

Anlage

M

**1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. I/S 48 „Einzelhandel
Windelsbleicher Straße/Friedrichsdorfer Straße“**

**- Baugrundgutachten und abfalltechnischer
Prüfbericht**

Stand: Sitzung; April 2019

Baugrundgutachten und abfalltechnischer Prüfbericht

19-107 / GB01

**Bielefeld, Windelsbleicher Straße 210,
Neubau eines Nahversorgungszentrums**

Auftraggeber: Halsdorfer & Ingenieure Projekt GmbH
Weserstraße 6
31303 Burgdorf

Datum: Hungen, 29.04.2019

Projekt-Nr.: 19-107

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. ALLGEMEINE ANGABEN	1
1.1 Anlass und Auftrag	1
1.2 Bearbeitungsunterlagen	1
1.3 Derzeitige Nutzung und bautechnische Angaben	3
2. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN UND PROBENAHME	4
3. ERGEBNISSE	5
3.1 Örtlicher Bodenaufbau / Schichtenbeschreibung	5
3.2 Grundwasserverhältnisse	6
4. BODENMECHANISCHE KENNWERTE	7
5. BAUGRUNDBEURTEILUNG	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Unterirdische Einbauten / Wiederverfüllung von Abriss- u. Sanierungsgruben.....	8
5.3 Gründungsvarianten / Bodenpressung / Setzungen.....	9
5.4 Baugrube / Wasserhaltung / Abdichtung.....	10
5.5 Verkehrs- und Stellflächen.....	11
5.5.1 Erdplanum / Planumsverbesserung.....	11
5.5.2 Bemessung des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12.....	12
5.6 Geotechnische Eignung der angetroffenen Böden / Lösbarkeit	13
6. VERSICKERUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER	13
6.1 Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit	13
6.2 Versickerungsmöglichkeiten	14
7. ABFALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG	15
7.1 Bewertungsgrundlagen.....	15
7.2 Untersuchungsumfang	15
7.3 Untersuchungsergebnisse und Bewertung	16
7.3.1 Straßenaufbruch.....	16
7.3.2 Oberboden und Boden	16
8. ABSCHLIESSENDE BEMERKUNGEN	18

TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 1	Untersuchungsumfang der entnommenen Bodenproben.....4
Tabelle 2	Grundwasserstände.....6
Tabelle 3	Bodenmechanische und bodenphysikalische Kennwerte für Homogenbereiche im Lockergestein und weitere Kennwerte in Anlehnung an DIN 1055 T 2 und eigene Erfahrungswerte7
Tabelle 4	Übersicht der analysierten Proben.....15
Tabelle 5	Analysenergebnisse der untersuchten Schwarzdecken- u. Schotterproben.....16
Tabelle 6	Chemisch-analytischer Befund gemäß LAGA Boden und DepV16

ANLAGEN

1. Lageplan, ohne Maßstab, mit Kennzeichnung der Aufschlusspunkte
2. Zeichnerische Darstellung der Bohrprofile gemäß DIN 4023 und der Sondierdiagramme
gemäß DIN 22476-2, M 1 : 50
3. Bodenmechanische Laborversuche
 - 3.1 Wassergehalte
 - 3.2 Korngrößenverteilung
 - 3.3 Glühverlust
4. Probenahmeprotokolle zur Bodenanalyse
5. Prüfbericht Nr. 08041908e der Dr. Döring Laboratorien GmbH
6. Auswerteprotokoll gemäß LAGA (2004) für Boden u. gemäß DepV, Anhang 3, Tabelle 2

1. ALLGEMEINE ANGABEN

1.1 Anlass und Auftrag

Die bgr baugrundberatung GmbH wurde von der Halsdorfer & Ingenieure Projekt GmbH beauftragt, in Bielefeld, Windelsbleicher Straße 210, Baugrunduntersuchungen für den geplanten Neubau eines Nahversorgungszentrums durchzuführen und die Ergebnisse gutachterlich zu bewerten.

In dem vorliegenden Baugrundgutachten 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 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
- Untersuchungen zur Durchlässigkeit der anstehenden Böden und Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten
- Angaben zur Erdbebengefährdung
- Empfehlungen zur Gründung und zulässigen Bodenpressung
- überschlägige Setzungs- und Grundbruchberechnungen
- Angaben zum Fußbodenunterbau, Material- und Verdichtungsanforderungen
- Angaben zum Aufbau der Verkehrsflächen
- Angaben zur Anlage der Baugruben und deren Sicherung
- Aussagen und Empfehlungen zur Wiederverwendbarkeit des Aushubs und Bodenverbesserungsmaßnahmen
- Empfehlungen zur Wasserhaltung und Gebäudeabdichtung
- Hinweise zur Bauausführung

außerdem

- Abfalltechnische Untersuchung der anfallenden Aushubböden
- Untersuchung der vorhandenen Straßenoberbauten auf teerhaltige Stoffe
- Beurteilung der Analyseergebnisse

1.2 Bearbeitungsunterlagen

[A] Planungsunterlagen:

[A1] Lageplan, M 1 : 200, aufgestellt durch die Halsdorfer & Ingenieure Projekt GmbH am 14.02.2019

[A2] bgr-Geoviewer (<http://geoviewer.bgr.de>)

- [A3] Karte zur DIN 4149:2005-04, Erdbebenzonen und geologische Untergrundklassen der Bundesrepublik Deutschland, Nordrhein-Westfalen, M 1 : 350.000, Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen, Juni 2006
- [A4] Karte der Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete sowie Grundwasserstände in NRW, bezogen vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen aus dem Internet:
www.elwasweb.nrw.de.

[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 2011.
- [B4] DIN Taschenbuch 376: Untersuchung von Bodenproben und Messtechnik – Beuth-Verlag, 2. Auflage, Berlin, April 2012.
- [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), Ausgabe 2004 / Fassung 2007, 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] Schneider, Klaus-Jürgen (2004): Bautabellen für Ingenieure mit Berechnungshinweisen und Beispielen – 16. Auflage, München, August 2004.
- [B12] Witt, Karl Josef (Hrsg.): Grundbautaschenbuch, Band 1 bis 3 – 7. Auflage, Ernst & Sohn Verlag, Berlin, 2009.
- [B13] LAGA PN 98 – Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Stand Dezember 2001.

- [B14] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA, 1997), "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen", -Technische Regeln- Stand: 06. November 1997 LAGA.
- [B15] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20, "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen", - Technische Regeln, Allgemeiner Teil - Überarbeitung, Stand: 06. November 2003.
- [B16] 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.
- [B17] Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/ pechty-pischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01), Ausgabe 2001, Fassung 2005, Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen.
- [B18] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG) vom 24.02.2012, Stand 07.10.2013.
- [B19] Deponieverordnung (DepV), Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 17.04.2009; Stand 20.07.2017.
- [B20] Bundes –Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999, Stand 24.02.2012

1.3 Derzeitige Nutzung und bautechnische Angaben

Die Halsdorfer & Ingenieure Projekt GmbH plant den Bau eines Nahversorgungszentrums in Bielefeld, Windelsbleicher Straße 210.

Das Eckgrundstück ist im östlichen Teil mit Wohn- und Geschäftshäusern, Werkstätten, Garagen und Schuppen bestanden. Ein Teil davon wurde vormals als Tankstelle genutzt. Die Außenanlagen um diese Gebäude herum sind überwiegend mit Pflaster oder Asphalt befestigt.

Die übrigen Bereiche sind begrünt und teils als Garten angelegt. Eine größere Fläche ist auch mit Schottermaterial befestigt. Das Gelände erscheint insgesamt recht eben. Es besitzt jedoch einen Hochpunkt im Norden und fällt von dort bis zur Windelsbleicher Straße im Osten um knapp 2 m ein. Die absoluten Geländehöhen liegen dabei zwischen 120,9 m und 122,7 m NHN

Im westlichen Grundstückabschnitt ist die Errichtung eines nicht unterkellerten, eingeschossigen, rd. 67 x 33 m messenden Lebensmittelmarktes geplant. Am östlichen Grundstückrand soll ein weiterer Bau mit mehreren Ladenlokalen entstehen, der gemäß den Planunterlagen zumindest teilweise mehrgeschossig werden wird.

