 m	Auelehm
R8/21	0,3 – 1,8 m	Verwitterungskies
R9/21	0.5 - 1.5 m	Verwitterungskies
R10/21	1,0 – 2,0 m	Auelehm
R9/21	0.5 - 1.5 m	Verwitterungskies
R11/21	0,15 - 0,25 m	Auffüllung
R12/21	1,2 – 3,0 m	Grundmoräne
R13/21	0.5 - 3.0 m	Grundmoräne
BK1/21	0.5 - 1.0 m	Auffüllung (Schluff)
BK1/21	1,1 – 3,0 m	Auffüllung (Kies)
BK2/21	0,2-0,6 m	Auffüllung (Schluff)
BK3/21	0,3 – 1,6 m	Auffüllung (Schluff)
BK3-4/21	Mischprobe	Beckenschluff.

Entsprechend den tabellarischen Ergebnissen der Zuordnungen nach dem EPP (vgl. Analysenübersichten Anl. 10.1-1 und 10.1-2) ergeben sich folgende Einstufungen:

Z0 – Zuordnungen nach EPP

Bis auf die Analytik der Probe R11/21 Auffüllung (0,15 – 0,25 m) halten alle oben dargestellten Proben die Zuordnung Z0 nach EPP ein. Böden einer Z0 Zuordnung können im Prinzip in Verfüllmaßnahmen ohne weitere Anforderungen verwertet werden.

>Z2 Zuordnungen nach EPP



OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

Seite 28 von 29

Die Probe R11/21 0,15 – 0,25 m (Auffüllung, Makadam - Schicht?) ist auf Grund der massiven Grenzwertüberschreitungen für Kohlenwasserstoffe (KW 2210 mg/kg), PAK nach EPA (378 mg/kg) und Benzo(a)pyren (27 mg/kg) in die Kategorie >Z2 nach dem EPP einzustufen (vgl. Anlage 10.1-2).

Diese Auffüllungen, die augenscheinlich auf eine Makadam - Schicht hinweisen, können in einer Verwertungsmaßnahme nach dem bayerischen Verfüll-Leitfaden nicht mehr eingebaut werden.

Es wird dringend empfohlen, entsprechende Auffüllungen aus dem Bereich der OA19 in Haufwerken zu lagern, nach der LAGA PN98 zu beproben und einer Deklarationsanalytik nach der Deponieverordnung DepV zu unterziehen.

Allgemeine Anmerkungen Umwelttechnik:

Die vorliegende Untersuchung ist als indikative Untersuchung zu verstehen. Die Anzahl der entnommenen Proben entspricht nicht den Richtlinien der LAGA PN98 für eine Deklarationsanalytik. Sofern Bodenmaterial von der Baustelle abtransportiert wird, sind, in Absprache mit der annehmenden Stelle, Haufwerk bezogene Beprobungen gemäß den Vorschriften der LAGA PN98 notwendig, so dass das Material ordnungsgemäß verwertet bzw. entsorgt werden kann.

Die gewonnenen Untersuchungsergebnisse ermöglichen erste Aussagen über die Situation an den Untersuchungspunkten gemäß den mit der Aufschlussmethode und der Analytik verbundenen Verfahren. Es kann allerdings nicht ausgeschlossen werden, dass an nicht untersuchten Stellen unerkannte, höhere Verunreinigungen vorliegen. Bei der Haufwerks-Herstellung und Ablagerung sollte berücksichtigt werden, dass eine entsprechende Analytik einige Werktage in Anspruch nehmen kann. Die Haufwerke sollten so gelagert werden, dass sie den weiteren Baustellenablauf nicht stören. Es sind gegen das Erdreich dichte Lagerflächen einzuplanen.

OA19 Dietmannsried - Heising (Kassier)

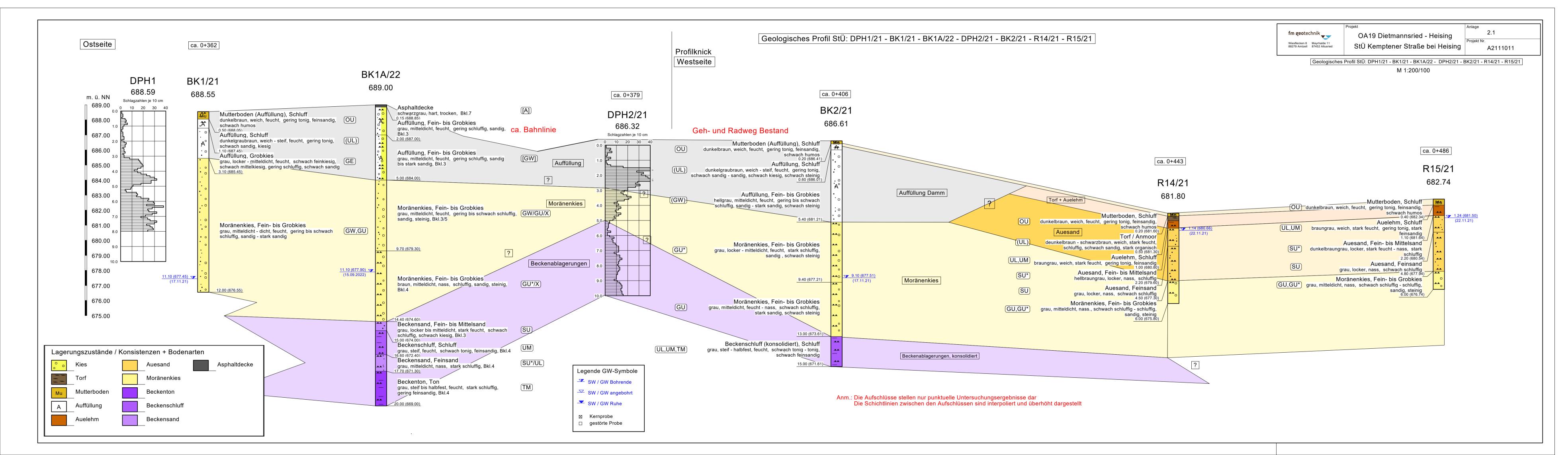
Allgemeine Anmerkungen

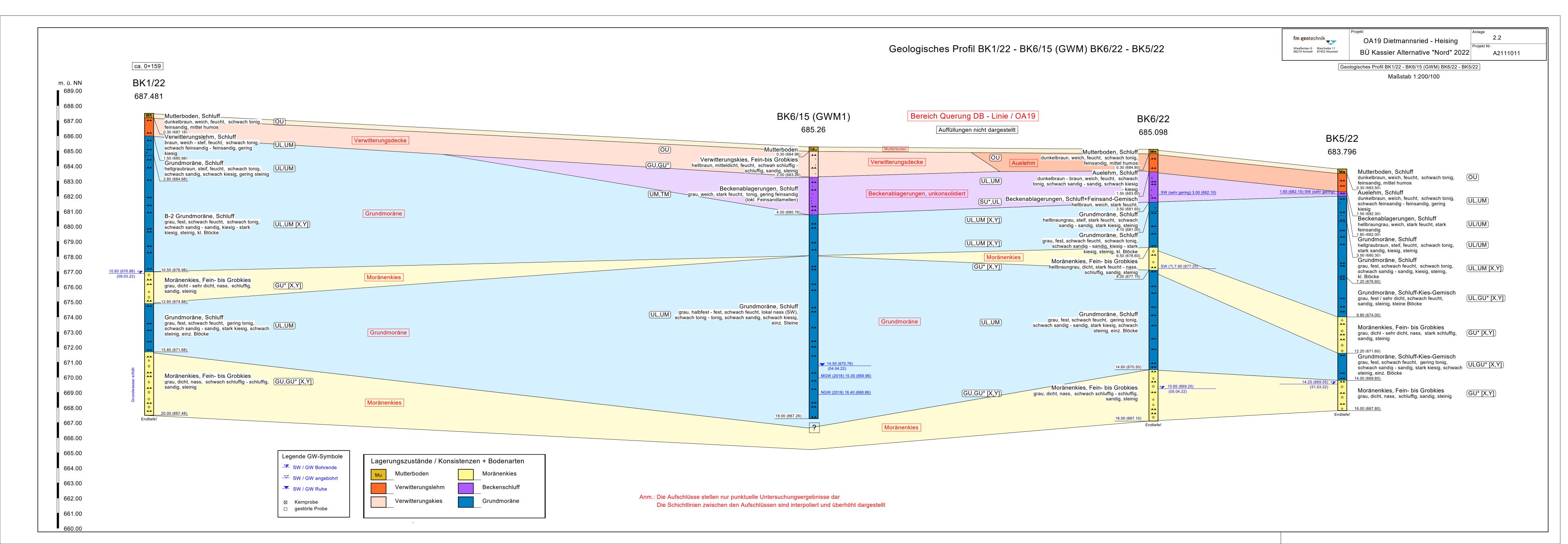
Die im Bericht enthaltenen Angaben beziehen sich auf die oben genannten Untersuchungsstellen. Abweichungen von den gemachten Angaben (Schichttiefen, Bodenzusammensetzung, Wasserstände etc.) können auf Grund einer Heterogenität des Untergrundes nicht ausgeschlossen werden. Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen erforderlich. Es wird deshalb empfohlen, zur Abnahme von z. B. Gründungssohlen den Verfasser des Berichtes heranzuziehen.

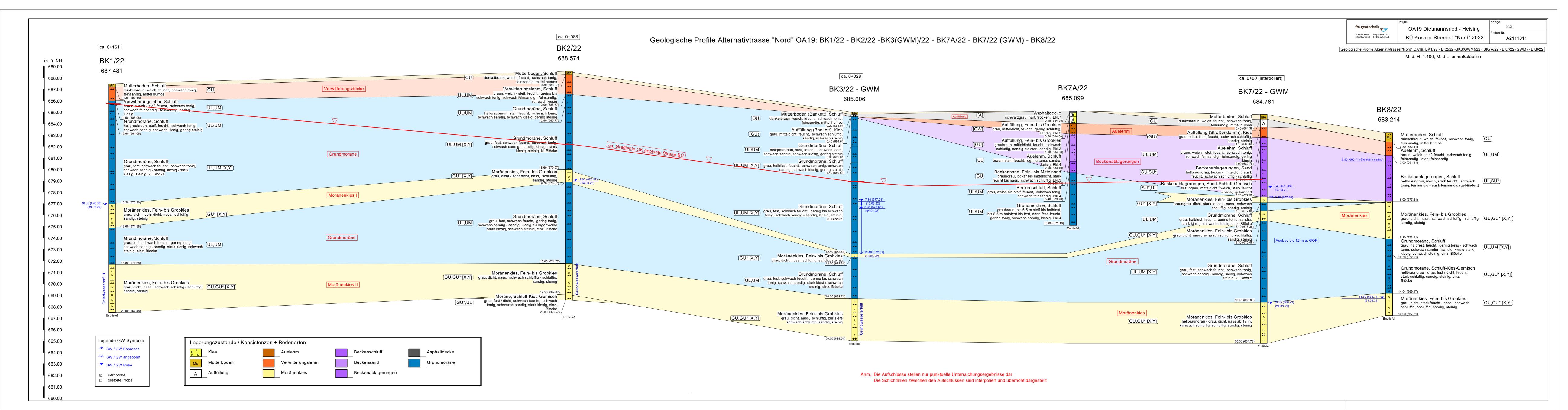
Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Dipl.-Geol. Klaus Merk

K.M







fm geotechnik

OA19 Dietmannsried - Heising

Wiesflecken 6 88279 Amtzell 87452 Altusried

BÜ Kassier Standort "Nord" 2022

Anlage

2.4

Projekt Nr.

A2111011

Maßstab 1:200/100

Geologische Profile Alternativtrasse "Nord" OA19: BK2/22 -BK4/22 - BK9/22 - BK10/22

BK2/22 688.574

Mutterboden

Auffüllung

Verwitterungslehm

663.00

662.00

661.00

Moränenkies

Grundmoräne

Beckenablagerungen

SW / GW angebohrt

SW / GW Ruhe

✓ Kernprobe☐ gestörte Probe

m. ü. NN 689.00 Mutterboden, Schluff 688.00 dunkelbraun, weich, feucht, schwach tonig, OU BK4/22 feinsandig, mittel humos Bereich Querung DB - Linie / OA19 687.00 Verwitterungslehm, Schluff BK9/22 685.634 schwach tonig, schwach feinsandig - feinsandig, braun, weich - steif, feucht, gering bis 684.808 686.00 schwach kiesig —Auffüllung (Bankett), Kies Grundmoräne, Schluff hellgraubraun, mitteldicht, feucht, schwach BK10/22 685.00 hellgraubraun, steif, feucht, schwach tonig, UL/UM schluffig, sandig, steinig 1.00 (684.63) Mutterboden, Schluff schwach sandig, schwach kiesig, gering steinig dunkelbraun, weich, feucht, schwach tonig, 682.865 684.00 feinsandig, mittel humos 0.40 (684.41) Auffüllung (?), Schluff-Kies-Gemisch graubraun, weich - steif / locker, feucht, Verwitterungslehm, Schluff 683.00 schwach sandig, schwach steinig UL,UM braun, weich - steif, feucht, schwach tonig, Grundmoräne, Schluff Mutterboden, Schluff schwach sandig, schwach kiesig grau, fest, schwach feucht, schwach tonig, dunkelbraun, weich, feucht, schwach tonig, OU UL,UM [X,Y] 682.00 schwach sandig - sandig, kiesig - stark 3.00 (681.81 feinsandig, mittel humos Moränenkies, Fein- bis Grobkies Grundmoräne, Schluff kiesig, steinig, kl. Blöcke grau, dicht - sehr dicht, nass, schwach Auelehm, Schluff (GU,GU* [X,Y]) grau, steif - halbfest, feucht, schwach tonig, schwach sandig - sandig, schwach kiesig Grundmoräne 681.00 schluffig - schluffig, sandig - stark sandig, braun, weich - stef, feucht, gering tonig, - kiesig, schwach steinig 4.30 (680.51) Beckenablagerungen schwach sandig, schwach kiesig, gering steinig 2.00 (680.86) Grundmoräne, Schluff 680.00 Beckenablagerungen, Sand Moränenkies, Fein- bis Grobkies Moränenkies. Fein- bis Grobkies grau, halbfest, schwach feucht, gering tonig, schwach sandig, stark kiesig, schwach steinig, olivgrau, locker, nass, schwach schluffig grau, dicht - sehr dicht, nass, schwach grau, dicht - sehr dicht, nass, schluffig, Moränenkieslinse schluffig - schluffig, sandig, steinig 6.00 (678.81) sandig, steinig 9.70 (678.87) 679.00 einz. Blöcke 6.00 (679.63) Beckenablagerungen, Schluff nellbraungrau, weich, stark feucht, gering Grundmoräne, Schluff tonig, feinsandig - stark feinsandig (gebändert) 678.00 grau, fest, schwach feucht, schwach tonig, schwach sandig - sandig, schwach kiesig Beckenablagerungen, Schluff bis kiesig, schwach steinig, einz. Blöcke (UM,TM) grau, steif, stark feucht, schwach tonig 677.00 8.20 (676.61) - tonig, schwach feinsandig Grundmoräne, Schluff Moränenkies, Fein- bis Grobkies grau, fest, schwach feucht, schwach tonig, GU,GU* [X,Y] grau, dicht, nass, schwach schluffig, sandig, 676.00 schwach sandig, kiesig, einz. Blöcke Grundmoräne, Schluff steinig 8.70 (676.11) schwach sandig - sandig, kiesig bis lagenweise stark kiesig schwach stairing grau, fest, schwach feucht, gering tonig, 675.00 stark kiesig, schwach steinig, einz. Blöcke 674.00 Grundmoräne, Schluff Grundmoräne grau, fest, schwach feucht, gering bis schwach Grundmoräne, Schluff Moränenkies, Fein- bis Grobkies Grundmoräne hellbraungrau - grau, fest / dicht, feucht, tonig, sandig, kiesig - stark kiesig, einz. 673.00 grau, dicht, stark feucht, stark schluffig,gering tonig, sandig, stark kiesig, schwach sandig, steinig 12.80 (672.83 steinig, einz. Blöcke 672.00 16.95 (671.62) Grundmoräne, Schluff 13.60 (671.21) grau, fest, schwach feucht, schwach tonig, 671.00 Moränenkies, Fein- bis Grobkies sandig, stark kiesig, steinig, einz. kl. grau, dicht, nass, schwach schluffig - schluffig, GU,GU* [X,Y] Blöcke sandig, steinig 670.00 __16.00 (669.63 13.50 (669.36) 16.45 (669.18) Moränenkies II 669.00 Grundmoräne, Schluff 14.25 (668.61) (31.03.22) Moränenkies, Fein- bis Grobkies grau, fest, schwach feucht, schwach tonig,— Moränenkies, Fein- bis Grobkies GU,GU* [X,Y] grau, dicht, stark feucht - nass, schwach schwaxch sandig, stark kiesig, einz. Blöcke Moränenkies, Fein- bis Grobkies grau, dicht, nass, schwach schluffig, sandig 668.00 Moränenkies II schluffig - schluffig, sandig, steinig grau, dicht, nass, schwach schluffig, sandig 20.00 (668.57) - stark sandig, steinig - stark sandig, steinig 667.00 16.00 (666.86) 666.00 <u>20.00 (665.63)</u> 665.00 Legende GW-Symbole Lagerungszustände / Konsistenzen + Bodenarten SW / GW Bohrende 664.00

