

Geo- und abfalltechnischer Untersuchungsbericht

(Voruntersuchung einer Teilfläche)

21-225 / GB01

**Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße
Neubau einer Logistik-Immobilie**

Auftraggeber: DFI Partners AG
Darmstädter Straße 246
64625 Bensheim

Datum: Hungen, 09.06.2021

Projekt-Nr.: 21-225

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 Allgemeine Angaben	1
1.1 Anlass und Auftrag	1
1.2 Bearbeitungsunterlagen	2
1.3 Derzeitige Nutzung und bautechnische Angaben	4
2 Durchgeführte Untersuchungen und Probenahme	4
3 Ergebnisse	5
3.1 Örtlicher Bodenaufbau / Schichtenbeschreibung	5
3.2 Sulfatgehalt und Betonaggressivität von Bodenproben	6
3.3 Grundwasserverhältnisse	7
4 Bodenmechanische Kennwerte	8
5 Baugrundbeurteilung	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Übersicht / Zusammenfassung	9
5.3 Erdplanum / Umlagerung / Anschüttung	11
5.3.1 Planumsschutz/-dränierung	11
5.3.2 Vorbereitung des Planums / Planumsstabilisierung	11
5.3.3 Anschüttung	11
5.4 Gründungsvarianten / Bodenpressung / Setzungen	12
5.5 Baugrube / Wasserhaltung	13
5.6 Bauwerksisolierung	13
5.7 Hallenbodenkonstruktion / Verkehrsflächen	14
5.7.1 Hallenbodenkonstruktion	14
5.7.2 Verkehrs- und Stellflächen	15
5.8 Geotechnische Eignung der angetroffenen Böden / Lösbarkeit	16
5.9 Verdichtungskontrolle / Qualitätssicherungsprogramm	18
6 Versickerung von Niederschlagswasser	19
7 Abfalltechnische Untersuchung	20
7.1 Bewertungsgrundlagen / Untersuchungsumfang	20
7.2 Untersuchungsumfang	20
7.3 Untersuchungsergebnisse und Bewertung (abfalltechnisch)	21
7.3.1 Boden	21
7.4 Untersuchungsergebnisse und Bewertung (umwelttechnisch)	23
7.4.1 Vorsorgewerte der Bundesbodenschutzverordnung	23
7.4.2 Untersuchung auf PFC	23
7.4.3 Untersuchung auf Nitroaromate	24
8 Abschließende Bemerkungen / weiterer Untersuchungsbedarf	25

TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 1	Untersuchungsumfang der entnommenen Bodenproben.....5
Tabelle 2	Betonaggressivität und Sulfat-Konzentration von Bodenmaterial (Feststoff)6
Tabelle 3	Bodenmechanische und bodenphysikalische Kennwerte für Homogenbereiche im Lockergestein und weitere Kennwerte in Anlehnung an DIN 1055 T 2 und eigene Erfahrungswerte8
Tabelle 4	Verformungsmoduln in Abhängigkeit der max. Einzellasten.....14
Tabelle 5	Vorgeschlagenes Qualitätssicherungsprogramm.....18
Tabelle 6	Übersicht der analysierten Proben.....20
Tabelle 7	Chemisch-analytischer Befund f. Boden gemäß LAGA Boden u. DepV21
Tabelle 8	Chemisch-analytischer Befund gem. BBodSchV23

ANLAGEN

1. Lageplan, ohne Maßstab, mit Kennzeichnung der Aufschlusspunkte
2. Zeichnerische Darstellung der Bohrprofile gemäß DIN 4023 und der Sondierdiagramme
gemäß DIN EN ISO 22476-2, M 1 : 50
3. Bodenmechanische Laborversuche (Kornverteilungskurven gem. DIN EN ISO 17892-4)
4. Probenahmeprotokoll zur Bodenanalyse
5. Prüfbericht Nr. 210521064 der Dr. Döring Laboratorien GmbH
6. Auswerteprotokoll gemäß LAGA (VWV-Baden-Württemberg 2007) für Boden
und gemäß DepV, Anhang 3, Tabelle 2

1 Allgemeine Angaben

1.1 Anlass und Auftrag

Die bgm baugrundberatung GmbH wurde von der DFI Partners AG im April 2021 beauftragt, in Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße, Baugrunduntersuchungen für den geplanten Neubau einer Logistik-Immobilie durchzuführen und die Ergebnisse gutachterlich zu bewerten. In dem vorliegenden geo- und abfalltechnischen Untersuchungsbericht wird auf der Grundlage der bei den Gelände- und Laborarbeiten gewonnenen Erkenntnisse zu folgenden Punkten Stellung genommen:

- Auswertung und Darstellung der Baugrunderkundung sowie der Labor- und Feldversuche
- Dokumentation der Schichtenfolge im baugrundrelevanten Tiefenbereich nach DIN EN ISO 22475-1, DIN EN ISO 14688 und 14689
- geotechnische Klassifikation der Schichten nach ATV DIN 18300 (Festlegung von Homogenbereichen)
- Angabe weiterer relevanter geotechnischer Bodenkennwerte
- Abschätzen des Schwankungsbereichs von Wasserständen im Boden
- Angaben zur Erdbebengefährdung
- Empfehlungen zur Gründung und Angabe des Bemessungswertes des Sohlwiderstands
- überschlägige Setzungs- und Grundbruchberechnungen
- Bei Tiefgründungen
 - Angaben zum Gründungssystem
 - Angaben zum Gründungshorizont
 - Angaben zur äußeren Tragfähigkeit der Gründungselemente
 - Angaben zum Setzungsverhalten
- Angaben zum Fußbodenunterbau, Material- und Verdichtungsanforderungen
- Angaben zur Versickerung (Hydrogeologische Situation, Durchlässigkeit der Böden)
- Angaben zum Aufbau der Verkehrsflächen
- Angaben zur Anlage der Baugruben und deren Sicherung
- Empfehlungen zur Wasserhaltung und Gebäudeabdichtung
- Aussagen und Empfehlungen zur Wiederverwendbarkeit des Aushubs und Bodenverbesserungsmaßnahmen
- Hinweise zur Bauausführung

außerdem

- Umwelt- und abfalltechnische Untersuchung der anfallenden Aushubböden
- Beurteilung der Analysenergebnisse

1.2 Bearbeitungsunterlagen

[A] Planungsunterlagen:

- [A1] Lageplan (Auszug aus dem Liegenschaftskataster), M 1 : 2000, aufgestellt durch das Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald
- [A2] Karte zur Radioaktivitätskonzentration in der Bodenluft, Bundesamt für Strahlenschutz, www.bfs.de/geoportal-radon, Stand 20.05.2021
- [A3] Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg, M 1 : 350.000, Hrsg: Innenministerium Baden-Württemberg, 1. Auflage 2005
- [A4] Daten- und Kartendienst der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg aus dem Internet, Quelle: "<http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>"
- [A5] Kartenviewer des Regierungspräsidiums Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (<http://maps.lgrb-bw.de/>)
- [A6] Arbeitsbericht zur Kampfmittelerkundung auf dem Grundstück der Fa. Buck, Hans-Buck-Straße, Neuenburg am Rhein, aufgestellt durch die Terrasond Kampfmittelräumung GmbH am 30.04.2016
- [A7] Altlastenauskunft für das Grundstück Flst. Nr. 4560/4 der Gemarkung Neuenburg, erteilt vom Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald, Fachbereich Wasser und Boden am 10.01.2018
- [A8] Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung der Tiergruppe Reptilien für das Flurstück 4560/3, Stadt Neuenburg am Rhein, aufgestellt durch Freiraum- und Landschaftsarchitektur Dipl.-Ing. FH Ralf Wermuth im November 2020
- [A9] Umwelttechnische Untersuchungen „Ehemalige Buck-Werke, Neuenburg“, Bericht 2016-021 aufgestellt durch solum, büro für boden und geologie am 17.05.2016

[B] Normen, Regelwerke und Literatur:

- [B1] Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. DWA-Arbeitsblatt A 138: "Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser", April 2005
- [B2] DIN EN 1997-2 (Eurocode 7): Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007 + AC:2010 – Beuth-Verlag, Berlin, Ausgabe Oktober 2010
- [B3] DIN-Taschenbuch 113: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes – Beuth-Verlag, Berlin, Ausgabe August 2018.
- [B4] DIN-Taschenbuch 376: Untersuchung von Bodenproben und Messtechnik – Beuth-Verlag, 2. Auflage, Berlin, April 2019.
- [B5] DIN 18533-1:2017-07: Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze

- [B6] DIN EN 1998-1:2010-12 Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten; Deutsche Fassung EN 1998-1:2004 + AC:2009
- [B7] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), Ausgabe 2012, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [B8] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen (ZTVA-StB), Ausgabe 1997, Fassung 2006, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [B9] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (ZTV-SoB-StB), Ausgabe 2020, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [B10] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB), Ausgabe 2017, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [B11] Technische Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus (TL BuB E-StB), Ausgabe 2009, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [B12] Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Teil: Güteüberwachung (TL G SoB-StB), Ausgabe 2004 / Fassung 2007, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [B13] Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TL Gestein-StB), Ausgabe 2004 / Fassung 2007, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [B14] Lohmeyer, G.: Betonböden im Industriebau – Hallen- und Freiflächen. Herausgeber: Bundesverband der Deutschen Zementindustrie, Köln. Beton-Verlag, Düsseldorf 1996
- [B15] Schneider, Klaus-Jürgen (2004): Bautabellen für Ingenieure mit Berechnungshinweisen und Beispielen – 16. Auflage, München, August 2004.
- [B16] Witt, Karl Josef (Hrsg.): Grundbautaschenbuch, Band 1 bis 3 – 7. Auflage, Ernst & Sohn Verlag, Berlin, 2009.
- [B17] LAGA PN 98 – Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Stand: Mai 2019
- [B18] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA, 1997), "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen", -Technische Regeln- Stand: 06. November 1997 LAGA.
- [B19] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20, "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen", - Technische Regeln, Allgemeiner Teil - Überarbeitung, Stand: 06. November 2003.
- [B20] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20, "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen", - Technische Regeln für die Verwertung, Teil II, Bodenmaterial (TR Boden) - Überarbeitung, Stand: 05. November 2004.
- [B21] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007

- [B22] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg "Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial" sog. Dihlmann-Erlass v. 13.04.2004
- [B23] Deponieverordnung (DepV), Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 17.04.2009; Stand 04.07.2020.
- [B24] Bundes –Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999, Stand 24.02.2012
- [B25] Schreiben des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg vom 29.01.2016 (Aktenzeichen: 25-8980.05/15) zur „Entsorgung von Bodenmaterial aus PFC (PFAS)-belasteten Flächen, Erlass vom 22.12.2014“

1.3 Derzeitige Nutzung und bautechnische Angaben

Das zur Bebauung vorgesehene Grundstück liegt in einem Gewerbegebiet südlich der Ortslage von Neuenburg am Rhein. Es ist derzeit ungenutzt und verwildert. Es wird von mehreren Erdwällen mit jeweils davor liegenden oberbodenfreien Streifen geprägt. Der hier abgeschoebene Oberboden lagert vermutlich in den Erdwällen.

Im südwestlichen Grundstückabschnitt, der nicht betreten werden durfte, befindet sich eine ehemalige Bunkeranlage. Diese stellt zusammen mit den Einträgen in google-maps einen Hinweis auf Munitionsherstellung an diesem Standort dar. Entsprechend ist hier auch mit Munitionsresten zu rechnen.

Durch das Grundstück verläuft von Norden nach Süden eine Stromleitungstrasse. Der westlich davon liegende Grundstücksteil ist nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung, da er nicht betreten werden durfte. Das Untersuchungsgrundstück unterliegt wegen des Vorkommens von Zauneidechsen strengen naturschutzrechtlichen Auflagen und Beschränkungen, weshalb die Baugrunduntersuchungen nur in den uns zugewiesenen Bereichen durchgeführt werden durften.

Das Grundstück ist mit Geländehöhen zwischen rd. 216,8 m NHN und 218,1 m NHN recht eben. Es gehört zur weitläufige Rheintalaue.

Zur geplanten Bebauung liegen uns keinerlei Unterlagen vor. Wir gehen davon aus, dass es sich um typische Logistikbauten (Lagerhallen) mit angrenzenden Verkehrs- und Stellflächen handeln wird, wobei die Lastabtragung der etwa geländegleich erstellten Hochbauten vorwiegend über Einzelstützen erfolgen wird.

2 Durchgeführte Untersuchungen und Probenahme

Vom 17.05. bis 21.05.2021 wurden die Geländearbeiten durchgeführt. Wie bereits in Kapitel 1.3 erwähnt, unterliegt das Untersuchungsgrundstück wegen des Vorkommens von Zauneidechsen strengen naturschutzrechtlichen Auflagen und Beschränkungen, weshalb die

Baugrunduntersuchungen nur in den uns zugewiesenen Bereichen durchgeführt werden durften. Insbesondere durften keine Bohrungen oder Probennahmen im Bereich der Erdaufhaltungen vorgenommen werden.

Das Untersuchungsprogramm wurde den örtlichen Gegebenheiten und Auflagen entsprechend angepasst (vgl. Anlage 1 und 2):

- 20 Rammkernsondierungen (RKS) bis auf maximal 5,6 m unter Geländeoberkante (GOK)
- 20 schwere Rammsondierungen (DPH) bis auf maximal 4,5 m unter GOK
- 15 Baggerschürfe (SCH) bis auf maximal 2,3 m unter GOK
- Einmessen der Bohransatzpunkte mittels GPS-Gerät
- Geologische Beschreibung des Bodenaufbaus nach DIN EN ISO 22475-1, DIN EN ISO 14688 und 14689
- Darstellung gemäß DIN 4023
- Beprobung des Bodens bzw. des Bohrguts nach organoleptischen sowie geologischen Kriterien gemäß DIN EN ISO 22475-1.

Die Probenbezeichnung erfolgte nach ihrer Entnahmestelle, der Probennummer und der Entnahmetiefe. Die Proben wurden zum Teil für bodenmechanische Laborversuche und chemisch-analytische Untersuchungen eingesetzt und alle weiteren entnommenen Proben als Rückstellproben im Probenarchiv der b_{gm} baugrundberatung GmbH für ein halbes Jahr eingelagert.

Tabelle 1 Untersuchungsumfang der entnommenen Bodenproben

Untersuchungsparameter	Probenanzahl
Korngrößenverteilung gemäß DIN EN ISO 17892-4	4

3 Ergebnisse

3.1 Örtlicher Bodenaufbau / Schichtenbeschreibung

Im Rahmen der Geländearbeiten wurden im Wesentlichen die folgenden Schichten angetroffen (vgl. auch Anlage 2 – Bohrprofilardarstellungen):

Schicht 0 / Homogenbereich O – Oberboden

Im Bereich des Untersuchungsgrundstückes ist ein meist nur dünner rd. 0,1 m, seltener 0,2 – 0,3 m mächtiger kiesiger Oberboden ausgebildet. Oft handelt es sich lediglich um einen Kies mit organischen Bestandteilen. Zum Teil fehlt der Oberboden (Bereiche vor den Bodenhaufwerken).

Schicht 1 / Homogenbereich A1 – Auffüllung, Schotter

In Teilbereichen des Grundstückes (SCH 1, 2, 13,14) wurde zuoberst eine bis 0,5 m starke Schotterlage angetroffen. Diese diente wohl als provisorische Befestigung von Zufahrten u.ä..

Schicht 2 / Homogenbereich B1 - Decklehm

Meist ohne scharfe Grenze folgt unter dem Oberboden ein Decklehm aus sandigem Schluff. Das Material besitzt eine überwiegend weich- bis steifplastische, seltener weichplastische Zustandsform und erreicht Schichtstärken bis zu knapp 1 m. Zum Teil ist der Decklehm organisch (Glühverluste um $v_{GI} = 5 \%$; vgl. Anlage 6 – Prüfbericht Nr. 210521064).

Schicht 3 / Homogenbereich B2 – Flussschotter

Ab Tiefen um rd. 1 m setzen mitteldicht bis dicht gelagerte Flussschotter der sog. Würmzeit ein. Aufgrund der hohen Lagerungsdichte mussten die Rammsondierungen und Rammkernsondierungen meist in Tiefen um 4 – 5 m mangels Bohrfortschritt beendet werden.

Vor allem in den Hangendbereichen dieser Schicht bis rd. 2 m unter GOK sind auch enggestufte Sandhorizonte ausgebildet.

Insgesamt sind die Kiese und Sande nicht standsicher. Die Baggerschürfe rutschten bei der Anlage wegen nachfallendem Material rasch zusammen, so dass kaum 2 m Tiefe erreicht werden konnte.

Die Rammkernsondierungen mussten vor Erreichen der erforderlichen Endteufen aufgrund des hohen Eindringwiderstandes abgebrochen werden. Insoweit liegen keine gesicherten Kenntnisse über den Baugrund vor, so dass das Gutachten diesbezüglich unvollständig ist. Die Aussagekraft des Gutachtens ist in diesem Punkt begrenzt. Die Lücke kann nur dadurch geschlossen werden, dass zusätzliche Großbohrungen ($\varnothing > 100 \text{ mm}$) abgeteuft werden. Soweit vor Ort die weiteren Untersuchungen nicht sofort zu weiteren Aussagen verhelfen, da z.B. labortechnische Untersuchungen erforderlich sind, gehen diese Verzögerungen nicht zu Lasten der bqm.

3.2 Sulfatgehalt und Betonaggressivität von Bodenproben

Von den natürlichen Böden wurden die Mischprobe MP-Lehm 1 auf ihre Betonaggressivität nach DIN 4030 hin untersucht. Die Ergebnisse der Analytik sind dem Bericht Nr. 210521064 (vgl. Anlage 6) zu entnehmen. Danach ist das Bodenmaterial als **nicht beton angreifend** einzustufen.

Tabelle 2 Betonaggressivität und Sulfat-Konzentration von Bodenmaterial (Feststoff)

	Entnahmetiefe	Bodenart	Sulfat-Konzentration	Säuregrad nach Baumann/Gully
Probe	[m unter GOK]		[mg/kg] → [Gew.-%]	ml/kg
MP-Lehm 1	0,20 – 2,30	Decklehm	1000 → 0,1	20

Durch die bei vorgenannter Untersuchung u.a. ermittelte Sulfat-Konzentration im Feststoff kann außerdem beurteilt werden, ob es diesbezüglich zu Problemen bei der Bodenverbesserung mit Bindemittel kommen kann. In der Regel können Böden ab Sulfat-Gehalten $> 0,3\%$ zu Quellerscheinungen neigen. Bei der untersuchten Probe lag die Sulfat-Konzentration

unterhalb dieses Wertes, so dass sich diesbezüglich keine Einschränkungen bei einer Bodenverbesserung mit Bindemitteln ergeben.

3.3 Grundwasserverhältnisse

Während der Außenarbeiten 17.05. bis 21.05.2021 wurde in den bis zu 5,6 m tiefen Rammkernsondierungen und Rammsondierungen weder Grund- noch Schichtwasser angetroffen.

Für die sichere Festlegung eines Bemessungswasserstandes sind Messdaten aus langjährigen Grundwasserbeobachtungen erforderlich. Diese sind bauseits bei den zuständigen Fachbehörden zu erfragen.

Nach dem Grundwassermessstellenverzeichnis des Landes Baden-Württemberg [A4] gibt es in der Nähe des Untersuchungsgebietes die Messstelle „GWM 1336 B Müllheim, Neuenburg am Rhein“. Aus den seit 1925 erfassten Messwerten lassen sich Grundwasserspiegellagen zwischen rd. 203,80 m NHN und 206,65 m NHN ablesen. Dies bedeutet Grundwasserflurabstände von mindestens rd. 11 m. Insofern ist für die geplante Baumaßnahme nicht mit grundwasserbedingten Schwierigkeiten zu rechnen.

4 Bodenmechanische Kennwerte

Tabelle 3 Bodenmechanische und bodenphysikalische Kennwerte für Homogenbereiche im Lockergestein und weitere Kennwerte in Anlehnung an DIN 1055 T 2 und eigene Erfahrungswerte

Homogenbereich	Schicht Nr. Bodenmaterial Lagerung bzw. Zustandsform	Kennwerte gemäß ATV DIN 18300									Kohäsion (2)	Reibungs- winkel(3)	Steife- modul
		Boden- gruppe	KG- Verteilung(1)	Dichte	Wasser- gehalt	Plastizität	Konsistenz	undräßierte Kohäsion	Lagerungs- dichte	organ. Anteil			
		DIN18196	DIN EN ISO 17892-4	DIN EN ISO 17892-2	DIN EN ISO 17892-1	DIN EN ISO 17892-12	DIN EN ISO 17892-12	DIN 4094-4 DIN 18137	DIN 4094-1 DIN 18126	DIN 18128			
				ρ	w	I_p	I_c	c_u	D	C_{org}			
			[%](1)	[t/m ³]	[%]	[%]	[-]	[kN/m ²]	[-]	[%]	[kN/m ²]	[Grad]	[MN/m ²]
O	0 Oberboden	OH	0	1,3 – 1,6	10 – 30	--	0,75	---	---	5 – 15	---	---	---
A1	1 Schotter dicht	[GW, GI, GU]	10 – 20	2,0 – 2,2	5 – 7	---	---	---	0,50 – 0,65	< 0,5	---	35 – 37,5	80 – 120
B1	2 Decklehm weich steif (4)	SU*, UL, TL, OU	0 - 5	1,7 – 1,8 1,8 – 1,9	25 – 30 17 – 25	15 – 40	0,50 – 0,75 0,75 – 1,00	5 – 40 40 – 100	---	3 - 5	3 – 4 5 – 10	22,5 – 25 27,5	3 – 5 6 – 10
B2	3 Flussskies/- sand mitteldicht	SE	<40	1,8	3 – 8	---	---	---	0,4 – 0,5	<1	0	32,5	25 – 50
	dicht bis sehr dicht	GI, GW, X		2,1					0,65 – 0,95			37,5 – 40	100 – 200

(1) Massenanteil an Steinen / Blöcken / großen Blöcken

(2) charakteristischer Wert für die Kohäsion des dräßierten Bodens

(3) charakteristischer Wert für den inneren Reibungswinkel des dräßierten Bodens

(4) geht bei Wasserzufuhr und dynamischer Beanspruchung sehr leicht in breiigen Zustand über

Wir weisen darauf hin, dass gemäß aktueller VOB, Teil C, ATV DIN 18300 die Angabe von Homogenbereichen erforderlich ist. Für eine präzise Definition von Homogenbereichen sind jedoch die Durchführung von Baggerschürfen sowie umfangreiche, bodenmechanische Laborversuche an ungestörten Boden- und Gesteinsproben erforderlich. Vorstehende Angaben sind daher als angenäherte Erfahrungswerte zu verstehen.

5 Baugrundbeurteilung

5.1 Allgemeines

Das Untersuchungsgelände liegt gemäß DIN EN 1998-1 (Karte der Erdbebenzonen [A3]) in der **Erdbebenzone 2**, der **Geologischen Untergrundklasse S** und der **Baugrundklasse C**.

Unsere Bohrpunkte wurden im Zuge der Außenarbeiten begleitend von Kampfmitteln frei gemessen. Darüber hinaus liegt uns ein Bericht mit Feldkarte eines Kampfmittelräumdienstes vor. Es ist zu prüfen inwieweit im Vorfeld oder während der Baumaßnahme weitere Untersuchungen und Maßnahmen durch einen Kampfmittelräumdienst erforderlich werden.

Im Zusammenhang mit den geplanten großflächigen Erdbaumaßnahmen wird empfohlen, zu prüfen, ob durch die Verdichtungsarbeiten und die daraus resultierenden Erschütterungen Einflüsse auf Nachbarbebauungen zu erwarten sind. Ggf. ist ein Beweissicherungsverfahren erforderlich.

Das Bauvorhaben ist in Abhängigkeit der Bauwerkslasten bzw. Anforderungen an die Setzungsfreiheit des Tragwerkes voraussichtlich der geotechnischen Kategorie GK 2 nach DIN EN 1997-1 bzw. DIN 1054 einzustufen.

5.2 Übersicht / Zusammenfassung

Boden- und Grundwasserverhältnisse

Im Gründungsbereich der geplanten Bebauung stehen zuoberst kaum differenzierte Oberböden an, die im Liegenden in einen Decklehm übergehen. Zusammen liegt so eine rd. 1 m starkes Schichtpaket aus bindigem teils humos-organischen Material vor. Teils fehlen die Oberböden und/oder die Decklehme. Sie wurden offensichtlich in den vorhandenen Haufwerken zusammengeschoben.

Der darunter folgende Hauptbodentyp wird von dicht bis sehr dicht gelagerten, grundwasserführenden Flussschottern gebildet.

Der maximale Grundwasserstand ist >10 m unter GOK zu erwarten (vgl. Kapitel 3.2).

Herstellung Erdplanum

Nach dem Abschieben des humosen Oberbodens (teilweise nur eine dünne durchwurzelte Schicht) kommt das Erdplanum in dem Decklehm (Homogenbereich B1) zum Liegen. Das Erdplanum in diesen bindigen Schichten ist grundsätzlich durch die Zugabe von Bindemitteln zu stabilisieren, um eine ausreichende Tragfähigkeit zu gewährleisten ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$).

Im Rahmen dessen ist eine wirksame Tag- und ggf. Schichtwasserhaltung ist vorzusehen. Auf dem so erstellten Erdplanum können weitere Anschüttungen oder Schottertragschichten (Hallenfußboden bzw. Verkehrsflächen) aufgebaut werden.

Wir weisen darauf hin, dass das Erdplanum nie im ungeschützten Zustand befahren werden darf.

Gründung

Für die Gründung des Hallenbauwerkes sind alle Fundamente, ggf. mittels Magerbetonplomben oder Bodenaustausch bis auf die anstehenden Flusskiese zu führen.

Aufbau der Hallenbodenkonstruktion sowie Verkehrs- und Stellflächen

Ein ausreichendes tragfähiges Erdplanum ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) wie oben erläutert vorausgesetzt, kann in den Verkehrs- und Stellflächen der Aufbau des frostsicheren Oberbaus gemäß RStO erfolgen.

Im Hallenbereich ist auf dem erstellten Erdplanum eine mindestens 0,3 m mächtige Tragschicht aus frostsicherem Mineralgemisch 0/32 – 0/56 aufzubauen. Sofern auf der Schottertragschicht eine Tragfähigkeit $E_{v2} > 100 \text{ MN/m}^2$ gefordert wird, ist ein entsprechend höherer Verformungsmodul des Erdplanums erforderlich ($E_{v2} \geq 60 - 80 \text{ MN/m}^2$).

Vorschlag Bauablauf

Es ist gegenwärtig davon auszugehen, dass für die Höheneinstellung des Hallenbodens nur geringfügige Bodenumlagerungen erforderlich werden. Wir empfehlen, im Wesentlichen wie folgt vorzugehen:

- Abschieben des humosen Oberbodens (nur durchwurzelte Schicht).
- Stabilisierung des Erdplanums (organischer Lehm des Homogenbereiches B1) im gesamten Baufeld (Hallenbereich sowie Verkehrs- und Stellflächen) mittels Einfräsen von Bindemitteln in der in einer Mindeststärke von 0,5 m. Im Vorfeld ist vom Unternehmer zu prüfen, inwieweit eine Neutralisierung von Huminsäuren erforderlich ist (Eignungsprüfung!).
- Aushub der Fundamentgruben. Der Aushub ist bis auf die Flusskiese zu führen.
- Wo entsprechend erforderlich: Ersatz der organischen Lehme gut verdichtbarem Fremdmaterial unter Berücksichtigung des Lastabtragungswinkels von 45° oder Durchgründung mittels Magerbetonplomben
- Aufbau der Fußbodenkonstruktion auf einer mindestens 0,3 m mächtigen Tragschicht aus frostsicherem Mineralgemisch aus Naturschotter der Körnung 0/32 – 0/56.
- Aufbau der Verkehrs- und Stellflächen gemäß RStO 12.