Die geplante Höhenlage der OK Fußboden der Gebäude ist uns nicht bekannt. Wir gehen davon aus, dass sie etwa an die vorhandenen Geländehöhen angeglichen wird.

In den Außenbereichen sollen Verkehrs- und Stellflächen angelegt werden

Über die auftretenden Bauwerkslasten liegen uns derzeit keine Informationen vor. Erfahrungsgemäß treten vor allem Linienlasten unter den Wandscheiben auf. Bei der geplanten nicht unterkellerten, angenommen ein- bis zweigeschossigen Bauweise werden die Linienlasten erfahrungsgemäß 100 – 150 kN/m nicht überschreiten.

Gemäß dem Informationsportal des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz NRW [A4] sind im Untersuchungsgebiet weder Trinkwasser- noch Heilquellenschutz zonen ausgewiesen.

2. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN UND PROBENAHEME

Vom 25.03. bis 27.03.2019 wurden die Geländearbeiten durchgeführt. Das Untersuchungsprogramm wurde mit dem Auftraggeber abgestimmt und den örtlichen Gegebenheiten angepasst (vgl. Anlage 1 und 2):

- 11 Rammkernsondierungen (RKS) bis auf maximal 7,2 m unter Geländeoberkante (GOK)
- 7 schwere Rammsondierungen (DPH) bis auf maximal 8 m unter GOK
- Nivellement der Bohransatzpunkte
 Festpunkt = OK Kanaldeckel auf der Windelsbleicher Straße
 Höhe des Festpunkts = 121,10 m NHN
- 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 bgm baugrundberatung GmbH für ein halbes Jahr eingelagert.

Tabelle 1 Untersuchungsumfang der entnommenen Bodenproben

Untersuchungsparameter	Untersuchungsfrequenz, Art der Probe
Bestimmung des Wassergehaltes gemäß DIN EN ISO 17892-1	7 x, EP
Korngrößenverteilung gemäß DIN EN ISO 17892-4	4 x, EP
Bestimmung des Glühverlustes gemäß DIN 18-128	4 x, EP

EP = Einzelprobe

3. ERGEBNISSE

3.1 Örtlicher Bodenaufbau / Schichtenbeschreibung

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

Schicht 1 / Homogenbereich O – Oberboden

Im weiten Teilen des Untersuchungsgrundstückes ist ein rd. 0,6 m bis 0,9 m mächtiger humoser, stark sandiger Oberboden ausgebildet. Zum Teil wurde der ehemalige Oberboden auch mit Schotter oder Sand überschüttet (RKS 4, RKS 11).

Schicht 2 / Homogenbereich B1 - Oberbau der vorhandenen Verkehrsflächen

Der Asphalt bei RKS 7 ist 18 cm stark. Darunter folgt aufgefüllter Sand mit Schotter- und Bauschuttanteilen. Weitere Auffüllungen in Form von Schotter und Sand mit Bauschuttanteilen wurden bei RKS 4 und RKS 11 erbohrt. Die Mächtigkeit der Auffüllungen beträgt bis zu 1,5 m.

Schicht 3 / Homogenbereich B2 – Sande

Der Hauptbodentyp wird von sogenannten Terrassensanden (pleistozäne Ablagerungen) gebildet. Die enggestuften Mittel- bis Feinsande sind nach den Ergebnissen der schweren Rammsondierungen als mitteldicht gelagert einzustufen.

Bis in Tiefen vom rd. 1,5 m unter GOK führen die Sanden noch organische Substanz und sind dunkelbraun gefärbt. Sie sind jedoch nicht mehr dem Oberboden zuzuordnen, sondern als organisch-humoser Unterboden einzustufen (Glühverlust $V_{Gl} < 3\%$ - vgl. Anlage 3.3).

Schicht 4 / Homogenbereich B3 – bindige Sande

In Tiefen ab 4,5 m bzw. ab 6,3 m unter GOK setzen Zwischenlagen aus bindigem Sand in steifplastischer Zustandsform ein. Die Mächtigkeit dieser Schichten wurde lediglich bei RKS 7 mit 0,8 m gemessen. Ansonsten wurde die Liegendgrenze der bindigen Schichten bis zur planmäßigen Endteufe der Sondierungen nicht erreicht oder die Sondierungen mussten aufgrund des hohen Eindringwiderstandes vorher abgebrochen werden.

3.2 Grundwasserverhältnisse

Während der Außenarbeiten vom 25.03. bis 27.03.2019 wurde in allen Aufschlusspunkten Grundwasser angetroffen. Wegen zufälliger Bohrlöcher konnte es jedoch mit Ausnahme der Positionen RKS 8 und RKS 11 nicht genau eingemessen werden:

Tabelle 2 Grundwasserstände

Aufschlusspunkt	Grundwasser eingemessen in m unter GOK	Grundwasser eingemessen in m NHN
RKS 8	2,05	118,84
RKS 11	1,60	121,16

Die Wasserstände weichen relativ stark voneinander ab, was angesichts des gut durchlässigen, gleichmäßig ausgebildeten Aquifers aus Sanden ungewöhnlich ist. Erfahrungsgemäß spielen hier kapillarartige Effekte in den Sanden eine Rolle. Bei größeren Aufgrabungen hat sich an vergleichbaren Standorten gezeigt, dass sich der tatsächliche, freie Grundwasserspiegel tiefer einstellt. Hierfür sprechen auch die Recherchen zum Bemessungswasserstand:

Für die sichere Festlegung eines Bemessungswasserstandes sind in der Regel Messdaten aus langjährigen Grundwasserbeobachtungen erforderlich. Basierend auf den Angaben in dem Fachinformationssystem ELWAS [A4] sind an mehreren in der Nähe des Grundstückes beobachteten Messstellen maximale Grundwasserstände zwischen 117 m NHN und 119 m NHN gemessen worden (Messstellen Nr. 023050780, 023050913 und 023058055). Die Grundwasserflurabstände lagen dabei meist um ≥ 2 m. An wenigen Messstellen waren auch deutlich geringere Grundwasserflurabstände beobachtet worden.

Ausgehend von vorgenannten Daten und Erläuterungen empfehlen wir, den Bemessungswasserstand vorläufig mit 120,00 m NHN anzusetzen. Der für die Beurteilung von Versickerungseinrichtungen relevante mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) wird dann unter dieser Höhe liegen (ca. 119,5 m HNH). Es hat jedoch in jedem Fall eine Überprüfung der Daten und Wasserstände vor Ort zu erfolgen. Hierzu ist an wenigstens zwei Positionen auf dem Grundstück ein Baggerschurf anzulegen, um die freien Grundwasserstände zu verifizieren. Dies kann z.B. im Zuge des Abrisses der Bestandsbauten erfolgen.

Wegen der zufälligen Bohrlöcher konnte keine Grundwasserprobe zwecks Untersuchung auf Betonaggressivität genommen werden. Dies ist ebenfalls bei der Anlage der Baggerschürfe nachzuholen.