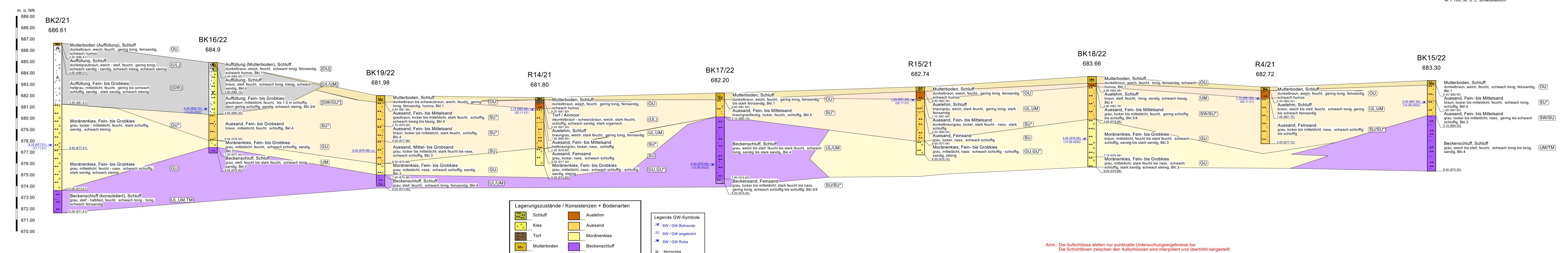
Anm.: Die Aufschlüsse stellen nur punktuelle Untersuchungsergebnisse dar

Beckensand

gestörte Probe

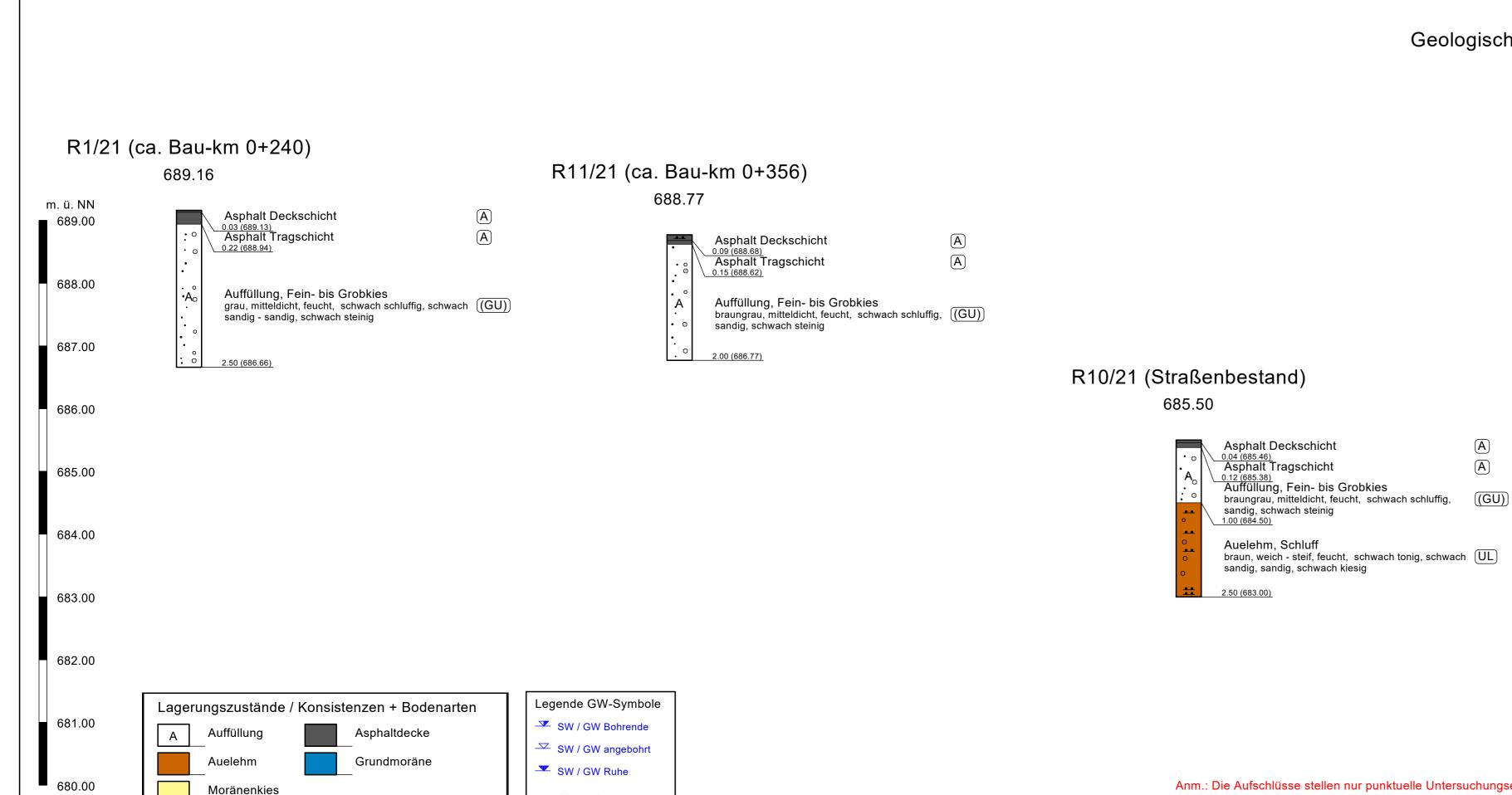
Geologisches Profil StÜ - Dammaufstandsfläche: BK2/21 - BK16/22 - BK19/22 - R14/21 - BK17/22 - R15/21 - BK18/22 - R4/21 - BK15/21

M 1:100, M. d. L. umaßstäblich



fm geotechnik 2.6 OA19 Dietmannsried - Heising Geologische Profile Straßenbestand Winklerstraße 2021: R3 - R2 Straßenbestand Winklerstraße A2111011 Geologische Profile Straßenbestand Winklerstraße 2021: R3 - R2 M. d. H. 1:100, M. d L. unmaßstäblich R3/21 (Bau-km 0+028) m. ü. NN 682.57 683.00 \bigcirc Asphalt Deckschicht \bigcirc Asphalt Tragschicht 682.00 R2/21 (Bau-km 0+102) 0.11 (682.46) Auffüllung, Fein- bis Grobkies (GW) grau, mitteldicht, feucht, gering schluffig, sandig, 680.90 schwach steinig 681.00 Auffüllung, Kies ((GU*)) \bigcirc Asphalt Deckschicht schwarzgrau, locker, feucht, schluffig, sandig Auffüllungen Straßenbestand (A)Asphalt Tragschicht Auffüllung, Fein- bis Grobkies 680.00 grau, mitteldicht, feucht, gering bis schwach schluffig, ((GW,GU)) Auesand Fien- bis Mittelsand sandig, schwach steinig 1.20 (679.70) 2.90 (679.67) (22.11.21) Auesand grau - braungrau, locker - mitteldicht, feucht - nass, (SU,SU*) schwach schluffig, schluffig 679.00 Moränenkies, Fein- bis Grobkies 4.00 (678.57) Moränenkies (GU,GU*) hellbraungrau - grau, mitteldicht, feucht, schwach schluffig - lagw. schluffig, sandig, steinig 678.00 2.98 (677.92) (22.11.21) 3.50 (677.40) Legende GW-Symbole Lagerungszustände / Konsistenzen + Bodenarten SW / GW Bohrende Anm.: Die Aufschlüsse stellen nur punktuelle Untersuchungsergebnisse dar SW / GW angebohrt Auffüllung Moränenkies SW / GW Ruhe Auesand Asphaltdecke ☐ gestörte Probe

fm geotechnik 2.7 OA19 Dietmannsried - Heising Geologisches Profil geplantes Sickerbecken: BK13/22 - BK12/22 - BK5/21 - BK11/22 Bereich Sickerbecken A2111011 Geologisches Profil geplantes Sickerbecken: BK13/22 - BK12/22 - BK5/21 - BK11/22 M 1:200/100 m. ü. NN 689.00 688.00 BK13/22 BK5/21 BK11/22 687.00 BK12/22 685.388 685.20 685.028 686.00 684.541 Mutterboden (Wiese). 685.00 Mutterboden (Acker), Schluff, dunkelbraun. Mutterboden 0.00 (685.20) Schluff, dunkelbraun, Mutterboden (Acker), weich, feucht, gering (OU) 684.00 Mutterboden (Acker), weich, feucht, gering tonig, feinsandig, schwach Schluff, dunkelbraun, Auesand+Auelehm Schluff, dunkelbraun, (OU) weich, feucht, geringtonig, feinsandig, schwach humos OU weich, feucht, gering Beckenablagerungen 683.00 humos tonig, feinsandig, schwach 0.60 (684.79) tonig, feinsandig, schwach 0.20 (684.83) Auesand, Sand, hellgraubraun, humos humos 2.95 (682.08) SU* 3.18 (682.02) Moränenkies 0.60 (683.94) Beckenschluff, Schluff-Sand-Gemisch, locker, feucht, schwach 682.00 hellbraungrau, locker Moränenkies, Kies, braungrau, kiesig, schluffig Auffüllung, Schluff, - mitteldicht, Matrix 3.30 (682.09) mitteldicht, feucht (UL,SU*) GU 681.00 braungrau - braun, weich, 4.70 (680.69) weich - breiig, stark Auelehm, Schluff, graubraun, - stark feucht, schwach stark feucht, schwach (UL) schluffig, sandig, steinig feucht - nass, Bohrgut weich, stark feucht, (UL) tonig, schwach sandig, 680.00 fließt aus Schapppe aus 2.00 (682.54) schwach tonig, schwach schwach kiesig 3.00 (682.03) Beckensand, Sand, hellbraungrau, sandig 1.00 (684.20) Beckenablagerungen (SU*) Grundmoräne, Schluff, 679.00 locker - mitteldicht, Beckensand, Sand, grau, grau, halbfest, stark nass, schluffig Moränenkies, Kies, braungrau, Grundmoräne locker - mitteldicht, $\overline{\mathsf{UL}}$ feucht, schwach tonig, SU*,UL 3.10 (681.44) mitteldicht, feucht 678.00 Matrix weich, feucht, (GU,GU*) schwach sandia, kiesia Beckenschluff, Schluff, - stark feucht, schwach schluffig - stark schluffig - stark kiesig hellgrau, weich, stark schluffig - schluffig, (UM) 677.00 5.00 (680.20) 6.00 (679.03) sandig, steinig feucht, schwach tonig, schwach feinsandig 4.70 (680.69) 676.00 6.00 (678.54) -Moränenkies, Kies, hellbraungrau, Grundmoräne mitteldicht, nass, schwach 675.00 schluffig, sandig, steinig-6.00 (679.39) Lagerungszustände / Konsistenzen + Bodenarten Legende GW-Symbole Beckenschluff Mutterboden SW / GW Bohrende Beckensand SW / GW angebohrt Grundmoräne SW / GW Ruhe Auesand ☐ gestörte Probe Anm.: Die Aufschlüsse stellen nur punktuelle Untersuchungsergebnisse dar Moränenkies Die Schichtlinien zwischen den Aufschlüssen sind interpoliert und überhöht dargestellt



gestörte Probe

Geologische Profile Straßenbestand OA19 2021: R1 - R11 - R10 - R5 - R6 - R7 (BK7/19)

Asphalt Deck-/Tragschicht an der Basis Makadam-Lage?

sandig, schwach steinig

0.90 (684.56) Auelehm, Schluff

kiesig - gering kiesig 2.00 (683.46)

O.11 (685.35)
Auffüllung, Fein- bis Grobkies
braungrau, mitteldicht, feucht, schwach schluffig,

braun - graubraun, weich, feucht - stark feucht, gering bis schwach tonig, schwach sandig - sandig, schwach

R5/21 (ca. Bau-km 0+730)

R6/21 (Bau-km 0+862) 686.58

> Asphalt Deckschicht 0.06 (686.52) Asphalt Tragschicht Auffüllung, Fein- bis Grobkies sandig, schwach steinig

braungrau, mitteldicht, feucht, schwach schluffig, ((GU)) 0.70 (685.88) Auelehm, Schluff braun - graubraun, weich - steif, feucht, gering tonig, (UL) schwach sandig, schwach kiesig

Asphaltdecke schwarzgrau, hart, trocken, 0.10 (685.77) Auffüllung, Fein- bis Grobkies grau, mitteldicht, feucht, gering schluffig, sandig,

[GW/X] 1.40 (684.47) Grundmoräne, Schluff grau, steif, feucht, schwach tonig, schwach sandig, UL/UM schwach kiesig, gering steinig Moränenkies, Fein- bis Grobkies grau, mitteldicht, feucht, schwach schluffig, sandig, (GU/X)

Anm.: Die Aufschlüsse stellen nur punktuelle Untersuchungsergebnisse dar Die Schichtlinien zwischen den Aufschlüssen sind interpoliert und überhöht dargestellt

fm geotechnik

StÜ Heising - Dammaufstandsfläche

OA19 Dietmannsried - Heising

2.8

A2111011

Geologische Profile Straßenbestand OA19: R1 - R11 - R10 - R5 - R6 - R7 (BK7/19)

M. d. H. 1:100, M. d L. unmaßstäblich

R7 (BK7/19)

685.87

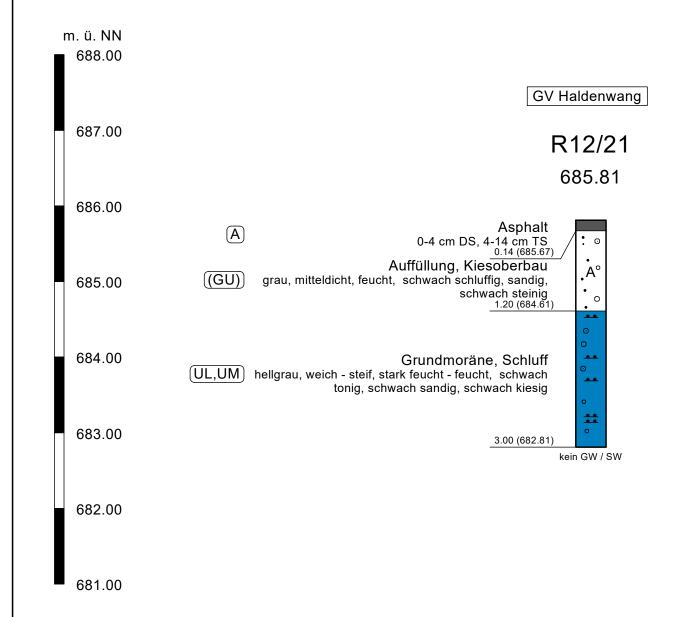
4.00 (681.87) Endtiefe! Kein Wasser am 14.03.2019 messbar! Geologisches Profile GV Haldenwang (R12/21) und asph. Feldweg BÜ Bestand (RKS13/21)

fm geotechnik
Wiesflecken 6
88279 Amtzell
87452 Altusried

OA19 Dietmannsried - Heising EÜ Kassier - BÜ Bestand Anlage
2.9
Projekt Nr.
A2111011

Geologisches Profile GV Haldenwang (R12/21) und asph. Feldweg BÜ Bestand (RKS13/21