Im Einzelnen:

(s. nächste Seite)

5.3 Erdplanum / Umlagerung / Anschüttung

5.3.1 Planumsschutz/-dränierung

Als Voraussetzung für ein ausreichend tragfähiges Erdplanum ist für das gesamte Gelände eine wirksame Tagwasserhaltung mittels Dränagegräben und ggf. Pumpensümpfen zu betreiben, um anfallendes Niederschlagswasser effektiv abzuleiten.

5.3.2 Vorbereitung des Planums / Planumsstabilisierung

- ⇒ Der Oberboden ist im gesamten Baufeld abzuschieben.
- ⇒ Ggf. durchnässte und aufgeweichte oberflächennahe Bereiche sind nach Erfordernis abzuschieben.
- ⇒ Anschließend ist das bindige Erdplanum (Decklehm) im gesamten Baufeld (Verkehrsflächen- und Hallenbereich) mittels Mischbindemittelzugabe (z. B. Varilit, Dorosol oder Multicrete) oder Zement zu stabilisieren, um eine ausreichende Tragfähigkeit gemäß ZTVE StB ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) zu gewährleisten und das wasserempfindliche Bodenmaterial vor Niederschlagseinflüssen zu schützen.
- ⇒ Die Bindemittelarten und -mengen sind durch Eignungsprüfungen gemäß dem „Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln“ (FGSV 551) festzulegen. Für die Eignungsprüfungen ist ein entsprechender Untersuchungszeitraum einzukalkulieren. Die Bindemittelmenge kann vorläufig mit ca. 3-4 Gew.-% angesetzt werden.
- ⇒ Das Bindemittel muss mindestens 0,4 m tief eingefräst werden.
- ⇒ Anschließend ist das verbesserte Bodenmaterial in mindestens 3 bis 5 Übergängen dynamisch zu verdichten. Als Verdichtungsgerät eignet sich gemäß ZTVA-StB eine schwere Glattmantelwalze mit einem Gesamtgewicht von mindestens 10 t.
- ⇒ Beim Bauen im Winter ist zu beachten, dass die Bodenverbesserung mit Bindemitteln unter 5°C nur noch sehr eingeschränkt bzw. bei Bodenfrost gar nicht mehr möglich ist.
- ⇒ Weiterhin ist für den Fall einer Winterbaustelle eine zusätzliche Schutzschicht aus Schottermaterial in rd. 0,2 m – 0,3 m Stärke auf dem verbesserten Bodenmaterial auszuführen.
- ⇒ Auf der Oberkante Erdplanum ist ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100\%$ der Proctordichte nachzuweisen (mindestens $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ bzw. gemäß Tabelle 3).

Liegt das Erdplanum im Niveau der Flusskiese (Homogenbereich B2), so ist voraussichtlich eine ausreichende Tragfähigkeit ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ bzw. $D_{Pr} \geq 98\%$) gegeben.

5.3.3 Anschüttung

Die Anschüttungen im Rahmen der voraussichtlich geringfügigen Geländeregulierungen sind lagenweise aufzubauen und zu verdichten. Die bindigen Böden sind analog den Angaben zum

Erdplanum zu verbessern/konditionieren. Die Zulässigkeit des Einsatzes von Bindemitteln ist mit den zuständigen Fachbehörden abzustimmen.

Die Anschüttung ist mit einem Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100\%$ der Proctordichte herzustellen.

5.4 Gründungsvarianten / Bodenpressung / Setzungen

Liegen die Gründungssohlen in den rolligen Flussskiesen (Homogenbereich B2) kann hierin ohne besondere Maßnahmen gegründet werden. Die durch Erdarbeiten aufgelockerten Kiese sind im Gründungsbereich zunächst tiefenwirksam nachzuverdichten. Um einen nachweislich guten Verdichtungseffekt zu erzielen, empfehlen wir vorsorglich den Einbau von rd. 10 cm Schottermaterial. Auf dem Schotter ist ein dynamischer Verformungsmodul $E_{vd} \geq 40 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Liegen die geplanten Gründungssohlen noch innerhalb der bindigen Decklehme, so sind diese in jedem Fall zu entfernen und durch gut verdichtbares Fremdmaterial oder Kiesaushub im Lastausbreitungswinkel von 45° unter den Fundamentpositionen zu ersetzen. Alternativ kann auch ein Ersatz durch Magerbeton im Fundamentgrundriss erfolgen.

Die Gründung kann über Einzel- und Streifenfundamente erfolgen, wenn die erforderlichen Gründungsbedingungen (wie oben beschrieben) eingehalten werden.

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC 7 (DIN 1054:2010-12) beträgt:

- $\sigma_{R,d} = 870 \text{ kN/m}^2$ für Einzelfundamente ($1,0 \text{ m} < b < 3 \text{ m}$; $a/b \leq 1,5$) bei einer Fundamentmindesteinbindetiefe von 1,2 m,
- $\sigma_{R,d} = 700 \text{ kN/m}^2$ für Streifenfundamente ($0,4 \text{ m} < b < 1,5 \text{ m}$) bei einer Fundamentmindesteinbindetiefe von 0,8 m.

Bei der beschriebenen Gründungsart ist eine ausreichende Sicherheit gegen Grundbruch gemäß DIN 4017 bei den angegebenen Fundamentmindesteinbindetiefen gewährleistet (Ausnutzungsgrad [parallel zu b] $\mu \leq 1$; Teilsicherheit $\gamma_{R,v} = 1,4$).

Überschlägige Setzungsberechnungen ergaben, dass bei der vorgeschlagenen Gründungsart und den dabei zugelassenen maximalen Bodenpressungen mit Setzungen bis rd. 2 cm zu rechnen ist. Es ist die Bauwerksverträglichkeit im Hinblick auf die zugelassenen Setzungen zu überprüfen.

Bei signifikanten Abweichungen von den angenommenen Lasten und Fundamentdimensionen sind unbedingt zusätzliche Setzungsberechnungen und Gründungsempfehlungen vom Unterzeichner anzufordern.

Wir empfehlen, auf der Grundlage von Lastenplänen und Angaben zur geplanten Lage der Fundamentunterkanten, die erforderlichen Gründungsmaßnahmen im Detail mit dem Unterzeichner abzustimmen.

5.5 Baugrube / Wasserhaltung

Bau- und Fundamentgruben / Böschungen

In Abhängigkeit von der Geländeneigung können Bau- und Fundamentgruben mit einer Tiefe bis zu 1,25 m nach DIN 4124 senkrecht geschachtet werden. Für die Ausführung von frei geböschten Baugrubenwänden und Böschungen ist unbedingt die DIN 4124 (Kapitel 4.1 und 4.2) zu beachten, wonach insbesondere aufgrund der sich anschließenden Geländeneigung, der Böschungshöhe und bei auftretenden Verkehrslasten ein freies Böschens nur noch eingeschränkt möglich ist bzw. die Durchführung eines Standsicherheitsnachweises gemäß DIN 4084 erforderlich wird. Unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen können Baugruben wie folgt geböscht werden:

Homogenbereich B1.....Decklehm, mind. weich-steif	$\beta \leq 60^\circ$
Homogenbereich B2.....Flusskies	$\beta \leq 45^\circ$ *)

Geböschte Baugrubenwände sind mittels Folien vor Niederschlagswasser zu schützen. Dauerhafte Böschungen sollten nicht steiler als 1 : 1,5 angelegt werden. Sie sind z. B. durch geeignete Begrünung vor Erosion nachhaltig zu schützen.

Wasserhaltung

Während der Bauphase werden keine Grundwasserhaltungsmaßnahmen, sondern lediglich je nach Witterung und Jahreszeit Wasserhaltungsmaßnahmen im Hinblick auf zusetzendes Oberflächen- und Niederschlagswasser oder möglicherweise auch Sickerwasser erforderlich. Zusetzendes Wasser ist über einen Graben mit filtersicherem Dränagesystem zu fassen, Pumpensümpfen zuzuführen und kontrolliert abzuleiten. Es ist auf die filtersichere Ausführung der Wasserhaltung zu achten, um Ausspülungen entgegenzuwirken. Für die Einleitung von Wasser in kommunale Entwässerungen bzw. Oberflächengewässer, wie Gräben und Bäche, sind die erforderlichen Genehmigungen bei den zuständigen Fachbehörden einzuholen. Grundsätzlich ist im Hinblick auf die Befahrbarkeit, Bearbeitbarkeit und die Tragfähigkeit des Erdplanums für das gesamte Gelände eine Tagwasserhaltung, das heißt eine Arbeitssicherung gegen Niederschlagswasser im Sinne der VOB, Teil C, DIN 18299, mittels Dränagen, Pumpensümpfen und Schmutzwasserpumpen vorzusehen, um Oberflächenwasser effektiv abzuführen zu können.

5.6 Bauwerksisolierung

Die im unmittelbaren Gründungsbereich anstehenden bindigen Decklehme sind wenig durchlässig (Durchlässigkeitsbeiwert von $k \ll 10^{-4}$ m/s). Es muss daher nach DIN 18533-1 (ehemals DIN 18195) „damit gerechnet werden, dass in den verfüllten Arbeitsraum eindringendes Wasser vor den Bauteilen zeitweise aufstaut und als drückendes Wasser einwirkt.“

Nach unserem derzeitigen Kenntnisstand sind jedoch keine Unterkellerungen o. dgl. Vorgesehen, so dass die Anforderungen an die Abdichtung der Bodenplatte niedrig sind. Es kann die Wassereinwirkungsklasse **W1.1-E** nach DIN 18533-1 zu Grunde gelegt werden.

Falls entgegen den bisherigen Annahmen Unterkellerungen ausgeführt werden sollen, ist die Situation nach Rücksprache mit dem Unterzeichner neu zu bewerten.

5.7 Hallenbodenkonstruktion / Verkehrsflächen

5.7.1 Hallenbodenkonstruktion

Im Bereich der Fußbodenkonstruktionen ist das Erdplanum zu verbessern bzw. es ist ein tragfähiger Unterbau gemäß den Angaben in Kapitel 5.3 zu erstellen.

Auf diesen Unterbau bzw. diesem Erdplanum ist zum Abschluss eine Tragschicht aus gebrochenem Schottermaterial oder Kiessand-Material der Körnung 0/32 bis 0/56 in einer Stärke von mindestens 0,3 m (abhängig von dem zu erzielenden Verformungsmodul) aufzubringen und zu verdichten. Auf der Oberkante der Tragschicht ist in Abhängigkeit der auftretenden maximalen Einzellasten ein Verformungsmodul gemäß Tabelle 3 mittels Lastplattendruckversuchen nachzuweisen.

In Anlehnung an die einschlägigen Regelwerke (z. B. "Betonböden im Industriebau") sind für den Untergrund und die Tragschicht unter der Betonplatte folgende Verformungsmoduln nachzuweisen (Bedingung $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$):

Tabelle 4 Verformungsmoduln in Abhängigkeit der max. Einzellasten

Einzellast [kN]	Verformungsmodul E_{v2} [MN/m ²]	
	Untergrund	Tragschicht
60	≥ 45	≥ 100
100	≥ 60	≥ 120
150	≥ 80	≥ 150
200	≥ 100	≥ 180

Im Anfangsstadium der Baustelle sollten für die Bodenverbesserungsmaßnahmen und den Unterbau der Hallenböden Probefelder angelegt und auf den Probefeldern Plattendruckversuche gemäß DIN 18134 durchgeführt werden.

Die erforderliche Mächtigkeit der Tragschichten sollte anhand der Ergebnisse der Plattendruckversuche festgelegt werden.

5.7.2 Verkehrs- und Stellflächen

Bei den folgenden Empfehlungen gehen wir davon aus, dass auf dem Erdplanum die Mindestanforderungen gemäß den einschlägigen Vorschriften (ZTVE-StB, RStO, jeweils neueste Fassung) mit einem Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ durch eine Verbesserung der bindigen Deckschichten (Decklehm – Homogenbereich B1) erfüllt werden (vgl. Kap. 5.3).

Der weitere Aufbau kann nach den Vorgaben der RStO vorgenommen werden, wobei die Bauweisen und Schichtdicken des Oberbaus sind von der Frostempfindlichkeit des Untergrunds bzw. Unterbaus und der Verkehrsbelastung abhängig sind:

Entsprechend ist der frostsichere Oberbau auf der sicheren Seite liegend zunächst für die frostempfindlichen Böden (Homogenbereich B1) der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 vorgenommen werden. Für die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 werden nach RStO 12 die Richtwerte für die Dicke des frostsicheren Oberbaus mit

- 65 cm (Belastungsklasse Bk100 bis Bk10)
- 60 cm (Belastungsklasse Bk3,2 bis Bk1,0)
- 50 cm (Belastungsklasse Bk0,3)

angegeben (Tabelle 6 der RStO). Durch die Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse, wie Frosteinwirkungszone, Lage der Gradienten, Lage der Trasse, Wasserverhältnisse und Ausführung der Randbereiche (Tabelle 7 der RStO), ergeben sich Mehr- oder Minderdicken, die seitens eines Fachplaners auf der Grundlage örtlicher Kenntnisse festzulegen sind.

Die Belastungsklasse ist ebenfalls durch einen Fachplaner festzulegen.

Aus der untersuchten Bodensituation ergeben sich weiterhin folgende Randbedingungen, die bei der Bemessung des Oberbaus zu Grunde zu legen sind:

- Der oberflächennah anstehenden Decklehme bilden ein sehr frostempfindliches Planum (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 gemäß ZTVE-StB).
- Es wird empfohlen, das Untersuchungsgelände aufgrund seiner Lage und in Anlehnung an das Bild 6 der RStO 12 in die Frosteinwirkungszone I einzustufen ($\pm 0 \text{ cm}$).
- Das Gelände unterliegt keinen besonderen Klimaeinflüssen ($\pm 0 \text{ cm}$).
- Es ist kein Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum zu erwarten ($\pm 0 \text{ cm}$).
- Die Gradienten liegen in Geländehöhe bis Damm $\leq 2,0 \text{ m}$ ($\pm 0 \text{ cm}$).*)
- Die Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche erfolgt i.d.R. über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen (-5 cm *)

*) Vorstehende Einstufungen sind durch einen Fachplaner zu überprüfen und ggf. zu korrigieren

Liegt das Erdplanum in den rolligen, frostsicheren Flussschottern des Homogenbereiches B2 kann mit F 1 – Bedingungen bemessen werden. Wenn ausschließlich diese Böden das Erdplanum bilden, werden keine zusätzlichen Frostschutzschichten erforderlich. Weiterhin wird

vorausgesetzt, dass durch den Aufbau von Tragschichten aus gebrochenem Material eine ausreichende Tragfähigkeit gemäß RStO 12 und ZTVE nachgewiesen wird.

Nach RStO kann die Schotter- oder Kiestragschicht gemäß Tafel 1, Zeile 5, bzw. Tafel 2, Zeile 3.1 (der RStO) unmittelbar auf dem F 1-Boden angeordnet werden.

Die Anforderungen an den Verdichtungsgrad und den Verformungsmodul des Oberbaus und des Untergrundes bzw. Unterbaus sind in den genannten, einschlägigen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien enthalten und richten sich ebenfalls nach den Belastungsklassen. Außerdem sind die Bauweisen (Frostschuttschicht, Kies- oder Schottertragschicht, hydraulisch gebundene Tragschicht oder Bodenverfestigung) sowie insbesondere die Art der Fahrbahndecke (Bitumendecke, Betondecke, Pflasterdecke, usw.) zu berücksichtigen.

Als Material für die Frostschuttschicht ist qualifiziertes Schottermaterial mit der Körnung 0/32 mm, 0/45 mm, 0/56 mm oder gleichwertig zu verwenden. Hierzu sind die Vorgaben der aktuellen ZTV-SoB zu beachten. Das Material ist lagenweise (max. Stärke der Einzellagen in unverdichtetem Zustand: 0,4 m) aufzubauen und mit einem dynamisch wirkenden Verdichtungsgerät zu verdichten. Die gemäß RStO 12 bzw. ZTVE StB geforderten Verformungsmoduln (i. d. R. auf Erdplanum $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ und $E_{v2} \geq 120$ bis 180 MN/m^2 auf Tragschicht, Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$; $D_{Pr} \geq 103\%$) sind mittels Lastplattendruckversuchen gemäß DIN 18134 nachzuweisen.

Wegen der Unabwägbarkeiten bezüglich des Zustands und der Tragfähigkeit des Erdplanums (witterungsabhängig) empfehlen wir, mittels Probefeldern im Zuge der Bauausführung die ausreichende Tragfähigkeit des vorgeschlagenen Aufbaus und des Erdplanums zu überprüfen, um so die Schichtstärken, den Geräteeinsatz und den Arbeitsablauf zu optimieren.

5.8 Geotechnische Eignung der angetroffenen Böden / Lösbarkeit

Hinsichtlich der Verdichtungseigenschaften der angetroffenen Bodenarten kann die Einstufung nach ZTVA-StB herangezogen werden. Diese ist in Kapitel 4 mit dargestellt. Die Tabelle 2 der ZTVA-StB gibt Schüttenhöhen in Abhängigkeit der Geräteart sowie die Anzahl der notwendigen Übergänge an. Die Vorgaben gemäß ZTVA-StB sind von den Baufirmen in den Leistungspositionen, die Verdichtungsarbeiten betreffen, einzukalkulieren. Im Folgenden sind allgemeine Angaben für die Behandlung und die Wiederverwendung der angetroffenen Böden aufgeführt. Diese Angaben ergänzen die Empfehlungen in den vorherigen Kapiteln, gelten jedoch nicht immer uneingeschränkt auch für die vorliegende Baumaßnahme.

Oberboden (Homogenbereich O)

Der Oberboden stellt ein Schutzgut dar. Gemäß BauGB § 202 „Schutz des Mutterbodens“ ist der Oberboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen.

Schotter (Homogenbereich A1)

Die in Teilbereichen vorhandenen Schotterlagen können aus bodenmechanischer Sicht im Wegeunterbau (zur Planumsverbesserung) oder zur Verfüllung von Arbeitsräumen eingesetzt werden. Das Material sollte getrennt abgetragen und beim Wiedereinbau lagenweise mit Lagenstärken von maximal 30 cm eingebaut und verdichtet werden. Zur Verdichtungskontrolle sind gemäß DIN 18125 das Sandersatzverfahren oder gemäß DIN 18134 Plattendruckversuche durchzuführen.

Decklehm (Homogenbereich B1)

Gemäß DIN 18196 ist die Witterungs-, Erosions- und Frostepfindlichkeit dieser feinkörnigen Bodenart als groß einzustufen. Diese Bodenart ist ohne Verbesserungsmaßnahme aus geotechnischer Sicht nicht wieder verwertbar. Wir empfehlen, eine Bodenverbesserung durch Bindemittelzugabe vorzusehen. Für vernässte Bodenmassen bzw. für weiche, wenig tragfähige Böden sind ausreichende Verdichtungsgrade unter Zugabe von Mischbindemittel (Kalk-Zement-Gemisch), z.B. unter Verwendung einer Fräse oder einer Separator-Schaufel zu erreichen. Hierbei wird durch den Kalk kurzfristig der zu hohe Wassergehalt des Bodenaushubes auf Wassergehalte abgesenkt, die den Boden bearbeitbar machen. Die Langzeitwirkung des Zementes führt zur Erhöhung der Stabilität des Bodens. Im Hinblick auf die angrenzende Bebauung sind staubarme Bindemittelarten zu verwenden oder es ist der Mischvorgang außerhalb der Baustelle durchzuführen.

Die Bindemittelzugabe ist auf ein Mindestmaß zu beschränken und für eine verwirbelnde Durchmischung mit hohem Lufteinschluss zu sorgen, um die puzzolanische Reaktion (führt zur Versteinerung der Böden) zu unterbinden.

Bei einer Bodenverbesserung durch die Zugabe von Mischbindemittel sind die zu verwendenden Bindemittelarten und -mengen durch Eignungsprüfungen gemäß dem „Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln“ (FGSV 551) festzulegen. Für die Eignungsprüfungen ist ein entsprechender Untersuchungszeitraum einzukalkulieren.

Die Zugabemengen sind vorläufig mit 3 – 4 Gew.-% zu veranschlagen.

Bei sehr trockener Witterung und niedrigen Bodenwassergehalten ist ggf. ein Anfeuchten der zu verbessernden Böden erforderlich. Bei Temperaturen unter 5°C ist eine Bodenverbesserung nur noch stark eingeschränkt bzw. bei Frost gar nicht mehr möglich.

Die bindigen Bodenarten sind wasser- und frostepfindlich und während der Baumaßnahme z. B. durch Abdecken mit Folien gegen Witterungseinflüsse zu schützen, da Änderungen des Wassergehaltes zur Änderung der Konsistenz und Herabsetzung der Kohäsion führen können. Aufgeweichte und/oder vernässte Bereiche sind auszutauschen, nachzuarbeiten bzw. zu konditionieren. Im Zweifelsfall ist der Bodengutachter zu benachrichtigen.

Flussskiese (Homogenbereich B2)

Der Bodenaushub aus dem Bereich der Kiese kann aus bodenmechanischer Sicht zur Rückverfüllung der Arbeitsräume eingesetzt werden. Das Material sollte lagenweise mit Lagenstärken von maximal 30 cm eingebaut und mit leichtem Verdichtungsgerät verdichtet werden. Zur Verdichtungskontrolle sind gemäß DIN 18125 das Sandersatzverfahren oder gemäß DIN 18134 Plattendruckversuche durchzuführen.

Verlehnte Kiese mit bindigen Eigenschaften sind analog den Materialien des Homogenbereiches B1 zu behandeln.

5.9 Verdichtungskontrolle / Qualitätssicherungsprogramm

Alle zum Einbau vorgesehenen Erdstoffe sind vor ihrem Einbau einer Eignungsprüfung zu unterziehen bzw. es müssen von den bauausführenden Unternehmen entsprechende Nachweise vorgelegt werden. Durch den Bodengutachter wird folgendes Qualitätssicherungsprogramm vorgeschlagen:

Tabelle 5 Vorgeschlagenes Qualitätssicherungsprogramm

Untersuchungsparameter	Beprobungsfrequenz	
	Eigenüberwachung	Fremdüberwachung
Bodenverbesserung / -verfestigung		
Eignungsprüfungen	gemäß Merkblatt	gemäß Merkblatt
Kontrolle der Bindemittelmenge	laufend	stichpunktartig
Kontrolle der Einfrästiefe		
Verdichtungskontrolle: - 1-Punkt-Proctor, - Sandersatzverfahren	gemäß Merkblatt	gemäß Merkblatt
Probebau Jeweils 1 Probebau für die Anschüttung/ Erdplanum, den Hallenbodenunterbau und die Verkehrs- und Stellflächen Kontrolle der Tragfähigkeit: - Plattendruckversuche gemäß DIN 18134	2 x pro Probebau	2 x pro Probebau
Verb. Erdplanum, Anschüttungen Schottertrag- und Frostschutzschicht Kontrolle der Tragfähigkeit: - Proctorversuch gemäß DIN 18127 und Verdichtungsgrad gemäß DIN 18125 - Plattendruckversuche gemäß DIN 18134	1x je 750 m ² und Lage	1x je 1000m ² und Lage
Leitungsgrabenverfüllung Verdichtungskontrolle: Dichtebestimmung - leichte Rammsondierungen	1 x je 50 lfdm	1 x je 100 lfdm
Schottertragschicht, Frostschutzschicht Bestimmung des Feinkornanteils: - Korngrößenverteilung gemäß DIN EN 933-1	1x pro 500 m ³ und Material	1x pro 1.000 m ³ und Ma- terial
Asphaltuntersuchungen	Nach ZTV Asphalt StB	Nach ZTV Asphalt StB

Die vorstehenden Angaben gelten für große Prüflose. Wir empfehlen, den Untersuchungsumfang mit dem Unterzeichner auf der Grundlage genauerer Kenntnisse über die Art und Größe der jeweiligen Baulose abzustimmen und fortzuschreiben.

Die Beprobungsfrequenz ist im Zuge der laufenden Arbeiten ggf. augenscheinlich den Bodenverhältnissen anzupassen.

6 Versickerung von Niederschlagswasser

Maßgeblich für die Möglichkeiten zur Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser ist neben dem Grundwasserstand die Durchlässigkeit der anstehenden Böden. Die Durchlässigkeit des Bodens kann i.d.R. aus den Kornverteilungskurven mittels Korrelationsverfahren abgeleitet werden (vgl. Kornverteilungskurven in der Anlage 3.1).

Die Decklehme des Homogenbereiches B1 besitzen Feinkornanteile von 60% - 80% (Bodengruppe UL, TL). Für derartige Böden sind Korrelationsverfahren nicht anwendbar. Aber es versteht sich von selbst, dass bei diesen hohen Feinkornanteilen keine ausreichende Durchlässigkeit gegeben ist.

Die Kornverteilung der feinkornarmen Flusskiese des Homogenbereiches B2 wurde ebenfalls mittels Sieb-Analysen gemäß DIN EN ISO 17892-4 bestimmt. Die Berechnung der Durchlässigkeit erfolgte nach dem Korrelationsverfahren von SEILER. Danach kann für diese Materialien ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k \approx 1 \times 10^{-4}$ bis 1×10^{-1} m/s abgeleitet werden. Wie aus den Körnungslinien ersichtlich, variieren die Kiese und Sande in ihrer Zusammensetzung, was zu deutlichen Unterschieden in der berechneten Durchlässigkeit führt. Wir empfehlen, auf der sicheren Seite liegend, den ungünstigeren Durchlässigkeitsbeiwert anzusetzen.

Bei Wasserdurchlässigkeiten $k \approx 1 \times 10^{-4}$ m/s ist gemäß den einschlägigen Vorschriften (DWA-Arbeitsblatt A 138 [B1]) eine Versickerung von Niederschlagswasser in den Flusskiesen des Homogenbereiches B2 grundsätzlich möglich.

Im Hinblick auf die geringe Reinigungswirkung der Kiese wird i.d.R. eine Versickerung unter Zwischenschaltung einer belebten Bodenzone (Oberboden in Versickerungsmulden) erforderlich. Diesbezügliche Details und Vorgaben sind im Vorfeld weiterer Planungen mit der Genehmigungsbehörde abzustimmen, um Planungssicherheit zu erlangen. Im Bereich von Versickerungsanlagen sind die bindigen Deckschichten (Homogenbereich B1) vollständig auszukoffern und durch ausreichend durchlässiges Bodenmaterial (Kies-/Sand-Aushub) zu ersetzen.

Für den Ansatz der Durchlässigkeit und die Randbedingungen bei der Errichtung von Versickerungsanlagen sind die Angaben des genannten Arbeitsblattes DWA A 138 zu beachten.

7 Abfalltechnische Untersuchung

7.1 Bewertungsgrundlagen / Untersuchungsumfang

In Baden-Württemberg sind für die Entsorgung (Verwertung, Beseitigung) u. a. folgende Richtlinien maßgebend:

- Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007
- Deponieverordnung (DepV), Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 17.04.2009; Stand 04.07.2020.
- Bundes –Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999, Stand 24.02.2012.