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 <i>Lagerung bzw. Zustandsform</i>	Kennwerte gemäß ATV DIN 18300										Kohäsion ⁽²⁾	Reibungswinkel ⁽³⁾	Steife-modul
		Boden-gruppe	KG-vertei-lung ⁽¹⁾	Dichte	Wasser-gehalt	Plastizität	Konsistenz	undr-änierte 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	1 Oberboden	OH, SE	0	1,5 – 1,8	10 – 15	--	0,75	---	---	3 – 5	---	---	---	
B1	2 Schotter, Sand mit Bau-schuttanteilen <i>locker-mitteldicht</i>	[GW, GI, SE, SW]	10 – 20	2,0 – 2,1	2 – 5	---	---	---	0,45 – 0,65	< 0,5	---	35 – 37,5	80 – 120	
B2	3 Terrassen-sand <i>mitteldicht</i>	SE	0	1,8	3 – 8	---	---	---	0,35 – 0,50	1 – 3	0	32,5	25 – 40	
B3	4 bindiger Sand und Ton <i>steif</i> ⁽⁴⁾	ST – ST* TM	0	1,9 – 2,0	14 – 18	10 – 25	0,75 – 1,00	50 – 70	---	<1	3 – 8	27,5	8 – 15	

(1) Massenanteil an Steinen / Blöcken / großen Blöcken

(2) charakteristischer Wert für die Kohäsion des dränierten Bodens

(3) charakteristischer Wert für den inneren Reibungswinkel des dränierten 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 der aktuellen Ausgabe der DIN 4149 (April 2005) außerhalb der von Erdbeben beeinflussten Gebiete in Deutschland.

Es ist zu prüfen, ob eine Luftbildauswertung im Hinblick auf mögliche Kampfmittel zu veranlassen ist und ob ggf. Untersuchungen durch den zuständigen Kampfmittelräumdienst vorzunehmen sind.

Im Zusammenhang mit dem Baustellenverkehr und den Verdichtungsarbeiten ist zu prüfen, ob die Durchführung eines Beweissicherungsverfahrens erforderlich wird.

Im Gründungsbereich der geplanten Neubauten stehen unter teilweise vorhandene Auffüllungen und recht mächtigen Oberböden sog. pleistozäne Sande an, die in einer lockeren bis mitteldichten Lagerung vorliegen.

Die Grundwasser wurde zwischen 1,6 m und 2,05 m unter GOK angetroffen. Als Bemessungswasserstand wird **vorläufig** eine Höhe von 120,00 m NHN empfohlen. Es sind hierzu die Angaben in Kapitel 3.2 zu beachten.

5.2 Unterirdische Einbauten / Wiederverfüllung von Abriss- u. Sanierungsgruben

Im untersuchten Grundstücksbereich ist aufgrund der vorhergehenden Nutzung mit unterirdischen Einbauten wie Kanäle, Schächte, Fundamente, Tanks, o. ä. zu rechnen. Unterirdische Einbauten dieser Art sind im Gründungsbereich grundsätzlich auszubauen. Die aus dem Entfernen der Einbauten, dem Abriss der Altbebauung und der Sanierung resultierenden Gruben sind sorgfältig und unter laufender Verdichtungskontrolle rückzufüllen, sofern diese unterhalb des planmäßigen Aushubniveaus liegen.

Zur Verfüllung wird empfohlen, ausschließlich die folgenden Materialien in Anlehnung an Punkt 10.2.4 der ZTVE-StB einzusetzen:

- a) grobkörnige Böden der Gruppen SW, SI, GW, GI,
- b) gemischtkörnige Böden der Gruppen SU, ST, GU, GT,
- c) Gemische aus gebrochenem Gestein 0/100 mm und natürlich entstandene Schlacken mit einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von maximal 15 Gew.-%,
- d) Recyclingbaustoffe, solange sie die vorgenannten Kornverteilungskriterien einhalten und abfall- sowie umwelttechnisch unbedenklich sind. Es sind hierzu die Behördenauflagen zu beachten, wonach derartige Materialien in der Regel nicht unterhalb eines bestimmten Höhenniveaus eingebaut werden dürfen (nicht im Grundwasser-

schwankungsbereich). Bei Einsatz von RC-Material ist grundsätzlich eine behördliche Zulassung für den gewählten Einsatzbereich vorzulegen.

Es können ggf. die aus dem Abbruch zu gewinnenden Recyclingmaterialien unter Beachtung der vorstehenden Einschränkungen eingesetzt werden.

Der Einbau hat in Lagen von maximal 0,4 m (Schütthöhe vor der Verdichtung) zu erfolgen. Das Einbaumaterial ist auf einen Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100\%$ zu verdichten. Jede Lage ist in mind. 3 – 5 Übergängen zu verdichten.

5.3 Gründungsvarianten / Bodenpressung / Setzungen

Die nichtunterkellerten Neubauten können als herkömmliche Flachgründung in den Sanden gegründet werden.

Die Lastabtragung kann sowohl über Einzel- und Streifenfundamente als auch über Fundamentplatten erfolgen.

Aufgeweichte Böden oder ungeignete Auffüllungen sind, wenn sie wider Erwarten im Gründungsbereich angetroffen werden, im Fundamentgrundriss bis auf die rolligen Sande auszukoffern und durch Magerbeton zu ersetzen. Alternativ kann der Bodenersatz auch mit Schottermaterial erfolgen. Allerdings ist dabei der Bodenersatz auch im Lastausbreitungswinkel von 45° unter den Fundamenten vorzunehmen

Unter der Fundamentplatte bzw. der Fußbodenkonstruktion wird empfohlen, eine mindestens 0,2 m starke Ausgleichs- und Tragschicht aus gut verdichtbarem Schottermaterial der Körnung 0/32 oder 0/45 zu erstellen. Das Material ist auf einen Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100\%$ zu verdichten.

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC 7 (DIN 1054:2010-12) beträgt bei der wie zuvor beschriebenen Gründungsvariante:

- $\sigma_{R,d} = 420 \text{ kN/m}^2$ für Einzelfundamente ($0,5 \text{ m} < b < 2 \text{ m}$; $a/b \leq 1,5$) bei einer Fundamentmindesteinbindetiefe von 0,8 m,
- $\sigma_{R,d} = 340 \text{ kN/m}^2$ für Streifenfundamente ($0,4 \text{ m} < b < 1,0 \text{ m}$) bei einer Fundamentmindesteinbindetiefe von 0,8 m).

Bei den beschriebenen Gründungsarten ist für die oben stehenden Bemessungswerte des Sohlwiderstandes und Fundamentabmessungen 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 nach DIN 4019 ergaben bei einer Gründung mittels Streifenfundamenten unter Annahme einer Linienlast von maximal 150 kN/m, dass die rechnerischen Setzungen $\leq 1,5 \text{ cm}$ betragen werden. Die Setzungsberechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast.

Zur Dimensionierung einer Fundamentplatte kann ein Bettungsmodul $k_s = 15 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden.

Sollten sich im Zuge der weiteren Planungsphase Änderungen in gründungstechnischer Sicht ergeben, so sind auf der Basis der vorliegenden Untersuchungen ergänzende Empfehlungen anzufordern.

5.4 Baugrube / Wasserhaltung / Abdichtung

Bau- und Fundamentgruben

In Abhängigkeit von der Geländeneigung können Bau- oder Fundamentgruben mit einer Tiefe bis zu 1,25 m nach DIN 4124 senkrecht geschachtet werden. Bei größeren Einbindetiefen kann unter Beachtung der Einschränkungen der DIN 4124 in den rolligen Sanden nicht steiler als mit $\beta \leq 45^\circ$ geböscht werden.

Wegen der ungünstigen Eigenschaften der Sande ist davon auszugehen, dass Fundamentgruben o.ä. auch nicht kurzfristig senkrecht stehen bleiben sondern rasch zusammenfallen. Eine Erdschalung wird daher nicht möglich sein. Es ist außerdem ein zusätzlicher Aufwand für das Nachschachten von nachbrechendem Material einzukalkulieren.

Mit Erreichen des Grundwasserspiegels ist ein freies Böschchen nicht mehr möglich, da die Sande sofort zusammenfließen. Es ist daher eine sachgerechte Wasserhaltung vorlaufend zu betreiben (s. unten). Über die sachgerechte Wasserhaltung hinaus wird für Baugruben und Gräben, bei denen die Böschungswinkel wegen Platzmangels oder angrenzender Bauwerke oder Verkehrsflächen nicht eingehalten werden können, ein Verbau erforderlich. Es empfiehlt sich in diesem Zusammenhang der Einsatz von Spundwänden.