M 1:50



Lagerungszustände / Konsistenzen + Bodenarten

A Auffüllung

Asphaltdecke

Grundmoräne

Legende GW-Symbole

SW / GW Bohrende

SW / GW angebohrt

SW / GW Ruhe

Kernprobe
gestörte Probe

asphaltierter Feldweg beim BÜ Kassier

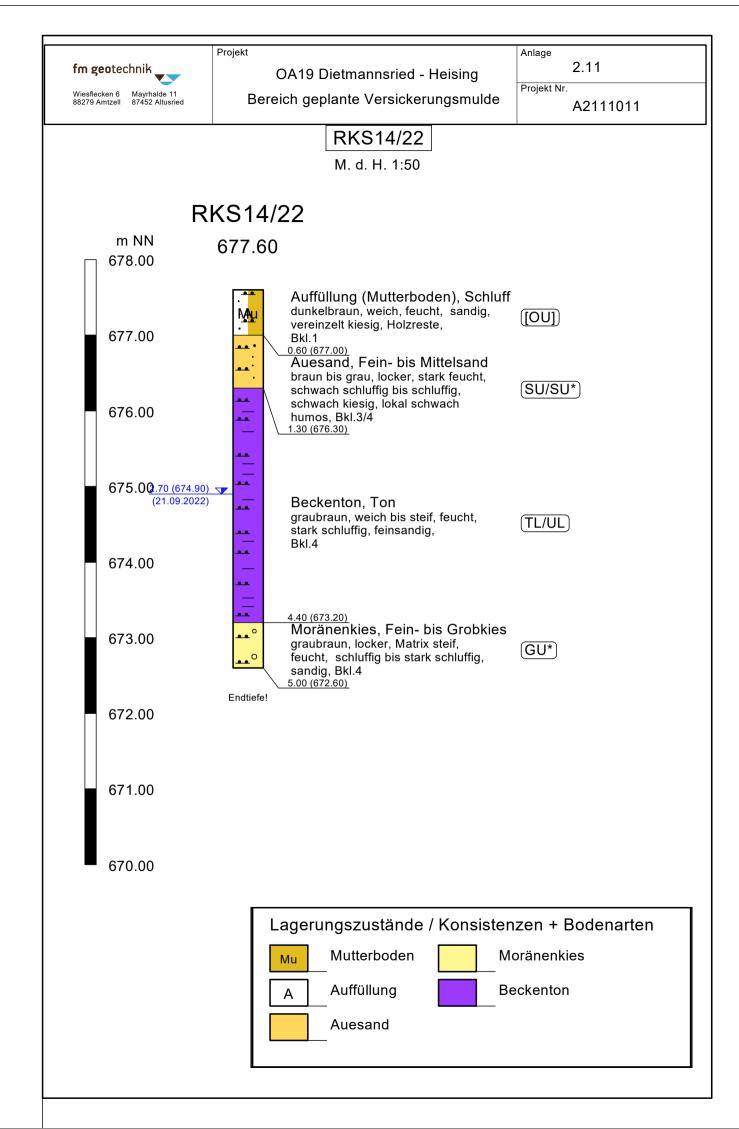
R13/21

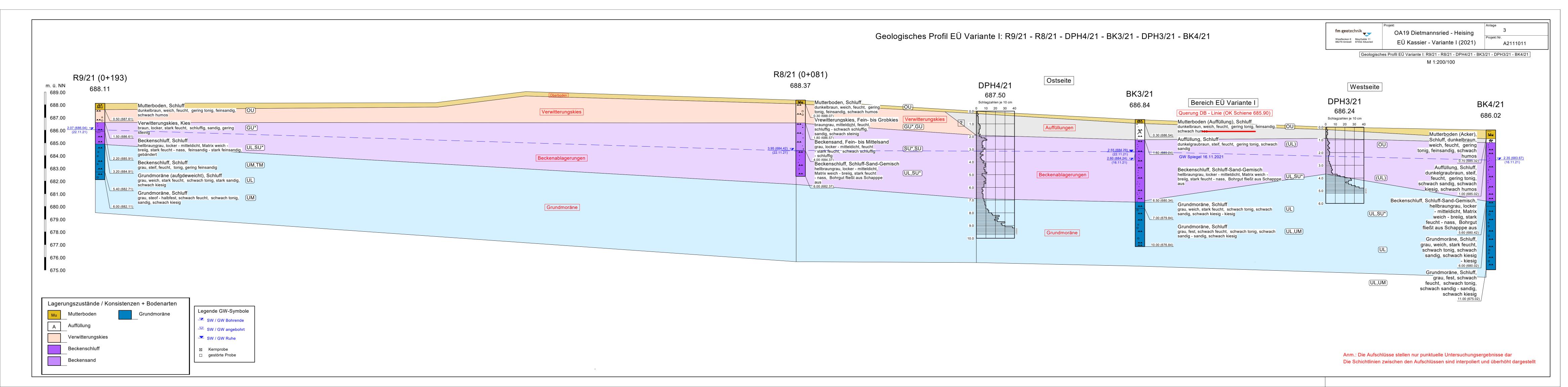
686.01



Anm.: Die Aufschlüsse stellen nur punktuelle Untersuchungsergebnisse dar

m. ü. NN 689.00 688.00			Pegelausbauzeichnungen	1		fm geotechnik Wiesflecken 6 Mayrhalde 11 88279 Amtzell 87452 Altusried	OA19 Dietmannsried - Hei BÜ Kassier Standort "Nord" M. d. H. 1:100, M. d L. unmaßstä	Projekt Nr. A2111011
687.00	BK3/22	- GWM				BK7/22 - GWM	BK7/	/22
686.00	685.0					684.781	-	-1.00 (685,78)
685.00	Mutterboden (Bankett), Schluff OU) dunkelbraun, weich, feucht, schwach tonig,	7 Tagwasserdichte 0.00 (684.80)	Straßenkappe -0.20 (685.000) -0.18 Seba-Kappe		Mutterboden,			Seba-Kappe Aufsatzrohr 4" / DN100
684.00	feinsandig, mittel humos 0.20 (684.81) Auffüllung (Bankett), Kies		<u> </u>	OU	dunkelbraun, weich, feucht, schwad feinsandig, mitte	I humos 40 (684.38) / A	Tonabdichtung	1.00
683.00	grau, mitteldicht, feucht, schwach schluffig, sandig, schwach steinig			(GU)	Auffüllung (Straßendamm grau, mitteldicht, feucht, schwach s sandig	chluffig, , steinig 10 (683.68)	Sandgegenfilter / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	
682.00 681.00	Grundmoräne, Schluff hellgraubraun, steif, feucht, schwach tonig, schwach sandig, schwach kiesig, gering steinig 3.00 (682.01) Grundmoräne, Schluff			(UL,UM)	Auelehm, s braun, weich - stef, feucht, schwad schwach feinsandig - feinsandig	Schluff ch tonig, l, gering kiesia	2.00	
680.00 679.00	UL,UM [X,Y] grau, halbfest, feucht, schwach tonig, schwach sandig, schwach kiesig, gering steinig 4.40 (680.61)	Tonabdichtung —	Aufsatzrohr 4" / DN100	(SU,SU*)	Beckenablagerungen hellbraungrau, locker - mitteldic feucht, schwach schluffig - 2:	ht, stark schluffig 30 (681.98)	0 0 0	Filterrohr 4" / DN100 SW 0,5 mm
678.00			710.0002.0111 1 7 211100	SU*,UL) Be	ckenablagerungen, Sand-Schluff-Ge braungrau, mitteldicht / weich, star - nass. ge	k feucht (04.04.22)	8) Filterkies Körnung 2 - 3 mm	5
677.00	Grundmoräne, Schluff Grundmoräne, Schluff Grundmoräne, Schluff	7.80 (677.21) (16.03.22) 8.35 (676.66) (04.04.22)		(GU* [X,Y])	- nass, ge 7. Moränenkies, Fein- bis Gr braungrau, dicht, stark feucht - nass, s schluffig, sandig 7.	obkies		
676.00	Grundmoräne, Schluff (UL,UM [X,Y]) grau, fest, schwach feucht, gering bis schwach tonig, schwach sandig - sandig, kiesig, steinig, kl. Blöcke			(UL,UM)	Grundmoräne, grau, halbfest, feucht, gering tonig,	Schluff o sandig,		
675.00 674.00		Sandgegenfilter 1 mm 10.00 10.00	10.80	(GU,GU* [X,Y])	stark kiesig, schwach steinig, einz Moränenkies, Fein- bis Gr grau, dicht, nass, schwach schluffig - s sandig	obkies /	10.50	Aufsatzrohr 4" / DN100
673.00 672.00	GU* [X,Y] Moränenkies, Fein- bis Grobkies grau, dicht, nass, schluffig, sandig, steinig 12.70 (672.31)	12.40 (672.61) (16.03.22) Filterkies Körnung 2 - 3 mm	Filterrohr 4" / DN100 SW 1,5 mm		Grundmoräne, s grau, fest, schwach feucht, schwac	Schluff	Tonabdichtung	_ _{11.00} `Bodenkappe
671.00 670.00	Grundmoräne, Schluff UL,UM grau, fest, schwach feucht, gering bis schwach tonig, schwach sandig, stark kiesig, schwach steinig, einz. Blöcke	15.00	14.80	(UL,UM [X,Y])	schwach sandig - sandig, kiesig, s steinig, kl	chwach		
669.00	16.30 (668.71)	Tonabdichtung —	Aufsatzrohr 4" / DN100 15.80 Bodenkappe		16	40 (668.38)	16.00	-
668.00		17.00	15.80 Bodelikappe		<u>10</u>	40 (666.36) 16.55 (668. (24.03.22)	.23)	
667.00	GU,GU* [X,Y] Moränenkies, Fein- bis Grobkies grau, dicht, nass, schluffig, zur Tiefe schwach schluffig, sandig, steinig	o Filterkies - 0 °		GU,GU* [X,Y]	Moränenkies, Fein- bis Gr hellbraungrau - grau, dicht, nass a schwach schluffig, schluffig, sandig	ıb 17 m,	Filterkies2-3 mm	
666.00	**				schwach schlung, schlung, sahuig	, sterring	0 0	
665.00	20.00 (665.01) Endtie				<u>20</u>	00 (664.78) Endtiefe!	20.00	
664.00								
663.00								Legende GW-Symbole SW / GW Bohrende
662.00								SW / GW angebohrt
661.00								SW / GW Ruhe
660.00								□ gestörte Probe





OA16, Kassier Nord, Vermessungsdaten 2022 Anlage 4

7-22	PEGEL-OK	4373749.815	5296321.107	685.872
BK1-22	GELAENDE	4373874.510	5296283.364	687.481
BK2-22	GELAENDE	4373830.040	5296344.260	688.574
BK3-22	GW-MESS	4373768.092	5296353.822	685.006
BK4-22	GELAENDE	4373743.149	5296409.070	685.634
BK5-22	GELAENDE	4373731.559	5296274.462	683.769
BK6-22	GELAENDE	4373755.809	5296279.035	685.098
BK7-22	GELAENDE	4373749.653	5296321.202	684.781
BK8-22	GELAENDE	4373714.129	5296334.356	683.214
BK9-22	GELAENDE	4373723.302	5296397.969	684.808
BK10-22	GELAENDE	4373698.486	5296390.367	682.865
BK11-22	GELAENDE	4373844.810	5296070.415	685.028
BK12-22	GELAENDE	4373877.007	5295990.592	684.541
BK13-22	GELAENDE	4373912.043	5295902.270	685.388

Bodengruppe

fm geotechnik

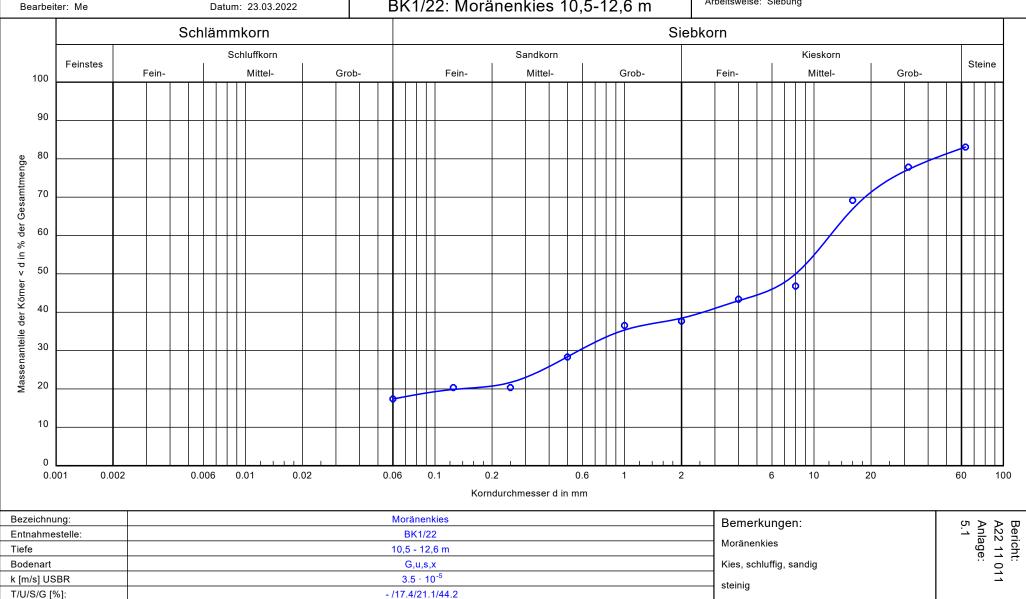
Körnungslinie

OA19 Beseitugung BÜ Kassier BK1/22: Moränenkies 10,5-12,6 m Prüfungsnummer: 1

Probe entnommen am: 09.03.2022 Art der Entnahme: Mischprobe, gestört

Arbeitsweise: Siebung

Bodengruppe GU*



GU*

fm geotechnik

Körnungslinie

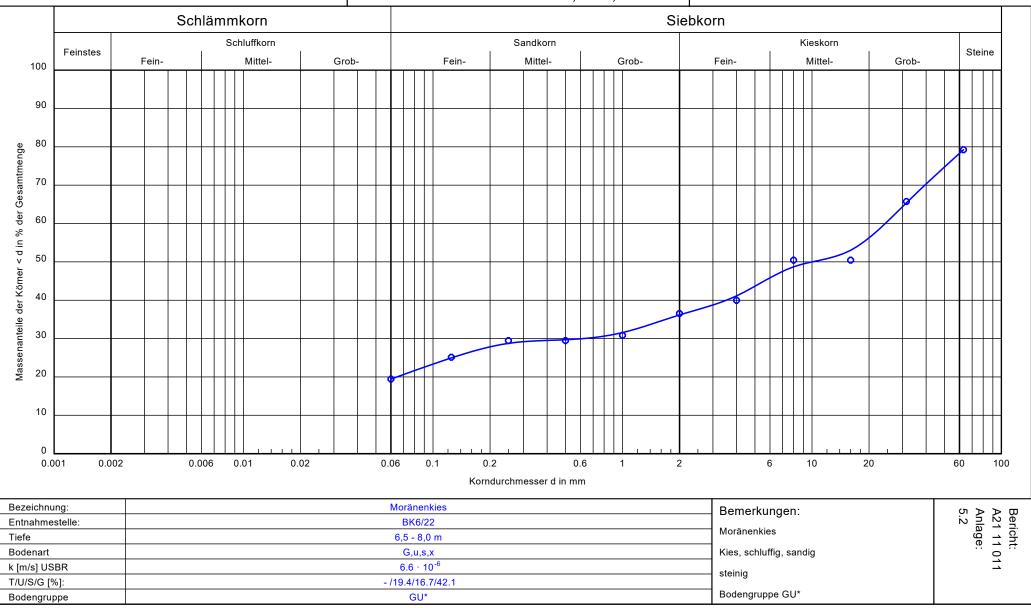
OA19 Beseitugung BÜ Kassier BK6/22: Moränenkies 6,5 - 8,0 m Prüfungsnummer: 2

Probe entnommen am: 05.04.2022

Art der Entnahme: Mischprobe, gestört

Arbeitsweise: Siebung

Bearbeiter: Me Datum: 23.03.2022



Bodengruppe

fm geotechnik

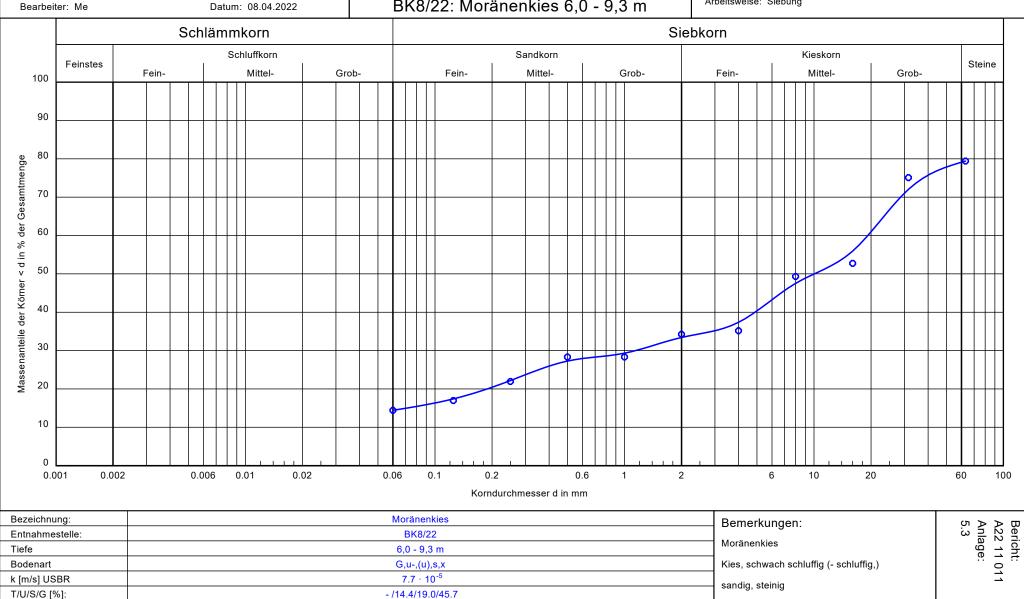
Körnungslinie

OA19 Beseitugung BÜ Kassier BK8/22: Moränenkies 6,0 - 9,3 m Prüfungsnummer: 3

Probe entnommen am: 31.03.2022 Art der Entnahme: Mischprobe, gestört

Bodengruppe GU (GU*)