7.2 Untersuchungsumfang

Tabelle 6 Übersicht der analysierten Proben

Probe	Entnahmestelle	Tiefe [m u. GOK]	Materialart / Homogenbereich	Analysenumfang
MP-Oberboden 1	RKS 3, 10, 12	ca. 0,00 – 0,30	Oberboden / O	BBodSchV, PFC i. Eluat
MP-Oberboden 2	RKS 15, 17	ca. 0,00 – 0,40	Oberboden / O	BBodSchV, Nitroaromate
MP-Lehm 1	RKS 1 – 6 SCH 1 – 4	ca. 0,20 – 2,30	Decklehm / B1	LAGA Boden+ DepV
MP-Lehm 2	RKS 7 – 11 SCH 5 – 8	ca. 0,00 – 1,20	Decklehm / B1	LAGA Boden+ DepV
MP-Lehm 3	RKS 12 – 20 SCH 9 – 15	ca. 0,10 – 1,10	Decklehm / B1	LAGA Boden+ DepV
MP-Kies-Sand 1	RKS 1 – 3	ca. 0,40 – 5,00	Flusskies / B2	LAGA Boden+ DepV
MP-Kies-Sand 2	RKS 5, 6, 10	ca. 1,10 – 5,20	Flusskies / B2	LAGA Boden+ DepV
MP-Kies-Sand 3	RKS 11, 13, 17	ca. 0,35 – 4,50	Flusskies / B2	LAGA Boden+ DepV
MP-Kies-Sand 4	SCH 1, 3, 4	ca. 0,50 – 2,30	Flusskies / B2	LAGA Boden+ DepV
MP-Kies-Sand 5	SCH 5, 6, 7	ca. 0,30 – 2,10	Flusskies / B2	LAGA Boden+ DepV
MP-Kies-Sand 6	SCH 8, 9, 10	ca. 0,30 – 2,00	Flusskies / B2	LAGA Boden+ DepV
MP-Kies-Sand 7	SCH 11, 14, 15	ca. 0,40 – 2,30	Flusskies / B2	LAGA Boden+ DepV

MP = Mischprobe

LAGA Boden = Ergebnisse der Bodenuntersuchungen nach Verwaltungsvorschrift des
..... Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall
..... eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007

DepV = ergänzende Parameter nach Tabelle 2 des Anhangs zur Deponieverordnung

BBodSchV = Parameterliste gemäß Anhang 2 der Bundesbodenschutzverordnung

..... Vorsorgewerte

PFC = perfluorierte Kohlenwasserstoffe

Die Proben wurden zur Analytik dunkel und gekühlt dem Labor der Dr. Döring Laboratorien GmbH überstellt und auf die o.g. Parameter untersucht.

Die Einzelstoffergebnisse, die Messmethoden und die Bestimmungsgrenzen können dem Prüfbericht Nr. 210521064 der Anlage 5 entnommen werden.

Eine tabellarische Übersicht und Auswertung der chemischen Analytik gibt die Anlage 6 wieder.

7.3 Untersuchungsergebnisse und Bewertung (abfalltechnisch)

7.3.1 Boden

Das untersuchte Bodenmaterial der Mischproben setzte sich aus den Decklehmen und den Flussskiesen zusammen.

Die Materialien waren organoleptisch unauffällig. In der nachfolgenden Tabelle sind die Einstufungen der analysierten Mischproben (Feststoff, Eluat und Gesamteinstufung) gemäß LAGA Boden und DepV aufgelistet.

Tabelle 7 Chemisch-analytischer Befund f. Boden gemäß LAGA Boden u. DepV

Proben- bezeichnung	Analysenbefund nach LAGA					Einstufung nach DepV		Homogen- bereich
	Feststoff		Eluat		Gesamteinstufung			
	Einstufung	Maßgebender Parameter	Einstufung	Maßgebender Parameter		Einstufung	Maßgebender Parameter	
MP-Lehm 1	Z 1	Arsen	Z 0	-	Z 1	DK 0	-	B1
MP-Lehm 2	Z 1	Arsen	Z 0	-	Z 1	DK 0	-	B1
MP-Lehm 3	Z 0*	Quecksilber	Z 0	-	Z 0*	DK II	TOC, V _{GI}	B1
MP-Kies-Sand 1	Z 0	-	Z 0	-	Z 0	DK 0	-	B2
MP-Kies-Sand 2	Z 0	-	Z 0	-	Z 0	DK 0	-	B2
MP-Kies-Sand 3	Z 0	-	Z 0	-	Z 0	DK 0	-	B2
MP-Kies-Sand 4	Z 0	-	Z 0	-	Z 0	DK 0	-	B2
MP-Kies-Sand 5	Z 0	-	Z 0	-	Z 0	DK 0	-	B2
MP-Kies-Sand 6	Z 0	-	Z 0	-	Z 0	DK 0	-	B2
MP-Kies-Sand 7	Z 0	-	Z 0	-	Z 0	DK 0	-	B2

TOC = total organic carbon

V_{GI} = Glühverlust

Decklehm (Homogenbereich B1)

Die Bodenmischproben **MP-Lehm 1** und **MP-Lehm 2** sind aufgrund erhöhter Arsen-Gehalte im Feststoff in die Zuordnungsklasse **Z 1** nach LAGA Boden einzustufen.

Böden mit der Belastungsklasse Z 1 dürfen nur eingeschränkt wieder verwertet werden. Eingeschränkt heißt in diesem Fall, dass bei einem Einbau des Materials im Bereich des Einbauorts „hydrogeologisch günstige Gebiete“ vorliegen müssen und der Grundwasserstand zur Schüttkörperbasis mindestens 1 m beträgt.

Unter Berücksichtigung der zusätzlichen Parameter nach Anhang 3, Tabelle 2 der Deponieverordnung sind die beiden Mischproben der Deponieklasse **DK 0** zuzuordnen.

Die Decklehmischprobe **MP-Lehm 3** ist aufgrund erhöhter Quecksilber-Gehalte im Feststoff in die Zuordnungsklasse **Z 0*** nach LAGA Boden einzustufen.

Bodenmaterial, das die Zuordnungswerte Z 0 im Feststoff überschreitet, aber die Zuordnungswerte Z 0 im Eluat und Z 0* im Feststoff einhält, darf für Verfüllungen von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht eingesetzt werden. Hierfür müssen jedoch bestimmte Bedingungen („Ausnahmen von der Regel“) gemäß LAGA (Technische Regeln für die Verwertung, Teil II, Bodenmaterial (TR Boden) - Überarbeitung, Stand: 05. November 2004) eingehalten werden (z. B. Lage der Verfüllung außerhalb von Wasser- und Heilquellenschutzgebieten, Wasservorranggebieten, Karstgebieten, etc.).

Unter Berücksichtigung der zusätzlichen Parameter nach Anhang 3, Tabelle 2 der Deponieverordnung ist diese Mischproben wegen des Gehaltes an organischer Substanz der Deponieklasse **DK II** zuzuordnen.

Flussskies (Homogenbereich B2)

Die Bodenmischproben **MP-Kies-Sand 1 bis MP-Kies-Sand 7** sind aufgrund der Analysenergebnisse in die Zuordnungsklasse **Z 0** nach LAGA Boden einzustufen.

Bei Stoffgehalten bis zum Zuordnungswert Z 0 kann davon ausgegangen werden, dass keine Beeinträchtigungen der Schutzgüter Grundwasser, Boden und menschliche Gesundheit stattfinden. Der Einbau von Boden ist uneingeschränkt möglich.

Unter Berücksichtigung der zusätzlichen Parameter nach Anhang 3, Tabelle 2 der Deponieverordnung sind alle Mischproben der Deponieklasse **DK 0** zuzuordnen.

Für den Fall einer Abfuhr von Auffüllungs- oder Bodenmaterial sind die Entsorgungsmöglichkeiten auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse direkt mit den Deponiebetreibern zu klären. Da die Annahmekriterien der Deponien nicht einheitlich geregelt sind, hat der anbietende Unternehmer vor der Angebotsabgabe zu klären, ob die vorgelegte Deklaration für die Annahme auf seiner ausgewählten Deponie qualitativ und quantitativ ausreichend ist. Sollte dies nicht der Fall sein, hat er vor der Angebotsabgabe eigenverantwortlich die nötigen Untersuchungen vorzunehmen bzw. bei der ausschreibenden Stelle anzufordern.

7.4 Untersuchungsergebnisse und Bewertung (umwelttechnisch)

7.4.1 Vorsorgewerte der Bundesbodenschutzverordnung

Von den vorhandenen Oberböden wurden an mehreren Positionen Einzelproben entnommen, zu insgesamt zwei Mischproben zusammengeführt und chemisch-analytisch untersucht. In der nachfolgenden Tabelle werden die Analyseergebnisse den Vorsorgewerten für die Bodenart Lehm/Schluff der BBodSchV gegenübergestellt.

Tabelle 8 Chemisch-analytischer Befund gem. BBodSchV

Parameter	Vorsorgewerte Bodenart „Schluff“ [mg/kg]	MP-Oberboden 1 [mg/kg]	MP-Oberboden 2 [mg/kg]
Blei	70	17	20
Cadmium	1	0,2	0,2
Chrom	60	21	18
Kupfer	40	9,9	11
Nickel	50	20	18
Quecksilber	0,5	u.d.B.	u.d.B.
Zink	150	32	33
PCB	0,05	u.d.B.	u.d.B.
Benzo(a)pyren	0,3	0,002	0,007
PAK	3	0,04	0,091

u.d.B. = unter der analytischen Bestimmungsgrenze

PCB = Polychlorierte Biphenyle

PAK = Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

In den beiden Oberboden-Mischproben wurden für die Vorsorgewerte keine Überschreitungen festgestellt. Es bestehen aus umwelttechnischer Sicht keine Einschränkungen für eine boden-ähnliche Anwendung des Materials. Ein Schadstoffeintrag über versickerndes Niederschlagswasser kann ebenfalls weitgehend ausgeschlossen werden.

7.4.2 Untersuchung auf PFC

Der anstehende Mutterboden (**MP-Oberboden 1**) wurde auf Konzentrationen der sogenannten PFC (Per- und polyfluorierte Chemikalien) im Eluat untersucht. Die Analyse ergab keine entsprechenden Belastungen. Die Messungen aller Einzelsubstanzen lagen unter der analytischen Bestimmungsgrenze (s. Prüfbericht 210521064 der Anlage 5).

7.4.3 Untersuchung auf Nitroaromate

Der anstehende Mutterboden (**MP-Oberboden 2**) wurde außerdem auf Konzentrationen der sogenannten Nitroaromate, welche sprengstofftypische Verbindungen darstellen, im Feststoff untersucht. Die Analyse ergab keine entsprechenden Belastungen. Die Messungen aller Einzelsubstanzen lagen unter der analytischen Bestimmungsgrenze (s. Prüfbericht 210521064 der Anlage 5).

8 Abschließende Bemerkungen / weiterer Untersuchungsbedarf

Bei dem vorliegenden Dokument handelt es sich um einen Untersuchungsbericht zur Voruntersuchung. Für die endgültige Baugrundbeurteilung und detaillierte Ausführungsempfehlungen ist noch eine auf die geplante Maßnahme abgestimmte Hauptuntersuchung erforderlich, die vor allem den bisher nicht betretbaren Westteil des Grundstückes erfasst. Diese Untersuchung sollte u.a. noch Rammkernsondierungen (RKS), schwere Rammsondierungen (DPH) und Baggerschürfe sowie weitere abfall- und umwelttechnische Analytik beinhalten.

Sämtliche oben aufgeführten Aussagen und Empfehlungen in diesem Gutachten beziehen sich ausschließlich auf die durch die bgm zum Untersuchungszeitpunkt untersuchten Aufschlusspunkte. Sollte im Zuge der Aushubarbeiten ein von den Ausführungen abweichender Bodenaufbau und/oder abweichende Grundwasserverhältnisse angetroffen werden, muss der Gutachter durch die für die Aushubarbeiten verantwortliche Stelle (z. B. Generalunternehmer und Nachunternehmer) rechtzeitig informiert und herangezogen werden, so dass rechtzeitig mit entsprechenden Empfehlungen reagiert werden kann.

Den ausgesprochenen Empfehlungen liegen die im Kapitel 1 genannten Unterlagen zugrunde. Bei Planungsänderungen ist ebenfalls Rücksprache mit dem Gutachter erforderlich.

Es grenzt vorhandene Bebauung an die geplante Baumaßnahme an. Es ist daher in Verbindung mit den Erschließungsarbeiten (Baustellenverkehr, Erschütterungen aus Verdichtungsarbeiten) zu prüfen, ob eine Beweissicherung und ggf. auch Schwingungsmessungen erforderlich sind.

Sämtliche Aussagen, Empfehlungen und Bewertungen basieren auf dem in diesem Bericht beschriebenen Erkundungsrahmen und den hierbei gewonnenen Erkenntnissen.

Der Untersuchungsbericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

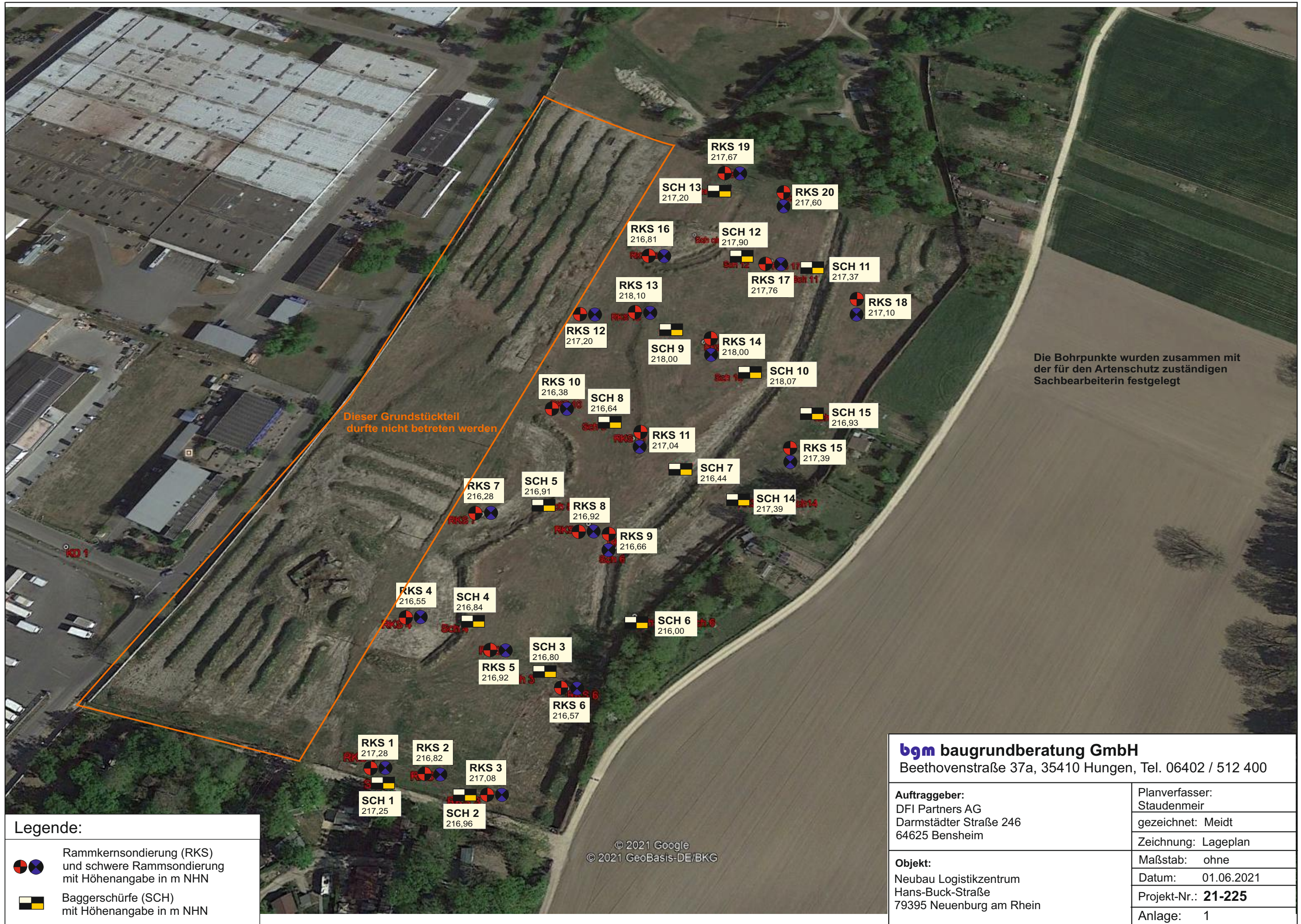
Die bgm baugrundberatung GmbH ist gerne bereit, beim weiteren Vorgehen beratend zur Seite zu stehen und fachliche Entscheidungshilfen zu geben.

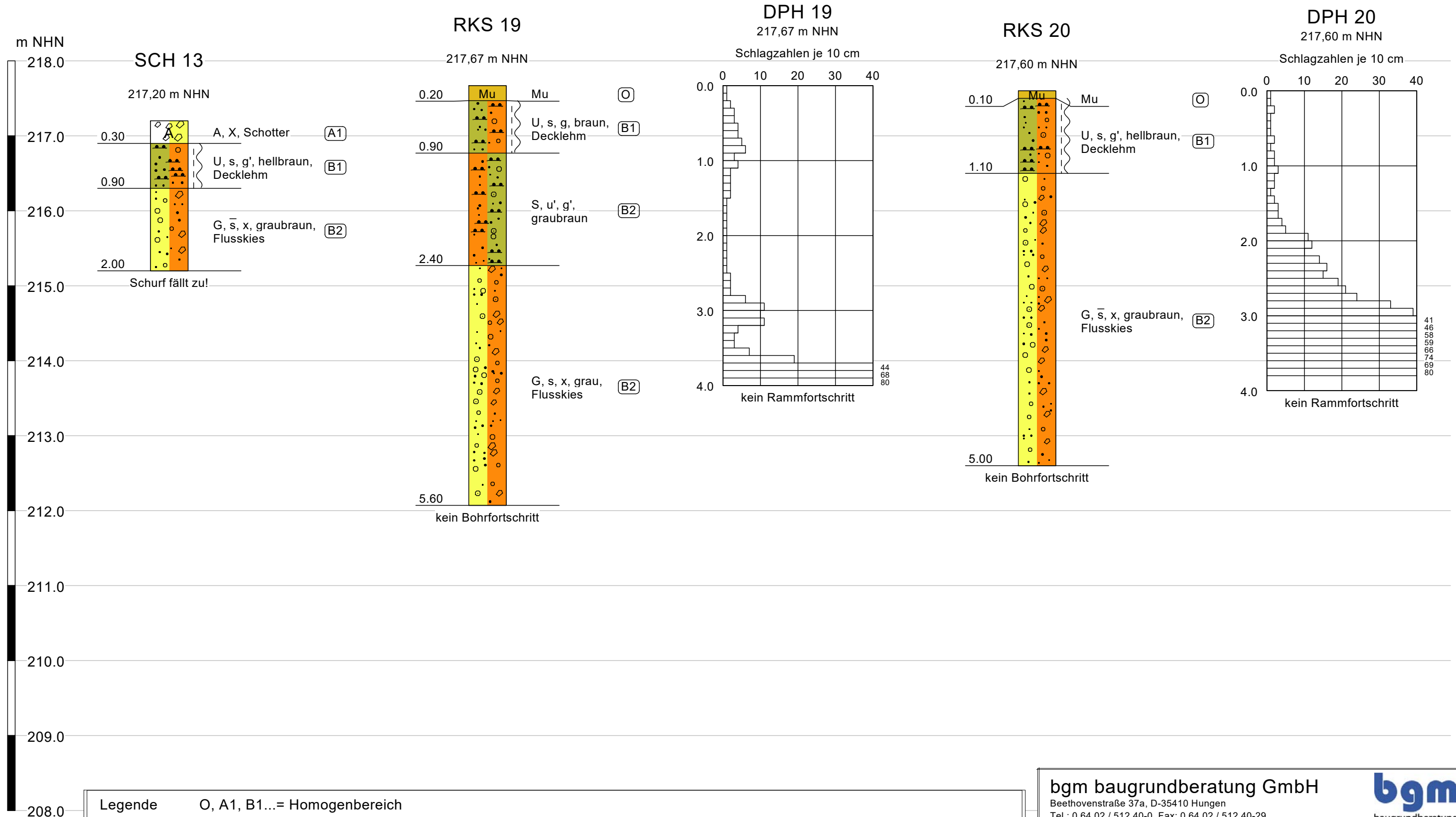
Hungen, den 09.06.2021

Mathias Müssig
(Geschäftsführer)

Dipl.-Geol. Jörn Martini
(Geschäftsführer)

Dipl.-Geol. Thilo Meidt
(Sachbearbeiter)





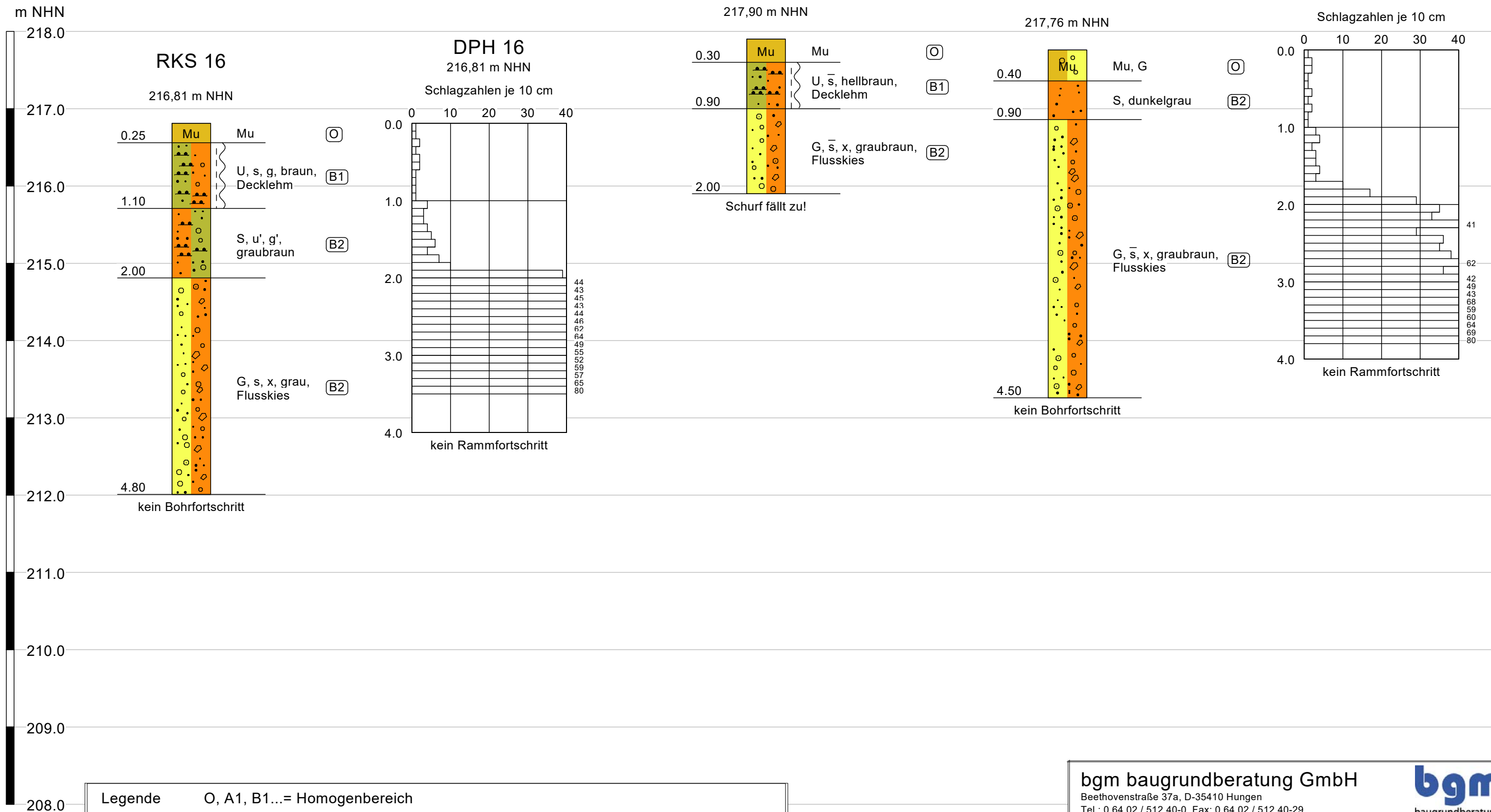
Legende O, A1, B1...= Homogenbereich

- | | | | | | | | | |
|--|----|-----------------------|--|-------------|--|-------------|--|---------------|
| | A | Auffüllung (A) | | steinig (x) | | Sand (S) | | schluffig (u) |
| | Mu | Mutterboden (Mu) | | Kies (G) | | sandig (s) | | |
| | | Steine (Schotter) (X) | | kiesig (g) | | Schluff (U) | | |

bgm baugrundberatung GmbH
Beethovenstraße 37a, D-35410 Hungen
Tel.: 0 64 02 / 512 40-0, Fax: 0 64 02 / 512 40-29

Neubau eines Logistikzentrums
Hans-Buck-Straße
79395 Neuenburg am Rhein

Bohrprofile gem. DIN 4023	Maßstab d. Höhe: 1 : 50	Projekt-Nr.: 21-225	Anlage-Nr.: 2.1
---------------------------	----------------------------	------------------------	--------------------



Legende

O, A1, B1...= Homogenbereich

weich - steif

Steif

Mutterboden (Mu)

steinig (x)

Kies (G)

kiesig (g)

Sand (S)

sandig (s)

Schluff (U)

schluffig (u)

bgm

baugrundberatung GmbH

Beethovenstraße 37a, D-35410 Hungen

Tel.: 0 64 02 / 512 40-0, Fax: 0 64 02 / 512 40-29

Neubau eines Logistikzentrums

Hans-Buck-Straße

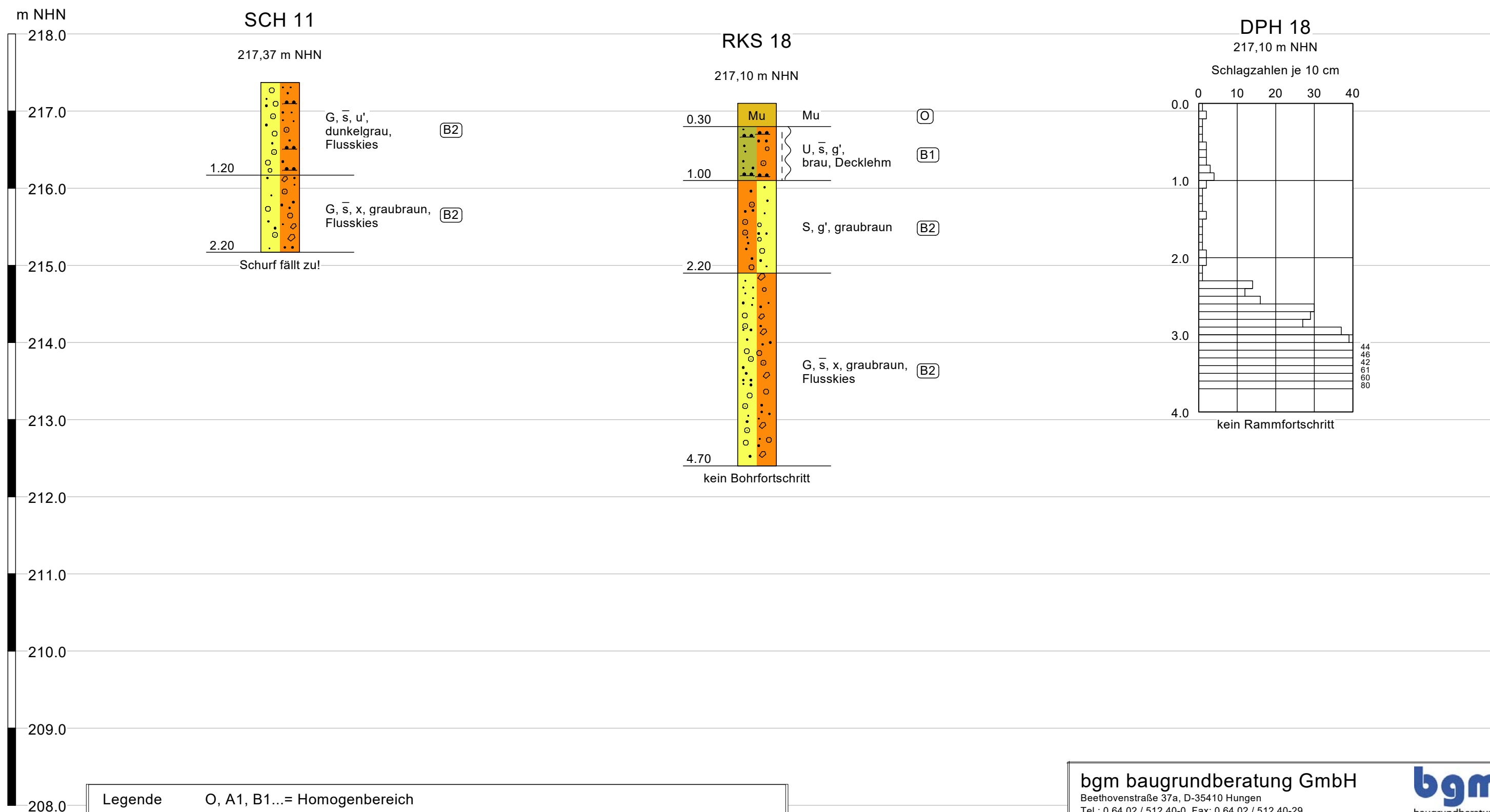
79395 Neuenburg am Rhein

Bohrprofile gem. DIN 4023

Maßstab d. Höhe:
1 : 50

Projekt-Nr.:
21-225

Anlage-Nr.:
2.2



Legende

O, A1, B1...= Homogenbereich

weich - steif

Mu

Mutterboden (Mu)

kiesig (g)