Die Sicherheit des gewählten Verbaus muss in jedem Bauzustand sichergestellt sein. Um Schäden an der angrenzenden Bebauung und den Verkehrsflächen zu verhindern, ist unbedingt ein möglichst kraftschlüssiger Verbau zu erstellen. Zur Herstellung eines optimalen kraftschlüssigen Verbundes der Grabenverbaugeräte mit dem Untergrund, sind die Ausbrüche hinter den Verbaulementen mit einem Sand-Kies-Gemisch oder einem Brechkornemisch, z. B. einem Vorsiebmaterial oder Stein-Erde-Material, bis zur Geländeoberkante aufzufüllen. Es ist auf einen kraftschlüssigen Anschluss des Verbaus an die umgebenden Bodenschichten zu achten. Es gelten grundsätzlich die Angaben der DIN 4124.

Erschütterungen beim Einbringen der Verbaulemente sind zu vermeiden, weil auch hierdurch Schäden an der Nachbarbebauung zu befürchten sind. Die Verbaulemente sind den statischen Erfordernissen gemäß ausreichend tief einzubringen.

Die Standsicherheit der geplanten Grabenverbaugeräte ist vorzulegen. Für den Nachweis der Standsicherheit der Grabenverbaugeräte gelten die in Kapitel 4 genannten bodenmechanischen Kennwerte in Abstimmung mit den entsprechenden Bohrprofilen.

Beim Rückbau von Baugrubensicherungen ist zu berücksichtigen, dass die Verbindung zwischen Füllboden und Grabenwand sichergestellt ist. Die Verbaulemente sind abschnitts-

weise so zu entfernen, dass der Füllboden in dem freigelegten Teil der Baugrube unverzüglich lagenweise eingebracht und verdichtet werden kann.

Wasserhaltung

Die Grund- und Schichtwasserverhältnisse wie zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung vorausgesetzt wird während der Bauzeit ggf. eine Grundwasserabsenkung erforderlich sein. Die Wasserhaltung ist dem Aushub voreilend mittels Vakuumfilter zu betreiben. Dies kann mit Filterlanzen oder z. B. sog. „Minibrunnen“ erfolgen.

Die Filter sind ausreichend tief in die Terrassensande einzubringen und das Grundwasser ist bis mindestens ca. 0,5 m unter die Baugrubensohle, respektive unter die erforderlichen Aushubtiefen abzusenken.

Anhand der ermittelten Kornverteilungskurve (vgl. Anlage 3.3) kann für die wasserführenden Sande eine Wasserdurchlässigkeit von $k_f \approx 1 \times 10^{-4}$ m/s abgeschätzt werden.

Für die Absenkung sowie die Wiedereinleitung von Grundwasser 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, Pumpensämpfen und Schmutzwasserpumpen vorzusehen, um Oberflächenwasser effektiv abführen zu können.

Abdichtung / Dränage

Erdberührte Bauwerksteile, die 0,5 m oberhalb des Bemessungswasserstandes einbinden (vgl. Kap. 3.3), sind zum Schutz gegen *Bodenfeuchtigkeit* und *nicht drückendes Wasser* (Klasse W1.1-E) gemäß DIN 18533-1 abzudichten.

Sollten Bauwerksteile unterhalb des o. g. Bemessungswasserstandes einbinden sind diese zum Schutz gegen *drückendes Wasser* (Klasse W2-E) gemäß DIN 18533-1 abzudichten. Im Hinblick auf die Druckwasser- und Auftriebssicherheit ist der Bemessungswasserstand von 120,00 m NN zu berücksichtigen (vgl. Kap. 3.2).

5.5 Verkehrs- und Stellflächen

5.5.1 Erdplanum / Planumsverbesserung

Das Erdplanum wird voraussichtlich in den mitteldicht gelagerten Sanden liegen. Die Sande sind nicht frostempfindlich (vgl. Körnungslinie in der Anlage 3) und erfahrungsgemäß auch ausreichend tragfähig gemäß den Anforderungen in der ZTVE und RStO (erf. $E_{v2} > 45$ MN/m²). Da der Nachweis dieser Tragfähigkeit in den enggestuften Sanden aus messtechni-

scher Sicht schwierig ist, empfehlen wir quasi als Planumsverstärkung und um die Messwerte auch nachweisen zu können, ein 10 cm starke Schicht aus Schottermaterial einzubauen.

Im Anfangsstadium der Baustelle sollten für diese Bodenverbesserungsmaßnahme Probefelder angelegt und auf den Probefeldern Plattendruckversuche gemäß DIN 18134 durchgeführt werden. Die endgültige Mächtigkeit der Bodenverbesserung sollte dann anhand der Ergebnisse der Plattendruckversuche festgelegt werden. Auf dem verbesserten Erdplanum ist ein Verformungsmodul E_{v2} von mindestens 45 MN/m² nachzuweisen.

Als Voraussetzung für ein ausreichend tragfähiges Erdplanum ist für das gesamte Gelände eine wirksame Tagwasserhaltung mittels Drainagegräben und ggf. Pumpensämpfen zu betreiben. Das Erdplanum darf nie im ungeschützten Zustand befahren werden.

5.5.2 Bemessung des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12

Für den Aufbau der Verkehrs- und Stellflächen ist die RStO 12 heranzuziehen. Ausschließlich von PKW genutzte Stellflächen sind danach in die Belastungsklasse Bk0,3 einzustufen. Bei gelegentlicher Nutzung durch LKW ist die Belastungsklasse bis Bk1,8 anzusetzen.

Wir gehen davon aus, dass die neu anzulegenden Verkehrs- und Stellflächen in Pflasterbauweise erstellt werden sollen.

Die vorgenannten Einstufungen sind in jedem Fall durch einen Fachplaner zu überprüfen.

Für die Ermittlung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues gelten weiterhin folgende Bedingungen:

- Die anstehenden Sande sind nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen nicht frostempfindlich. Wir empfehlen, zunächst für die Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus die Tabellen 6 und 7 der RStO 12 für die Belastungsklasse Bk0,3 bis Bk1,8 auf Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 heranzuziehen.
- Es wird empfohlen, das Untersuchungsgelände aufgrund seiner Lage und in Anlehnung an das Bild 6 der RStO 12 in die Frosteinwirkungszone I einzustufen.
- Das Gelände unterliegt keinen besonderen Klimaeinflüssen.
- Es ist Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum zu erwarten.
- Die Gradienten liegen in Geländehöhe bis Damm $\leq 2,0$ m.
- Die Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche erfolgt über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen

Nach RStO kann die Schottertragschicht gemäß Tafel 3, Zeile 3, unmittelbar auf dem F 1-Boden angeordnet werden. Die Stärke der Schottertragschicht muss mindestens 0,3 m betragen. Auf der Oberkante der Schottertragschicht ist je nach Belastungsklasse ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 120 - 150$ MN/m² 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.

5.6 Geotechnische Eignung der angetroffenen Böden / Lösbarkeit

Hinsichtlich der Verdichtungseigenschaften der angetroffenen Bodenarten kann die Einstufung nach ZTVA-StB herangezogen werden. 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.

Auffüllungen und Sand (Homogenbereich B1 und B2)

Der Bodenaushub aus dem Bereich der Auffüllungen und Sande kann aus bodenmechanischer Sicht zur Rückverfüllung der Arbeitsäume 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.

Bindige Sande und Ton (Homogenbereich B3)

Dieses Material fällt im Zuge der Aushubmaßnahmen voraussichtlich nicht an.

6. VERSICKERUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER

6.1 Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

Maßgeblich für die Möglichkeiten zur Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser ist neben dem Grundwasserstand die Durchlässigkeit der anstehenden Böden.