Arbeitsweise: Siebung



GU

fm geotechnik

Körnungslinie

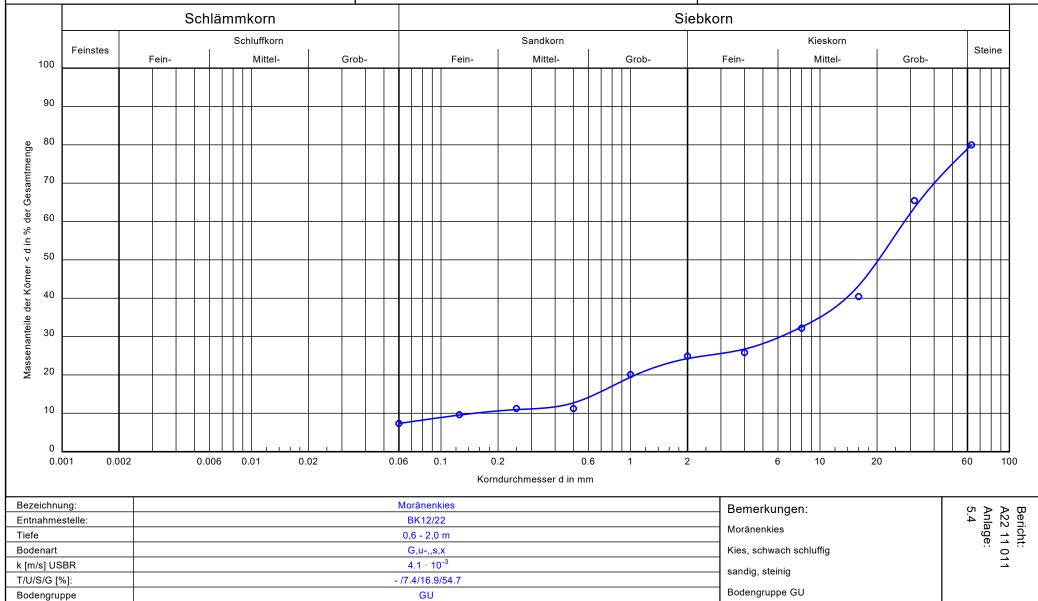
OA19 Beseitugung BÜ Kassier BK12/22: Moränenkies 0,6 - 2,0 m Prüfungsnummer: 4

Probe entnommen am: 07.04.2022

Art der Entnahme: Mischprobe, gestört

Arbeitsweise: Siebung

Bearbeiter: Me Datum: 22.04.2022



Bearbeiter: Me

fm geotechnik

Datum: 22.04.2022

Körnungslinie

OA19 Beseitugung BÜ Kassier

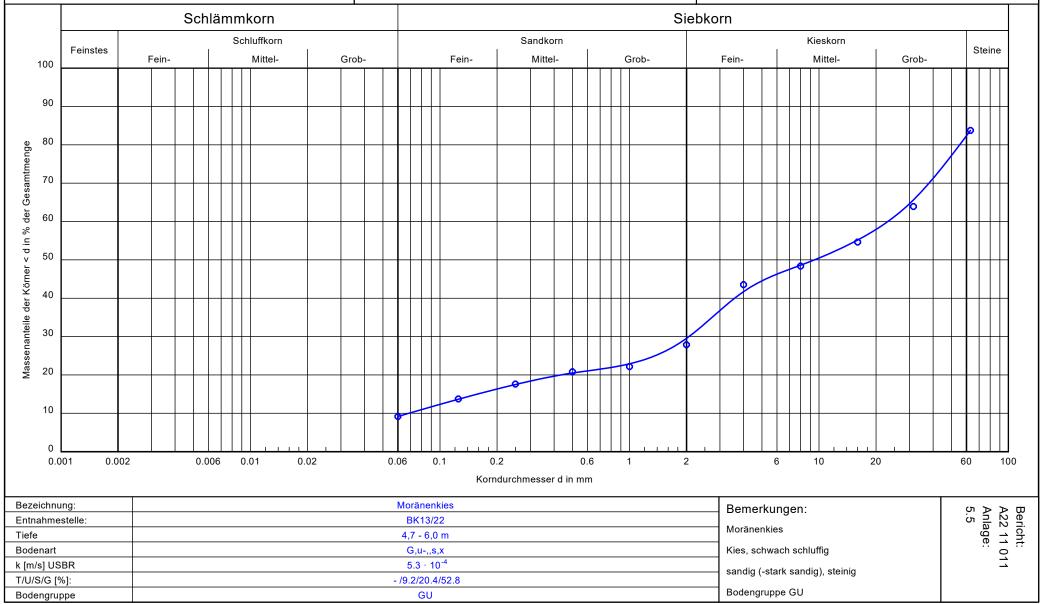
BK13/22: Moränenkies 4,7 - 6,0 m

Prüfungsnummer: 5

Probe entnommen am: 07.04.2022

Art der Entnahme: Mischprobe, gestört

Arbeitsweise: Siebung



Bearbeiter: Kn

fm geotechnik

Datum: 26.09.2022

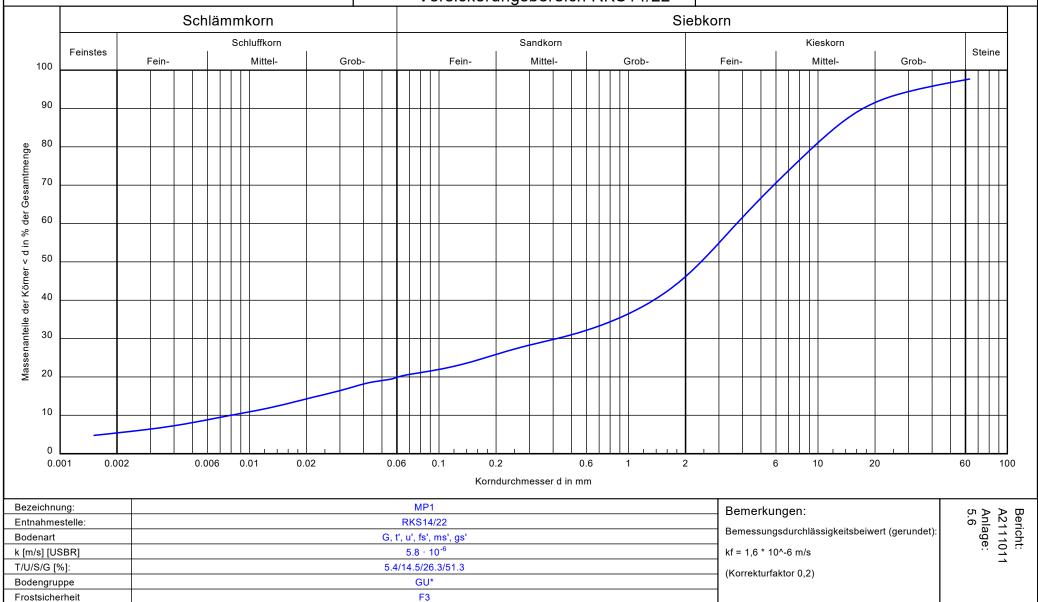
Körnungslinie

OA19 Dietmannsried - Heising Versickerungsbereich RKS14/22 Prüfungsnummer: 1

Probe entnommen am: 21.09.2022

Art der Entnahme: Mischprobe, gestört

Arbeitsweise: Siebung, nass



fm geotechnik

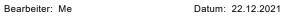
Körnungslinie

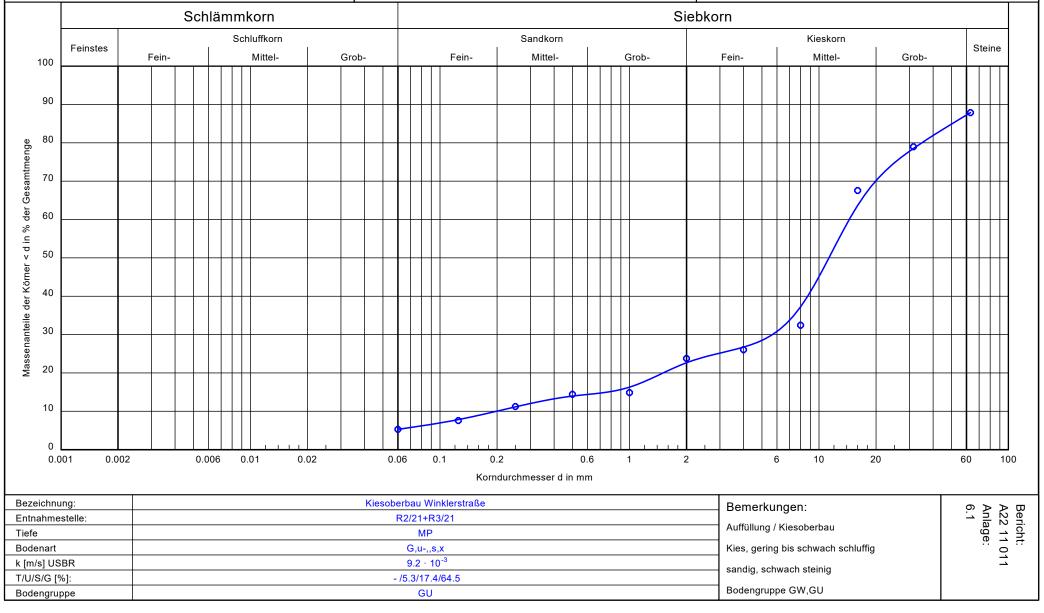
OA19 Beseitugung BÜ Kassier R2/21+R3/21: MP KOB Bestand

Prüfungsnummer: 6

Probe entnommen am: 22.11.2021
Art der Entnahme: Mischprobe, gestört

Arbeitsweise: Siebung





Bodengruppe

fm geotechnik

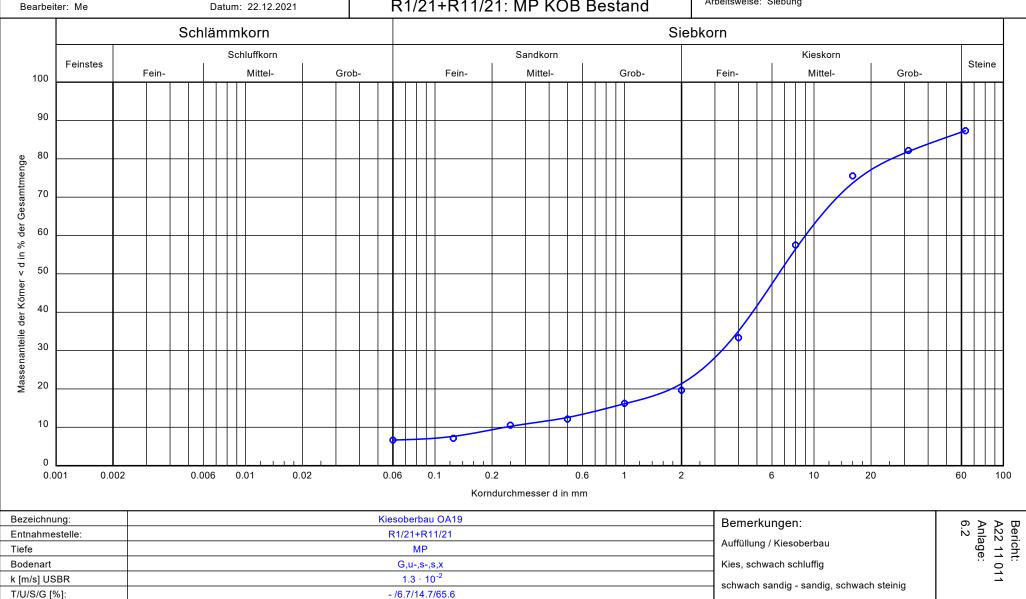
Körnungslinie

OA19 Beseitugung BÜ Kassier R1/21+R11/21: MP KOB Bestand Prüfungsnummer: 7

Probe entnommen am: 22.11.2021 Art der Entnahme: Mischprobe, gestört

Arbeitsweise: Siebung

Bodengruppe GU



GU

Bodengruppe

fm geotechnik

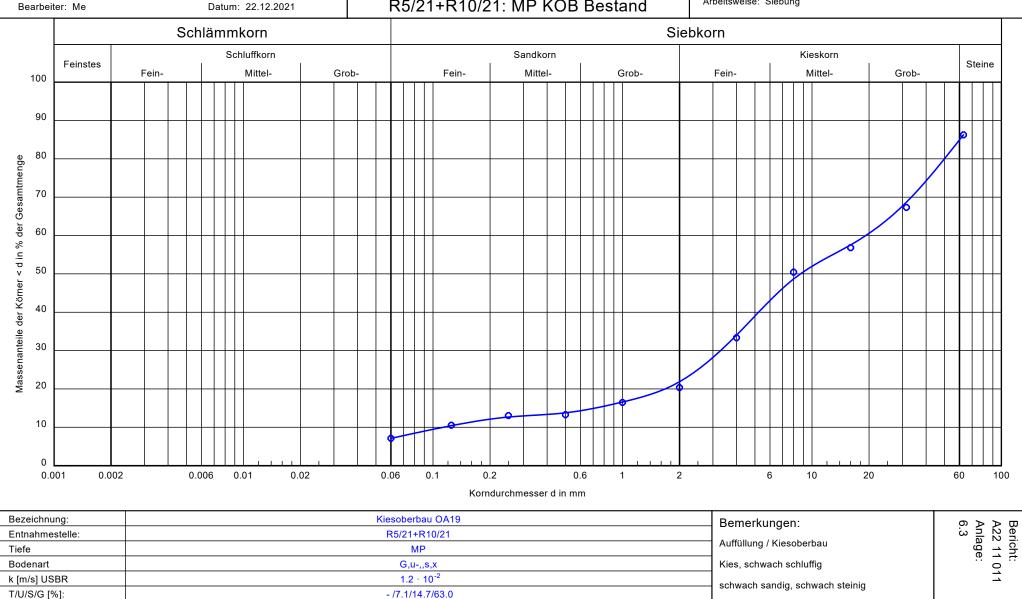
Körnungslinie

OA19 Beseitugung BÜ Kassier R5/21+R10/21: MP KOB Bestand Prüfungsnummer: 8

Probe entnommen am: 22.11.2021 Art der Entnahme: Mischprobe, gestört

Arbeitsweise: Siebung

Bodengruppe GU



GU



Feldflügelscherversuche (14.10 Pocket Vane Tester)

Projekt: OA19 Beseitigung Bahnübergänge Kassier / Heising

Aufschluss: BK1/22 bis BK10/22 Versuchsdatum: März bis April 2022

Projekt Nr.: A21 11 011

Flügelart: K: kleiner Flügel (Skalenfaktor = 27,34)

M: mittlerer Flügel (Skalenfaktor = 10,94)G: großer Flügel (Skalenfaktor = 2,19)

Korrektufaktor μ 0,85 aus EAP 2. Auflage + EAB 5. Auflage mit I_P ca. 5 - 20

Anmerkung: Versuche wurden an gestörten Böden durchgeführt (Orientierungswerte), die Konsistenzen sind im Zusammenhang mit der manuellen Ansprache zu bewerten.