Schluff (U)

steinig (x)

Sand (S)

schluffig (u)

Kies (G)

sandig (s)

bgm baugrundberatung GmbH

Beethovenstraße 37a, D-35410 Hungen

Tel.: 0 64 02 / 512 40-0, Fax: 0 64 02 / 512 40-29

bgm

baugrundberatung

Neubau eines Logistikzentrums

Hans-Buck-Straße

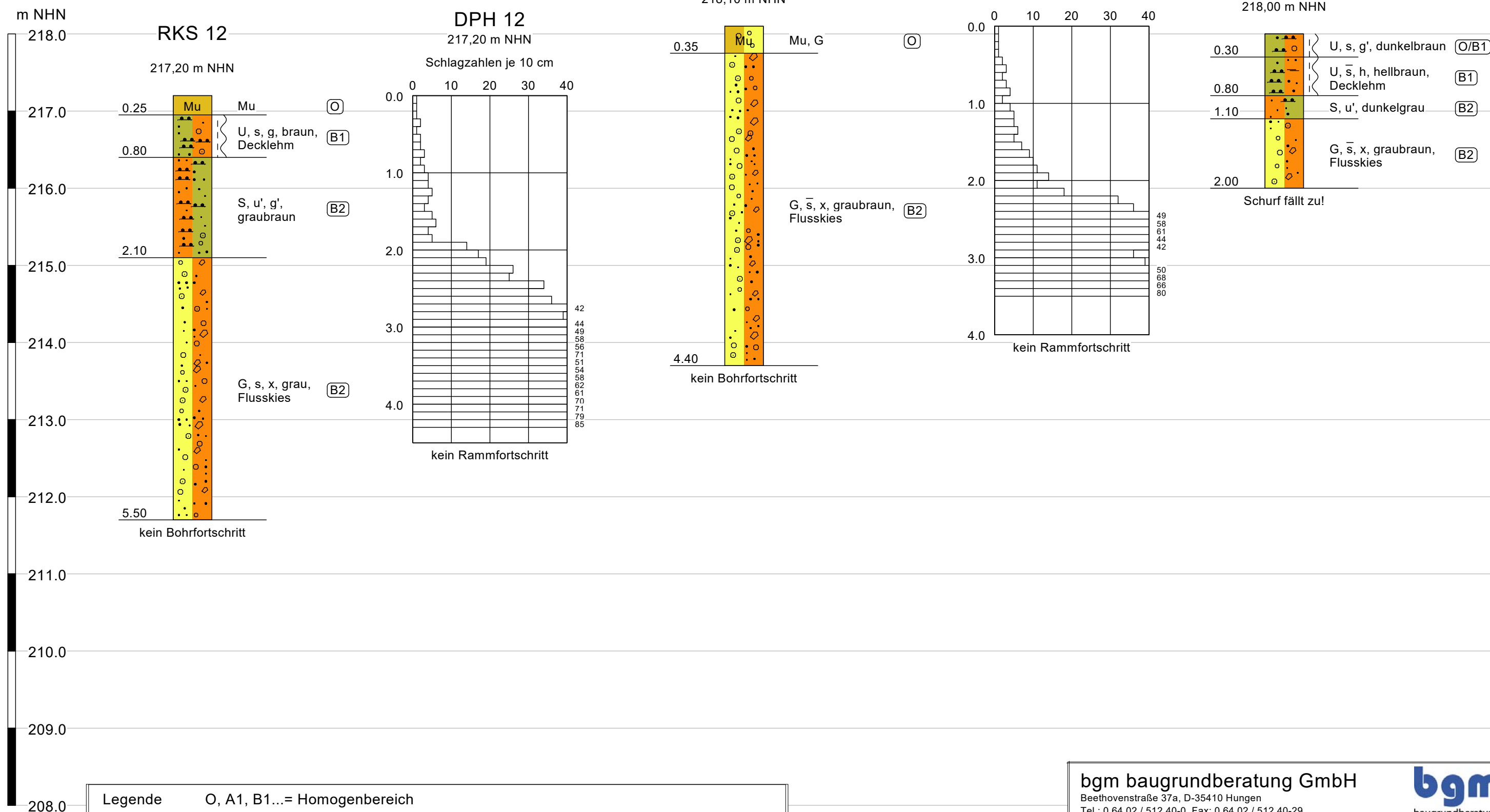
79395 Neuenburg am Rhein

Bohrprofile gem. DIN 4023

Maßstab d. Höhe:
1 : 50

Projekt-Nr.:
21-225

Anlage-Nr.:
2.3



bgm baugrundberatung GmbH
Beethovenstraße 37a, D-35410 Hungen
Tel.: 0 64 02 / 512 40-0, Fax: 0 64 02 / 512 40-29


baugrundberatung

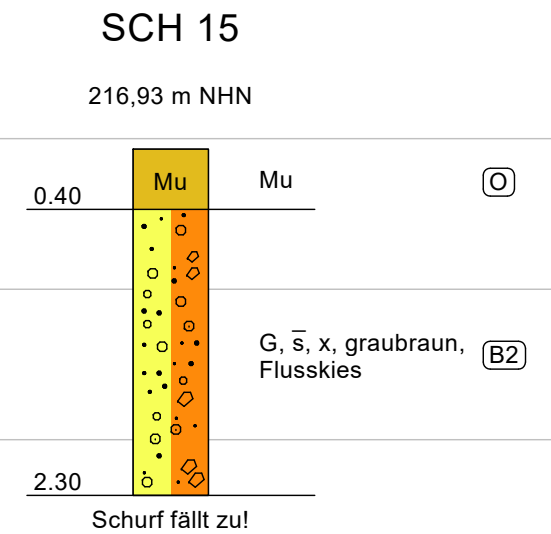
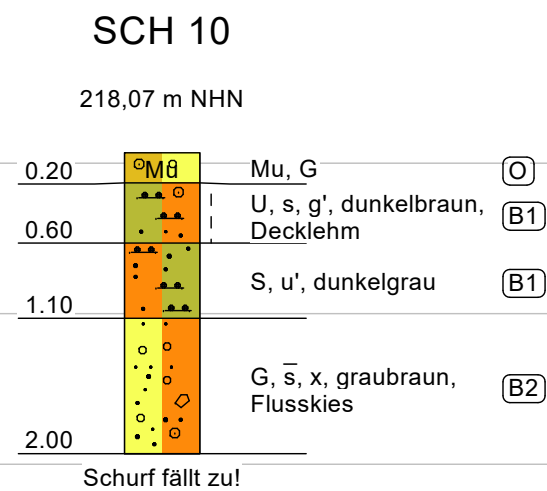
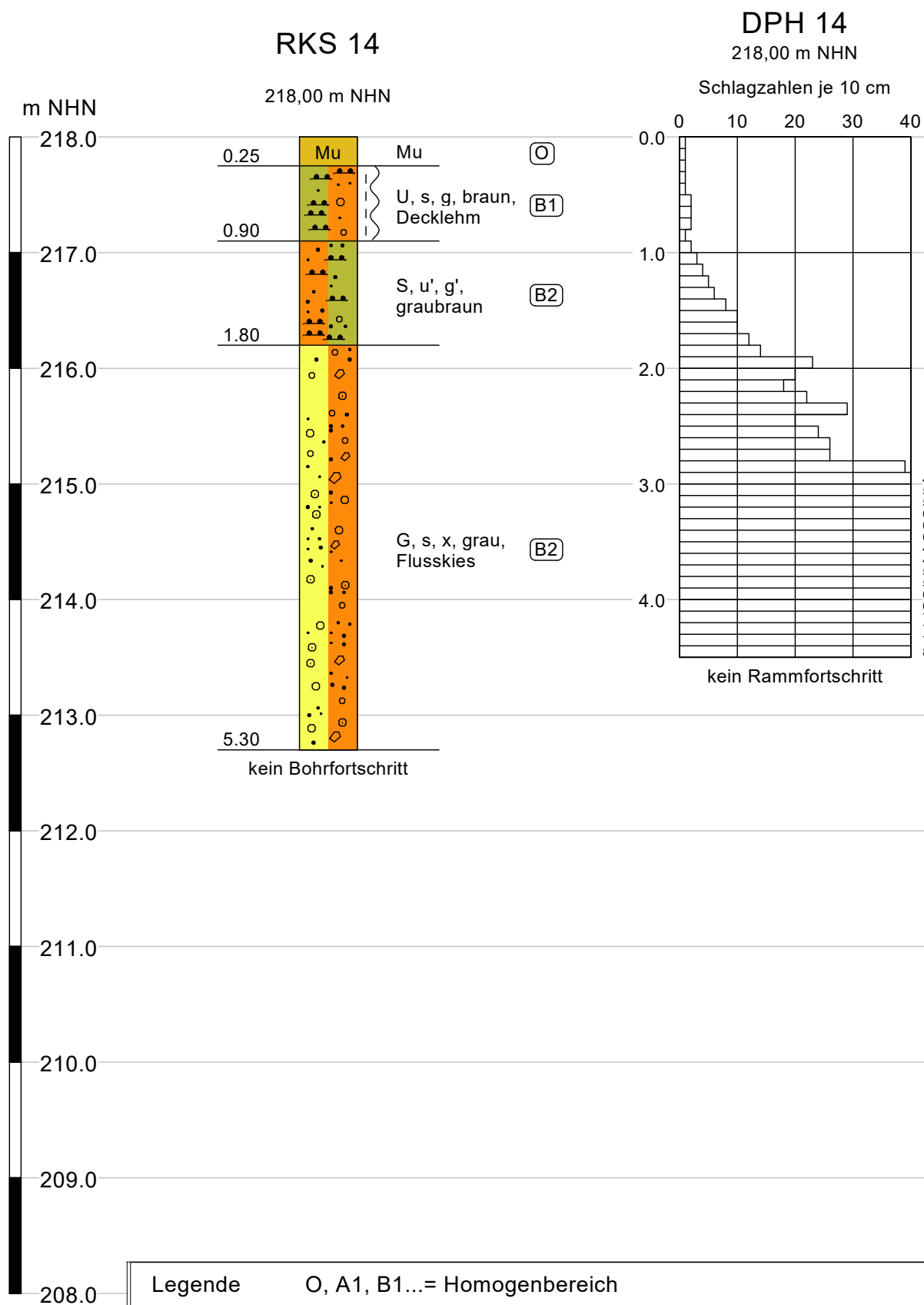
Neubau eines Logistikzentrums
Hans-Buck-Straße
79395 Neuenburg am Rhein

Bohrprofile gem. DIN 4023

Maßstab d. Höhe:
1 : 50

Projekt-Nr.:
21-225

Anlage-Nr.:
2.4



Aushub Flusskies (Homogenbereich B2)

Legende			
O, A1, B1...= Homogenbereich			
steif	Mutterboden (Mu)	kiesig (g)	Schluff (U)
weich - steif	steinig (x)	Sand (S)	schluffig (u)
	Kies (G)	sandig (s)	

bgm baugrundberatung GmbH

Beethovenstraße 37a, D-35410 Hungen
Tel.: 0 64 02 / 512 40-0, Fax: 0 64 02 / 512 40-29



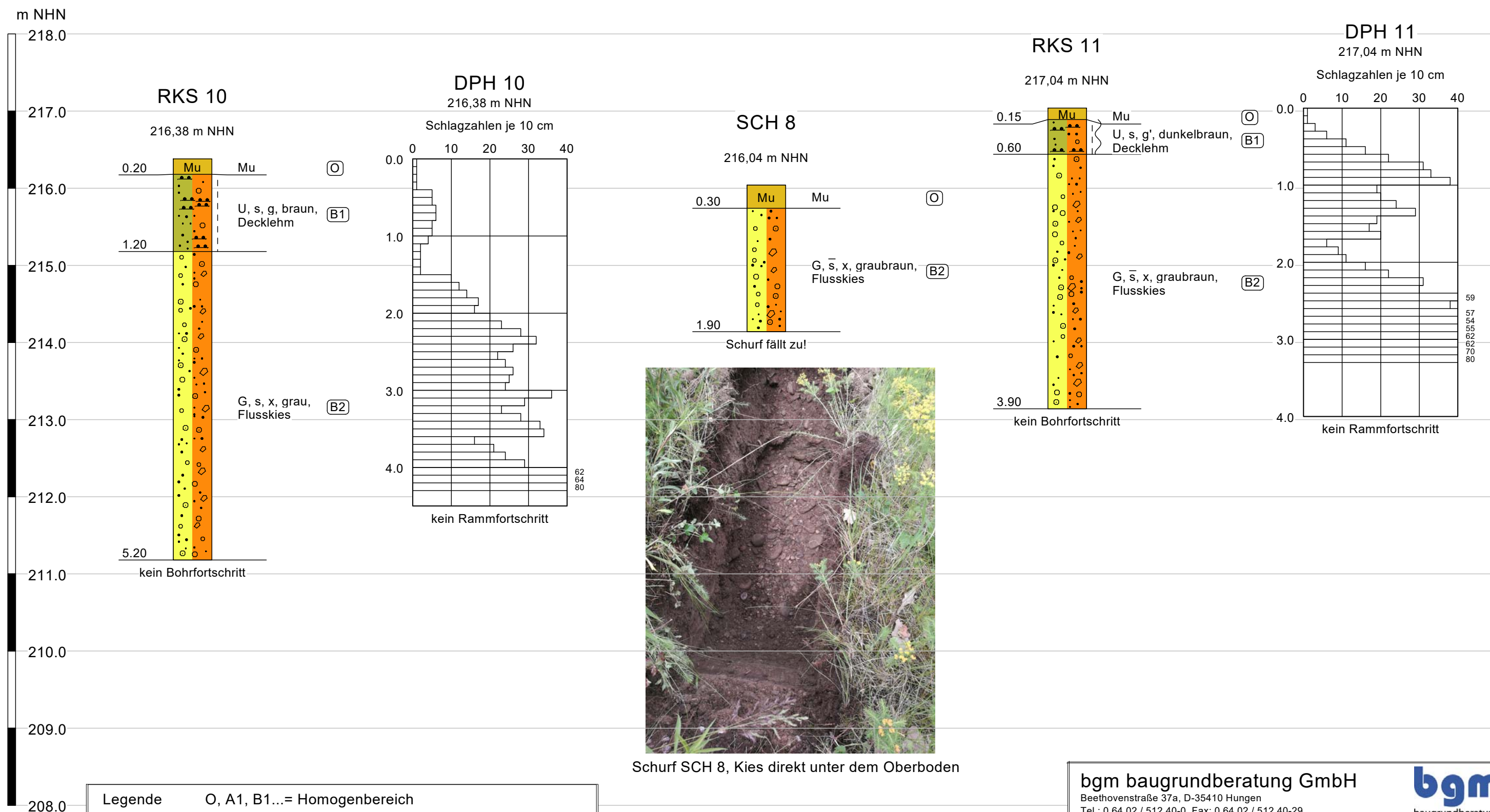
Neubau eines Logistikzentrums
Hans-Buck-Straße
79395 Neuenburg am Rhein

Bohrprofile gem. DIN 4023

Maßstab d. Höhe:
1 : 50

Projekt-Nr.:
21-225

Anlage-Nr.:
2.5



steif

weich - steif

Mu

Mutterboden (Mu)

steinig (x)

Kies (G)

kiesig (g)

sandig (s)

Schluff (U)

Legende

O, A1, B1...= Homogenbereich

bgm

baugrundberatung GmbH

Beethovenstraße 37a, D-35410 Hungen

Tel.: 0 64 02 / 512 40-0, Fax: 0 64 02 / 512 40-29

Neubau eines Logistikzentrums

Hans-Buck-Straße

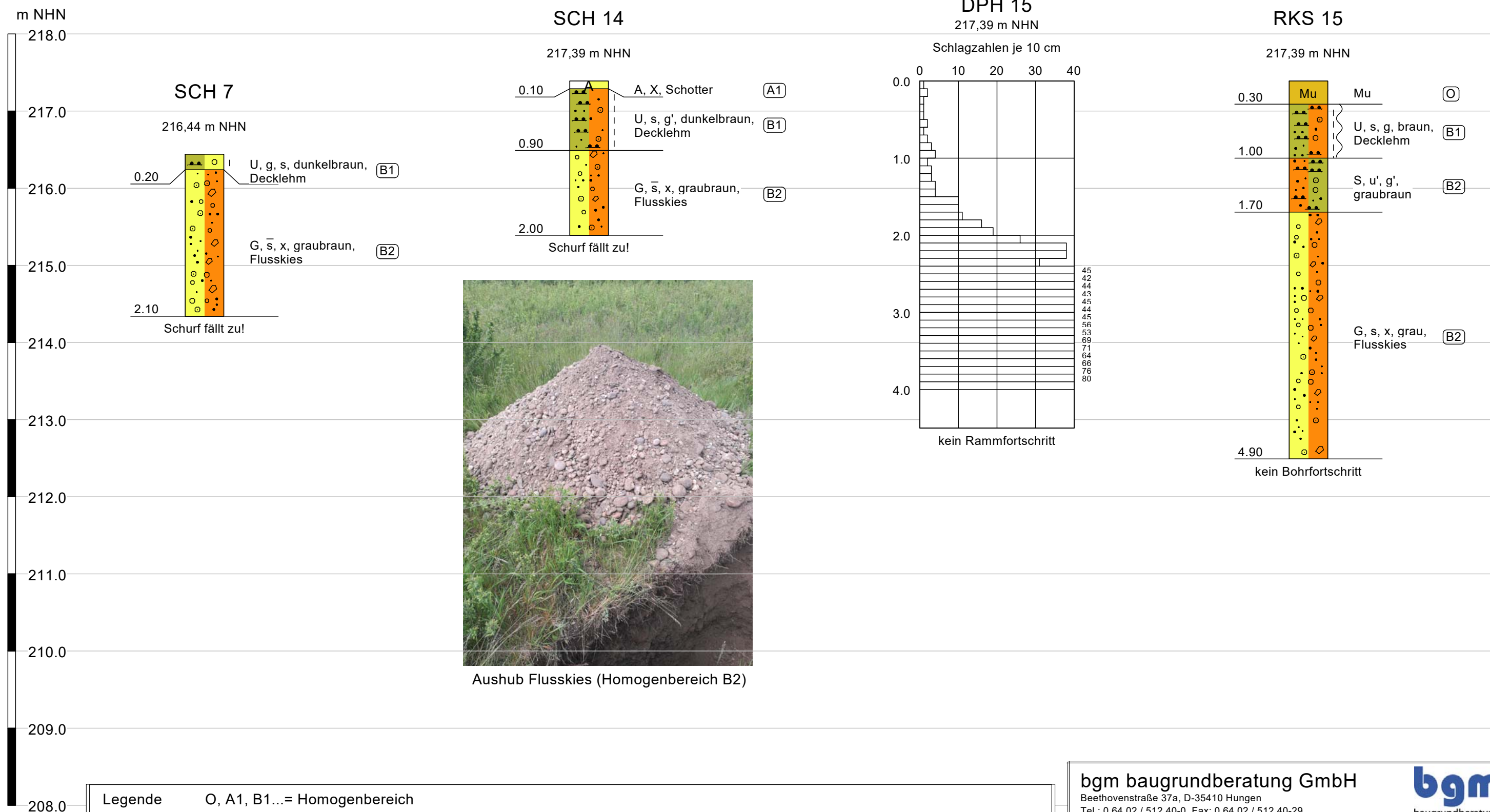
79395 Neuenburg am Rhein

Bohrprofile gem. DIN 4023

Maßstab d. Höhe:
1 : 50

Projekt-Nr.:
21-225

Anlage-Nr.:
2.6



Legende

steif

weich - steif

A

Mu

Steine (Schotter) (X)

steinig (x)

Kies (G)

kiesig (g)

Sand (S)

sandig (s)

Schluff (U)

schluffig (u)

O, A1, B1...= Homogenbereich

bgm baugrundberatung GmbH

Beethovenstraße 37a, D-35410 Hungen

Tel.: 0 64 02 / 512 40-0, Fax: 0 64 02 / 512 40-29

bgm

baugrundberatung

Neubau eines Logistikzentrums

Hans-Buck-Straße

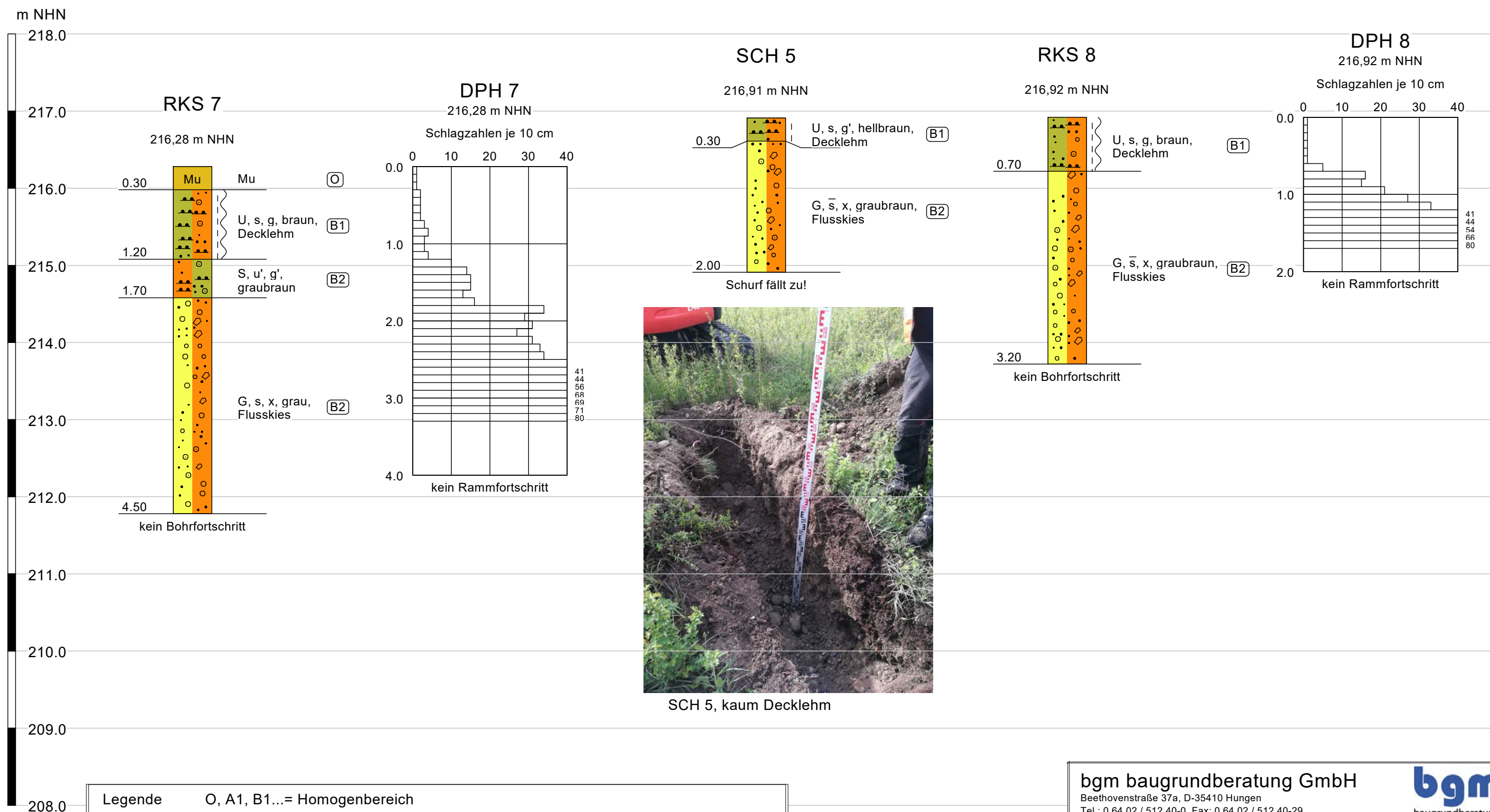
79395 Neuenburg am Rhein

Bohrprofile gem. DIN 4023

Maßstab d. Höhe:
1 : 50

Projekt-Nr.:
21-225

Anlage-Nr.:
2.7



steif

weich - steif

Mu

Mutterboden (Mu)

steinig (x)

Kies (G)

kiesig (g)

Sand (S)

sandig (s)

Schluff (U)

schluffig (u)

O, A1, B1...= Homogenbereich

bgm

baugrundberatung GmbH

Beethovenstraße 37a, D-35410 Hungen

Tel.: 0 64 02 / 512 40-0, Fax: 0 64 02 / 512 40-29

Neubau eines Logistikzentrums

Hans-Buck-Straße

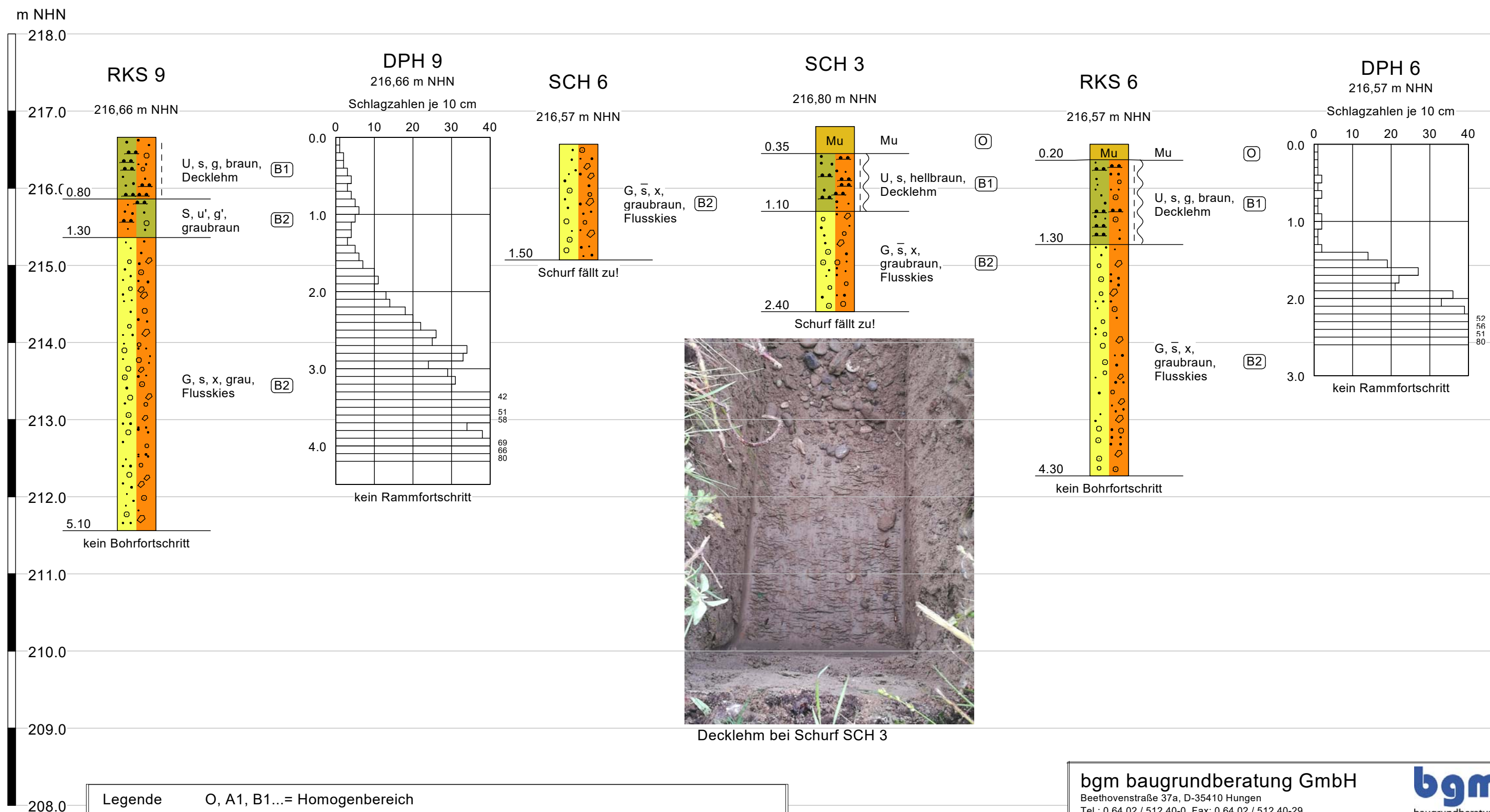
79395 Neuenburg am Rhein

Bohrprofile gem. DIN 4023

Maßstab d. Höhe:
1 : 50

Projekt-Nr.:
21-225

Anlage-Nr.:
2.8



Decklehm bei Schurf SCH 3

Legende

steif

weich - steif

Mutterboden (Mu)

steinig (x)