Die Durchlässigkeit des Bodens kann aus den Kornverteilungskurven mittels Korrelationsverfahren abgeleitet werden. Für die pleistozänen Sande des Homogenbereiches B2 wurde die Kornverteilung mittels Sieb-Analysen gemäß DIN 18123 bestimmt. Die Berechnung der Durchlässigkeit erfolgte nach dem Korrelationsverfahren von BEYER. Danach kann für diese

Materialien ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_f \approx 1 \times 10^{-4}$ bis 2×10^{-4} m/s abgeleitet werden.

6.2 Versickerungsmöglichkeiten

Die feinkornarmen Sande, des Homogenbereiches B2 sind vom Grundsatz her für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Bei Wasserdurchlässigkeiten $k_f \approx 1 \times 10^{-4}$ bis 2×10^{-4} m/s ist gemäß den einschlägigen Vorschriften (DWA-Arbeitsblatt A 138 [B1]) eine Versickerung von Niederschlagswasser in diesen Böden grundsätzlich möglich.

Im Hinblick auf die geringe Reinigungswirkung der Sande wird i.d.R. eine Versickerung unter Zwischenschaltung einer belebten Bodenzone (Oberboden in Versickerungsmulden) erforderlich. Die Forderung nach einem Mindestabstand zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem Grundwasserspiegel von 1 m muss eingehalten werden. Diesbezügliche Details und Vorgaben sind im Vorfeld weiterer Planungen mit der Genehmigungsbehörde abzustimmen, um Planungssicherheit zu erlangen. Hierbei ist auch die noch erforderliche Verifizierung des Bemessungsgrundwasserstandes zu beachten (vgl. Kapitel 3.2).

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

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

- Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA, 1997), "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen", -Technische Regeln- Stand: 06. November 1997 LAGA.
- Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20, "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen", - Technische Regeln, Allgemeiner Teil - Überarbeitung, Stand: 06. November 2003.
- 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.
- Deponieverordnung (DepV), Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 17.04.2009; Stand 02.05.2013.
- Bundes –Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999, Stand 24.02.2012.

7.2 Untersuchungsumfang

Tabelle 4 Übersicht der analysierten Proben

Probe	Entnahmestelle	Tiefe [m u. GOK]	Materialart	Analysenumfang
RKS 7/1	RKS 7	0,00 – 0,18	Schwarzdecke	PAK (EPA) im Feststoff Phenol im Eluat
MP Oberboden	RKS 1 – 10	ca. 0,00 – 0,90	Oberboden	LAGA Boden, DepV
MP Auffüllung	RKS 4, 7, 11	ca. 0,00 – 1,50	Boden (Schotter, Sand)	LAGA Boden, DepV
MP Sand-1	RKS 1 – 5	ca. 0,60 – 5,30	Boden (Sand)	LAGA Boden, DepV
MP Sand-2	RKS 6 – 11	ca. 0,60 – 4,90	Boden (Sand)	LAGA Boden, DepV

PAK = polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

MP = Mischprobe

DepV = ergänzende Parameter nach Tabelle 2 des Anhangs zur Deponieverordnung

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. 08041908e der Anlage 5 entnommen werden.

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

7.3 Untersuchungsergebnisse und Bewertung

7.3.1 Straßenaufbruch

Die Schwarzdeckenprobe war organoleptisch unauffällig. Folgende schwarzdeckenspezifische Schadstoffgehalte wurden ermittelt:

Tabelle 5 Analysenergebnisse der untersuchten Schwarzdecken- u. Schotterproben

Probe	Entnahmestelle	Tiefe [m u. GOK]	Materialart	PAK- Konzentration [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]
RKS 7/1	RKS 7	0,00 – 0,18	Schwarzdecke	56,42	<0,01

Die organoleptische Einstufung stimmt nicht mit den Untersuchungsergebnissen überein: In der untersuchten Schwarzdeckenprobe **RKS 7/1** wurden erhöhte PAK-Gehalte ermittelt. Somit ist der Straßenaufbruch in diesen Punkten als **teer-/pechhaltig** einzustufen und entsprechend dem Abfallschlüssel **17 03 01** zu entsorgen. Gemäß RuVA-StB handelt es sich hier um die **Verwertungsklasse B**.

7.3.2 Oberboden und Boden

Eine kurze Charakterisierung der untersuchten Bodenmaterialien der Mischproben ist in der Tabelle 4 angegeben. Weitere Details können den Probenahmeprotokollen der Anlage 3 entnommen werden.

Die Materialien waren abgesehen von Bauschuttresten in den Auffüllungsproben organoleptisch unauffällig. In der nachfolgenden Tabelle sind die Einstufungen der analysierten Bodenmischproben (Feststoff, Eluat und Gesamteinstufung) gemäß LAGA und nach DepV aufgelistet.

Tabelle 6 Chemisch-analytischer Befund gemäß LAGA Boden und DepV

Proben- bezeichnung	Analysenbefund Feststoff		Analysenbefund Eluat		Gesamt- einstufung
	LAGA- Einstufung	maßgebender Parameter	LAGA- Einstufung	maßgebender Parameter	
MP Oberboden	Z 2	TOC	Z 0	-	Z 2 / DK 0
MP Auffüllung	Z 2	PAK	Z 0	-	Z 2 / DK 0
MP Sand-1	Z 0	-	Z 0	-	Z 0 / DK 0
MP Sand-2	Z 0	-	Z 0	-	Z 0 / DK 0

TOC = total organic carbon

Die Oberbodenmischprobe **MP Oberboden** ist aufgrund des Gehaltes an organischer Substanz – gemessen als TOC - in die Verwertungsklasse **Z 2** nach LAGA Boden einzustufen.

Vom Grundsatz her dürfen Böden mit der Belastungsklasse Z 2 nur wieder eingebaut werden, wenn definierte technische Sicherungsmaßnahmen, wie z.B. eine Versiegelung der Oberfläche über dem Einbau-/Schüttkörper durchgeführt werden. Ausgenommen ist der Einbau in Trinkwasserschutzgebieten der Zonen I – IIIB und Heilquellenschutzgebieten der Zonen I – IV, Wasservorranggebieten, Überschwemmungsgebieten und auf Flächen sensibler Nutzung (z.B. Kinderspielplätze, Sportanlagen etc.). *Der Anteil an organischer Substanz stellt jedoch keinen Schadstoff dar. Es kann davon ausgegangen werden, dass keine Beeinträchtigungen der Schutzgüter Grundwasser, Boden und menschliche Gesundheit durch diese organischen Anteile stattfinden.*

Die Mischprobe **MP Auffüllung**, die aus den Schotter und aufgefüllten Sanden mit Bauschuttanteilen entnommen wurde, ist wegen des gemessenen PAK-Gehaltes gemäß LAGA Boden (2004) dem Zuordnungswert **Z 2** zuzuordnen. Böden mit der Belastungsklasse Z 2 dürfen nur wieder eingebaut werden, wenn definierte technische Sicherungsmaßnahmen, wie z.B. eine Versiegelung der Oberfläche über dem Einbau-/Schüttkörper durchgeführt werden. Ausgenommen ist der Einbau in Trinkwasserschutzgebieten der Zonen I – IIIB und Heilquellenschutzgebieten der Zonen I – IV, Wasservorranggebieten, Überschwemmungsgebieten und auf Flächen sensibler Nutzung (z.B. Kinderspielplätze, Sportanlagen etc.).

Die Bodenmischproben **MP Sand-1** und **MP Sand-2** sind aufgrund der Analysenergebnisse in die Zuordnungsstufe **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 Tabelle 2 der Deponieverordnung sind alle untersuchten Mischproben der Deponieklasse **DK 0** zuzuordnen.

Die Entsorgungsmöglichkeiten sind 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.