Aufschluss	Tiefe [m]	Schicht	Ablesung	Flügel	C _{u μ=1} [kN/m²]	C _{u μ=0,85} [kN/m²]	Konsistenz
BK1/22	1,3	Verwitterungslehm	6,5	М	71	60	weich-steif
BK1/22	2,5	Grundmoräne	6	K	164	139	steif
BK2/22	1,50	Verwitterungslehm	6	М	66	56	weich (-steif)
BK2/22	2,50	Grundmoräne	5	K	137	116	steif
BK3/22	2,5	Grundmoräne	5,5	K	150	128	steif
BK3/22	3,5	Grundmoräne	8	K	219	186	halbfest
BK4/22	5,5	Grundmoräne	8,5	K	232	198	halbfest
BK5/22	1,3	Verwitterungslehm	4	М	44	37	weich
BK5/22	2,5	Grundmoräne	9	М	98	84	steif
BK6/22	2,5	Beckenschluff	3	М	33	28	weich
BK6/22	3,3	Beckenschluff	2,5	М	27	23	weich
BK7/22	3,5	Beckenschluff	3	М	33	28	weich
BK8/22	2,5	Beckenschluff	3,5	М	38	33	weich
BK8/22	3,5	Beckenschluff	2	М	22	19	weich
BK8/22	9,5	Grundmoräne	7,5	K	205	174	halbfest
BK9/22	1,5	Verwitterungslehm	6,5	М	71	60	weich - steif
BK9/22	2,5	Verwitterungslehm	6	М	66	56	weich (-steif)
BK9/22	3,5	Grundmoräne	5,5	K	150	128	(steif -) halbfest
BK10/22	1,5	Auelehm	6,5	М	71	60	weich - steif
BK10/22	2,5	Beckenschluff	2,5	М	27	23	weich
BK10/22	3,3	Beckenschluff	7	М	77	65	steif

Ableitung der Konsistenz:						
c _u = 0 - 15	breiig	c _u = 150 - 300	halbfest			
c _u = 15 - 60	weich	c _u > 300	fest			
$c_u = 60 - 150$	steif					

fm geotechnik Anlage 8.1

OA19 Kassier – Heising, Beseitigung Bahnübergänge

Tabelle PAK Analytik + Phenolindex Asphalt Straßenbestand OA19, Winklerstraße, GV Haldenwang

Proben- bezeichnung	PAK mg/kg nach EPA* (mg/kg(/ Phenolindex (µg/l)	Einstufung nach RuVA-StB 01	Verwertungs- klasse	Einstufung nach Deponie- klasse	Gefährlicher Abfall, Abfall- schlüssel	Art des Straßenausbau- stoffes
R1	9,86 <010	Ausbauasphalt	А	DK0	nein 17 03 02 Bitumen- gemische	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen
R2 Winklerstraße	1,29 <10	Ausbauasphalt	А	DK0	nein 17 03 02 Bitumen- gemische	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen
R3 Winklerstraße	3,95 <10	Ausbauasphalt	А	DK0	nein 17 03 02 Bitumen- gemische	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen
R5	1,33 >10	Ausbauasphalt	А	DK0	nein 17 03 02 Bitumen- gemische	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen
R6	8,85 <10	Ausbauasphalt	А	DK0	nein 17 03 02 Bitumen- gemische	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen
R10	975 <10	Ausbaustoffe mit teer-/ pechtypischen Bestandteilen	B/C	DKI	nein 17 03 02 Bitumengemis che	Pechhaltiger Straßenaufbruch
R11	22 <10	Ausbauasphalt	А	DK0	nein 17 03 02 Bitumengemis che	gering verunreinigter Ausbauasphalt
R12 GV Haldenwang	10 <10	Ausbauasphalt	А	DK0	nein 17 03 02 Bitumen- gemische	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen
R13 bei GV Haldenwang	4,42 <10	Ausbauasphalt	А	DK0	nein 17 03 02 Bitumen- gemische	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen

^{*} Environmental Protection Agency, Umweltbehörde der USA

^{**} nicht nachweisbar



Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr.	456/0290	Datum:	10.12.2021
---------------------	----------	--------	------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr.

Art der Probe : Asphalt

Entnahmestelle

Entnahmedatum : 03.12.2021 Originalbezeich. : R1

Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Probeneingang : 07.12.2021

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,09	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,08	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,11	
Fluoren	[mg/kg TS]	0,4	
Phenanthren	[mg/kg TS]	1,6	
Anthracen	[mg/kg TS]	0,46	
Fluoranthen	[mg/kg TS]	1,7	
Pyren	[mg/kg TS]	1,4	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,72	
Chrysen	[mg/kg TS]	0,46	
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,87	
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,32	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,66	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,14	
Benzo(a,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,45	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,4	
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	9,86	DIN ISO 18287 :2006-05

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
pH-Wert	[-]	8,66	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	85	DIN EN 27 888 : 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 14402:1999-12

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift







Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

Akkreditierungsstelle D-PL-14583-01-00

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr. 456/0291	Datum:	10.12.2021
------------------------------	--------	------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr.

Art der Probe : Asphalt

Entnahmestelle

Entnahmedatum : 03.12.2021 Originalbezeich. : R2

Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Probeneingang: 07.12.2021

Probenbezeich. : 456/0291 Unters-zeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Ergesinsse der e.			
Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,18	
Anthracen	[mg/kg TS]	0,05	
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,18	
Pyren	[mg/kg TS]	0,15	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,11	
Chrysen	[mg/kg TS]	0,08	
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,14	
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,11	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,05	
Benzo(a,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,13	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,11	
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	1,29	DIN ISO 18287 :2006-05

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
pH-Wert	[-]	8,79	DIN 38 404 - C5:2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	108	DIN EN 27 888 : 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 14402:1999-12

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift





Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

DAkkS

Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14583-01-00

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr.	456/0292	Datum:	10.12.2021
---------------------	----------	--------	------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr.

Art der Probe : Asphalt

Entnahmestelle

Entnahmedatum : 03.12.2021 Originalbezeich. : R3

Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Probeneingang : 07.12.2021

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,09	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,05	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoren	[mg/kg TS]	0,26	
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,87	
Anthracen	[mg/kg TS]	0,23	
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,68	
Pyren	[mg/kg TS]	0,44	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,31	
Chrysen	[mg/kg TS]	0,24	
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,28	
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,11	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,14	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(a,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,13	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,12	
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	3,95	DIN ISO 18287:2006-05

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
pH-Wert	[-]	8,76	DIN 38 404 - C5:2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	89	DIN EN 27 888 : 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 14402:1999-12

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

Sitz der Gesellschaft Markt Rettenbach

Amtsgericht Memmingen HRB 12942

USt.-ID: DE 251 867 896





Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr.	456/0293	Datum:	10.12.2021	
---------------------	----------	--------	------------	--

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr.

Art der Probe : Asphalt

Entnahmestelle

Entnahmedatum : 03.12.2021 Originalbezeich. : R5

Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Probeneingang: 07.12.2021

Probenbezeich. : 456/0293 Unters-zeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Ergesmisse der e.			
Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,14	
Anthracen	[mg/kg TS]	0,05	
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,17	
Pyren	[mg/kg TS]	0,16	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,1	
Chrysen	[mg/kg TS]	0,06	
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,18	
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,05	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,15	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(a,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,16	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,11	
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	1,33	DIN ISO 18287 :2006-05

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
pH-Wert	[-]	8,72	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	109	DIN EN 27 888 : 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 14402:1999-12

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift









Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 083 92/921-0 Fax 083 92/921-30 bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr. 456/0294	Datum:	10.12.2021
------------------------------	--------	------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr.

Art der Probe : Asphalt

Entnahmestelle

Entnahmedatum : 03.12.2021 Originalbezeich. : R6

Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Probeneingang : 07.12.2021

Probenbezeich. : 456/0294 Unters-zeitraum : 07.12.2021 – 10.12.2021

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,06	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,08	
Fluoren	[mg/kg TS]	0,14	
Phenanthren	[mg/kg TS]	1,0	
Anthracen	[mg/kg TS]	0,25	
Fluoranthen	[mg/kg TS]	1,5	
Pyren	[mg/kg TS]	1,4	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,8	
Chrysen	[mg/kg TS]	0,57	
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	1,0	
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,34	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,76	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,2	
Benzo(a,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,38	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,37	
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	8,85	DIN ISO 18287:2006-05

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
pH-Wert	[-]	8,83	DIN 38 404 - C5:2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	71	DIN EN 27 888 : 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 14402:1999-12

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift





Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr.	456/0295	Datum:	10.12.2021	
---------------------	----------	--------	------------	--

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr.

Art der Probe : Asphalt

Entnahmestelle

Entnahmedatum : 03.12.2021 Originalbezeich. : R10

Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Probeneingang : 07.12.2021

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	11	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	7	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	24	
Fluoren	[mg/kg TS]	37	
Phenanthren	[mg/kg TS]	151	
Anthracen	[mg/kg TS]	36	
Fluoranthen	[mg/kg TS]	186	
Pyren	[mg/kg TS]	145	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	76	
Chrysen	[mg/kg TS]	45	
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	91	
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	31	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	62	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	10	
Benzo(a,h,i)perylen	[mg/kg TS]	29	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	34	
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	975	DIN ISO 18287 :2006-05

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
pH-Wert	[-]	8,78	DIN 38 404 - C5:2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	149	DIN EN 27 888 : 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 14402:1999-12

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift





Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr.	456/0296	Datum:	10.12.2021
---------------------	----------	--------	------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr.

Art der Probe : Asphalt

Entnahmestelle

Entnahmedatum : 03.12.2021 Originalbezeich. : R11

Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Probeneingang : 07.12.2021

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,36	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,14	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,31	
Fluoren	[mg/kg TS]	0,55	
Phenanthren	[mg/kg TS]	2,3	
Anthracen	[mg/kg TS]	0,59	
Fluoranthen	[mg/kg TS]	3,6	
Pyren	[mg/kg TS]	2,8	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	1,7	
Chrysen	[mg/kg TS]	1,4	
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	2,5	
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,93	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	1,7	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,39	
Benzo(a,h,i)perylen	[mg/kg TS]	1,1	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	1,2	
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	22	DIN ISO 18287 :2006-05

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
pH-Wert	[-]	8,72	DIN 38 404 - C5:2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	100	DIN EN 27 888 : 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 14402:1999-12

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift





Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr.	456/0297	Datum:	10.12.2021
---------------------	----------	--------	------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr.

Art der Probe : Asphalt

Entnahmestelle

Entnahmedatum : 03.12.2021 Originalbezeich. : R12

Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Probeneingang : 07.12.2021

Probenbezeich. : 456/0297 Unters-zeitraum : 07.12.2021 – 10.12.2021

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,04	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,06	
Fluoren	[mg/kg TS]	0,09	
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,78	
Anthracen	[mg/kg TS]	0,25	
Fluoranthen	[mg/kg TS]	1,6	
Pyren	[mg/kg TS]	1,5	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,84	
Chrysen	[mg/kg TS]	0,67	
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	1,4	
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,48	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,16	
Benzo(a,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,6	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,69	
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	10	DIN ISO 18287 :2006-05

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
pH-Wert	[-]	8,93	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	82	DIN EN 27 888 : 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 14402:1999-12

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift





Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr.	456/0298	Datum:	10.12.2021
---------------------	----------	--------	------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr.

Art der Probe : Asphalt

Entnahmestelle

Entnahmedatum : 03.12.2021 Originalbezeich. : R13

Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Probeneingang : 07.12.2021

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoren	[mg/kg TS]	0,06	
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,43	
Anthracen	[mg/kg TS]	0,11	
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,72	
Pyren	[mg/kg TS]	0,7	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,31	
Chrysen	[mg/kg TS]	0,26	
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,57	
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,18	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,44	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,06	
Benzo(a,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,32	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,26	
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	4,42	DIN ISO 18287 :2006-05

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
pH-Wert	[-]	8,81	DIN 38 404 - C5:2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	79	DIN EN 27 888 : 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 14402:1999-12

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift







Anlage 9.1

Bewertung von Bodenproben nach Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20 TR

(Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen Tab. II.1.2-2 und Tab. II.1.2-3)

(Die hier vorgelegten chemischen Befunde und Einstufungen sind nur mit den dazugehörigen Originalbefunden des Analytik-Labors gültig) Analytik Kiesoberbau OA19 / Winklerstraße, GVS Haldenwang Analysenübersicht

Projekt: OA19, Beseitigung Bahnübergänge Kassier / Heising Aktenzeichen: 21012004

Prüfbericht: BVU Markt Rettenbach, 456/0299 bis 0307 (10.12.2021)

Analytik						Probe								
						R1 Kiesoberbau	R2 Kiesoberbau	R3 Kiesoberbau	R5 Kiesoberbau	R6 Kiesoberbau	R10 Kiesoberbau	R11 Kiesoberbau	R12 Kiesoberbau	R13 Kiesoberbau
Parameter	Dimension	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	0,22 - 2,50	0,11 - 1,20	0,11 - 1,50	0,11 - 0,90	0,20 - 0,70	0,12 - 1,00	0,15 - 2,00	0,14 - 1,20	0,15 - 0,50
Zuordnung						OA19	Winklerstraße	Winklerstraße	OA19	OA19 OA19 OA19 GV Haldenwang asph. Feldw				
Feststoff			uordnungswer	te						Gesamtfraktion				
pH-Wert (CaCl	2)*	5,5-8	5,5-8	5,0-9		8	8	8,1	8	7,8	8,1	7,9	7,8	7,8
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	2,9	2,7	2,9	3,2	2,8	2,5	2	2,9	2,2
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	5	3,5	4,5	7	3,8	2,8	3,5	3,5	1,8
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	<0,05	<0,05	0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrom (ges.)	mg/kg	50	100	200	600	7,8	7,2	8,8	14	6,1	7	6,4	8,9	3,8
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	8,1	11	9	13	12	6,5	5,4	13	4,6
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	6,4	6,1	7,8	12	7,1	5,4	4,9	7,4	4,2
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	0,04	0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	23,0	16,0	21,0	27,0	17,0	12,0	14,0	21,0	9,0
EOX	mg/kg	1	3	10	15	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
KW C10-C40 G	C mg/kg	100	300	500	1000	<50	<50	<50	120	<50	<50	<50	<50	<50
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
Summe PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Summe BTXE	mg/kg	<1	1	3	5	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Summe LHKW	mg/kg	<1	1	3	5	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Summe PAK	mg/kg	1	5	15	20	17,2	n.n.	n.n.	97,6	3,89	10,5	47	2,06	n.n.
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,5	<1		1,9	<0,04	<0,04	12	0,42	1	2,6	0,13	<0,04
Eluat														
pH-Wert*		6,5-9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	8,84	9,11*	8,88	8,83	8,64	8,36	8,47	8,6	8,56
el. Leitfähigkei	t μS/cm	500	500	1000	1500	133	137	110	118	81	253	113	116	77
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	11	10	4	4	<2	16	5	4	<2
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Phenolindex	μg/l	<10	10	50	100	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cyanide (ges.)	μg/l	<10	10	50	100	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Arsen	μg/l	10	10	40	60	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Blei	μg/l	20	40	100	200	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Cadmium	μg/l	2	2	5	10	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Chrom	μg/l	15	30	75	150	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Kupfer	μg/l	50	50	150	300	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Nickel	μg/l	40	50	150	200	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Quecksilber	μg/l	0,2	0,2	1	2	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Thallium	μg/l	<1	1	3	5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Zink	μg/l	100	100	300	600	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
l-	-													
n.u. nicht unte	rsucht					72	70	70	> 70	71.1	73	> 70	71.1	70
n.n. nicht nach	weisbar	Deklaration			Z2	Z0	Z0	>Z2	Z1.1	Z2	>Z2	Z1.1	Z0	
u.n. unter Nac	hweisgrenze													
	-													

^{*)} Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium, die Ursachen sind zu prüfen!



Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr. 456/029	9 Datum:	10.12.2021
-----------------------------	----------	------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kostenstelle :

Entnahmestelle : Art der Probenahme : Bohrung
Art der Probe : Boden Entnahmedatum : 03.12.2021

Probeneingang : 07.12.2021 Originalbezeich. : R1

Probenbezeich. : 456/0299 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuch.-zeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (LAGA M20)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe a	us Laborprobe						DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	93,3	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Glühverlust	[Masse %]	1,4	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
pH-Wert	[-]	8,0	5,5-8	5,5-8	5-9		DIN ISO 10390:2005-02
Arsen	[mg/kg TS]	2,9	20	30	50	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	5	100	200	300	1000	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,6	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	7,8	50	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	8,1	40	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	6,4	40	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,04	0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,5	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	23	120	300	500	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswa	asser						EN 13657 :2003-01





2.1 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 - C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 - C40)	[mg/kg TS]	< 50		100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1	10	30	100	DINENISO 17380:2013-10
cyanna (garanny	[99]	,		- '	10	30	100	Di VEI VICO 17000 2010 10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180		< 0,01						
	[mg/kg TS]	,	0	.00	0.4	0.5	4.0	DIN EN 45000 2040 40
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	U	,02	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05						l
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05						
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05						
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	_	: 1	1	3	5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
2017.2.	[9.1.9				•	Ŭ	Ü	DIN LIN 150 22 130. 2010-01
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01						
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01						
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	<	: 1	1	3	5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,15						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	0,16						
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,85						
Anthracen	[mg/kg TS]	0,44						
Fluoranthen	[mg/kg TS]	2,1						
Pyren	[mg/kg TS]	1,7						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	1,5						
Chrysen	[mg/kg TS]	1,4						
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	2,7						
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,91						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	1,9			0,5	1,0		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,38						
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	1,6						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	1,4					_	DIN 100 40007 0000 57
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	17,2		1	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05



3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				, , ,		
Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							
pH-Wert	[-]	8,84	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	133	500	5009	10009	1500 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-0
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30 ²	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,22)	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Phenolindex	[µg/l]	< 10	< 10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	< 10	10	50	100	EN ISO 14403:2012-10
Chlorid	[mg/l]	11	10	10	20	30	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	50	50	100	150	EN ISO 10304:2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (LAGA M20:1997) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte

Messwerte. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele





Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr.	456/0300	Datum:	10.12.2021
---------------------	----------	--------	------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kostenstelle :

Entnahmestelle : Art der Probenahme : Bohrung
Art der Probe : Boden Entnahmedatum : 03.12.2021

Probeneingang : 07.12.2021 Originalbezeich. : R2

Probenbezeich. : 456/0300 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuch.-zeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (LAGA M20)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe a	us Laborprobe						DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	95,7	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Glühverlust	[Masse %]	1,0	-	-	-	-	DIN EN 15169:2007-05
pH-Wert	[-]	8,0	5,5-8	5,5-8	5-9		DIN ISO 10390:2005-02
Arsen	[mg/kg TS]	2,7	20	30	50	150	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	3,5	100	200	300	1000	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,6	1	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	7,2	50	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	11	40	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	6,1	40	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,5	1	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Zink	[mg/kg TS]	16	120	300	500	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königsw	asser						EN 13657 :2003-01





2.1 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1	10	30	100	DINENISO 17380:2013-10
Tyanna (goranny	[99]	,	ļ	1	10	30	100	DI (2.1100 1700 2010 10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,02	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Z FCB (0).	[IIIg/kg 13]	11.11.		0,02	0,1	0,3	1,0	DIN EN 13300.2010-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05						
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05						
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.		< 1	1	3	5	DIN EN ISO 22155: 2016-0
						ı		
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01						
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01						
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.		< 1	1	3	5	DIN EN ISO 22155: 2016-0
AL LOLD	r # T01	0.04			0.5	4.0		l
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
	[mg/kg TS] [mg/kg TS]	< 0,04 < 0.04						
Anthracen Fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
	[mg/kg TS]	< 0,04			5,5	.,5		
		-,	+			 	1	1
Dibenz(a,h)anthracen Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Dibenz(a,h)anthracen		< 0,04 < 0,04						



3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

	arameter, sen wermetane.		,		parameter,		a, sanat	
Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode	
Eluatherstellung								
pH-Wert	[-]	9,11	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012	
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	137	500	5003	10009	1500 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993	
		T			1	1	ı	
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0	
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-0	
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-0	
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30 ²	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0	
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0	
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0	
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,22)	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08	
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0	
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0	
Phenolindex	[a/l]	- 10	. 10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12	
	[µg/l]	< 10	< 10		50			
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	< 10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10	
Chlorid	[mg/l]	10	10	10	20	30	EN ISO 10304: 2009-07	
Sulfat	[mg/l]	< 5	50	50	100	150	EN ISO 10304:2009-07	

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (LAGA M20:1997) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte

Messwerte.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele





Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr. 45	6/0301 Datum:	10.12.2021
------------------------	---------------	------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kostenstelle :

Entnahmestelle : Art der Probenahme : Bohrung
Art der Probe : Boden Entnahmedatum : 03.12.2021

Probeneingang : 07.12.2021 Originalbezeich. : R3

Probenbezeich. : 456/0301 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuch.-zeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (LAGA M20)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe a	aus Laborprobe						DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	95,6	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Glühverlust	[Masse %]	1,2	-	-	-	-	DIN EN 15169:2007-05
pH-Wert	[-]	8,1	5,5-8	5,5-8	5-9		DIN ISO 10390:2005-02
Arsen	[mg/kg TS]	2,9	20	30	50	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	4,5	100	200	300	1000	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	0,6	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	8,8	50	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	9	40	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	7,8	40	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,5	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	21	120	300	500	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königsw	vasser						EN 13657 :2003-01





2.1 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25						DINENISO 17380:2013-10
Gyania (gesaint)	[mg/kg ro]	< 0,25		1	10	30	100	DINENISO 17300.2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,02	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Ponzol	[ma/ka T0]	- 0.05						
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Toluol Ethylbenzol	[mg/kg TS] [mg/kg TS]	< 0,05 < 0,05						
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05						
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.		< 1	1	3	5	DIN EN ISO 22155: 2016-0
Z DIAL.	[mg/kg ro]	11.11.		` '	'	3	J	DIN EN 150 22 133. 2016-0
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01						
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01						
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.		< 1	1	3	5	DIN EN ISO 22155: 2016-0
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04	-					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			_			DIN 100 40007 0000 05
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		1	5	15	20	DIN ISO 18287:2006-05



3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							
pH-Wert	[-]	8,88	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	110	500	5009	10009	1500 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30 ²	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,22)	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	< 10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	< 10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	4	10	10	20	30	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	50	50	100	150	EN ISO 10304:2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (LAGA M20:1997) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte

Messwerte.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele





Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr. 456/0302 Datum: 10.12.2021	
--	--

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kostenstelle :

Entnahmestelle : Art der Probenahme : Bohrung
Art der Probe : Boden Entnahmedatum : 03.12.2021

Probeneingang : 07.12.2021 Originalbezeich. : R5

Probenbezeich. : 456/0302 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuch.-zeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (LAGA M20)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	91,8		-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Glühverlust	[Masse %]	2,4		-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
pH-Wert	[-]	8,0		5,5-8	5,5-8	5-9		DIN ISO 10390:2005-02
Arsen	[mg/kg TS]	3,2		20	30	50	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	7		100	200	300	1000	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,08		0,6	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	14		50	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	13		40	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	12		40	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,03		0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4		0,5	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	27	·	120	300	500	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswa	asser							EN 13657 :2003-01





2.1 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	120		100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25						DINENISO 17380:2013-10
Gyania (gesaint)	[mg/kg 10]	< 0,25		1	10	30	100	DINENISO 17300.2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,02	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Denzel	[m a/ls =: TO]	- 0.05						<u> </u>
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Toluol Ethylbenzol	[mg/kg TS] [mg/kg TS]	< 0,05 < 0,05	+					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05						
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.		< 1	1	3	5	DIN EN ISO 22155: 2016-0
Z DIAL.	[mg/kg 10]	11.11.		` '	'	3	3	DIN EN 150 22 133. 2016-0
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01						
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01						
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.		< 1	1	3	5	DIN EN ISO 22155: 2016-0
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	1,3						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,33						
Fluoren	[mg/kg TS]	0,52						
Phenanthren	[mg/kg TS]	3,1						
Anthracen	[mg/kg TS]	2						
Fluoranthen	[mg/kg TS]	13						
Pyren	[mg/kg TS]	9,9						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	7,4						
Chrysen	[mg/kg TS]	5,5						
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	17						
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	4,7			0.5	4.0		
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	12	+ +		0,5	1,0		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	2,4 8,8						
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	9,6	+					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	შ,0		4	-	45	00	DIN ISO 19397-2006 05
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	97,6		1	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05



3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							
pH-Wert	[-]	8,83	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	118	500	500 ²⁾	10009	1500 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
	1			1	•		
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30 ²	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,22)	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	< 10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	< 10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
		I					
Chlorid	[mg/l]	4	10	10	20	30	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	50	50	100	150	EN ISO 10304:2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (LAGA M20:1997) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte

Messwerte.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele





Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr.	456/0303	Datum:	10.12.2021	Ì

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kostenstelle :

Entnahmestelle : Art der Probenahme : Bohrung
Art der Probe : Boden Entnahmedatum : 03.12.2021

Probeneingang : 07.12.2021 Originalbezeich. : R6

Probenbezeich. : 456/0303 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuch.-zeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (LAGA M20)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	94,9	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Glühverlust	[Masse %]	1,0	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
pH-Wert	[-]	7,8	5,5-8	5,5-8	5-9		DIN ISO 10390:2005-02
Arsen	[mg/kg TS]	2,8	20	30	50	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	3,8	100	200	300	1000	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,6	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	6,1	50	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	12	40	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	7,1	40	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,5	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	17	120	300	500	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswa	asser						EN 13657 :2003-01





2.1 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 - C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1				DINENISO 17380:2013-10
Gyariia (godarii)	[mg/ng 10]	1 0,20	ļ	10	30	100	DINEINOC 17300.2010 10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01		+			
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,02	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Denzel	[m a/ls =: TO]	.0.05					
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05		+			
Toluol	[mg/kg TS]	< 0.05		+			
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol Σ BTXE:	[mg/kg TS]	< 0,05	< 1	1	3	5	DIN EN 100 00455 0040 0
Z DIAE.	[mg/kg TS]	n.n.	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Vinylchlorid	[ma/ka TC]	- 0.01					
Dichlormethan	[mg/kg TS] [mg/kg TS]	< 0,01 < 0,01					
1-2-Dichlorethan		< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS] [mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					1
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Z LINW.	[IIIg/kg TO]	11.11.	\ 1	<u> </u>	J	J	DIIV EIV 100 22 130. 2010 01
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,08		-,-	,-		
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,1					
Anthracen	[mg/kg TS]	0,07					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,54					
Pyren	[mg/kg TS]	0,41					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,37					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,28					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,57					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,2					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,42		0,5	1,0		ļ
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,08					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,39		1			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,38					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	3,89	1	5	15	20	DIN ISO 18287:2006-05



3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							
pH-Wert	[-]	8,64	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	81	500	500 ⁹	10009	1500 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-0
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30 ²	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,22)	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Phenolindex	[µg/l]	< 10	< 10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	< 10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Oblacia	F //1		10	140	00	00	EN 100 40004 0000 07
Chlorid Sulfat	[mg/l] [mg/l]	< 2 < 5	10 50	10 50	20 100	30 150	EN ISO 10304: 2009-07 EN ISO 10304:2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (LAGA M20:1997) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte

Messwerte.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele





Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr. 450	/0304 Datum:	10.12.2021
-------------------------	--------------	------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kostenstelle :

Entnahmestelle : Art der Probenahme : Bohrung
Art der Probe : Boden Entnahmedatum : 03.12.2021
Probeneingang : 07.12.2021 Originalbezeich. : R10

Probenbezeich. : 456/0304 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuch.-zeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (LAGA M20)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	95,5	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Glühverlust	[Masse %]	1,8	-	-	-	-	DIN EN 15169:2007-05
pH-Wert	[-]	8,1	5,5-8	5,5-8	5-9		DIN ISO 10390:2005-02
Arsen	[mg/kg TS]	2,5	20	30	50	150	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	2,8	100	200	300	1000	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,6	1	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	7,0	50	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	6,5	40	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	5,4	40	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,5	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	12	120	300	500	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswa	asser						EN 13657 :2003-01





2.1 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 - C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1	10	30	100	DINENISO 17380:2013-10
-) (g)	[99]	,		10	30	100	Di (21100 1100 2010 10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	·	0,02	0,1	0.5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Z FCB (0).	[IIIg/kg 13]	n.n.	0,02	0,1	0,5	1,0	DIN EN 13306.2010-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ ΒΤΧΕ:	[mg/kg TS]	n.n.	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
	1 0 0 1		l .			1	
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
	1		1	1	1	1	-
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,07					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,05					
Fluoren	[mg/kg TS]	0,15					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,93					
Anthracen Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,26					
	[mg/kg TS]	1,4					
Pyren Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS] [mg/kg TS]	1,1 0,93					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,93					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	1,5					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,49					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	1,0		0,5	1,0		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,25		0,0	1,0		
Dibenzia.manimacen	[gg			+	1	1	
(, ,	[ma/ka TS]	0.76					
Benzo(g,h,i)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS] [mg/kg TS]	0,76 0,82					



3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

.i imgememe i a		,	, ,, ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,		, ,		,
Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							
pH-Wert	[-]	8,36	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	253	500	500 ²⁾	10009	1500 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
		1	1		1		T
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30 ²	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,22)	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Phenolindex	[ua/l]	< 10	< 10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
	[µg/l]				+		
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	< 10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	16	10	10	20	30	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	50	50	100	150	EN ISO 10304:2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (LAGA M20:1997) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte

Messwerte.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele





Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr.	456/0305	Datum:	10.12.2021
---------------------	----------	--------	------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kostenstelle :

Entnahmestelle : Art der Probenahme : Bohrung
Art der Probe : Boden Entnahmedatum : 03.12.2021

Probeneingang : 07.12.2021 Originalbezeich. : R11

Probenbezeich. : 456/0305 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuch.-zeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (LAGA M20)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe a	Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	94,8		-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Glühverlust	[Masse %]	1,4		-	-	-	-	DIN EN 15169:2007-05
pH-Wert	[-]	7,9		5,5-8	5,5-8	5-9		DIN ISO 10390:2005-02
Arsen	[mg/kg TS]	2		20	30	50	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	3,5		100	200	300	1000	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05		0,6	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	6,4		50	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	5,4		40	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	4,9		40	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02		0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4		0,5	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	14		120	300	500	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswa	asser							EN 13657 :2003-01





2.1 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 - C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1	10	30	100	DINENISO 17380:2013-10
.,,	1 3 3 -1	-, -	J	10	50	100	2.11.11.00
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,02	0,1	0.5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Z FCB (0).	[IIIg/kg 13]	11.11.	0,02	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15506.2010-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0.05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ ΒΤΧΕ:	[mg/kg TS]	n.n.	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
	1			1		I	
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
	1	1		T	T	1	1
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,92		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,47					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,83					
Fluoren	[mg/kg TS]	2,0					
Phenanthren	[mg/kg TS] [mg/kg TS]	8,3 2,2					
Anthracen Fluoranthen	[mg/kg TS]	8,5					
Pyren	[mg/kg TS]	6,2					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	3,6					
Chrysen	[mg/kg TS]	2,9					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	3,5					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	1,3					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	2,6		0,5	1,0		
	[mg/kg TS]	0,49		,,,,	,,,		
Dibenz(a,h)anthracen			1	1	1	1	1
Dibenz(a,h)anthracen Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	1,6					
	[mg/kg TS] [mg/kg TS]	1,6 1,7					



3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							
pH-Wert	[-]	8,47	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	113	500	500 ²⁾	10009	1500 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-0
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30 ²	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,22)	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Phenolindex	[µg/l]	< 10	< 10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	< 10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
		1				ı	
Chlorid	[mg/l]	5	10	10	20	30	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	50	50	100	150	EN ISO 10304:2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (LAGA M20:1997) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte

Messwerte. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele





Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr. 456/0306 Datum: 10.12.2021
--

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kostenstelle

Entnahmestelle : Art der Probenahme : Bohrung
Art der Probe : Boden Entnahmedatum : 03.12.2021
Probeneingang : 07.12.2021 Originalbezeich. : R12

Probenbezeich. : 456/0306 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuch.-zeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (LAGA M20)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe a	aus Laborprobe						DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	94,3	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Glühverlust	[Masse %]	3,0	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
pH-Wert	[-]	7,8	5,5-8	5,5-8	5-9		DIN ISO 10390:2005-02
Arsen	[mg/kg TS]	2,9	20	30	50	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	3,5	100	200	300	1000	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,6	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	8,9	50	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	13	40	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	7,4	40	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,5	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	21	120	300	500	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königsw	rasser						EN 13657 :2003-01





2.1 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	340	100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1	10	30	100	DINENISO 17380:2013-10
Cyania (godanii)	[mg/kg 10]	1 0,20	ı	10	30	100	DIIVEIVIDO 17300.2013 10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):			0,02	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
2 PCB (0):	[mg/kg TS]	n.n.	0,02	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15306:2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ ΒΤΧΕ:	[mg/kg TS]	n.n.	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 22155: 2016-0
_	1 3 3 -1		Į.				BII 1 2 1 1 0 0 2 2 1 0 0 . 2 0 1 0 0
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 22155: 2016-0
	1 1	T		,		1	1
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	0,08					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,32					
Anthracen	[mg/kg TS]	0,1					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,35					
Pyren	[mg/kg TS]	0,26					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,16					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,15					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,19					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,07		0.5	4.0		
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,13		0,5	1,0		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,14					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,11		_	45	00	DIN ICO 40007 :0000 05
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	2,06	1	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05