Kies (G)

kiesig (g)

Sand (S)

sandig (s)

Schluff (U)

schluffig (u)

O, A1, B1...= Homogenbereich

bgm baugrundberatung GmbH

Beethovenstraße 37a, D-35410 Hungen

Tel.: 0 64 02 / 512 40-0, Fax: 0 64 02 / 512 40-29

bgm

baugrundberatung

Neubau eines Logistikzentrums

Hans-Buck-Straße

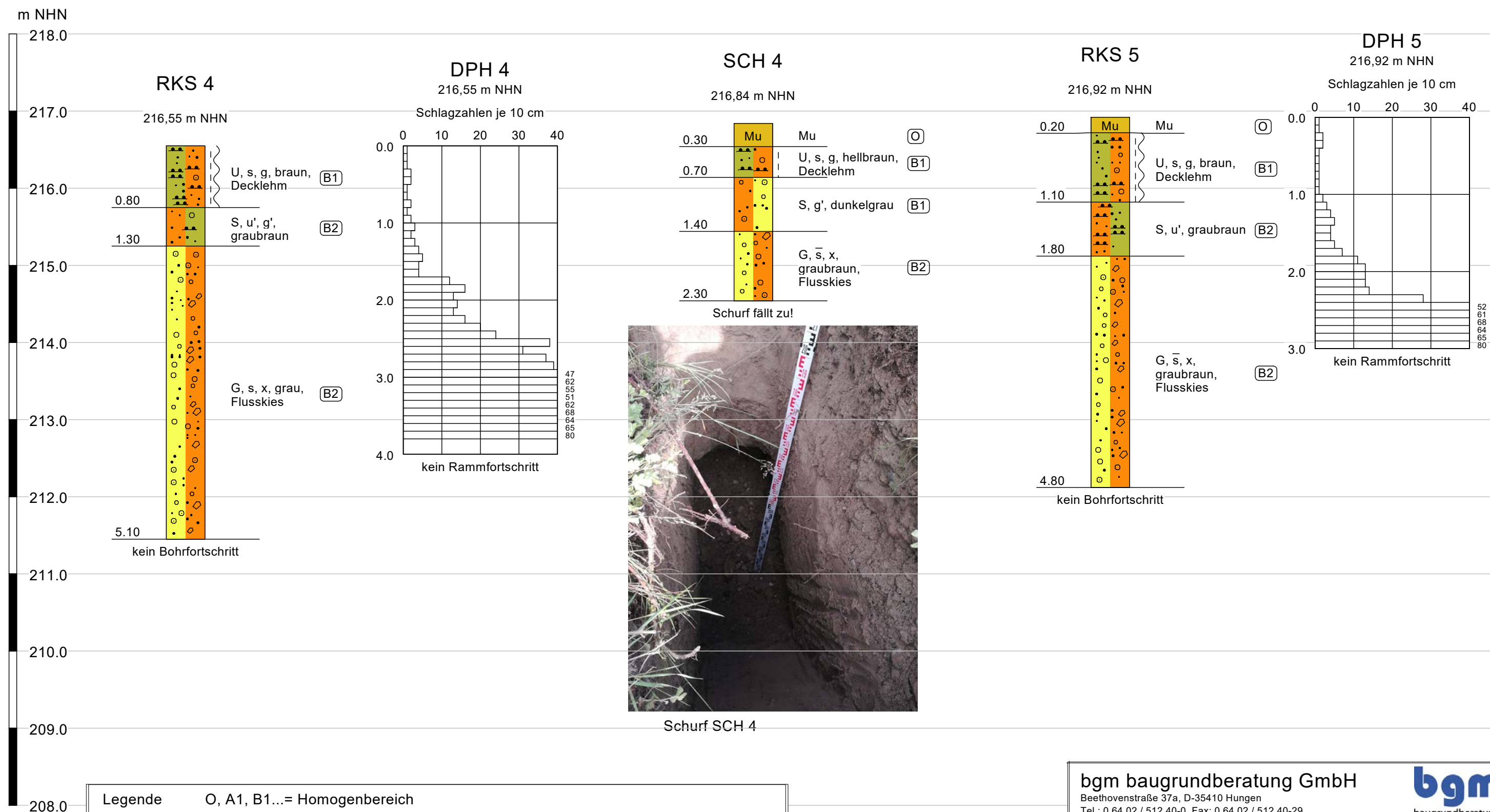
79395 Neuenburg am Rhein

Bohrprofile gem. DIN 4023

Maßstab d. Höhe:
1 : 50

Projekt-Nr.:
21-225

Anlage-Nr.:
2.9



steif

weich - steif

Mu

Mutterboden (Mu)

steinig (x)

Kies (G)

kiesig (g)

Sand (S)

sandig (s)

Schluff (U)

schluffig (u)

O, A1, B1...= Homogenbereich

bgm baugrundberatung GmbH

Beethovenstraße 37a, D-35410 Hungen

Tel.: 0 64 02 / 512 40-0, Fax: 0 64 02 / 512 40-29

bgm

baugrundberatung

Neubau eines Logistikzentrums

Hans-Buck-Straße

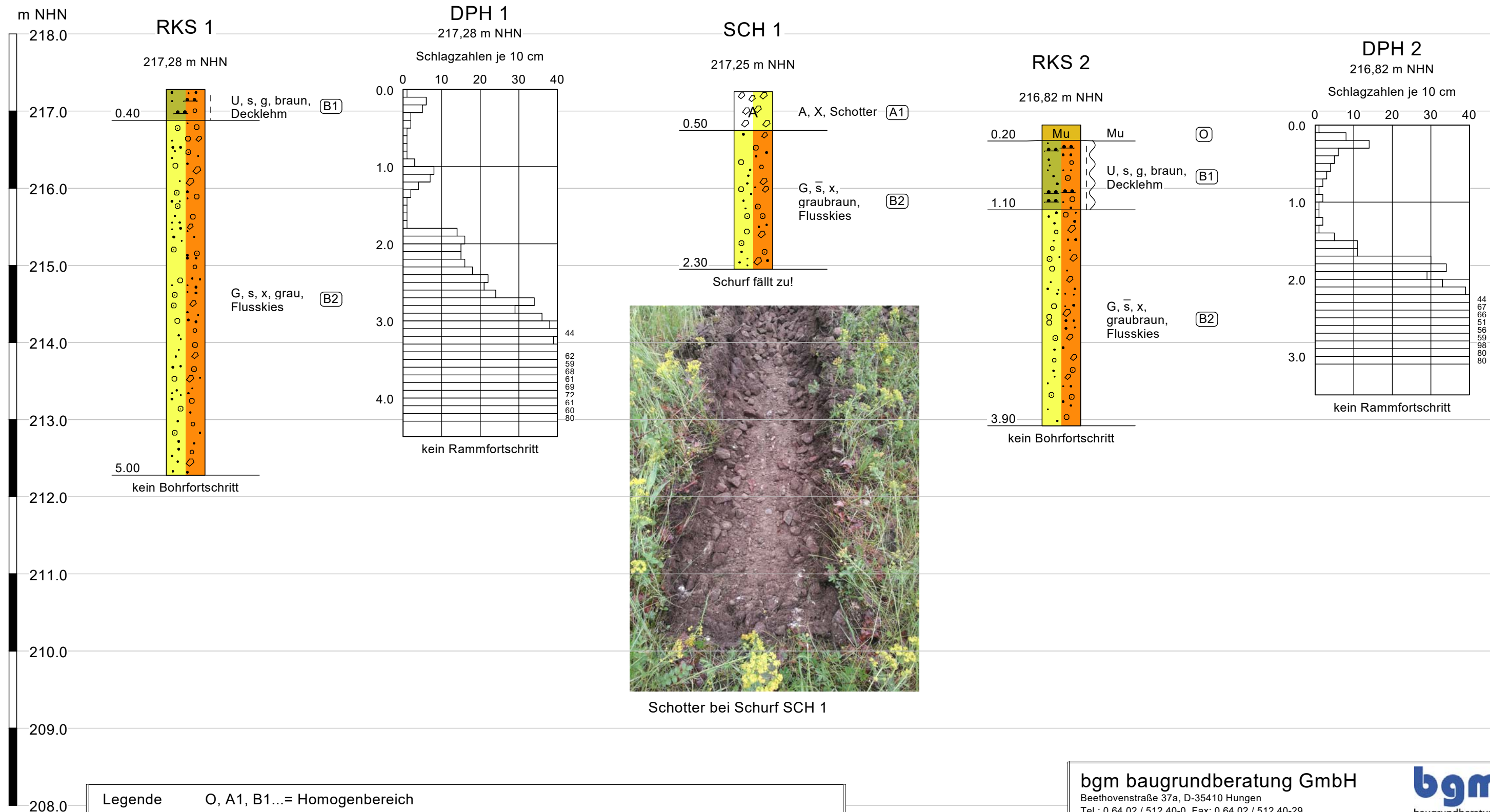
79395 Neuenburg am Rhein

Bohrprofile gem. DIN 4023

Maßstab d. Höhe:
1 : 50

Projekt-Nr.:
21-225

Anlage-Nr.:
2.10



Legende

steif

weich - steif

A

Mu

Steine (Schotter) (X)

Auffüllung (A)

Mutterboden (Mu)

steinig (x)

Kies (G)

kiesig (g)

sandig (s)

Schluff (U)

bgm baugrundberatung GmbH

Beethovenstraße 37a, D-35410 Hungen

Tel.: 0 64 02 / 512 40-0, Fax: 0 64 02 / 512 40-29

bgm

baugrundberatung

Neubau eines Logistikzentrums

Hans-Buck-Straße

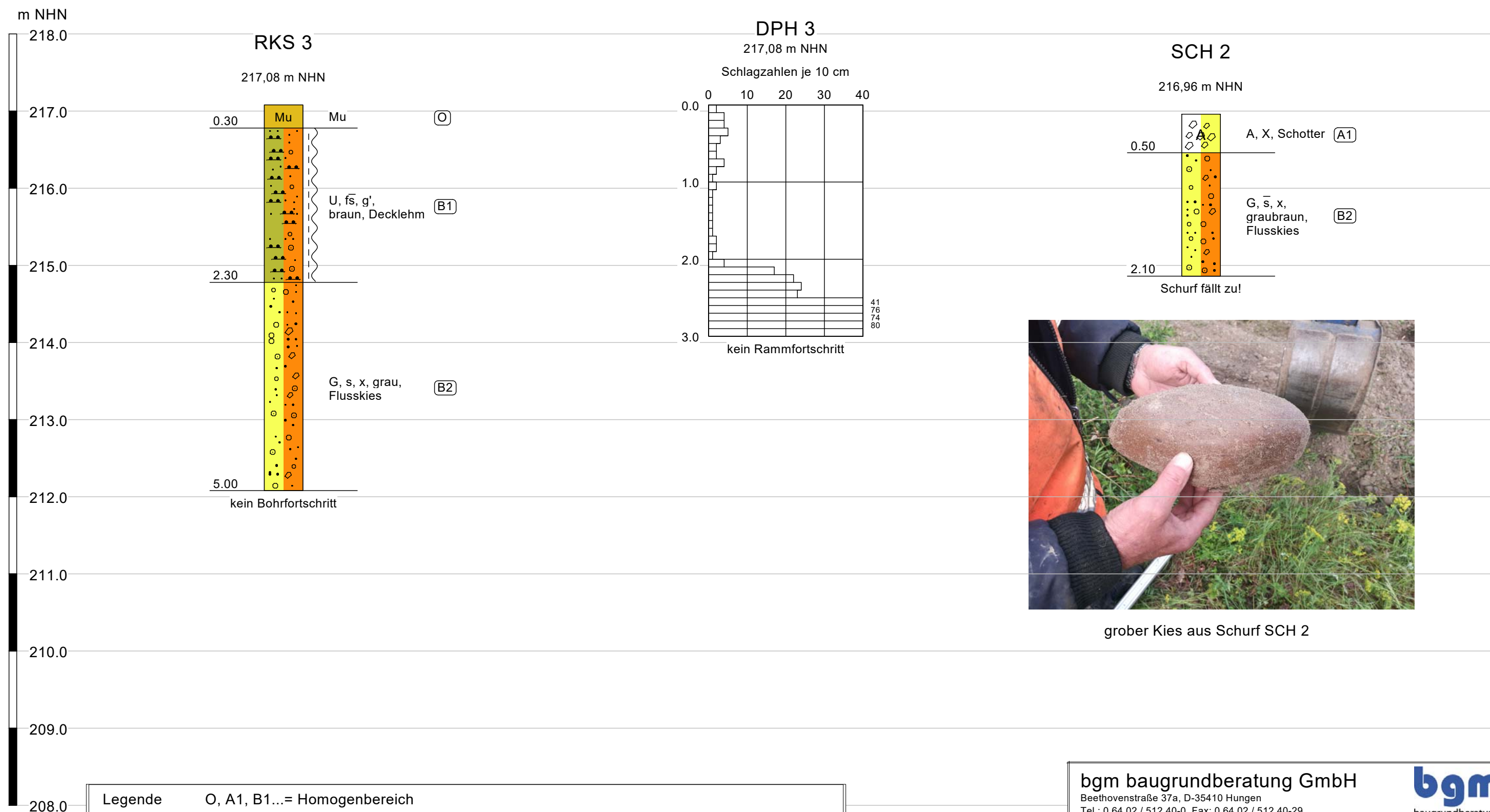
79395 Neuenburg am Rhein

Bohrprofile gem. DIN 4023

Maßstab d. Höhe:
1 : 50

Projekt-Nr.:
21-225

Anlage-Nr.:
2.11



grober Kies aus Schurf SCH 2

Legende		O, A1, B1...= Homogenbereich			
	A	Auffüllung (A)		steinig (x)	
	Mu	Mutterboden (Mu)		Kies (G)	
		Steine (Schotter) (X)		kiesig (g)	

bgm baugrundberatung GmbH
Beethovenstraße 37a, D-35410 Hungen
Tel.: 0 64 02 / 512 40-0, Fax: 0 64 02 / 512 40-29

Neubau eines Logistikzentrums
Hans-Buck-Straße
79395 Neuenburg am Rhein

Bohrprofile gem. DIN 4023	Maßstab d. Höhe: 1 : 50	Projekt-Nr.: 21-225	Anlage-Nr.: 2.12
---------------------------	----------------------------	------------------------	---------------------



bgm baugrundberatung GmbH
Beethovenstraße 37a
35410 Hungen
Tel.: 06402 / 512 40-0 Fax: 06402 / 512 40-29

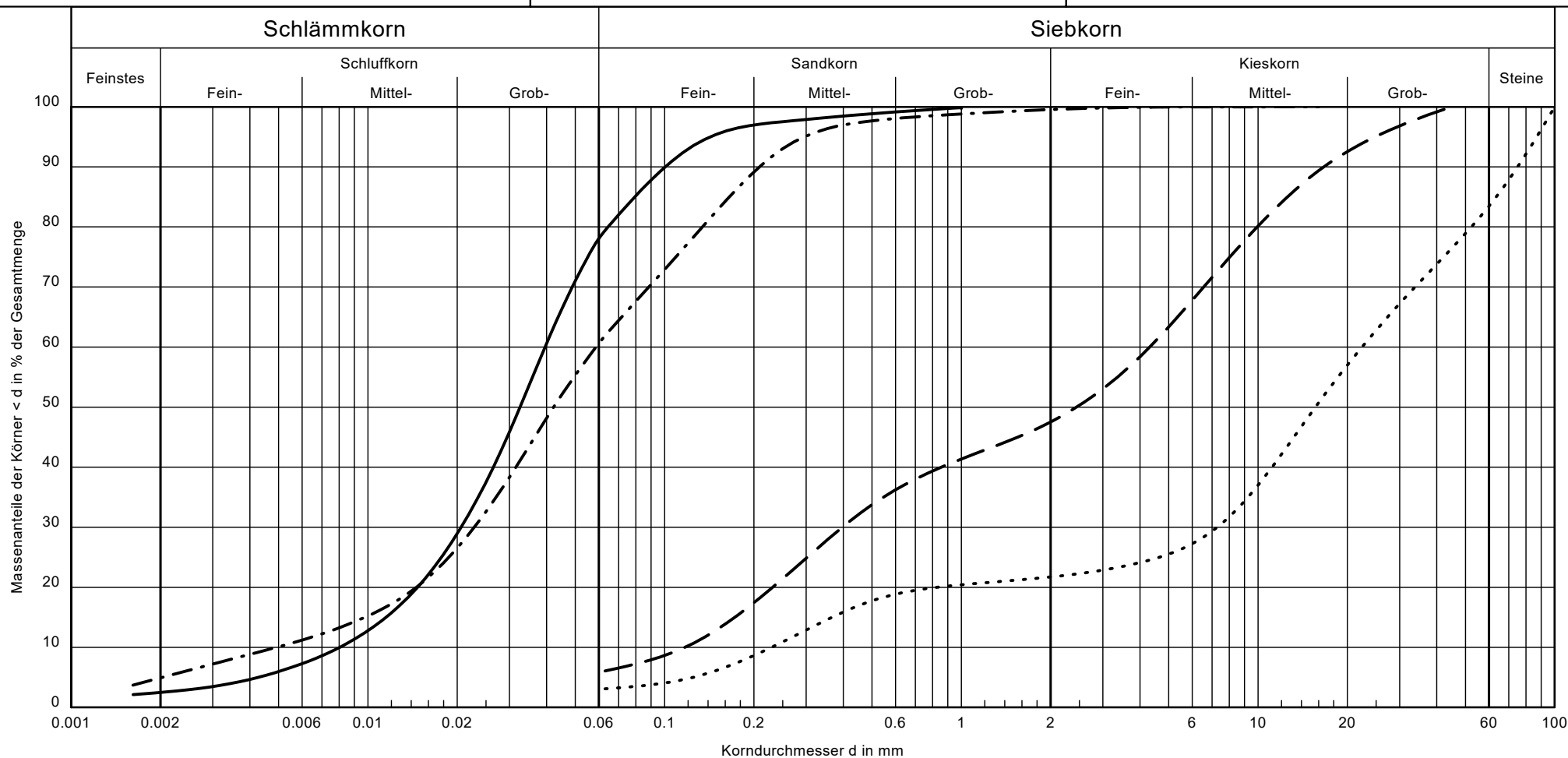
Bearbeiter: F. Görnert

Datum: 07.06.2021

Körnungslinie

Neuenburg am Rhein
Hans-Buck-Straße

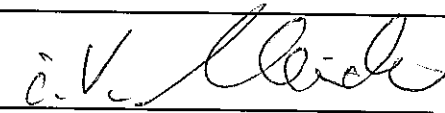
Prüfungsnummer : 21-225
Entnahmeart/-datum : gestört / 17-21.05.2021
Probenehmer : Staudenmeir
Arbeitsweise nach : DIN EN ISO 17892-4

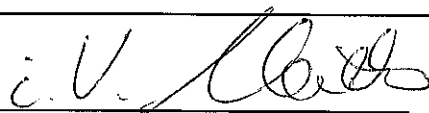


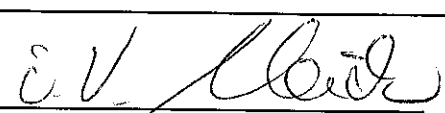
Signatur	—————	-----	-----		Bemerkungen:	Projekt Nr.: 21-225 Anlage: 3
Probenbezeichnung	SCH 3/2	SCH 3/3	SCH 12/2	SCH 12/3		
Entnahmestelle	SCH 3	SCH 3	SCH 12	SCH 12		
Tiefe [m]	0,35 - 1,1	1,1 - 2,5 m	0,3 - 0,9 m	0,9 - 2,0 m		
Bodenart	U, s	G, S, u'	U, s	G, s, x		
Bodengruppe		GU		GI		
Frostsicherheit	-	F2	-	F1		
k-Wert [m/s]	-	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-7}$	$1,6 \cdot 10^{-1}$		
d10/d60 [mm]	0.0080 / 0.0395	0.1169 / 4.3130	0.0049 / 0.0587	0.2291 / 22.3945		
T/U/S/G [%]	2.5/76.9/20.6/ -	- /6.1/41.4/52.5	4.9/57.0/37.6/0.5	- /3.1/18.6/61.7		

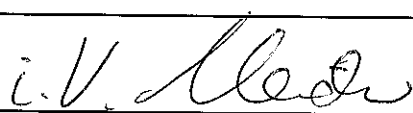
Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 Fax: 06402 / 512 40-29 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	Projekt-Nr. 21-225	Probenbezeichnung MP Oberboden 1	Anlage 4.1
Projektbezeichnung	Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße		Datum: 21.05.2021
Auftraggeber	DFI Partners AG		
Probennahmeort	Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße, Flurstück 4560/3		
Probennahmestelle Tiefe	RKS 3, 10, 12	ca. 0,00 - 0,30 m	
Beschreibung der Probe	Oberboden (Homogenbereich O)		
Art der Abdeckung	☒ ohne ☐ Folie ☐ Halle ☐		
Art der Lagerung / Volumen	☐ Miete/ Haufwerk	☒ Sondierung	☐ Schurf m³ t
Lagerungsdauer / Einflüsse	unbekannt		Witterung
Probennahmeverfahren	in situ		
Probennahmegerät	☐ Schaufel ☐ Bohrstock ☒ RKS ☐ ☐ Spaten ☐ Bagger ☐ Edelstahlkelle ☐		
Probennahmebehälter	☒ PE ☐ Glas ☐ Headspace ☐		
Anzahl ...	Einzelproben: 3	Mischproben: 1	Laborprobe: 1
	Einzelprobe je Mischprobe: 3		Sonderprobe:
Probenvorbereitung	☐ Fraktionierendes Schaufeln ☐ Probenkreuz ☒ Homogenisieren ☐		
Fremdbestandteile (Vol-% der Gesamtprobe)	~ %	~ %	~ %
Schadstoffverdacht	unspezifisch		
Größtkorn [mm]	☒ ≤ 2 (1 l Probe) ☐ ≤ 20 (2 l Probe) ☐ ≤ 50 (4 l Probe) ☐ ≤ 120 (10 l Probe)		
Farbe / Geruch	dunkelbraun		unauffällig
Homogenität / Untersuchung	☒ ja ☐ nein		
Probentransport u. Lagerung	☒ kühl ☒ dunkel ☒ trocken ☐		
Lageplan / Profile / Fotodoku	s. Anlage 1	s. Anlage 2	s. Anlage 2
Bemerkungen	---		
Untersuchungsstelle	Dr. Döring		
Probennehmer / Anwesende	Staudenmeir		
Neuenburg, 21.05.2021 Ort, Datum		 Unterschrift des Probennehmers	

Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 Fax: 06402 / 512 40-29 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	Projekt-Nr. 21-225	Probenbezeichnung MP Oberboden 2	Anlage 4.2
Projektbezeichnung	Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße		Datum: 21.05.2021
Auftraggeber	DFI Partners AG		
Probennahmeort	Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße, Flurstück 4560/3		
Probennahmestelle Tiefe	RKS 15, 17	ca. 0,00 - 0,40 m	
Beschreibung der Probe	Oberboden (Homogenbereich O)		
Art der Abdeckung	☒ ohne ☐ Folie ☐ Halle ☐		
Art der Lagerung / Volumen	☐ Miete/ Haufwerk	☒ Sondierung	☐ Schurf m³ t
Lagerungsdauer / Einflüsse	unbekannt		Witterung
Probennahmeverfahren	in situ		
Probennahmegerät	☐ Schaufel ☐ Bohrstock ☒ RKS ☐ ☐ Spaten ☐ Bagger ☐ Edelstahlkelle		
Probennahmebehälter	☒ PE ☐ Glas ☐ Headspace ☐		
Anzahl ...	Einzelproben: 2	Mischproben: 1	Laborprobe: 1
	Einzelprobe je Mischprobe: 2		Sonderprobe:
Probenvorbereitung	☐ Fraktionierendes Schaufeln ☐ Probenkreuz ☒ Homogenisieren ☐		
Fremdbestandteile (Vol-% der Gesamtprobe)	~ %	~ %	~ %
Schadstoffverdacht	unspezifisch		
Größtkorn [mm]	☒ ≤ 2 (1 l Probe) ☐ ≤ 20 (2 l Probe) ☐ ≤ 50 (4 l Probe) ☐ ≤ 120 (10 l Probe)		
Farbe / Geruch	dunkelbraun		unauffällig
Homogenität / Untersuchung	☒ ja ☐ nein		
Probentransport u. Lagerung	☒ kühl ☒ dunkel ☒ trocken ☐		
Lageplan / Profile / Fotodoku	s. Anlage 1	s. Anlage 2	s. Anlage 2
Bemerkungen	---		
Untersuchungsstelle	Dr. Döring		
Probennehmer / Anwesende	Staudenmeir		
Neuenburg, 21.05.2021 Ort, Datum		 Unterschrift des Probennehmers	