In dem Abschnitt der ehemaligen Tankstelle konnte wegen der unklaren Leitungssituation keine Sondierung abgeteuft werden. Insofern wurden hier auch keine Bodenproben entnommen und auch keine entsprechenden Analysen vorgenommen. Über mögliche Kontaminationen im Tankstellenbereich konnten daher auch keine Kenntnisse gewonnen werden.

8. ABSCHLIESSENDE BEMERKUNGEN

Sämtliche oben aufgeführten Aussagen und Empfehlungen in diesem Gutachten beziehen sich ausschließlich auf die durch die b^gm 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.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

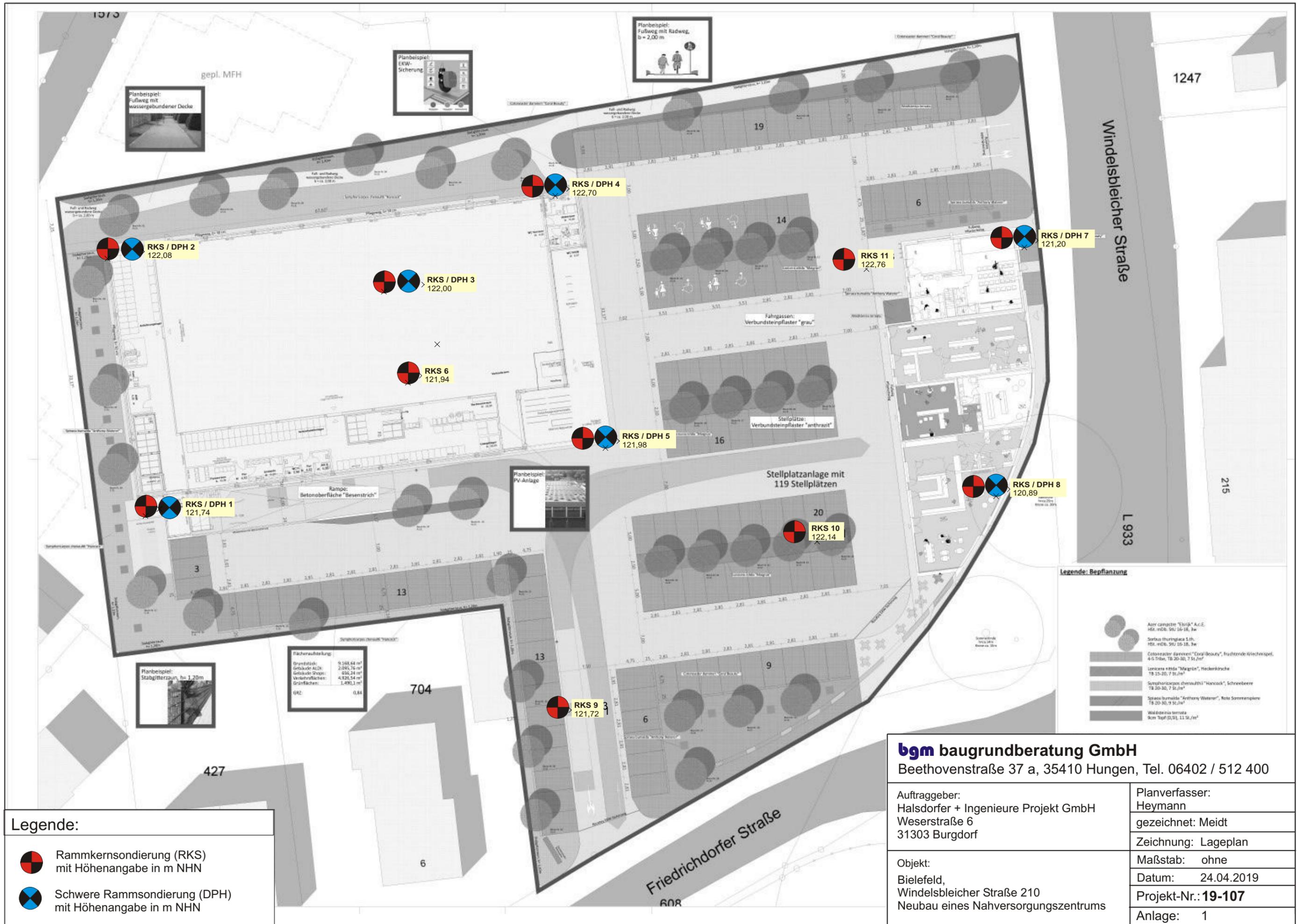
Die b^gm baugrundberatung GmbH ist gerne bereit, beim weiteren Vorgehen beratend zur Seite zu stehen und fachliche Entscheidungshilfen zu geben.

Hungen, den 29.04.2019

Mathias Müssig
(Geschäftsführer)

Dipl.-Geol. Jörn Martini
(Geschäftsführer)

Dipl.-Geol. Thilo Meidt
(Sachbearbeiter)



Legende:

	Rammkernsondierung (RKS) mit Höhenangabe in m NHN
	Schwere Rammsondierung (DPH) mit Höhenangabe in m NHN

Flächenaufstellung:

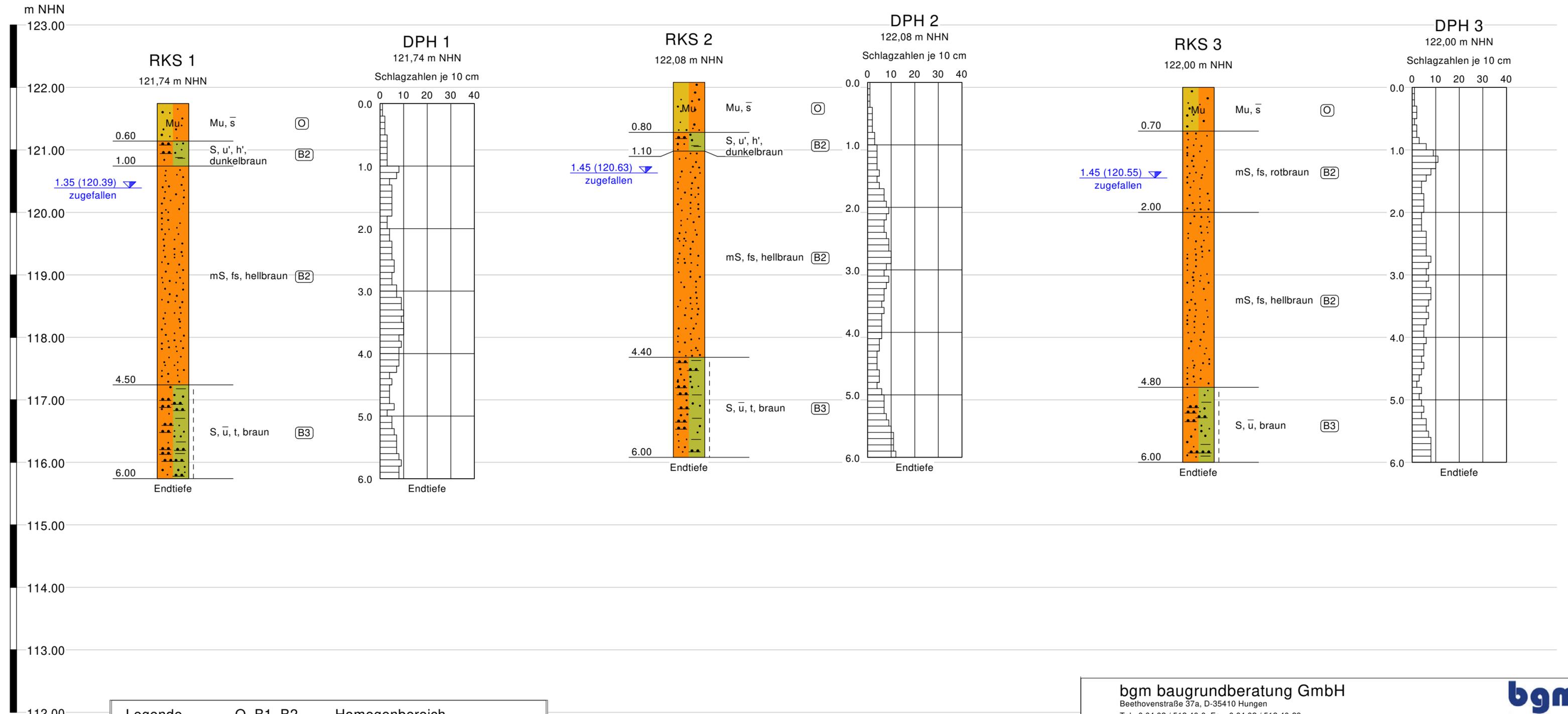
Grundfläche:	9.588,64 m ²
Gebäude ALZ:	2.090,76 m ²
Gebäude SHZ:	650,34 m ²
Verkehrsflächen:	4.926,54 m ²
Grünflächen:	1.490,1 m ²
GRZ:	0,84