3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							
pH-Wert	[-]	8,60	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	116	500	5003	10009	1500 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-0
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30 ²	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,22)	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Phenolindex	[µg/l]	< 10	< 10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	< 10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Oblacia	F //1		10	140	100	00	EN 100 40004 0000 07
Chlorid Sulfat	[mg/l] [mg/l]	4 < 5	10 50	10 50	20 100	30 150	EN ISO 10304: 2009-07 EN ISO 10304:2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (LAGA M20:1997) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte

Messwerte.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele





Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr.	456/0307	Datum:	10.12.2021
---------------------	----------	--------	------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kostenstelle :

Entnahmestelle : Art der Probenahme : Bohrung
Art der Probe : Boden Entnahmedatum : 03.12.2021
Probeneingang : 07.12.2021 Originalbezeich. : R13

Probeneingang : 07.12.2021 Originalbezeich. : R13

Probenbezeich. : 456/0307 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuch.-zeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (LAGA M20)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe a	Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	95,7		-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Glühverlust	[Masse %]	1,2		-	-	-	-	DIN EN 15169:2007-05
pH-Wert	[-]	7,8		5,5-8	5,5-8	5-9		DIN ISO 10390:2005-02
Arsen	[mg/kg TS]	2,2		20	30	50	150	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	1,8		100	200	300	1000	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05		0,6	1	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	3,8		50	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	4,6		40	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	4,2		40	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02		0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4		0,5	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	9		120	300	500	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswa	asser							EN 13657 :2003-01





2.1 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1	10	30	100	DINENISO 17380:2013-10
- y (g)	[99]	,	l	'	10	30	100	DI (21100 1700 2010 10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
		-		0,02	0.1	0.5	1.0	DIN EN 15209 (2016 12
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,02	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05						
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05						
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Σ ΒΤΧΕ:	[mg/kg TS]	n.n.		< 1	1	3	5	DIN EN ISO 22155: 2016-0
	<u>,</u>			I		I		
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01						
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01						
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.		< 1	1	3	5	DIN EN ISO 22155: 2016-0
AL Late	I. " TO	2.24	1		0.5	4.0		l
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04 < 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
	[mg/kg TS] [mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen Fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
	[mg/kg TS]	< 0,04			2,3	.,,,		
Dibenz(a,h)anthracen		•						
Dibenz(a,h)anthracen Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
	[mg/kg TS] [mg/kg TS]	< 0,04 < 0,04						



3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

ii imgememe i a			,		,		.,
Parameter	Einheit	Messwert	Z	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							
pH-Wert	[-]	8,56	6,5-	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	77	500	500 ²⁾	10009	1500 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
			1		_	1	1
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-0
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30 ²	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,22)	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-0
Phenolindex	[µg/l]	< 10	< 1) 10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	< 1		50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	10	10	20	30	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	50	50	100	150	EN ISO 10304:2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (LAGA M20:1997) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte

Messwerte.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

Bewertung von Bodenmischproben nach dem Bayr. Verfüll-Leitfaden (Eckpunktepapier)

(Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebau, Stand 23.12.2019)

Projekt Nr A2111011 OA19, Beseitigung Bahnübergänge Kassier und Heising Anlage 10.1-1 (bayr. Verfüll-Leitfaden / EPP)

fm geotechnik

(Die hier vorgelegten chemischen Befunde und Einstufungen sind nur mit den dazugehörigen Originalbefunden des Analytik-Labors gültig)

Prüfbericht BVU Anlage 10.2 ff 10.12.2021

Analytik				Zuordnungsv	verte							Proben					
			Z0		Z1.1	Z1.2	Z2	R2 UG	R3 UG	R4 VL	R5 UG	R8 UG	R9	R9	R10		
Parameter	Dimension	Sand	Lehm / Schluff	Ton				1,2 - 3,8 MG	1,8 - 4,0 AS	0,3 - 1,0 AL	0,9 - 2,0 AL	0,30 - 1,80 VG	0,5 - 1,5 VG	1,5 - 3,0 BEU	1,0 - 2,50 AL		
		_					Bewertung nach:	(Lehm/Schluff)	(Lehm/Schluff)	(Lehm/Schluff)	(Lehm/Schluff)	(Lehm/Schluff)	(Lehm/Schluff)	(Lehm/Schluff)			
Feststoff								Fraktion < 2 mm									
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150	3,2	1,4	8,4	5	3	4,8	3,4	5,7		
Blei	mg/kg	40	70	100	140	300	1000	4,5	3,2	18	9,2	4	6,2	5	10		
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	2	3	10	<0,05	<0,05	0,05	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	0,15		
Chrom (ges.)	mg/kg	30	60	100	120	200	600	9,4	5,8	35	16	7	14	9,2	18		
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600	7,1	6,2	24	11	7,8	11	11	12		
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	200	600	7,8	6	28	14	7,4	12	10	17		
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10	0,02	<0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03		
Zink	mg/kg	60	150	200	300	500	1500	20	14	70	30	20	32	24	35		
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		
KW	mg/kg	100	100	100	300	500	1000	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50		
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	1	1	10	30	100	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25		
Summe PAK	mg/kg	3	3	3	5	15	20	n.n.	n.n.	0,09	2,71	0,94	0,14	0,32	0,85		
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<1	<1	<0,04	<0,04	<0,04	0,28	0,12	0,05	0,06	0,08		
Summe PCB		0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.		
		_															
Eluat																	
pH-Wert*			6,5 - 9		6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	8,72	8,34	7,93	8,21	8,46	8,25	8,23	8,44		
el. Leitfähigkei	t*μS/cm		500		500/2000	1000/2500	1500/3000	198	118	224	161	94	122	92	295		
Arsen	μg/l		10		10	40	60	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4		
Blei	μg/l		20		25	100	200	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
Cadmium	μg/l		2		2	5	10	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		
Chrom	μg/l		15		30/50	75	150	<5	<5	<5	6	<5	<5	<5	<5		
Kupfer	μg/l		50		50	150	300	<5	8	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
Nickel	μg/l		40		50	150	200	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
Quecksilber	μg/l		0,2		0,2/0,5	1	2	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15		
Zink	μg/l		100		100	300	600	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10		
Phenolindex	μg/l		10		10	50	100	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10		
Cyanide (ges.)			10		10	50	100	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
Chlorid	mg/l	250		.50			21	3	<2	8	<2	<2	<5	39			
Sulfat	mg/l	250 250/300 250/600			<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5					
		_					,				•						
n.u. nicht unte		Deklaration					Z0	Z0	Z0	Z0	Z0	Z0	Z0	Z0			
n.n. nicht nach	iweispar		Deklaration														

^{*}Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium

u.n. unter Nachweisgrenze

^{**}siehe Prüfbericht Labor Agrolab

Bewertung von Bodenmischproben nach dem Bayr. Verfüll-Leitfaden (Eckpunktepapier)

(Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebau, Stand 23.12.2019)

(Die hier vorgelegten chemischen Befunde und Einstufungen sind nur mit den dazugehörigen Originalbefunden des Analytik-Labors gültig)

fm geotechnik
Projekt Nr A2111011

OA19, Beseitigung Bahnübergänge Kassier und Heising Anlage 10.1-2 (bayr. Verfüll-Leitfaden / EPP)

Prüfbericht BVU Anlage 10.2 ff

10.12.2021

Analytik			7	Zuordnungsw	verte			Proben									
			Z0		Z1.1	Z1.2	Z2	R11 A	R12 UG	R13 UG	BK3/21	BK3-4/21	BK2/21	BK1/21	BK1/21		
Parameter	Dimension	Sand	Lehm / Schluff	Ton				0,15 - 0,25 Auff.	1,2 - 3,0 GMO	0,50 - 3,0 GMO	0,3 - 1,6 Auffüllung	MP BEU	0,2 - 0,6 A-U	0,5 - 1,0 A-U	1,1 - 3,0 A-G		
							Bewertung nach:	Makadam?	(Lehm/Schluff)	(Lehm/Schluff)	(Lehm/Schluff)	(Lehm/Schluff)	(Lehm/Schluff)	(Lehm/Schluff)			
Feststoff								Fraktion < 2 mm									
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150	2,8	4,8	4,1	6,8	3,4	5,8	4,9	2,5		
Blei	mg/kg	40	70	100	140	300	1000	6	7	5,8	11	5	8,5	8	3		
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	2	3	10	0,05	0,08	0,05	0,08	0,05	0,1	0,1	<0,05		
Chrom (ges.)	mg/kg	30	60	100	120	200	600	7,6	15	11	18	10	20	16	5,2		
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600	8,9	16	15	16	11	13	12	6,4		
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	200	600	7	16	12	17	10	16	14	5,8		
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10	0,02	0,03	0,02	0,04	0,02	0,04	0,04	<0,02		
Zink	mg/kg	60	150	200	300	500	1500	24	36	29	48	24	39	35	14		
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		
KW	mg/kg	100	100	100	300	500	1000	2210	50	<50	<50	<50	<50	<50	<50		
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	1	1	10	30	100	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25		
Summe PAK	mg/kg	3	3	3	5	15	20	378	1,78	n.n.	1,1	n.n.	0,22	2,66	n.n.		
Benzo(a)pyrer	n mg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<1	<1	27	0,1	<0,04	0,07	<0,04	<0,04	0,27	<0,04		
Summe PCB		0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.		
Eluat																	
pH-Wert*			6,5 - 9		6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	8,49	8,32	8,22	8,21	8,18	8,15	8,27	8,57		
el. Leitfähigke	it* μS/cm		500		500/2000	1000/2500	1500/3000	94	154	137	152	114	133	108	69		
Arsen	μg/l		10		10	40	60	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4		
Blei	μg/l		20		25	100	200	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
Cadmium	μg/l		2		2	5	10	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		
Chrom	μg/l		15		30/50	75	150	<5	<5	<5	6	<5	<5	<5	<5		
Kupfer	μg/l		50		50	150	300	<5	8	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
Nickel	μg/l		40		50	150	200	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
Quecksilber	μg/l		0,2		0,2/0,5	1	2	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15		
Zink	μg/l		100		100	300	600	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10		
Phenolindex	μg/l		10		10	50	100	21	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10		
Cyanide (ges.)	μg/l		10		10	50	100	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
Chlorid	mg/l				150			<2	7	4	2	<2	<2	<2	<2		
Sulfat	mg/l	250 250/300 250/600					<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5			
n.u. nicht unte		Doldovation					>Z2	Z0	Z0	Z0	Z0	ZO	Z0	Z0			
n.n. nicht nach		Deklaration						20	20		20	20	20	20			
u.n. unter Nac	chweisgrenze																

^{*}Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium

^{**}siehe Prüfbericht Labor Agrolab



Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH

Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kst.-Stelle :

Art der Probe: BodenArt der Probenahme: BohrungEntnahmestelle: Entnahmedatum: 03.12.2021Originalbezeich.: R2 "UG"Probeneingang: 07.12.2021

Probenbezeich. : 456/0308 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuchungszeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus	Laborprobe						DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	89,9	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	39	-	-	-	-	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	1,7	-	-	-	-	DIN EN 15169:2007-05

Parameter	Einheit	Messwert		0 L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	3,2	20	20	30	50	150	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	4,5	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	9,4	30	60	120	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	7,1	20	40	80	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	7,8	15	50	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	20	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswas	sser							EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 - C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 - C40)	[mg/kg TS]	< 50	1	00	300	500	1000	DIN EN 14039:2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1	10	30	100	DINEN ISO 17380:2013-10





Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308:2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,72	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	198	500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30/509	75	150	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,2/0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	10	10	50	100	EN ISO 14403:2012-10
Chlorid	[mg/l]	21	250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304:2009-07

²⁾ Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten. Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift





BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr. 456/0309 Datum: 10.12.2021

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kst.-Stelle :

Art der Probe: BodenArt der Probenahme: BohrungEntnahmestelle: 03.12.2021Originalbezeich.: R3 "UG"Probeneingang: 07.12.2021

Probenbezeich. : 456/0309 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuchungszeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 <u>Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)</u>

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus	s Laborprobe						DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	85,6	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	80	-	-	-	-	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	1,2	-	-	-	-	DIN EN 15169:2007-05

			Z	0				
Parameter	Einheit	Messwert	(S	L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	1,4	20	20	30	50	150	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	3,2	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	5,8	30	60	120	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	6,2	20	40	80	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	6	15	50	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	14	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswa	sser							EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 - C22)	[mg/kg TS]	30						DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 - C40)	[mg/kg TS]	< 50	1	00	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1	10	30	100	DINEN ISO 17380:2013-10





Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308:2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,34	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	118	500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30/509	75	150	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Kupfer	[µg/l]	8	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,2/0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	10	10	50	100	EN ISO 14403:2012-10
Chlorid	[mg/l]	3	250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304:2009-07

²⁾ Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen bei nhalten. Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift





BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr. 4	556/0310 Datum:	10.12.2021
-----------------------	-----------------	------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kst.-Stelle :

Art der Probe: BodenArt der Probenahme: BohrungEntnahmestelle: 03.12.2021Originalbezeich.: R4 "VL"Probeneingang: 07.12.2021

Probenbezeich. : 456/0310 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuchungszeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 <u>Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)</u>

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	74,6		-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	79		-	-	-	1	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	5,8		-	•	-	•	DIN EN 15169:2007-05

			Z	0				
Parameter	Einheit	Messwert	(S	L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	8,4	20	20	30	50	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	18	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	35	30	60	120	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	24	20	40	80	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	28	15	50	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,04	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	70	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswa	sser							EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 - C22)	[mg/kg TS]	40						DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 - C40)	[mg/kg TS]	< 50	1	00	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1	10	30	100	DINEN ISO 17380:2013-10





Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308:2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,05					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,09	3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	7,93	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	224	500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30/509	75	150	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,2/0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	10	10	50	100	EN ISO 14403:2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304:2009-07

²⁾ Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten. Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift





BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr.	456/0311	Datum:	10.12.2021
---------------------	----------	--------	------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kst.-Stelle :

Art der Probe: BodenArt der Probenahme: BohrungEntnahmestelle: 03.12.2021Originalbezeich.: R5 "UG"Probeneingang: 07.12.2021

Probenbezeich. : 456/0311 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuchungszeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 <u>Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)</u>

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus	s Laborprobe						DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	85,4	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	58	-	-	-	-	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	2,3	-	-	-	-	DIN EN 15169:2007-05

			Z	0				
Parameter	Einheit	Messwert	(S	L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	5	20	20	30	50	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	9,2	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,15	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	16	30	60	120	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	11	20	40	80	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	14	15	50	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	30	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswa	sser							EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 - C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 - C40)	[mg/kg TS]	< 50	1	00	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1	10	30	100	DINEN ISO 17380:2013-10





Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308:2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,06					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,15					
Anthracen	[mg/kg TS]	0,07					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,47					
Pyren	[mg/kg TS]	0,35					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,25					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,24					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,25					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,16					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,28		0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,04	-				
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,19				<u> </u>	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,2					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	2,71	3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,21	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	161	500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	6	15	30/509	75	150	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,2/0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Zink	[µg/l]	10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	10	10	50	100	EN ISO 14403:2012-10
Chlorid	[mg/l]	8	250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304:2009-07

²⁾ Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten. Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift





BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr. 456/0312 Datum: 10.12.2021

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kst.-Stelle :

Art der Probe: BodenArt der Probenahme: BohrungEntnahmestelle: Entnahmedatum: 03.12.2021Originalbezeich.: R8 "UG"Probeneingang: 07.12.2021

Probenbezeich. : 456/0312 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuchungszeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 <u>Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)</u>

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus	s Laborprobe						DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	90,2	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	22	-	-	-	-	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	1,9	-	-	-	-	DIN EN 15169:2007-05

			Z	0				
Parameter	Einheit	Messwert	(S	L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	3	20	20	30	50	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	4	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	7	30	60	120	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	7,8	20	40	80	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	7,4	15	50	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	20	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswa	sser							EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 - C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 - C40)	[mg/kg TS]	< 50	1	00	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1	10	30	100	DINEN ISO 17380:2013-10





Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308:2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,11					
Pyren	[mg/kg TS]	0,1					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,08					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,08					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,15					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,05					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,12		0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,1					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,11					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,94	3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,46	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	94	500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30/509	75	150	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,2/0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	10	10	50	100	EN ISO 14403:2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304:2009-07

²⁾ Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen bei nhalten. Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift





BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr. 456/0313 Datum: 10.12.2021

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kst.-Stelle :