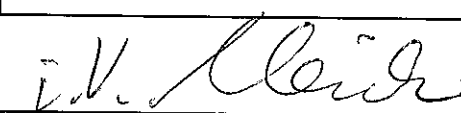
Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 Fax: 06402 / 512 40-29 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	Projekt-Nr. 21-225	Probenbezeichnung MP-Lehm 1	Anlage 4.3
Projektbezeichnung	Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße		Datum: 21.05.2021
Auftraggeber	DFI Partners AG		
Probennahmeort	Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße, Flurstück 4560/3		
Probennahmestelle Tiefe	RKS 1 - 6, SCH 1 - 4	ca. 0,20 - 2,30 m	
Beschreibung der Probe	U, s*, g', Decklehm, (Homogenbereich B1)		
Art der Abdeckung	☒ ohne ☐ Folie ☐ Halle ☐		
Art der Lagerung / Volumen	☐ Miete/ Haufwerk	☒ Sondierung	☒ Schurf
Lagerungsdauer / Einflüsse	Unbekannt	Witterung	
Probennahmeverfahren	In situ		
Probennahmegerät	☐ Schaufel ☐ Bohrstock ☒ RKS ☐ ☐ Spaten ☒ Bagger ☐ Edelstahlkelle ☐		
Probennahmebehälter	☒ PE ☐ Glas ☐ Headspace ☐		
Anzahl ...	Einzelproben: 10	Mischproben: 1	Laborprobe: 1
Probenvorbereitung	☐ Fraktionierendes Schaufeln ☐ Probenkreuz ☒ Homogenisieren ☐		
Fremdbestandteile (Vol-% der Gesamtprobe)	~ %	~ %	~ %
Schadstoffverdacht	unspezifisch		
Größtkorn [mm]	☐ ≤ 2 (1 l Probe) ☒ ≤ 20 (2 l Probe) ☐ ≤ 50 (4 l Probe) ☐ ≤ 120 (10 l Probe)		
Farbe / Geruch	braun		unauffällig
Homogenität / Untersuchung	☒ ja ☐ nein		
Probentransport u. Lagerung	☒ kühl ☒ dunkel ☒ trocken ☐		
Lageplan / Profile / Fotodoku	s. Anlage 1	s. Anlage 2	s. Anlage 2
Bemerkungen	---		
Untersuchungsstelle	Dr Döring		
Probennehmer / Anwesende	Staudenmeir		
Neuenburg, 21.05.2021 Ort, Datum		 Unterschrift des Probennehmers	

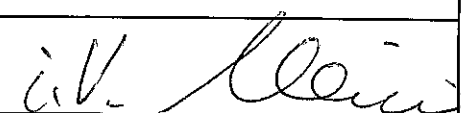
Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 Fax: 06402 / 512 40-29 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	Projekt-Nr. 21-225	Probenbezeichnung MP-Lehm 2	Anlage 4.4
Projektbezeichnung	Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße		Datum: 21.05.2021
Auftraggeber	DFI Partners AG		
Probennahmeort	Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße, Flurstück 4560/3		
Probennahmestelle Tiefe	RKS 7 - 11, SCH 5 - 8	ca. 0,00 - 1,20 m	
Beschreibung der Probe	U, s*, g', Decklehm, (Homogenbereich B1)		
Art der Abdeckung	☒ ohne ☐ Folie ☐ Halle ☐		
Art der Lagerung / Volumen	☐ Miete/ Haufwerk	☒ Sondierung	☒ Schurf m³ t
Lagerungsdauer / Einflüsse	Unbekannt		Witterung
Probennahmeverfahren	In situ		
Probennahmegerät	☐ Schaufel ☐ Bohrstock ☒ RKS ☐ ☐ Spaten ☒ Bagger ☐ Edelstahlkelle		
Probennahmebehälter	☒ PE ☐ Glas ☐ Headspace ☐		
Anzahl ...	Einzelproben: 9	Mischproben: 1	Laborprobe: 1
Probenvorbereitung	☐ Fraktionierendes Schaufeln ☐ Probenkreuz ☒ Homogenisieren ☐		
Fremdbestandteile (Vol-% der Gesamtprobe)	~ %	~ %	~ %
Schadstoffverdacht	unspezifisch		
Größtkorn [mm]	☐ ≤ 2 (1 l Probe) ☒ ≤ 20 (2 l Probe) ☐ ≤ 50 (4 l Probe) ☐ ≤ 120 (10 l Probe)		
Farbe / Geruch	braun		unauffällig
Homogenität / Untersuchung	☒ ja ☐ nein		
Probentransport u. Lagerung	☒ kühl ☒ dunkel ☒ trocken ☐		
Lageplan / Profile / Fotodoku	s. Anlage 1	s. Anlage 2	s. Anlage 2
Bemerkungen	---		
Untersuchungsstelle	Dr Döring		
Probennehmer / Anwesende	Staudenmeir		
Neuenburg, 21.05.2021 Ort, Datum		 Unterschrift des Probennehmers	

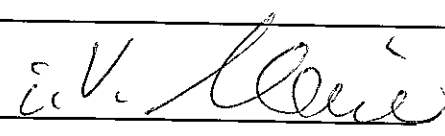
Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 Fax: 06402 / 512 40-29 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	Projekt-Nr. 21-225	Probenbezeichnung MP-Lehm 3	Anlage 4.5
Projektbezeichnung	Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße		Datum: 21.05.2021
Auftraggeber	DFI Partners AG		
Probennahmeort	Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße, Flurstück 4560/3		
Probennahmestelle Tiefe	RKS 12 - 20, SCH 9 - 15	ca. 0,10 - 1,10 m	
Beschreibung der Probe	U, s*, g', Decklehm, (Homogenbereich B1)		
Art der Abdeckung	☒ ohne ☐ Folie ☐ Halle ☐		
Art der Lagerung / Volumen	☐ Miete/ Haufwerk	☒ Sondierung	☒ Schurf
Lagerungsdauer / Einflüsse	Unbekannt	Witterung	
Probennahmeverfahren	In situ		
Probennahmegerät	☐ Schaufel ☐ Bohrstock ☒ RKS ☐ Spaten ☒ Bagger ☐ Edelstahlkelle		
Probennahmebehälter	☒ PE ☐ Glas ☐ Headspace		
Anzahl ...	Einzelproben: 15	Mischproben: 1	Laborprobe: 1
Probenvorbereitung	☐ Fraktionierendes Schaufeln ☐ Probenkreuz ☒ Homogenisieren ☐		
Fremdbestandteile (Vol-% der Gesamtprobe)	~ %	~ %	~ %
Schadstoffverdacht	unspezifisch		
Größtkorn [mm]	☐ ≤ 2 (1 l Probe) ☒ ≤ 20 (2 l Probe) ☐ ≤ 50 (4 l Probe) ☐ ≤ 120 (10 l Probe)		
Farbe / Geruch	braun		unauffällig
Homogenität / Untersuchung	☒ ja ☐ nein		
Probentransport u. Lagerung	☒ kühl ☒ dunkel ☒ trocken ☐		
Lageplan / Profile / Fotodoku	s. Anlage 1	s. Anlage 2	s. Anlage 2
Bemerkungen	---		
Untersuchungsstelle	Dr Döring		
Probennehmer / Anwesende	Staudenmeir		
Neuenburg, 21.05.2021 Ort, Datum		 Unterschrift des Probennehmers	

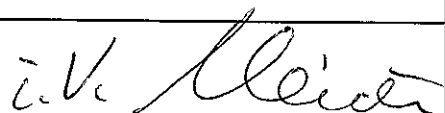
Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 Fax: 06402 / 512 40-29 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	<u>Projekt-Nr.</u> 21-225	<u>Probenbezeichnung</u> MP-Kies-Sand 1		<u>Anlage</u> 4.6
<u>Projektbezeichnung</u>	Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße		<u>Datum:</u> 21.05.2021	
<u>Auftraggeber</u>	DFI Partners AG			
<u>Probennahmeort</u>	Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße, Flurstück 4560/3			
<u>Probennahmestelle Tiefe</u>	RKS 1 - 3		ca. 0,40 - 5,00 m	
<u>Beschreibung der Probe</u>	G, s, x, Flussskies/-sand (Homogenbereich B2)			
<u>Art der Abdeckung</u>	☒ ohne ☐ Folie ☐ Halle ☐			
<u>Art der Lagerung / Volumen</u>	☐ Miete/ Haufwerk ☒ Sondierung ☒ Schurf ☐ m³ ☐ t			
<u>Lagerungsdauer / Einflüsse</u>	Unbekannt		Witterung	
<u>Probennahmeverfahren</u>	In situ			
<u>Probennahmegerät</u>	☐ Schaufel ☐ Bohrstock ☒ RKS ☐ ☐ Spaten ☒ Bagger ☐ Edelstahlkelle ☐			
<u>Probennahmebehälter</u>	☒ PE ☐ Glas ☐ Headspace ☐			
<u>Anzahl ...</u>	Einzelproben: 3		Mischproben: 1	
	Einzelprobe je Mischprobe: 3		Laborprobe: 1	
<u>Probenvorbereitung</u>	☐ Fraktionierendes Schaufeln ☐ Probenkreuz ☒ Homogenisieren ☐			
<u>Fremdbestandteile</u> (Vol-% der Gesamtprobe)	~ %	~ %	~ %	~ %
<u>Schadstoffverdacht</u>	unspezifisch			
<u>Größtkorn [mm]</u>	☐ ≤ 2 (1 l Probe) ☐ ≤ 20 (2 l Probe) ☒ ≤ 50 (4 l Probe) ☐ ≤ 120 (10 l Probe)			
<u>Farbe / Geruch</u>	grau		unauffällig	
<u>Homogenität / Untersuchung</u>	☒ ja ☐ nein			
<u>Probentransport u. Lagerung</u>	☒ kühl ☒ dunkel ☒ trocken ☐			
<u>Lageplan / Profile / Fotodoku</u>	s. Anlage 1		s. Anlage 2	
<u>Bemerkungen</u>	---			
<u>Untersuchungsstelle</u>	Dr Döring			
<u>Probennehmer / Anwesende</u>	Staudenmeir			
Neuenburg, 21.05.2021				
Ort, Datum		Unterschrift des Probennehmers		

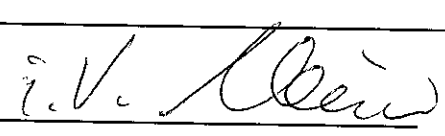
Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 Fax: 06402 / 512 40-29 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	<u>Projekt-Nr.</u> 21-225	<u>Probenbezeichnung</u> MP-Kies-Sand 2	<u>Anlage</u> 4.7
<u>Projektbezeichnung</u> Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße	Datum: 21.05.2021		
<u>Auftraggeber</u> DFI Partners AG			
<u>Probennahmeort</u> Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße, Flurstück 4560/3			
<u>Probennahmestelle Tiefe</u> RKS 5, 6, 10	ca. 0,40 - 5,00 m		
<u>Beschreibung der Probe</u> G, s, x, Flussskies/-sand (Homogenbereich B2)			
<u>Art der Abdeckung</u> ☒ ohne ☐ Folie ☐ Halle ☐			
<u>Art der Lagerung / Volumen</u> ☐ Miete/ Haufwerk ☒ Sondierung ☒ Schurf ☐ m³ ☐ t			
<u>Lagerungsdauer / Einflüsse</u> Unbekannt	Witterung		
<u>Probennahmeverfahren</u> In situ			
<u>Probennahmegerät</u> ☐ Schaufel ☐ Bohrstock ☒ RKS ☐ ☐ Spaten ☒ Bagger ☐ Edelstahlkelle ☐			
<u>Probennahmebehälter</u> ☒ PE ☐ Glas ☐ Headspace ☐			
<u>Anzahl ...</u> Einzelproben: 3 Mischproben: 1 Laborprobe: 1			
Einzelprobe je Mischprobe: 3 Sonderprobe:			
<u>Probenvorbereitung</u> ☐ Fraktionierendes Schaufeln ☐ Probenkreuz ☒ Homogenisieren ☐			
<u>Fremdbestandteile</u> (Vol-% der Gesamtprobe)	~ %	~ %	~ %
<u>Schadstoffverdacht</u> unspezifisch	~ %	~ %	~ %
<u>Größtkorn [mm]</u> ☐ ≤ 2 (1 l Probe) ☐ ≤ 20 (2 l Probe) ☒ ≤ 50 (4 l Probe) ☐ ≤ 120 (10 l Probe)			
<u>Farbe / Geruch</u> grau	unauffällig		
<u>Homogenität / Untersuchung</u> ☒ ja ☐ nein			
<u>Probentransport u. Lagerung</u> ☒ kühl ☒ dunkel ☒ trocken ☐			
<u>Lageplan / Profile / Fotodoku</u> s. Anlage 1	s. Anlage 2	s. Anlage 2	
<u>Bemerkungen</u> ---			
<u>Untersuchungsstelle</u> Dr Döring			
<u>Probennehmer / Anwesende</u> Staudenmeir			
Neuenburg, 21.05.2021 Ort, Datum	 Unterschrift des Probennehmers		

Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 Fax: 06402 / 512 40-29 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	Projekt-Nr. 21-225	Probenbezeichnung MP-Kies-Sand 3	Anlage 4.8
Projektbezeichnung	Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße		Datum: 21.05.2021
Auftraggeber	DFI Partners AG		
Probennahmeort	Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße, Flurstück 4560/3		
Probennahmestelle Tiefe	RKS 11, 13, 17	ca. 0,35 - 4,50 m	
Beschreibung der Probe	G, s, x, Flussskies/-sand (Homogenbereich B2)		
Art der Abdeckung	☒ ohne ☐ Folie ☐ Halle ☐		
Art der Lagerung / Volumen	☐ Miete/ Haufwerk	☒ Sondierung	☒ Schurf
Lagerungsdauer / Einflüsse	Unbekannt	Witterung	
Probennahmeverfahren	In situ		
Probennahmegerät	☐ Schaufel ☐ Bohrstock ☒ RKS ☐ Spaten ☒ Bagger ☐ Edelstahlkelle		
Probennahmebehälter	☒ PE ☐ Glas ☐ Headspace		
Anzahl ...	Einzelproben: 3	Mischproben: 1	Laborprobe: 1
Probenvorbereitung	☐ Fraktionierendes Schaufeln ☐ Probenkreuz ☒ Homogenisieren		
Fremdbestandteile (Vol-% der Gesamtprobe)	~ %	~ %	~ %
Schadstoffverdacht	unspezifisch		
Größtkorn [mm]	☐ ≤ 2 (1 l Probe) ☐ ≤ 20 (2 l Probe) ☒ ≤ 50 (4 l Probe) ☐ ≤ 120 (10 l Probe)		
Farbe / Geruch	grau		unauffällig
Homogenität / Untersuchung	☒ ja ☐ nein		
Probentransport u. Lagerung	☒ kühl ☒ dunkel ☒ trocken		
Lageplan / Profile / Fotodoku	s. Anlage 1	s. Anlage 2	s. Anlage 2
Bemerkungen	---		
Untersuchungsstelle	Dr Döring		
Probennehmer / Anwesende	Staudenmeir		
Neuenburg, 21.05.2021 Ort, Datum		 Unterschrift des Probennehmers	

Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 Fax: 06402 / 512 40-29 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	Projekt-Nr. 21-225	Probenbezeichnung MP-Kies-Sand 4	Anlage 4.9
Projektbezeichnung	Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße		Datum: 21.05.2021
Auftraggeber	DFI Partners AG		
Probennahmeort	Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße, Flurstück 4560/3		
Probennahmestelle Tiefe	SCH 1, 3, 4		ca. 0,50 - 2,30 m
Beschreibung der Probe	G, s, x, Flusssies/-sand (Homogenbereich B2)		
Art der Abdeckung	☒ ohne ☐ Folie ☐ Halle ☐		
Art der Lagerung / Volumen	☐ Miete/ Haufwerk	☒ Sondierung	☒ Schurf
Lagerungsdauer / Einflüsse	Unbekannt		Witterung
Probennahmeverfahren	In situ		
Probennahmegerät	☐ Schaufel ☐ Bohrstock ☒ RKS ☐ Spaten ☒ Bagger ☐ Edelstahlkelle		
Probennahmebehälter	☒ PE ☐ Glas ☐ Headspace		
Anzahl ...	Einzelproben: 3	Mischproben: 1	Laborprobe: 1
Probenvorbereitung	☐ Fraktionierendes Schaufeln ☐ Probenkreuz ☒ Homogenisieren		
Fremdbestandteile (Vol-% der Gesamtprobe)	~ %	~ %	~ %
Schadstoffverdacht	unspezifisch		
Größtkorn [mm]	☐ ≤ 2 (1 l Probe) ☐ ≤ 20 (2 l Probe) ☒ ≤ 50 (4 l Probe) ☐ ≤ 120 (10 l Probe)		
Farbe / Geruch	grau		unauffällig
Homogenität / Untersuchung	☒ ja ☐ nein		
Probentransport u. Lagerung	☒ kühl ☒ dunkel ☒ trocken		
Lageplan / Profile / Fotodoku	s. Anlage 1	s. Anlage 2	s. Anlage 2
Bemerkungen	---		
Untersuchungsstelle	Dr Döring		
Probennehmer / Anwesende	Staudenmeir		
Neuenburg, 21.05.2021 Ort, Datum		 Unterschrift des Probennehmers	

Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 Fax: 06402 / 512 40-29 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	Projekt-Nr. 21-225	Probenbezeichnung MP-Kies-Sand 5	Anlage 4.10
Projektbezeichnung	Neuburg am Rhein, Hans-Buck-Straße		Datum: 21.05.2021
Auftraggeber	DFI Partners AG		
Probennahmeort	Neuburg am Rhein, Hans-Buck-Straße, Flurstück 4560/3		
Probennahmestelle Tiefe	SCH 5, 6, 7		ca. 0,30 - 2,10 m
Beschreibung der Probe	G, s, x, Flussskies/-sand (Homogenbereich B2)		
Art der Abdeckung	☒ ohne ☐ Folie ☐ Halle ☐		
Art der Lagerung / Volumen	☐ Miete/ Haufwerk ☒ Sondierung ☒ Schurf		m³ ☐ t
Lagerungsdauer / Einflüsse	Unbekannt		Witterung
Probennahmeverfahren	In situ		
Probennahmegerät	☐ Schaufel ☐ Bohrstock ☒ RKS ☐		
Probennahmebehälter	☐ Spaten ☒ Bagger ☐ Edelstahlkelle ☐		
Anzahl ...	☒ PE ☐ Glas ☐ Headspace ☐		
Einzelproben: 3	Mischproben: 1	Laborprobe: 1	
Einzelprobe je Mischprobe: 3	Sonderprobe:		
Probenvorbereitung	☐ Fraktionierendes Schaufeln ☐ Probenkreuz ☒ Homogenisieren ☐		
Fremdbestandteile (Vol-% der Gesamtprobe)	~ %	~ %	~ %
Schadstoffverdacht	unspezifisch		
Größtkorn [mm]	☐ ≤ 2 (1 l Probe) ☐ ≤ 20 (2 l Probe) ☒ ≤ 50 (4 l Probe) ☐ ≤ 120 (10 l Probe)		
Farbe / Geruch	grau		unauffällig
Homogenität / Untersuchung	☒ ja ☐ nein		
Probentransport u. Lagerung	☒ kühl ☒ dunkel ☒ trocken ☐		
Lageplan / Profile / Fotodoku	s. Anlage 1	s. Anlage 2	s. Anlage 2
Bemerkungen	---		
Untersuchungsstelle	Dr Döring		
Probennehmer / Anwesende	Staudenmeir		
Neuburg, 21.05.2021 Ort, Datum		 Unterschrift des Probennehmers	

Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 Fax: 06402 / 512 40-29 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	Projekt-Nr. 21-225	Probenbezeichnung MP-Kies-Sand 6	Anlage 4.11
Projektbezeichnung	Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße		Datum: 21.05.2021
Auftraggeber	DFI Partners AG		
Probennahmeort	Neuenburg am Rhein, Hans-Buck-Straße, Flurstück 4560/3		
Probennahmestelle Tiefe	SCH 8, 9, 10		ca. 0,30 - 2,00 m
Beschreibung der Probe	G, s, x, Flussskies/-sand (Homogenbereich B2)		
Art der Abdeckung	☒ ohne ☐ Folie ☐ Halle ☐		
Art der Lagerung / Volumen	☐ Miete/ Haufwerk	☒ Sondierung	☒ Schurf
Lagerungsdauer / Einflüsse	Unbekannt		Witterung
Probennahmeverfahren	In situ		
Probennahmegerät	☐ Schaufel ☐ Bohrstock ☒ RKS ☐		
Probennahmebehälter	☐ Spaten ☒ Bagger ☐ Edelstahlkelle ☐		
Anzahl ...	☒ PE ☐ Glas ☐ Headspace ☐		
Einzelproben: 3	Mischproben: 1	Laborprobe: 1	
Einzelprobe je Mischprobe: 3	Sonderprobe:		
Probenvorbereitung	☐ Fraktionierendes Schaufeln ☐ Probenkreuz ☒ Homogenisieren ☐		
Fremdbestandteile (Vol-% der Gesamtprobe)	~ %	~ %	~ %
Schadstoffverdacht	unspezifisch		
Größtkorn [mm]	☐ ≤ 2 (1 Probe) ☐ ≤ 20 (2 Probe) ☒ ≤ 50 (4 Probe) ☐ ≤ 120 (10 Probe)		
Farbe / Geruch	grau		unauffällig
Homogenität / Untersuchung	☒ ja ☐ nein		
Proben transport u. Lagerung	☒ kühl ☒ dunkel ☒ trocken ☐		
Lageplan / Profile / Fotodoku	s. Anlage 1	s. Anlage 2	s. Anlage 2
Bemerkungen	---		
Untersuchungsstelle	Dr Döring		
Probennehmer / Anwesende	Staudenmeir		
Neuenburg, 21.05.2021			
Ort, Datum		Unterschrift des Probennehmers	

Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 Fax: 06402 / 512 40-29 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	<u>Projekt-Nr.</u> 21-225	<u>Probenbezeichnung</u> MP-Kies-Sand 7	<u>Anlage</u> 4.1 12
<u>Projektbezeichnung</u> Neuburg am Rhein, Hans-Buck-Straße	Datum: 21.05.2021		
<u>Auftraggeber</u> DFI Partners AG			
<u>Probennahmeort</u> Neuburg am Rhein, Hans-Buck-Straße, Flurstück 4560/3			
<u>Probennahmestelle Tiefe</u> SCH 11, 14, 15	ca. 0,30 - 2,00 m		
<u>Beschreibung der Probe</u> G, s, x, Flussskies/-sand (Homogenbereich B2)			
<u>Art der Abdeckung</u> ☒ ohne ☐ Folie ☐ Halle ☐			
<u>Art der Lagerung / Volumen</u> ☐ Miete/ Haufwerk ☒ Sondierung ☒ Schurf m³ t			
<u>Lagerungsdauer / Einflüsse</u> Unbekannt	Witterung		
<u>Probennahmeverfahren</u> In situ			
<u>Probennahmegerät</u> ☐ Schaufel ☐ Bohrstock ☒ RKS ☐ Spaten ☒ Bagger ☐ Edelstahlkelle			
<u>Probennahmebehälter</u> ☒ PE ☐ Glas ☐ Headspace			
<u>Anzahl ...</u> Einzelproben: 3 Mischproben: 1 Laborprobe: 1			
Einzelprobe je Mischprobe: 3 Sonderprobe:			
<u>Probenvorbereitung</u> ☐ Fraktionierendes Schaufeln ☐ Probenkreuz ☒ Homogenisieren			
<u>Fremdbestandteile (Vol-% der Gesamtprobe)</u> ~ % ~ % ~ % ~ % ~ % ~ % ~ %			
<u>Schadstoffverdacht</u> unspezifisch			
<u>Größtkorn [mm]</u> ☐ ≤ 2 (1 Probe) ☐ ≤ 20 (2 Probe) ☒ ≤ 50 (4 Probe) ☐ ≤ 120 (10 Probe)			
<u>Farbe / Geruch</u> grau unauffällig			
<u>Homogenität / Untersuchung</u> ☒ ja ☐ nein			
<u>Probentransport u. Lagerung</u> ☒ kühl ☒ dunkel ☒ trocken			
<u>Lageplan / Profile / Fotodoku</u> s. Anlage 1 s. Anlage 2 s. Anlage 2			
<u>Bemerkungen</u> ---			
<u>Untersuchungsstelle</u> Dr Döring			
<u>Probennehmer / Anwesende</u> Staudenmeir			
Neuburg, 21.05.2021 Ort, Datum		 Unterschrift des Probennehmers	

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

bgm Baugrundberatung GmbH
Beethovenstraße 37a

35410 HUNGEN

31. Mai 2021

PRÜFBERICHT 210521064

Auftragsnr. Auftraggeber: 21-225, Herr Martini
Projektbezeichnung: Neuenburg
Probenahme: durch Auftraggeber am 17.05.2021
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 21.05.2021
Probeneingang: 22.05.2021
Prüfzeitraum: 25.05.2021 – 31.05.2021
Probennummer: 130271 - 130282 / 21
Probenmaterial: Boden, Boden/Steine
Verpackung: PE-Beutel
Bemerkungen: -
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.