Legende: Bepflanzung

	Acer campestre "Eisba" Ac.E. H6, m.Hb. 9/12-16, 7m
	Sorbus hortensis 5.H. H5, m.Hb. 9/12-16, 7m
	Colobrydium darwinii "Coral Beauty", fruchtende Kriechpfl. 4/5 Trieb, TB 20-30, 7 St./m ²
	Lonicera etida "Magasin", Heckenkräutchen TB 15-20, 7 St./m ²
	Sambucus racemosa "Honeycrisp", Schneeball TB 20-30, 7 St./m ²
	Spiraea bumalda "Anthony Waterer", Rose Sommerpläne TB 20-30, 9 St./m ²
	Waldsteinia pinnata 8cm Topf (V.S.), 11 St./m ²

bgm baugrundberatung GmbH
 Beethovenstraße 37 a, 35410 Hungen, Tel. 06402 / 512 400

Auftraggeber: Halsdorfer + Ingenieure Projekt GmbH Weserstraße 6 31303 Burgdorf	Planverfasser: Heymann gezeichnet: Meidt Zeichnung: Lageplan
Objekt: Bielefeld, Windelsbleicher Straße 210 Neubau eines Nahversorgungszentrums	Maßstab: ohne Datum: 24.04.2019 Projekt-Nr.: 19-107 Anlage: 1



Legende O, B1, B2,... = Homogenbereich

		Mutterboden		
		humos		
		Mittelsand		

2.45 m NHN GW Ruhe
 01.01.09
 2.45 m NHN GW Bohrende
 01.01.09
 2.45 m NHN GW angebohrt
 01.01.09

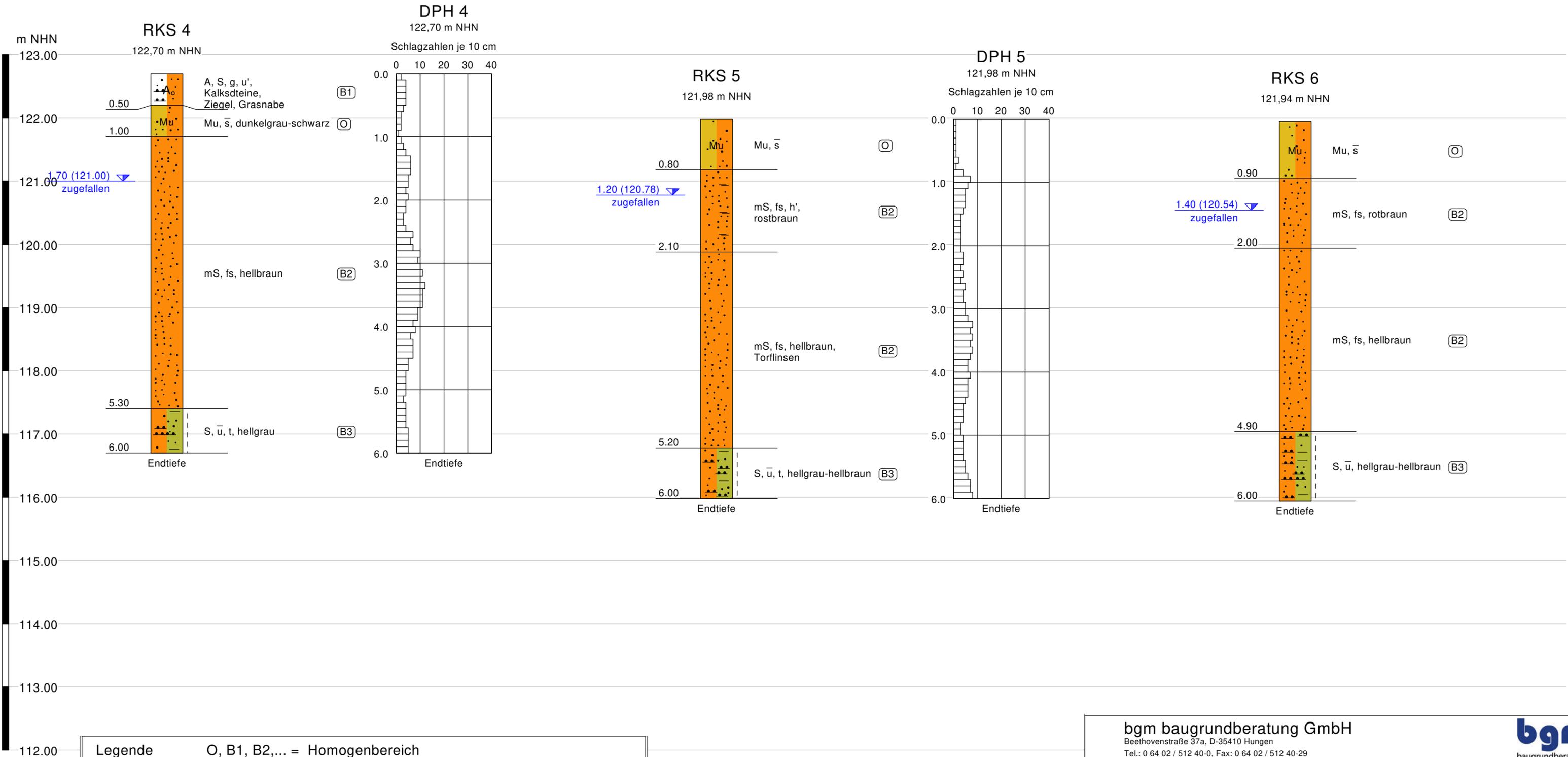
bgm baugrundberatung GmbH
 Beethovenstraße 37a, D-35410 Hungen
 Tel.: 0 64 02 / 512 40-0, Fax: 0 64 02 / 512 40-29

Projekt: Neubau eines Nahversorgungszentrums
 Windelsbleicher Straße 210
 Bielefeld

Auftraggeber: Halsdorfer + Ingenieure
 Projekt GmbH
 Weserstraße 6
 31303 Burgdorf

Zeichnerische Darstellung der Bohrprofile gem. DIN 4023

Maßstab d. Höhe: 1 : 50	Projekt-Nr.: 19-107	Anlage-Nr.: 2.1
----------------------------	------------------------	--------------------



Legende O, B1, B2,... = Homogenbereich

steif	A	Auffüllung	kiesig	Sand	tonig
	Mu	Mutterboden	Mittelsand	sandig	
		humos	feinsandig	schluffig	