Art der Probe: BodenArt der Probenahme: BohrungEntnahmestelle: Entnahmedatum: 03.12.2021Originalbezeich.: R9 0,5-1,5 mProbeneingang: 07.12.2021

Probenbezeich. : 456/0313 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuchungszeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 <u>Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)</u>

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus	Laborprobe						DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	80,4	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	47	-	-	-	-	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	2,4	-	-	-	-	DIN EN 15169:2007-05

			Z	0				
Parameter	Einheit	Messwert	(S	L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	4,8	20	20	30	50	150	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	6,2	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	14	30	60	120	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	11	20	40	80	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	12	15	50	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	32	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswa	sser							EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 - C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 - C40)	[mg/kg TS]	< 50	1	00	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1	10	30	100	DINEN ISO 17380:2013-10





Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308:2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,05					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,05		0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,14	3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,25	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	122	500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30/509	75	150	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,2/0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	10	10	50	100	EN ISO 14403:2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304:2009-07

²⁾ Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten. Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift





BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 083 92/9 21-0 Fax 083 92/9 21-30 bvu@bvu-analytik.de

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr.	456/0314	Datum:	10.12.2021
---------------------	----------	--------	------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kst.-Stelle :

Art der Probe: BodenArt der Probenahme: BohrungEntnahmestelle: Entnahmedatum: 03.12.2021Originalbezeich.: R9 1,5-3,0 mProbeneingang: 07.12.2021

Probenbezeich. : 456/0314 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuchungszeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 <u>Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)</u>

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	85,0		-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	71		-	-	-	ı	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	1,5		-	•	-	•	DIN EN 15169:2007-05

			Z	0				
Parameter	Einheit	Messwert	(S	L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	3,4	20	20	30	50	150	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	5	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	9,2	30	60	120	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	11	20	40	80	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	10	15	50	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	24	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswa	sser							EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 - C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 - C40)	[mg/kg TS]	< 50	1	00	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1	10	30	100	DINEN ISO 17380:2013-10





Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308:2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,05					
Pyren	[mg/kg TS]	0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,06					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,06		0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,05					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,06					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,32	3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,23	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	92	500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30/509	75	150	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,2/0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	10	10	50	100	EN ISO 14403:2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304:2009-07

²⁾ Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten. Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift





BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr. 456/0315 Datum: 10.12.2021

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kst.-Stelle :

Art der Probe: BodenArt der Probenahme: BohrungEntnahmestelle: Entnahmedatum: 03.12.2021Originalbezeich.: R10 "UG"Probeneingang: 07.12.2021

Probenbezeich. : 456/0315 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuchungszeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 <u>Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)</u>

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus	s Laborprobe						DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	84,2	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	68	-	-	-	-	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	2,7	-	-	-	-	DIN EN 15169:2007-05

			Z	0				
Parameter	Einheit	Messwert	(S	L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	5,7	20	20	30	50	150	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	10	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,15	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	18	30	60	120	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	12	20	40	80	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	17	15	50	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,03	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	35	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswa	sser							EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 - C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 - C40)	[mg/kg TS]	< 50	1	00	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1	10	30	100	DINEN ISO 17380:2013-10





Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308:2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,09					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,14					
Pyren	[mg/kg TS]	0,11					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,08					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,06					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,11					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,05					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,08		0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	-				
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,06					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,07					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,85	3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,44	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	295	500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30/509	75	150	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,2/0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	10	10	50	100	EN ISO 14403:2012-10
Chlorid	[mg/l]	39	250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304:2009-07

²⁾ Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen bei nhalten. Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift





Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr. 456/0316 Datum: 10.12.2021

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kst.-Stelle :

Art der Probe: BodenArt der Probenahme: BohrungEntnahmestelle: Entnahmedatum: 03.12.2021Originalbezeich.: R11 0,15-0,25 "A"Probeneingang: 07.12.2021

Probenbezeich. : 456/0316 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuchungszeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus	Laborprobe						DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	93,1	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	31	-	-	-	ı	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	3,7	-	•	-	•	DIN EN 15169:2007-05

			Z	0				
Parameter	Einheit	Messwert	(S	L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	2,8	20	20	30	50	150	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	6	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	7,6	30	60	120	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	8,9	20	40	80	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	7	15	50	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	24	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswa	sser							EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 - C22)	[mg/kg TS]	1030						DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 - C40)	[mg/kg TS]	2210	1	00	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1	10	30	100	DINEN ISO 17380:2013-10





Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308:2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	28		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	6					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	14					
Fluoren	[mg/kg TS]	30					
Phenanthren	[mg/kg TS]	38					
Anthracen	[mg/kg TS]	24					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	32					
Pyren	[mg/kg TS]	31					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	31					
Chrysen	[mg/kg TS]	28					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	38					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	14					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	27		0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	5	-				
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	15					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	17					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	378	3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,49	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	94	500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30/509	75	150	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,2/0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Phenolindex	[µg/l]	21	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	10	10	50	100	EN ISO 14403:2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304:2009-07

²⁾ Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten. Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift





Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr. 456/0317 Datum: 10.12.2021

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kst.-Stelle :

Art der Probe: BodenArt der Probenahme: BohrungEntnahmestelle: Entnahmedatum: 03.12.2021Originalbezeich.: R12 "UG"Probeneingang: 07.12.2021

Probenbezeich. : 456/0317 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuchungszeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 <u>Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)</u>

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus	s Laborprobe						DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	83,2	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	37	-	-	-	-	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	2,8	-	-	-	-	DIN EN 15169:2007-05

			Z	0				
Parameter	Einheit	Messwert	(S	L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	4,8	20	20	30	50	150	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	7	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,08	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	15	30	60	120	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	16	20	40	80	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	16	15	50	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,03	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	36	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswa	sser							EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 - C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 - C40)	[mg/kg TS]	50	1	00	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1	10	30	100	DINEN ISO 17380:2013-10





Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308:2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,07		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	0,09					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,33					
Anthracen	[mg/kg TS]	0,09					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,31					
Pyren	[mg/kg TS]	0,22					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,14					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,1					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,13					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,06					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,1		0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,07					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,07					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	1,78	3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,32	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	154	500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30/509	75	150	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,2/0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	10	10	50	100	EN ISO 14403:2012-10
Chlorid	[mg/l]	7	250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304:2009-07

²⁾ Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen bei nhalten. Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift





87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30

bvu@bvu-analytik.de

Gewerbestraße 10

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr.	456/0318	Datum:	10.12.2021
---------------------	----------	--------	------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kst.-Stelle :

Art der Probe: BodenArt der Probenahme: BohrungEntnahmestelle: Entnahmedatum: 03.12.2021Originalbezeich.: R13 "UG"Probeneingang: 07.12.2021

Probenbezeich. : 456/0318 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuchungszeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 <u>Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)</u>

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus	Laborprobe						DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	85,5	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	40	-	-	-	ı	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	2,3	-	•	-	•	DIN EN 15169:2007-05

Parameter	Einheit	Messwert		0 L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
			_					
Arsen	[mg/kg TS]	4,1	20	20	30	50	150	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	5,8	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	11	30	60	120	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	15	20	40	80	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	12	15	50	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	29	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswas	sser							EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 - C40)	[mg/kg TS]	< 50	10	00	300	500	1000	DIN EN 14039:2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1	10	30	100	DINEN ISO 17380:2013-10





Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308:2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,22	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	137	500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30/509	75	150	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,2/0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	10	10	50	100	EN ISO 14403:2012-10
Chlorid	[mg/l]	4	250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304:2009-07

²⁾ Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten. Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift



Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH

Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kst.-Stelle

Art der Probe: BodenArt der Probenahme: BohrungEntnahmestelle: Entnahmedatum: 03.12.2021Originalbezeich.: BK 3 0,3-1,6 m AuffüllungProbeneingang: 07.12.2021

Probenbezeich. : 456/0319 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuchungszeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 <u>Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)</u>

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	79,7	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	43	-	-	-	-	Siebung

Parameter	Einheit	Messwert		0 L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	6,8	20	20	30	50	150	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	11	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,08	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	18	30	60	120	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	16	20	40	80	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	17	15	50	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,04	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	48	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswa	asser							EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 - C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 - C40)	[mg/kg TS]	< 50	1	00	300	500	1000	DIN EN 14039:2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1	10	30	100	DINEN ISO 17380:2013-10





Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308:2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	0,05					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,19					
Anthracen	[mg/kg TS]	0,05					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,2					
Pyren	[mg/kg TS]	0,14					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,09					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,08					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,1					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,07		0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,06					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,07					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	1,1	3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,21	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	152	500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30/509	75	150	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,2/0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	10	10	50	100	EN ISO 14403:2012-10
Chlorid	[mg/l]	2	250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304:2009-07

²⁾ Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten. Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift





Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr. 456/0320 Datum: 10.12.2021

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kst.-Stelle

Art der Probe: BodenArt der Probenahme: BohrungEntnahmestelle: Entnahmedatum: 03.12.2021Originalbezeich.: BK 3/4 MP "BEU"Probeneingang: 07.12.2021

Probenbezeich. : 456/0320 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuchungszeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 <u>Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)</u>

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	84,0	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	100	-	-	-	-	Siebung

				0				
Parameter	Einheit	Messwert	(S	L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	3,4	20	20	30	50	150	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	5	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	10	30	60	120	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	11	20	40	80	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	10	15	50	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	24	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswa	asser							EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 - C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 - C40)	[mg/kg TS]	< 50	1	00	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1	10	30	100	DINEN ISO 17380:2013-10





Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308:2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04				<u> </u>	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04				<u> </u>	
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,18	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	114	500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30/509	75	150	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,2/0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	10	10	50	100	EN ISO 14403:2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304:2009-07

²⁾ Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten. Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift





Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr. 456/0321 Datum: 10.12.2021

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kst.-Stelle :

Art der Probe: BodenArt der Probenahme: BohrungEntnahmestelle: Entnahmedatum: 03.12.2021Originalbezeich.: BK 2 0,2-0,6 mProbeneingang: 07.12.2021

Probenbezeich. : 456/0321 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuchungszeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 <u>Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)</u>

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	81,0	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	42	-	-	-	-	Siebung

				0				
Parameter	Einheit	Messwert	(S	L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	5,8	20	20	30	50	150	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	8,5	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	20	30	60	120	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	13	20	40	80	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	16	15	50	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,04	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	39	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswa	asser							EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 - C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 - C40)	[mg/kg TS]	< 50	1	00	300	500	1000	DIN EN 14039:2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1	10	30	100	DINEN ISO 17380:2013-10





Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308:2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,06					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,06					
Pyren	[mg/kg TS]	0,05					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,05					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,22	3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,15	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	133	500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30/509	75	150	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,2/0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	10	10	50	100	EN ISO 14403:2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304:2009-07

²⁾ Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten. Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift





Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr. 456/0322 Datum: 10.12.2021

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kst.-Stelle :

Art der Probe: BodenArt der Probenahme: BohrungEntnahmestelle: Entnahmedatum: 03.12.2021Originalbezeich.: BK 1 0,5-1,10 mProbeneingang: 07.12.2021

Probenbezeich. : 456/0322 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuchungszeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 <u>Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)</u>

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus	s Laborprobe						DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	85,4	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	39	-	-	-	-	Siebung

Parameter	Einheit	Messwert		0 L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	4,9	20	20	30	50	150	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	8	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	16	30	60	120	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	12	20	40	80	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	14	15	50	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,04	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	35	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswa	asser							EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 - C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 - C40)	[mg/kg TS]	< 50	1	00	300	500	1000	DIN EN 14039:2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1	10	30	100	DINEN ISO 17380:2013-10





Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308:2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,08					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,43					
Pyren	[mg/kg TS]	0,32					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,26					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,25					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,4					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,14					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,27		0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,08					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,21					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,22					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	2,66	3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,27	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	108	500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30/509	75	150	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,2/0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	10	10	50	100	EN ISO 14403:2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304:2009-07

²⁾ Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten. Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift





Gewerbestraße 10 87733 Markt Rettenbach Tel. 08392/921-0 Fax 08392/921-30 bvu@bvu-analytik.de

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell

Analysenbericht Nr. 456/0323 Datum: 10.12.2021

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik

Projekt : BV Ausbau OA 19 Kassier

Projekt-Nr. : Kst.-Stelle :

Art der Probe: BodenArt der Probenahme: BohrungEntnahmestelle: Entnahmedatum: 03.12.2021Originalbezeich.: BK 1 1,1-3,0 mProbeneingang: 07.12.2021

Probenbezeich. : 456/0323 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

Untersuchungszeitraum : 07.12.2021 - 10.12.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus	s Laborprobe						DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	97,2	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	30	-	-	-	ı	Siebung

Parameter	Einheit	Messwert		0 L/tL)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	2,5	20	20	30	50	150	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	3	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	5,2	30	60	120	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	6,4	20	40	80	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	5,8	15	50	100	200	600	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	14	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswa	asser							EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 - C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 - C40)	[mg/kg TS]	< 50	1	00	300	500	1000	DIN EN 14039:2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1	10	30	100	DINEN ISO 17380:2013-10





Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308:2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04				<u> </u>	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04				<u> </u>	
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,57	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	69	500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30/509	75	150	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,2/0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	10	10	50	100	EN ISO 14403:2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304:2009-07

²⁾ Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten. Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

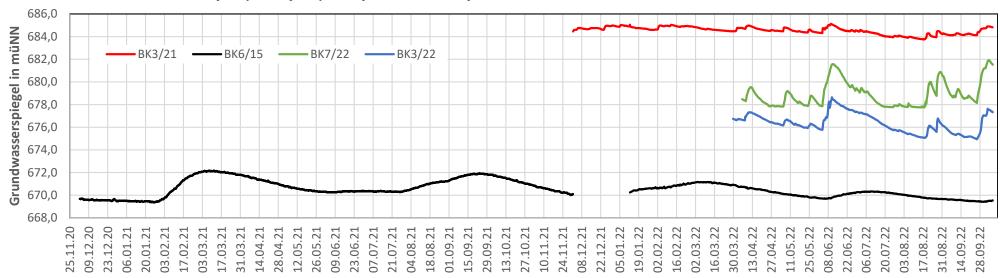
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 10.12.2021

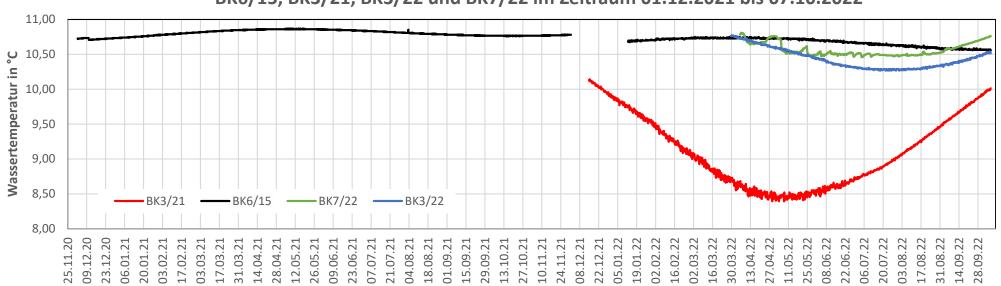
Onlinedokument ohne Unterschrift

Anlage 11

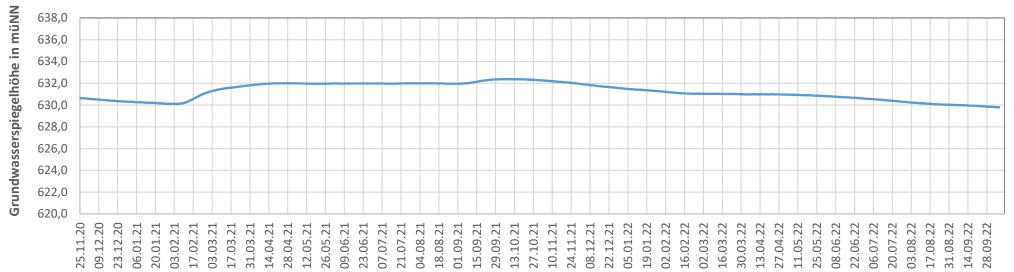
OA19 Dietmannsried-Heising - Grundwasserganglinie der Messstellen BK6/15, BK3/21, BK3/22 und BK7/22 im Zeitraum 01.12.2021 bis 07.10.2022



OA19 Dietmannsried-Heising - Ganglinien der Wassertemperatur in den Messstellen BK6/15, BK3/21, BK3/22 und BK7/22 im Zeitraum 01.12.2021 bis 07.10.2022



Grundwasserganglinie der amtlichen Messstelle Bad Grönenbach im Zeitraum vom 01.12.2020 bis 07.10.2022



Niederschlagsmengen (Monatswerte) - Messstation Kempten Messzeitraum Dezember 2020 bis Oktober (07.10) 2022