Analysenbefunde: Seite 3 - 13
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

Dr. Jens Krause
(stellv. Laborleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

Probenvorbereitung:

DIN 19747: 2009-07

Messverfahren:

Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03
Glühverlust	DIN EN 15169: 2007-05
TOC (F)	DIN EN 15936: 2012-11
extrahierbare lipophile Stoffe (F)	LAGA KW/04: 2019-09
Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039: 2005-1: i.V. mit LAGA KW/04: 2009-12
Cyanide (F)	DIN ISO 11262: 2012-04
EOX (F)	DIN 38414-17 (S17): 2017-01
Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
PCB (F)	DIN EN 15308: 2016-12
PAK (F)	DIN ISO 18287: 2006-05
BTEX (F)	DIN ISO 22155: 2016-07
LHKW (F)	DIN ISO 22155: 2016-07
Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert (E)	DIN 38404-5 (C5): 2009-07
el. Leitfähigkeit (E)	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	DIN EN 15216: 2008-01
Phenol-Index (E)	DIN 38409-16 (H16): 1984-06
Cyanide, gesamt (E)	DIN 38405-13 (D13): 2011-04
Cyanide, leicht freisetzbar (E)	DIN 38405-13 (D13): 2011-04
DOC	DIN EN 1484 (H3): 2019-04
Chlorid (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Sulfat (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Fluorid (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Barium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
Molybdän	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
Selen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
Chlorid	E DIN 4030-2: 2008-06
Sulfat	E DIN 4030-2: 2008-06
Sulfid	E DIN 4030-2: 2008-06
Säuregrad	nach Baumann-Gully (E DIN 4030-2: 2008-06)
PFC (W)	DIN 38407-42 (F 42): 2011-03
Humusgehalt	DIN 38414-S3:1985-11
STV	HPLC/DAD

Labornummer		130271	130272	
Probenbezeichnung		MP - Oberboden 1	MP - Oberboden 2	
Fraktion		< 2 mm	< 2 mm	
Dimension		[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		82,9	79,1	
Humusgehalt [% TS]		2,5	4,5	
Blei		17	20	
Cadmium		0,2	0,2	
Chrom		21	18	
Kupfer		9,9	11	
Nickel		20	18	
Quecksilber		< 0,1	< 0,1	
Zink		32	33	
PCB 28		< 0,001	< 0,001	
PCB 52		< 0,001	< 0,001	
PCB 101		< 0,001	< 0,001	
PCB 138		< 0,001	< 0,001	
PCB 153		< 0,001	< 0,001	
PCB 180		< 0,001	< 0,001	
Summe PCB (6 Kong.)		n.n.	n.n.	
Naphthalin		0,003	0,004	
Acenaphthylen		< 0,001	0,001	
Acenaphthen		< 0,001	0,001	
Fluoren		0,001	0,001	
Phenanthren		0,008	0,013	
Anthracen		0,001	0,001	
Fluoranthren		0,006	0,012	
Pyren		0,004	0,010	
Benzo(a)anthracen		0,002	0,006	
Chrysen		0,002	0,007	
Benzo(b)fluoranthren		0,005	0,012	
Benzo(k)fluoranthren		0,001	0,003	
Benzo(a)pyren		0,002	0,007	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,002	0,005	
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,001	0,001	
Benzo(g,h,i)perylene		0,003	0,007	
Summe PAK (EPA)		0,040	0,091	

Labornummer			130272	
Probenbezeichnung			MP - Oberboden 2	
Dimension			[mg/kg TS]	
Nitrobenzol			< 0,1	
2-Nitrotoluol			< 0,1	
3-Nitrotoluol			< 0,1	
4-Nitrotoluol			< 0,1	
2,6-Dinitrotoluol			< 0,3	
1,3-Dinitrobenzol			< 1,0	
2,3-Dinitrotoluol			< 0,3	
2,4-Dinitrotoluol			< 0,3	
3,5-Dinitrotoluol			< 1,5	
3,4-Dinitrotoluol			< 1,5	
Diphenylamin			< 0,1	
2,4,6-Trinitrotoluol			< 3,0	
1,3,5-Trinitrobenzol			< 7,0	
N,N-Diethyl-N,N-Diphenylharnstoff			< 0,1	
4-Amino-2,6-dinitrotoluol			< 1,5	
2-Amino-4,6-dinitrotoluol			< 1,5	

Labornummer		130271		
Probenbezeichnung		MP - Oberboden 1		
Dimension		ELUAT [µg/L]		
Perfluoropentansäure (PFPeA)		< 0,01		
Perfluorobutansäure (PFBA)		< 0,01		
Perfluorohexansäure (PFHxA)		< 0,01		
Perfluorheptansäure (PFHpA)		< 0,01		
Perfluoroctansäure (PFOA)		< 0,01		
Perfluornonansäure (PFNA)		< 0,01		
Perfluordecansäure (PFDA)		< 0,01		
Perfluorundecansäure (PFUnDA)		< 0,01		
Perfluordodekansäure (PFDoDA)		< 0,01		
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)		< 0,01		
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)		< 0,01		
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)		< 0,01		
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)		< 0,01		
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)		< 0,01		
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)		< 0,01		
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)		< 0,01		
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)		< 0,01		
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)		< 0,01		

Labornummer	130273	130274	130275	130276
Probenbezeichnung	MP - Lehm 1	MP - Lehm 2	MP - Lehm 3	MP - Kies - Sand 1
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	82,1	79,9	82,8	96,8
Glühverlust [%]	2,8	4,7	4,8	0,92
TOC [%]	0,48	0,74	1,1	0,16
extrah. lipophile Stoffe [%]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	< 5	< 5	< 5	< 5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	< 5	< 5	< 5	< 5
Cyanid, gesamt	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
EOX	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Arsen	23	21	15	4,2
Blei	30	29	37	5,0
Cadmium	0,2	0,2	0,3	< 0,1
Chrom	38	40	49	11
Kupfer	21	19	28	5,0
Nickel	36	35	44	8,5
Quecksilber	0,2	0,2	0,7	< 0,1
Thallium	0,2	0,2	0,3	< 0,1
Zink	53	50	64	15
PCB 28	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 118	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 153	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 180	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe PCB (7 Kong.)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin	0,004	0,008	0,005	< 0,001
Acenaphthylen	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Acenaphthen	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001
Fluoren	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001
Phenanthren	0,010	0,025	0,012	< 0,001
Anthracen	0,002	0,007	0,003	< 0,001
Fluoranthren	0,014	0,043	0,017	< 0,001
Pyren	0,012	0,037	0,015	< 0,001
Benzo(a)anthracen	0,008	0,029	0,011	< 0,001
Chrysen	0,007	0,024	0,010	< 0,001
Benzo(b)fluoranthren	0,012	0,036	0,015	< 0,001
Benzo(k)fluoranthren	0,004	0,012	0,004	< 0,001
Benzo(a)pyren	0,007	0,024	0,009	< 0,001
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,003	0,012	0,004	< 0,001
Dibenzo(a,h)anthracen	< 0,001	0,003	< 0,001	< 0,001
Benzo(g,h,i)perylene	0,004	0,013	0,006	< 0,001
Summe PAK (EPA)	0,087	0,277	0,111	n.n.

Labornummer	130273	130274	130275	130276
Probenbezeichnung	MP - Lehm 1	MP - Lehm 2	MP - Lehm 3	MP - Kies - Sand 1
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Benzol	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Toluol	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ethylbenzol	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Xylol	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Trimethylbenzole	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Styrol	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cumol	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe BTEX	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Vinylchlorid	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dichlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-trans-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1-Dichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-cis-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetrachlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,1-Trichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chloroform	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-Dichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Trichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibrommethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bromdichlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetrachlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,2-Trichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibromchlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tribrommethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe LHKW	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Labornummer	130273	130274	130275	130276
Probenbezeichnung	MP - Lehm 1	MP - Lehm 2	MP - Lehm 3	MP - Kies - Sand 1
Dimension	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]
pH-Wert bei 20 °C	9,0	9,0	8,8	9,3
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C	65	62	71	54
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen [mg/L]	< 100	< 100	< 100	< 100
Phenol-Index	< 10	< 10	< 10	< 10
Cyanid, gesamt	< 5	< 5	< 5	< 5
Cyanid, leicht freisetzbar	< 5	< 5	< 5	< 5
DOC	4.000	3.700	5.200	4.500
Chlorid	1.200	970	900	980
Sulfat	1.400	1.400	5.200	2.900
Fluorid	< 100	< 100	< 100	< 100
Arsen	2,4	< 2,0	2,5	< 2,0
Blei	0,6	0,4	0,6	< 0,2
Cadmium	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom	< 0,3	< 0,3	0,3	< 0,3
Kupfer	2,3	< 2,0	2,6	< 2,0
Nickel	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	2,7	2,2	2,2	< 2,0
Barium	< 10	< 10	< 10	< 10
Molybdän	0,7	0,7	0,6	0,5
Antimon	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Selen	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0

Labornummer	130273			
Probenbezeichnung	MP - Lehm 1			
Dimension	[mg/kg]			
Säuregrad nach Baumann-Gully [ml/kg]	20			
Chlorid [mg/kg]	12			
Sulfat [mg/kg]	1.000			
Sulfid [mg/kg]	< 2,0			

Labornummer	130277	130278	130279	130280
Probenbezeichnung	MP - Kies - Sand 2	MP - Kies - Sand 3	MP - Kies - Sand 4	MP - Kies - Sand 5
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	97,0	92,8	96,8	95,6
Glühverlust [%]	1,4	1,4	0,89	1,2
TOC [%]	0,15	0,23	0,22	0,11
extrah. lipophile Stoffe [%]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	< 5	< 5	< 5	< 5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	< 5	21	< 5	< 5
Cyanid, gesamt	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
EOX	< 0,1	< 0,1	0,2	< 0,1
Arsen	4,8	4,8	3,7	9,0
Blei	6,1	13	4,7	7,9
Cadmium	< 0,1	0,2	< 0,1	0,2
Chrom	12	17	11	20
Kupfer	4,4	4,4	3,0	5,1
Nickel	9,6	11	8,1	13
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	15	19	14	22
PCB 28	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 118	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 153	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 180	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe PCB (7 Kong.)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin	0,001	0,001	< 0,001	< 0,001
Acenaphthylen	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Acenaphthen	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fluoren	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Phenanthren	0,002	0,002	< 0,001	< 0,001
Anthracen	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fluoranthren	0,002	< 0,001	0,001	< 0,001
Pyren	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(a)anthracen	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chrysen	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(b)fluoranthren	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(k)fluoranthren	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(a)pyren	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dibenzo(a,h)anthracen	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(g,h,i)perylene	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe PAK (EPA)	0,013	0,003	0,001	n.n.

Labornummer	130277	130278	130279	130280
Probenbezeichnung	MP - Kies - Sand 2	MP - Kies - Sand 3	MP - Kies - Sand 4	MP - Kies - Sand 5
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Benzol	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Toluol	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ethylbenzol	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Xylol	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Trimethylbenzole	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Styrol	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cumol	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe BTEX	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Vinylchlorid	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dichlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-trans-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1-Dichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-cis-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetrachlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,1-Trichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chloroform	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-Dichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Trichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibrommethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bromdichlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetrachlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,2-Trichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibromchlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tribrommethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe LHKW	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Labornummer	130277	130278	130279	130280
Probenbezeichnung	MP - Kies - Sand 2	MP - Kies - Sand 3	MP - Kies - Sand 4	MP - Kies - Sand 5
Dimension	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]
pH-Wert bei 20 °C	9,0	9,2	9,1	9,1
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C	71	57	50	44
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen [mg/L]	< 100	< 100	< 100	< 100
Phenol-Index	< 10	< 10	< 10	< 10
Cyanid, gesamt	< 5	< 5	< 5	< 5
Cyanid, leicht freisetzbar	< 5	< 5	< 5	< 5
DOC	4.600	4.500	4.600	2.800
Chlorid	1.100	1.100	880	730
Sulfat	5.600	1.300	1.700	910
Fluorid	< 100	< 100	< 100	< 100
Arsen	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Blei	< 0,2	0,4	0,2	0,4
Cadmium	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,7
Kupfer	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Nickel	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	< 2,0	2,8	< 2,0	< 2,0
Barium	11	< 10	< 10	< 10
Molybdän	0,6	0,5	0,4	< 0,2
Antimon	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Selen	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0

Labornummer	130281	130282		
Probenbezeichnung	MP - Kies - Sand 6	MP - Kies - Sand 7		
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]		
Trockenmasse [%]	97,9	97,1		
Glühverlust [%]	1,1	1,3		
TOC [%]	0,19	0,37		
extrah. lipophile Stoffe [%]	< 0,01	< 0,01		
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	11	< 5		
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	19	6		
Cyanid, gesamt	< 0,05	< 0,05		
EOX	0,2	0,2		
Arsen	4,2	5,2		
Blei	4,9	6,7		
Cadmium	< 0,1	< 0,1		
Chrom	12	15		
Kupfer	3,0	5,1		
Nickel	7,6	12		
Quecksilber	< 0,1	< 0,1		
Thallium	< 0,1	< 0,1		
Zink	13	18		
PCB 28	< 0,001	< 0,001		
PCB 52	< 0,001	< 0,001		
PCB 101	< 0,001	< 0,001		
PCB 118	< 0,001	< 0,001		
PCB 138	< 0,001	< 0,001		
PCB 153	< 0,001	< 0,001		
PCB 180	< 0,001	< 0,001		
Summe PCB (7 Kong.)	n.n.	n.n.		
Naphthalin	< 0,001	0,001		
Acenaphthylen	< 0,001	< 0,001		
Acenaphthen	< 0,001	< 0,001		
Fluoren	< 0,001	< 0,001		
Phenanthren	0,003	0,003		
Anthracen	< 0,001	< 0,001		
Fluoranthren	0,007	0,004		
Pyren	0,005	0,002		
Benzo(a)anthracen	0,003	0,001		
Chrysen	0,003	0,002		
Benzo(b)fluoranthren	0,004	0,002		
Benzo(k)fluoranthren	0,001	< 0,001		
Benzo(a)pyren	< 0,001	< 0,001		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,001	< 0,001		
Dibenzo(a,h)anthracen	< 0,001	< 0,001		
Benzo(g,h,i)perylene	< 0,001	< 0,001		
Summe PAK (EPA)	0,026	0,015		

Labornummer	130281	130282		
Probenbezeichnung	MP - Kies - Sand 6	MP - Kies - Sand 7		
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]		
Benzol	< 0,01	< 0,01		
Toluol	< 0,01	< 0,01		
Ethylbenzol	< 0,01	< 0,01		
Xylol	< 0,01	< 0,01		
Trimethylbenzole	< 0,01	< 0,01		
Styrol	< 0,01	< 0,01		
Cumol	< 0,01	< 0,01		
Summe BTEX	n.n.	n.n.		
Vinylchlorid	< 0,01	< 0,01		
1,1-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01		
Dichlormethan	< 0,01	< 0,01		
1,2-trans-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01		
1,1-Dichlorethan	< 0,01	< 0,01		
1,2-cis-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01		
Tetrachlormethan	< 0,01	< 0,01		
1,1,1-Trichlorethan	< 0,01	< 0,01		
Chloroform	< 0,01	< 0,01		
1,2-Dichlorethan	< 0,01	< 0,01		
Trichlorethen	< 0,01	< 0,01		
Dibrommethan	< 0,01	< 0,01		
Bromdichlormethan	< 0,01	< 0,01		
Tetrachlorethen	< 0,01	< 0,01		
1,1,2-Trichlorethan	< 0,01	< 0,01		
Dibromchlormethan	< 0,01	< 0,01		
Tribrommethan	< 0,01	< 0,01		
Summe LHKW	n.n.	n.n.		

Labornummer	130281	130282		
Probenbezeichnung	MP - Kies - Sand 6	MP - Kies - Sand 7		
Dimension	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]		
pH-Wert bei 20 °C	9,2	9,2		
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C	38	45		
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen [mg/L]	< 100	< 100		
Phenol-Index	< 10	< 10		
Cyanid, gesamt	< 5	< 5		
Cyanid, leicht freisetzbar	< 5	< 5		
DOC	4.100	3.600		
Chlorid	1.100	660		
Sulfat	1.500	890		
Fluorid	< 100	< 100		
Arsen	< 2,0	< 2,0		
Blei	< 0,2	0,2		
Cadmium	< 0,2	< 0,2		
Chrom	< 0,3	< 0,3		
Kupfer	< 2,0	< 2,0		
Nickel	< 1,0	< 1,0		
Quecksilber	< 0,1	< 0,1		
Zink	< 2,0	< 2,0		
Barium	< 10	< 10		
Molybdän	< 0,2	0,3		
Antimon	< 0,2	< 0,2		
Selen	< 2,0	< 2,0		

Projekt: Neuenburg, Hans-Buck-Straße

Projekt-Nr.: 21-225

Datum: 01.06.2021

Parameter	LAGA - Zuordnungswerte					Probe / Messwert / Zuordnung / Gesamteinstufung				Erläuterungen:
	Bodenart: Schluff					MP Lehm 1	Z 1	MP Lehm 2	Z 1	
	Feststoff - unbedingt auch Z 0*IIIA-Werte beachten!					Feststoff	Z 1	Feststoff	Z 1	
Einheit	Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2						
Arsen (As)	mg/kg	15,0	15,0	45,0	150,0	23,0	Z 1	21,0	Z 1	n.n. = nicht nachgewiesen n.a. = nicht analysiert n.b. = nicht berechnet für Ton Z 0 u. Z 0*-Grenzwert = 20 mg/kg
Blei (Pb)	mg/kg	70,0	140,0	210,0	700,0	30,0		29,0		
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,0	1,0	3,0	10,0	0,2		0,2		
Chrom ges. (Cr)	mg/kg	60,0	120,0	180,0	600,0	38,0		40,0		
Kupfer (Cu)	mg/kg	40,0	80,0	120,0	400,0	21,0		19,0		
Nickel (Ni)	mg/kg	50,0	100,0	150,0	500,0	36,0		35,0		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,5	1,0	1,5	5,0	0,2		0,2		
Thallium (Tl)	mg/kg	0,7	0,7	2,1	7,0	0,2		0,2		
Zink (Zn)	mg/kg	150,0	300,0	450,0	1500,0	53,0		50,0		
Cyanide, ges.	mg/kg			3,0	10,0	n.n.		n.n.		
TOC	Masse-%					0,48		0,74		
EOX	mg/kg	1,0	1,0	3,0	10,0	0,2		n.n.		
KW C ₁₀ - C ₂₂ (GC)	mg/kg	100,0	200,0	300,0	1000,0	n.n.		n.n.		
KW C ₁₀ - C ₄₀ (GC)	mg/kg	100,0	400,0	600,0	2000,0	n.n.		n.n.		
Σ PAK	mg/kg	3,0	3,0	3,0	30,0	0,087		0,277		
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,6	0,9	3,0	0,007		0,024		
Σ PCB	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,5	n.n.		n.n.		
Σ BTEX - Aromate	mg/kg	1,0	1,0	1,0	1,0	n.n.		n.n.		
Σ LHKW	mg/kg	1,0	1,0	1,0	1,0	n.n.		n.n.		
Eluat						Eluat	Z 0/Z 0*	Eluat	Z 0/Z 0*	
		Z 0/Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2					
pH-Wert	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12	9,0		9,0		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	250,0	250,0	1500,0	2000,0	65,0		62,0		
Chlorid	mg/l	30,0	30,0	50,0	100,0	1,2		0,97		
Sulfat	mg/l	50,0	50,0	100,0	150,0	1,4		1,4		
Arsen (As)	mg/l	0,014	0,014	0,02	0,06	0,0024		n.n.		
Blei (Pb)	mg/l	0,04	0,04	0,08	0,2	0,0006		0,0004		
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0015	0,0015	0,003	0,006	n.n.		n.n.		
Chrom ges. (Cr)	mg/l	0,0125	0,0125	0,025	0,06	n.n.		n.n.		
Kupfer (Cu)	mg/l	0,02	0,02	0,06	0,1	0,0023		n.n.		
Nickel (Ni)	mg/l	0,015	0,015	0,02	0,07	n.n.		n.n.		
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0005	0,0005	0,001	0,002	n.n.		n.n.		
Thallium (Tl)	mg/l					n.a.		n.a.		
Zink (Zn)	mg/l	0,15	0,15	0,2	0,6	0,0027		0,0022		
Cyanid (gesamt)	mg/l	0,005	0,005	0,01	0,02	n.n.		n.n.		
Phenol-Index	mg/l	0,02	0,02	0,04	0,1	n.n.		n.n.		

Projekt: Neuenburg, Hans-Buck-Straße

Projekt-Nr.: 21-225

Datum: 01.06.2021

Parameter	Einheit	Deponieklassen nach DepV, Tabelle 2				Probe / Messwert / Zuordnung / Gesamteinstufung				Erläuterungen:
		DK 0	DK I	DK II	DK III	MP Lehm 1	DK 0	MP Lehm 2	DK 0	
Feststoff										
TOC ^{*)}	M-%	1,0	1,0	3,0	6,0	0,48		0,74		*) kann gleichwertig angewendet werden
Glühverlust ^{*)}	M-%	3,0	3,0	5,0	10,0	2,8		4,7	(DK II)	
Lipophile Stoffe	M-%	0,1	0,4	0,8	4,0	n.n.		n.n.		
Σ BTEX - Aromate	mg/kg	6,0				n.n.		n.n.		
Σ PCB	mg/kg	1,0				n.n.		n.n.		
KW C10 - C40 (GC)	mg/kg	500,0				n.n.		n.n.		
Σ PAK	mg/kg	30,0				0,087		0,277		
Eluat										
pH-Wert		5,5-13	5,5-13	5,5-13	4,0-13	9,0		9,0		
gelöste Feststoffe, ges.	mg/l	400,0	3000,0	6000,0	10000,0	<100,0		<100,0		
DOC	mg/l	50,0	50,0	80,0	100,0	4,0		3,7		
Phenole	mg/l	0,1	0,2	50,0	100,0	n.n.		n.n.		
Arsen (As)	mg/l	0,05	0,2	0,2	2,5	0,0024		n.n.		
Blei (Pb)	mg/l	0,05	0,2	1,0	5,0	0,0006		0,0004		
Cadmium (Cd)	mg/l	0,004	0,05	0,1	0,5	n.n.		n.n.		
Kupfer (Cu)	mg/l	0,2	1,0	5,0	10,0	0,0023		n.n.		
Nickel (Ni)	mg/l	0,04	0,2	1,0	4,0	n.n.		n.n.		
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,001	0,005	0,02	0,2	n.n.		n.n.		
Zink (Zn)	mg/l	0,4	2,0	5,0	20,0	0,0027		0,0022		
Fluorid (F)	mg/l	1,0	5,0	15,0	50,0	n.n.		n.n.		
Cyanide, leicht freisetzb	mg/l	0,01	0,1	0,5	1,0	n.n.		n.n.		
Barium (Ba)	mg/l	2,0	5,0	10,0	30,0	n.n.		n.n.		
Chrom ges. (Cr)	mg/l	0,05	0,3	1,0	7,0	n.n.		n.n.		
Molybdän (Mo)	mg/l	0,05	0,3	1,0	3,0	0,0007		0,0007		
Antimon (Sb)	mg/l	0,006	0,03	0,07	0,5	n.n.		n.n.		
Selen (Se)	mg/l	0,01	0,03	0,05	0,7	n.n.		n.n.		
Chlorid	mg/l	80,0	1500,0	1500,0	2500,0	1,2		0,97		
Sulfat	mg/l	100,0	2000,0	2000,0	5000,0	1,4		1,4		

bgm baugrundberatung GmbH
 Beethovenstraße 37a
 D-35410 Hungen
 Tel.: 06402 / 512 400
 Fax: 06402 / 512 4029
 www.bgm-hungen.de
 info@bgm-hungen.de

bgm
 baugrundberatung

Anlage: 6.2

Projekt: Neuenburg, Hans-Buck-Straße

Projekt-Nr.: 21-225

Datum: 01.06.2021

Parameter	LAGA - Zuordnungswerte					Probe / Messwert / Zuordnung / Gesamteinstufung				Erläuterungen:
	Bodenart: Schluff					MP Lehm 3	Z 0*			
	Feststoff - unbedingt auch Z 0*IIIA-Werte beachten!					Feststoff	Z 0*	Feststoff		
Einheit	Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2						
Arsen (As)	mg/kg	15,0	15,0	45,0	150,0	15,0				
Blei (Pb)	mg/kg	70,0	140,0	210,0	700,0	37,0				
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,0	1,0	3,0	10,0	0,3				
Chrom ges. (Cr)	mg/kg	60,0	120,0	180,0	600,0	49,0				
Kupfer (Cu)	mg/kg	40,0	80,0	120,0	400,0	28,0				
Nickel (Ni)	mg/kg	50,0	100,0	150,0	500,0	44,0				
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,5	1,0	1,5	5,0	0,7	Z 0*			
Thallium (Tl)	mg/kg	0,7	0,7	2,1	7,0	0,3				
Zink (Zn)	mg/kg	150,0	300,0	450,0	1500,0	64,0				
Cyanide, ges.	mg/kg			3,0	10,0	n.n.				
TOC	Masse-%					1,1				
EOX	mg/kg	1,0	1,0	3,0	10,0	n.n.				
KW C ₁₀ - C ₂₂ (GC)	mg/kg	100,0	200,0	300,0	1000,0	n.n.				
KW C ₁₀ - C ₄₀ (GC)	mg/kg	100,0	400,0	600,0	2000,0	n.n.				
Σ PAK	mg/kg	3,0	3,0	3,0	30,0	0,111				
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,6	0,9	3,0	0,009				
Σ PCB	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,5	n.n.				
Σ BTEX - Aromate	mg/kg	1,0	1,0	1,0	1,0	n.n.				
Σ LHKW	mg/kg	1,0	1,0	1,0	1,0	n.n.				
Eluat						Eluat				
		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Eluat	Z0/Z0*	Eluat		
pH-Wert	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12	8,8				
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	250,0	250,0	1500,0	2000,0	71,0				
Chlorid	mg/l	30,0	30,0	50,0	100,0	0,9				
Sulfat	mg/l	50,0	50,0	100,0	150,0	5,2				
Arsen (As)	mg/l	0,014	0,014	0,02	0,06	0,0025				
Blei (Pb)	mg/l	0,04	0,04	0,08	0,2	0,0006				
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0015	0,0015	0,003	0,006	n.n.				
Chrom ges. (Cr)	mg/l	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,0003				
Kupfer (Cu)	mg/l	0,02	0,02	0,06	0,1	0,0026				
Nickel (Ni)	mg/l	0,015	0,015	0,02	0,07	n.n.				
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0005	0,0005	0,001	0,002	n.n.				
Thallium (Tl)	mg/l					n.a.				
Zink (Zn)	mg/l	0,15	0,15	0,2	0,6	0,0022				
Cyanid (gesamt)	mg/l	0,005	0,005	0,01	0,02	n.n.				
Phenol-Index	mg/l	0,02	0,02	0,04	0,1	n.n.				

bgm baugrundberatung GmbH
 Beethovenstraße 37a
 D-35410 Hungen
 Tel.: 06402 / 512 400
 Fax: 06402 / 512 4029
 www.bgm-hungen.de
 info@bgm-hungen.de

bgm
 baugrundberatung

Anlage: 6.3

Projekt: Neuenburg, Hans-Buck-Straße

Projekt-Nr.: 21-225

Datum: 01.06.2021

Parameter	Einheit	Deponieklassen nach DepV, Tabelle 2				Probe / Messwert / Zuordnung / Gesamteinstufung				Erläuterungen:
		DK 0	DK I	DK II	DK III	MP Lehm 3	DK II			
Feststoff										n.n. = nicht nachgewiesen n.a. = nicht analysiert n.b. = nicht berechnet *) kann gleichwertig angewendet werden
TOC ^{*)}	M-%	1,0	1,0	3,0	6,0	1,1	(DK II)			
Glühverlust ^{*)}	M-%	3,0	3,0	5,0	10,0	4,8	(DK II)			
Lipophile Stoffe	M-%	0,1	0,4	0,8	4,0	n.n.				
Σ BTEX - Aromate	mg/kg	6,0				n.n.				
Σ PCB	mg/kg	1,0				n.n.				
KW C10 - C40 (GC)	mg/kg	500,0				n.n.				
Σ PAK	mg/kg	30,0				0,111				
Eluat										
pH-Wert		5,5-13	5,5-13	5,5-13	4,0-13	8,8				
gelöste Feststoffe, ges.	mg/l	400,0	3000,0	6000,0	10000,0	<100,0				
DOC	mg/l	50,0	50,0	80,0	100,0	5,2				
Phenole	mg/l	0,1	0,2	50,0	100,0	n.n.				
Arsen (As)	mg/l	0,05	0,2	0,2	2,5	0,0025				
Blei (Pb)	mg/l	0,05	0,2	1,0	5,0	0,0006				
Cadmium (Cd)	mg/l	0,004	0,05	0,1	0,5	n.n.				
Kupfer (Cu)	mg/l	0,2	1,0	5,0	10,0	0,0026				
Nickel (Ni)	mg/l	0,04	0,2	1,0	4,0	n.n.				
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,001	0,005	0,02	0,2	n.n.				
Zink (Zn)	mg/l	0,4	2,0	5,0	20,0	0,0022				
Fluorid (F)	mg/l	1,0	5,0	15,0	50,0	n.n.				
Cyanide, leicht freisetzb	mg/l	0,01	0,1	0,5	1,0	n.n.				
Barium (Ba)	mg/l	2,0	5,0	10,0	30,0	n.n.				
Chrom ges. (Cr)	mg/l	0,05	0,3	1,0	7,0	0,0003				
Molybdän (Mo)	mg/l	0,05	0,3	1,0	3,0	0,0006				
Antimon (Sb)	mg/l	0,006	0,03	0,07	0,5	n.n.				
Selen (Se)	mg/l	0,01	0,03	0,05	0,7	n.n.				
Chlorid	mg/l	80,0	1500,0	1500,0	2500,0	0,9				
Sulfat	mg/l	100,0	2000,0	2000,0	5000,0	5,2				

Projekt: Neuenburg, Hans-Buck-Straße

Projekt-Nr.: 21-225

Datum: 01.06.2021

Parameter	LAGA - Zuordnungswerte					Probe / Messwert / Zuordnung / Gesamteinstufung				Erläuterungen:
	Bodenart: Sand					MP Kies-Sand 1	Z 0	MP Kies-Sand 2	Z 0	
	Feststoff - unbedingt auch Z 0*IIIA-Werte beachten!					Feststoff	Z 0	Feststoff	Z 0	
Einheit	Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2						
Arsen (As)	mg/kg	10,0	15,0	45,0	150,0	4,2		4,8		
Blei (Pb)	mg/kg	40,0	140,0	210,0	700,0	5,0		6,1		
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,4	1,0	3,0	10,0	n.n.		n.n.		
Chrom ges. (Cr)	mg/kg	30,0	120,0	180,0	600,0	11,0		12,0		
Kupfer (Cu)	mg/kg	20,0	80,0	120,0	400,0	5,0		4,4		
Nickel (Ni)	mg/kg	15,0	100,0	150,0	500,0	8,5		9,6		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,1	1,0	1,5	5,0	n.n.		n.n.		
Thallium (Tl)	mg/kg	0,4	0,7	2,1	7,0	n.n.		n.n.		
Zink (Zn)	mg/kg	60,0	300,0	450,0	1500,0	15,0		15,0		
Cyanide, ges.	mg/kg			3,0	10,0	n.n.		n.n.		
TOC	Masse-%					0,16		0,15		
EOX	mg/kg	1,0	1,0	3,0	10,0	n.n.		n.n.		
KW C ₁₀ - C ₂₂ (GC)	mg/kg	100,0	200,0	300,0	1000,0	n.n.		n.n.		
KW C ₁₀ - C ₄₀ (GC)	mg/kg	100,0	400,0	600,0	2000,0	n.n.		n.n.		
Σ PAK	mg/kg	3,0	3,0	3,0	30,0	n.n.		0,013		
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,6	0,9	3,0	n.n.		n.n.		
Σ PCB	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,5	n.n.		n.n.		
Σ BTEX - Aromate	mg/kg	1,0	1,0	1,0	1,0	n.n.		n.n.		
Σ LHKW	mg/kg	1,0	1,0	1,0	1,0	n.n.		n.n.		
Eluat						Eluat	Z0/Z0*	Eluat	Z0/Z0*	
		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2					
pH-Wert	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12	9,3		9,0		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	250,0	250,0	1500,0	2000,0	54,0		71,0		
Chlorid	mg/l	30,0	30,0	50,0	100,0	0,98		1,1		
Sulfat	mg/l	50,0	50,0	100,0	150,0	2,9		5,6		
Arsen (As)	mg/l	0,014	0,014	0,02	0,06	n.n.		n.n.		
Blei (Pb)	mg/l	0,04	0,04	0,08	0,2	n.n.		n.n.		
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0015	0,0015	0,003	0,006	n.n.		n.n.		
Chrom ges. (Cr)	mg/l	0,0125	0,0125	0,025	0,06	n.n.		n.n.		
Kupfer (Cu)	mg/l	0,02	0,02	0,06	0,1	n.n.		n.n.		
Nickel (Ni)	mg/l	0,015	0,015	0,02	0,07	n.n.		n.n.		
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0005	0,0005	0,001	0,002	n.n.		n.n.		
Thallium (Tl)	mg/l					n.a.		n.a.		
Zink (Zn)	mg/l	0,15	0,15	0,2	0,6	n.n.		n.n.		
Cyanid (gesamt)	mg/l	0,005	0,005	0,01	0,02	n.n.		n.n.		
Phenol-Index	mg/l	0,02	0,02	0,04	0,1	n.n.		n.n.		

n.n. = nicht nachgewiesen
n.a. = nicht analysiert
n.b. = nicht berechnet

Projekt: Neuenburg, Hans-Buck-Straße

Projekt-Nr.: 21-225

Datum: 01.06.2021

Parameter	Einheit	Deponieklassen nach DepV, Tabelle 2				Probe / Messwert / Zuordnung / Gesamteinstufung				Erläuterungen: n.n. = nicht nachgewiesen n.a. = nicht analysiert n.b. = nicht berechnet *) kann gleichwertig angewendet werden
						MP Kies-Sand 1	DK 0	MP Kies-Sand 2	DK 0	
		DK 0	DK I	DK II	DK III					
Feststoff										
TOC ^{*)}	M-%	1,0	1,0	3,0	6,0	0,16		0,15		
Glühverlust ^{*)}	M-%	3,0	3,0	5,0	10,0	0,92		1,4		
Lipophile Stoffe	M-%	0,1	0,4	0,8	4,0	n.n.		n.n.		
Σ BTEX - Aromate	mg/kg	6,0				n.n.		n.n.		
Σ PCB	mg/kg	1,0				n.n.		n.n.		
KW C10 - C40 (GC)	mg/kg	500,0				n.n.		n.n.		
Σ PAK	mg/kg	30,0				n.n.		0,013		
Eluat										
pH-Wert		5,5-13	5,5-13	5,5-13	4,0-13	9,3		9,0		
gelöste Feststoffe, ges.	mg/l	400,0	3000,0	6000,0	10000,0	<100,0		<100,0		
DOC	mg/l	50,0	50,0	80,0	100,0	4,5		4,6		
Phenole	mg/l	0,1	0,2	50,0	100,0	n.n.		n.n.		
Arsen (As)	mg/l	0,05	0,2	0,2	2,5	n.n.		n.n.		
Blei (Pb)	mg/l	0,05	0,2	1,0	5,0	n.n.		n.n.		
Cadmium (Cd)	mg/l	0,004	0,05	0,1	0,5	n.n.		n.n.		
Kupfer (Cu)	mg/l	0,2	1,0	5,0	10,0	n.n.		n.n.		
Nickel (Ni)	mg/l	0,04	0,2	1,0	4,0	n.n.		n.n.		
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,001	0,005	0,02	0,2	n.n.		n.n.		
Zink (Zn)	mg/l	0,4	2,0	5,0	20,0	n.n.		n.n.		
Fluorid (F)	mg/l	1,0	5,0	15,0	50,0	n.n.		n.n.		
Cyanide, leicht freisetzb	mg/l	0,01	0,1	0,5	1,0	n.n.		n.n.		
Barium (Ba)	mg/l	2,0	5,0	10,0	30,0	n.n.		0,011		
Chrom ges. (Cr)	mg/l	0,05	0,3	1,0	7,0	n.n.		n.n.		
Molybdän (Mo)	mg/l	0,05	0,3	1,0	3,0	0,0005		0,0006		
Antimon (Sb)	mg/l	0,006	0,03	0,07	0,5	n.n.		n.n.		
Selen (Se)	mg/l	0,01	0,03	0,05	0,7	n.n.		n.n.		
Chlorid	mg/l	80,0	1500,0	1500,0	2500,0	0,98		1,1		
Sulfat	mg/l	100,0	2000,0	2000,0	5000,0	2,9		5,6		

b

bgm baugrundberatung GmbH

Beethovenstraße 37a
D-35410 Hungen
Tel.: 06402 / 512 400
Fax: 06402 / 512 4029
www.bgm-hungen.de
info@bgm-hungen.de

bgm baugrundberatung GmbH
 Beethovenstraße 37a
 D-35410 Hungen
 Tel.: 06402 / 512 400
 Fax: 06402 / 512 4029
 www.bgm-hungen.de
 info@bgm-hungen.de

bgm
 baugrundberatung

Anlage: 6.6

Projekt: Neuenburg, Hans-Buck-Straße

Projekt-Nr.: 21-225

Datum: 01.06.2021

Parameter	LAGA - Zuordnungswerte					Probe / Messwert / Zuordnung / Gesamteinstufung				Erläuterungen:
	Bodenart: Sand					MP Kies-Sand 3	Z 0	MP Kies-Sand 4	Z 0	
	Feststoff - unbedingt auch Z 0*IIIA-Werte beachten!					Feststoff	Z 0	Feststoff	Z 0	
Einheit	Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2						
Arsen (As)	mg/kg	10,0	15,0	45,0	150,0	4,8		3,7		
Blei (Pb)	mg/kg	40,0	140,0	210,0	700,0	13,0		4,7		
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,4	1,0	3,0	10,0	0,2		n.n.		
Chrom ges. (Cr)	mg/kg	30,0	120,0	180,0	600,0	17,0		11,0		
Kupfer (Cu)	mg/kg	20,0	80,0	120,0	400,0	4,4		3,0		
Nickel (Ni)	mg/kg	15,0	100,0	150,0	500,0	11,0		8,1		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,1	1,0	1,5	5,0	n.n.		n.n.		
Thallium (Tl)	mg/kg	0,4	0,7	2,1	7,0	n.n.		n.n.		
Zink (Zn)	mg/kg	60,0	300,0	450,0	1500,0	19,0		14,0		
Cyanide, ges.	mg/kg			3,0	10,0	n.n.		n.n.		
TOC	Masse-%					0,23		0,22		
EOX	mg/kg	1,0	1,0	3,0	10,0	n.n.		0,2		
KW C ₁₀ - C ₂₂ (GC)	mg/kg	100,0	200,0	300,0	1000,0	n.n.		n.n.		
KW C ₁₀ - C ₄₀ (GC)	mg/kg	100,0	400,0	600,0	2000,0	21,0		n.n.		
Σ PAK	mg/kg	3,0	3,0	3,0	30,0	0,003		0,001		
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,6	0,9	3,0	n.n.		n.n.		
Σ PCB	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,5	n.n.		n.n.		
Σ BTEX - Aromate	mg/kg	1,0	1,0	1,0	1,0	n.n.		n.n.		
Σ LHKW	mg/kg	1,0	1,0	1,0	1,0	n.n.		n.n.		
Eluat										Erläuterungen:
		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Eluat	Z0/Z0*	Eluat	Z0/Z0*	
pH-Wert	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12	9,2		9,1		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	250,0	250,0	1500,0	2000,0	57,0		50,0		
Chlorid	mg/l	30,0	30,0	50,0	100,0	1,1		0,88		
Sulfat	mg/l	50,0	50,0	100,0	150,0	1,3		1,7		
Arsen (As)	mg/l	0,014	0,014	0,02	0,06	n.n.		n.n.		
Blei (Pb)	mg/l	0,04	0,04	0,08	0,2	0,0004		0,0002		
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0015	0,0015	0,003	0,006	n.n.		n.n.		
Chrom ges. (Cr)	mg/l	0,0125	0,0125	0,025	0,06	n.n.		n.n.		
Kupfer (Cu)	mg/l	0,02	0,02	0,06	0,1	n.n.		n.n.		
Nickel (Ni)	mg/l	0,015	0,015	0,02	0,07	n.n.		n.n.		
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0005	0,0005	0,001	0,002	n.n.		n.n.		
Thallium (Tl)	mg/l					n.a.		n.a.		
Zink (Zn)	mg/l	0,15	0,15	0,2	0,6	0,0028		n.n.		
Cyanid (gesamt)	mg/l	0,005	0,005	0,01	0,02	n.n.		n.n.		
Phenol-Index	mg/l	0,02	0,02	0,04	0,1	n.n.		n.n.		

bgm baugrundberatung GmbH
 Beethovenstraße 37a
 D-35410 Hungen
 Tel.: 06402 / 512 400
 Fax: 06402 / 512 4029
 www.bgm-hungen.de
 info@bgm-hungen.de

bgm
 baugrundberatung

Anlage: 6.7

Projekt: Neuenburg, Hans-Buck-Straße

Projekt-Nr.: 21-225

Datum: 01.06.2021

Parameter	Einheit	Deponieklassen nach DepV, Tabelle 2				Probe I Messwert I Zuordnung / Gesamteinstufung				Erläuterungen: n.n. = nicht nachgewiesen n.a. = nicht analysiert n.b. = nicht berechnet *) kann gleichwertig angewendet werden
						MP Kies-Sand 3	DK 0	MP Kies-Sand 4	DK 0	
		DK 0	DK I	DK II	DK III					
Feststoff										
TOC ^{*)}	M-%	1,0	1,0	3,0	6,0	0,23		0,22		
Glühverlust ^{*)}	M-%	3,0	3,0	5,0	10,0	1,4		0,89		
Lipophile Stoffe	M-%	0,1	0,4	0,8	4,0	n.n.		n.n.		
Σ BTEX - Aromate	mg/kg	6,0				n.n.		n.n.		
Σ PCB	mg/kg	1,0				n.n.		n.n.		
KW C10 - C40 (GC)	mg/kg	500,0				21,0		n.n.		
Σ PAK	mg/kg	30,0				0,003		0,001		
Eluat										
pH-Wert		5,5-13	5,5-13	5,5-13	4,0-13	9,2		9,1		
gelöste Feststoffe, ges.	mg/l	400,0	3000,0	6000,0	10000,0	<100,0		<100,0		
DOC	mg/l	50,0	50,0	80,0	100,0	4,5		4,6		
Phenole	mg/l	0,1	0,2	50,0	100,0	n.n.		n.n.		
Arsen (As)	mg/l	0,05	0,2	0,2	2,5	n.n.		n.n.		
Blei (Pb)	mg/l	0,05	0,2	1,0	5,0	0,0004		0,0002		
Cadmium (Cd)	mg/l	0,004	0,05	0,1	0,5	n.n.		n.n.		
Kupfer (Cu)	mg/l	0,2	1,0	5,0	10,0	n.n.		n.n.		
Nickel (Ni)	mg/l	0,04	0,2	1,0	4,0	n.n.		n.n.		
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,001	0,005	0,02	0,2	n.n.		n.n.		
Zink (Zn)	mg/l	0,4	2,0	5,0	20,0	0,0028		n.n.		
Fluorid (F)	mg/l	1,0	5,0	15,0	50,0	n.n.		n.n.		
Cyanide, leicht freisetzb	mg/l	0,01	0,1	0,5	1,0	n.n.		n.n.		
Barium (Ba)	mg/l	2,0	5,0	10,0	30,0	n.n.		n.n.		
Chrom ges. (Cr)	mg/l	0,05	0,3	1,0	7,0	n.n.		n.n.		
Molybdän (Mo)	mg/l	0,05	0,3	1,0	3,0	0,0005		0,0004		
Antimon (Sb)	mg/l	0,006	0,03	0,07	0,5	n.n.		n.n.		
Selen (Se)	mg/l	0,01	0,03	0,05	0,7	n.n.		n.n.		
Chlorid	mg/l	80,0	1500,0	1500,0	2500,0	1,1		0,88		
Sulfat	mg/l	100,0	2000,0	2000,0	5000,0	1,3		1,7		

b

bgm baugrundberatung GmbH

Beethovenstraße 37a
D-35410 Hungen
Tel.: 06402 / 512 400
Fax: 06402 / 512 4029
www.bgm-hungen.de
info@bgm-hungen.de

bgm baugrundberatung GmbH
 Beethovenstraße 37a
 D-35410 Hungen
 Tel.: 06402 / 512 400
 Fax: 06402 / 512 4029
 www.bgm-hungen.de
 info@bgm-hungen.de

bgm
 baugrundberatung

Anlage: 6.8

Projekt: Neuenburg, Hans-Buck-Straße

Projekt-Nr.: 21-225

Datum: 01.06.2021

Parameter	LAGA - Zuordnungswerte					Probe / Messwert / Zuordnung / Gesamteinstufung				Erläuterungen:
	Bodenart: Sand					MP Kies-Sand 5	Z 0	MP Kies-Sand 6	Z 0	
	Feststoff - unbedingt auch Z 0*IIIA-Werte beachten!					Feststoff	Z 0	Feststoff	Z 0	
Einheit	Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2						
Arsen (As)	mg/kg	10,0	15,0	45,0	150,0	9,0		4,2		
Blei (Pb)	mg/kg	40,0	140,0	210,0	700,0	7,9		4,9		
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,4	1,0	3,0	10,0	0,2		n.n.		
Chrom ges. (Cr)	mg/kg	30,0	120,0	180,0	600,0	20,0		12,0		
Kupfer (Cu)	mg/kg	20,0	80,0	120,0	400,0	5,1		3,0		
Nickel (Ni)	mg/kg	15,0	100,0	150,0	500,0	13,0		7,6		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,1	1,0	1,5	5,0	n.n.		n.n.		
Thallium (Tl)	mg/kg	0,4	0,7	2,1	7,0	n.n.		n.n.		
Zink (Zn)	mg/kg	60,0	300,0	450,0	1500,0	22,0		13,0		
Cyanide, ges.	mg/kg			3,0	10,0	n.n.		n.n.		
TOC	Masse-%					0,11		0,19		
EOX	mg/kg	1,0	1,0	3,0	10,0	n.n.		0,2		
KW C ₁₀ - C ₂₂ (GC)	mg/kg	100,0	200,0	300,0	1000,0	n.n.		11,0		
KW C ₁₀ - C ₄₀ (GC)	mg/kg	100,0	400,0	600,0	2000,0	n.n.		19,0		
Σ PAK	mg/kg	3,0	3,0	3,0	30,0	n.n.		0,026		
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,6	0,9	3,0	n.n.		n.n.		
Σ PCB	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,5	n.n.		n.n.		
Σ BTEX - Aromate	mg/kg	1,0	1,0	1,0	1,0	n.n.		n.n.		
Σ LHKW	mg/kg	1,0	1,0	1,0	1,0	n.n.		n.n.		
Eluat						Eluat	Z0/Z0*	Eluat	Z0/Z0*	
		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2					
pH-Wert	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12	9,1		9,2		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	250,0	250,0	1500,0	2000,0	44,0		38,0		
Chlorid	mg/l	30,0	30,0	50,0	100,0	n.n.		1,1		
Sulfat	mg/l	50,0	50,0	100,0	150,0	0,0004		1,5		
Arsen (As)	mg/l	0,014	0,014	0,02	0,06	n.n.		n.n.		
Blei (Pb)	mg/l	0,04	0,04	0,08	0,2	0,0007		n.n.		
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0015	0,0015	0,003	0,006	n.n.		n.n.		
Chrom ges. (Cr)	mg/l	0,0125	0,0125	0,025	0,06	n.n.		n.n.		
Kupfer (Cu)	mg/l	0,02	0,02	0,06	0,1	n.n.		n.n.		
Nickel (Ni)	mg/l	0,015	0,015	0,02	0,07	n.n.		n.n.		
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0005	0,0005	0,001	0,002	n.n.		n.n.		
Thallium (Tl)	mg/l					n.a.		n.a.		
Zink (Zn)	mg/l	0,15	0,15	0,2	0,6	n.n.		n.n.		
Cyanid (gesamt)	mg/l	0,005	0,005	0,01	0,02	n.n.		n.n.		
Phenol-Index	mg/l	0,02	0,02	0,04	0,1	n.n.		n.n.		

bgm baugrundberatung GmbH
 Beethovenstraße 37a
 D-35410 Hungen
 Tel.: 06402 / 512 400
 Fax: 06402 / 512 4029
 www.bgm-hungen.de
 info@bgm-hungen.de

bgm
 baugrundberatung

Anlage: 6.9

Projekt: Neuenburg, Hans-Buck-Straße

Projekt-Nr.: 21-225

Datum: 01.06.2021

Parameter	Einheit	Deponieklassen nach DepV, Tabelle 2				Probe I Messwert I Zuordnung / Gesamteinstufung				Erläuterungen: n.n. = nicht nachgewiesen n.a. = nicht analysiert n.b. = nicht berechnet *) kann gleichwertig angewendet werden
						MP Kies-Sand 5	DK 0	MP Kies-Sand 6	DK 0	
		DK 0	DK I	DK II	DK III					
Feststoff										
TOC ^{*)}	M-%	1,0	1,0	3,0	6,0	0,11		0,19		
Glühverlust ^{*)}	M-%	3,0	3,0	5,0	10,0	1,2		1,1		
Lipophile Stoffe	M-%	0,1	0,4	0,8	4,0	n.n.		n.n.		
Σ BTEX - Aromate	mg/kg	6,0				n.n.		n.n.		
Σ PCB	mg/kg	1,0				n.n.		n.n.		
KW C10 - C40 (GC)	mg/kg	500,0				n.n.		19,0		
Σ PAK	mg/kg	30,0				n.n.		0,026		
Eluat										
pH-Wert		5,5-13	5,5-13	5,5-13	4,0-13	9,1		9,2		
gelöste Feststoffe, ges.	mg/l	400,0	3000,0	6000,0	10000,0	<100,0		<100,0		
DOC	mg/l	50,0	50,0	80,0	100,0	2,8		4,1		
Phenole	mg/l	0,1	0,2	50,0	100,0	n.n.		n.n.		
Arsen (As)	mg/l	0,05	0,2	0,2	2,5	n.n.		n.n.		
Blei (Pb)	mg/l	0,05	0,2	1,0	5,0	0,0007		n.n.		
Cadmium (Cd)	mg/l	0,004	0,05	0,1	0,5	n.n.		n.n.		
Kupfer (Cu)	mg/l	0,2	1,0	5,0	10,0	n.n.		n.n.		
Nickel (Ni)	mg/l	0,04	0,2	1,0	4,0	n.n.		n.n.		
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,001	0,005	0,02	0,2	n.n.		n.n.		
Zink (Zn)	mg/l	0,4	2,0	5,0	20,0	n.n.		n.n.		
Fluorid (F)	mg/l	1,0	5,0	15,0	50,0	n.n.		n.n.		
Cyanide, leicht freisetzb	mg/l	0,01	0,1	0,5	1,0	n.n.		n.n.		
Barium (Ba)	mg/l	2,0	5,0	10,0	30,0	n.n.		n.n.		
Chrom ges. (Cr)	mg/l	0,05	0,3	1,0	7,0	n.n.		n.n.		
Molybdän (Mo)	mg/l	0,05	0,3	1,0	3,0	n.n.		n.n.		
Antimon (Sb)	mg/l	0,006	0,03	0,07	0,5	n.n.		n.n.		
Selen (Se)	mg/l	0,01	0,03	0,05	0,7	n.n.		n.n.		
Chlorid	mg/l	80,0	1500,0	1500,0	2500,0	n.n.		1,1		
Sulfat	mg/l	100,0	2000,0	2000,0	5000,0	0,0004		1,5		

b

bgm baugrundberatung GmbH

Beethovenstraße 37a
D-35410 Hungen
Tel.: 06402 / 512 400
Fax: 06402 / 512 4029
www.bgm-hungen.de
info@bgm-hungen.de

bgm baugrundberatung GmbH
 Beethovenstraße 37a
 D-35410 Hungen
 Tel.: 06402 / 512 400
 Fax: 06402 / 512 4029
 www.bgm-hungen.de
 info@bgm-hungen.de

bgm
 baugrundberatung

Anlage: 6.10

Projekt: Neuenburg, Hans-Buck-Straße

Projekt-Nr.: 21-225

Datum: 01.06.2021

Parameter	LAGA - Zuordnungswerte					Probe / Messwert / Zuordnung / Gesamteinstufung				Erläuterungen:
	Bodenart: Sand					MP Kies-Sand 7	Z 0			
	Feststoff - unbedingt auch Z 0*IIIA-Werte beachten!									
Einheit	Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2	Feststoff	Z 0	Feststoff			n.n. = nicht nachgewiesen n.a. = nicht analysiert n.b. = nicht berechnet
Arsen (As)	mg/kg	10,0	15,0	45,0	150,0	5,2				
Blei (Pb)	mg/kg	40,0	140,0	210,0	700,0	6,7				
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,4	1,0	3,0	10,0	n.n.				
Chrom ges. (Cr)	mg/kg	30,0	120,0	180,0	600,0	15,0				
Kupfer (Cu)	mg/kg	20,0	80,0	120,0	400,0	5,1				
Nickel (Ni)	mg/kg	15,0	100,0	150,0	500,0	12,0				
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,1	1,0	1,5	5,0	n.n.				
Thallium (Tl)	mg/kg	0,4	0,7	2,1	7,0	n.n.				
Zink (Zn)	mg/kg	60,0	300,0	450,0	1500,0	18,0				
Cyanide, ges.	mg/kg			3,0	10,0	n.n.				
TOC	Masse-%					0,37				
EOX	mg/kg	1,0	1,0	3,0	10,0	0,2				
KW C ₁₀ - C ₂₂ (GC)	mg/kg	100,0	200,0	300,0	1000,0	n.n.				
KW C ₁₀ - C ₄₀ (GC)	mg/kg	100,0	400,0	600,0	2000,0	6,0				
Σ PAK	mg/kg	3,0	3,0	3,0	30,0	0,015				
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,6	0,9	3,0	n.n.				
Σ PCB	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,5	n.n.				
Σ BTEX - Aromate	mg/kg	1,0	1,0	1,0	1,0	n.n.				
Σ LHKW	mg/kg	1,0	1,0	1,0	1,0	n.n.				
Eluat						Eluat				
		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Eluat	Z0/Z0*	Eluat		
pH-Wert	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12	9,2				
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	250,0	250,0	1500,0	2000,0	45,0				
Chlorid	mg/l	30,0	30,0	50,0	100,0	0,66				
Sulfat	mg/l	50,0	50,0	100,0	150,0	0,89				
Arsen (As)	mg/l	0,014	0,014	0,02	0,06	n.n.				
Blei (Pb)	mg/l	0,04	0,04	0,08	0,2	0,0002				
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0015	0,0015	0,003	0,006	n.n.				
Chrom ges. (Cr)	mg/l	0,0125	0,0125	0,025	0,06	n.n.				
Kupfer (Cu)	mg/l	0,02	0,02	0,06	0,1	n.n.				
Nickel (Ni)	mg/l	0,015	0,015	0,02	0,07	n.n.				
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0005	0,0005	0,001	0,002	n.n.				
Thallium (Tl)	mg/l					n.a.				
Zink (Zn)	mg/l	0,15	0,15	0,2	0,6	n.n.				
Cyanid (gesamt)	mg/l	0,005	0,005	0,01	0,02	n.n.				
Phenol-Index	mg/l	0,02	0,02	0,04	0,1	n.n.				

Projekt: Neuenburg, Hans-Buck-Straße

Projekt-Nr.: 21-225

Datum: 01.06.2021

Parameter	Einheit	Deponieklassen nach DepV, Tabelle 2				Probe / Messwert / Zuordnung / Gesamteinstufung				Erläuterungen:
		DK 0	DK I	DK II	DK III	MP Kies-Sand 7	DK 0			
Feststoff										
TOC ^{*)}	M-%	1,0	1,0	3,0	6,0	0,37				
Glühverlust ^{*)}	M-%	3,0	3,0	5,0	10,0	1,3				
Lipophile Stoffe	M-%	0,1	0,4	0,8	4,0	n.n.				
Σ BTEX - Aromate	mg/kg	6,0				n.n.				
Σ PCB	mg/kg	1,0				n.n.				
KW C10 - C40 (GC)	mg/kg	500,0				6,0				
Σ PAK	mg/kg	30,0				0,015				
Eluat										
pH-Wert		5,5-13	5,5-13	5,5-13	4,0-13	9,2				
gelöste Feststoffe, ges.	mg/l	400,0	3000,0	6000,0	10000,0	<100,0				
DOC	mg/l	50,0	50,0	80,0	100,0	3,6				
Phenole	mg/l	0,1	0,2	50,0	100,0	n.n.				
Arsen (As)	mg/l	0,05	0,2	0,2	2,5	n.n.				
Blei (Pb)	mg/l	0,05	0,2	1,0	5,0	0,0002				
Cadmium (Cd)	mg/l	0,004	0,05	0,1	0,5	n.n.				
Kupfer (Cu)	mg/l	0,2	1,0	5,0	10,0	n.n.				
Nickel (Ni)	mg/l	0,04	0,2	1,0	4,0	n.n.				
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,001	0,005	0,02	0,2	n.n.				
Zink (Zn)	mg/l	0,4	2,0	5,0	20,0	n.n.				
Fluorid (F)	mg/l	1,0	5,0	15,0	50,0	n.n.				
Cyanide, leicht freisetzb	mg/l	0,01	0,1	0,5	1,0	n.n.				
Barium (Ba)	mg/l	2,0	5,0	10,0	30,0	n.n.				
Chrom ges. (Cr)	mg/l	0,05	0,3	1,0	7,0	n.n.				
Molybdän (Mo)	mg/l	0,05	0,3	1,0	3,0	0,0003				
Antimon (Sb)	mg/l	0,006	0,03	0,07	0,5	n.n.				
Selen (Se)	mg/l	0,01	0,03	0,05	0,7	n.n.				
Chlorid	mg/l	80,0	1500,0	1500,0	2500,0	0,66				
Sulfat	mg/l	100,0	2000,0	2000,0	5000,0	0,89				

n.n. = nicht nachgewiesen
n.a. = nicht analysiert
n.b. = nicht berechnet

*) kann gleichwertig
angewendet werden

bgm baugrundberatung GmbH
Beethovenstraße 37a
D-35410 Hungen
Tel.: 06402 / 512 400
Fax: 06402 / 512 4029
www.bgm-hungen.de
info@bgm-hungen.de

bgm
baugrundberatung

Anlage: 6.12