2.45
01.01.09 GW Ruhe
2.45
01.01.09 GW Bohrende
2.45
01.01.09 GW angebohrt

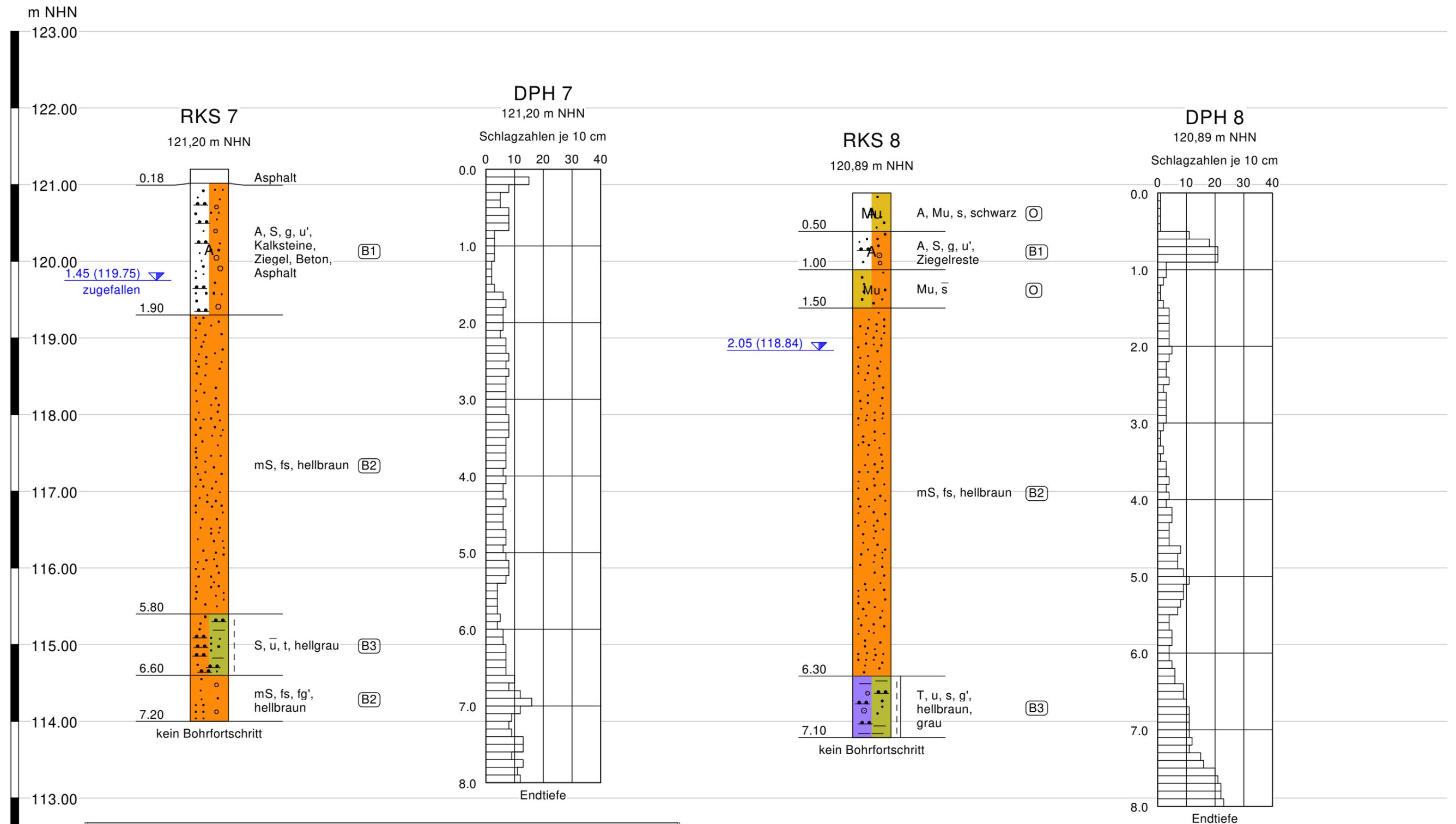
bgm baugrundberatung GmbH
Beethovenstraße 37a, D-35410 Hungen
Tel.: 0 64 02 / 512 40-0, Fax: 0 64 02 / 512 40-29

Projekt: Neubau eines Nahversorgungszentrums
Windelsbleicher Straße 210
Bielefeld

Auftraggeber: Halsdorfer + Ingenieure
Projekt GmbH
Weserstraße 6
31303 Burgdorf

Zeichnerische Darstellung der Bohrprofile gem. DIN 4023

Maßstab d. Höhe: 1 : 50
Projekt-Nr.: 19-107
Anlage-Nr.: 2.2



Legende

	steif - halbfest	O, B1, B2, ... = Homogenbereich		Auffüllung		Mittelsand		schluffig
	steif		Mutterboden		feinsandig		Ton	
	feinkiesig		Sand		tonig			
	kiesig		sandig					

2,45 GW Ruhe
 01.01.09
 2,45 GW Bohrende
 01.01.09
 2,45 GW angebohrt
 01.01.09

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

Projekt: Neubau eines Nahversorgungszentrums
 Windelsbleicher Straße 210
 Bielefeld

Auftraggeber: Halsdorfer + Ingenieure
 Projekt GmbH
 Weserstraße 6
 31303 Burgdorf

Zeichnerische Darstellung der Bohrprofile gem. DIN 4023

Maßstab d. Höhe: 1 : 50	Projekt-Nr.: 19-107	Anlage-Nr.: 2.3
----------------------------	------------------------	--------------------

RKS 11

122,76 m NHN

RKS 10

122,14 m NHN

RKS 9

121,72 m NHN

m NHN

123.00

122.00

121.00

120.00

119.00

118.00

117.00

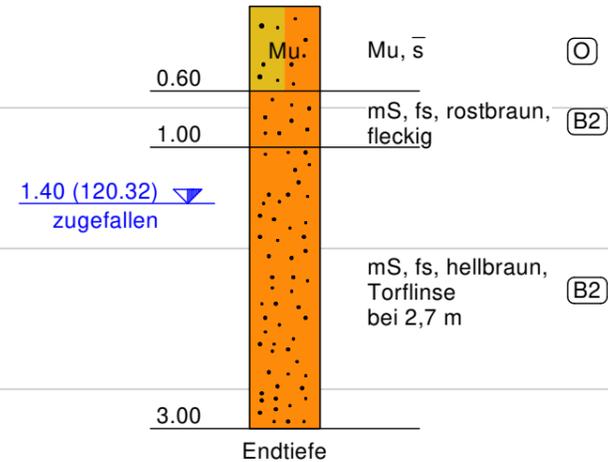
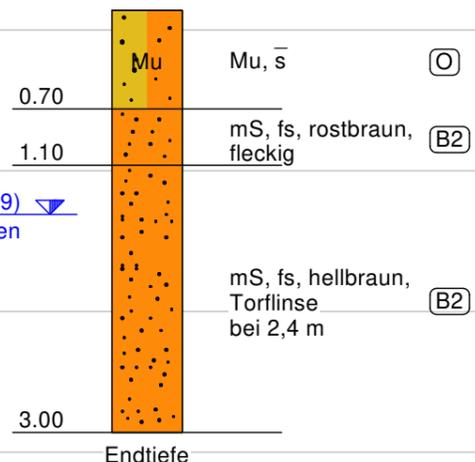
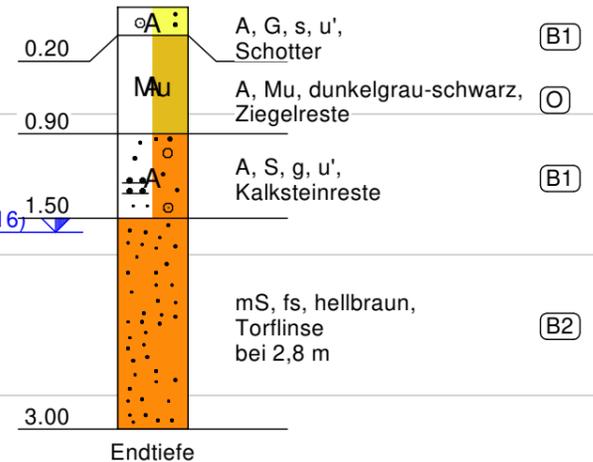
116.00

115.00

114.00

113.00

112.00



Legende O, B1, B2,... = Homogenbereich

A	Auffüllung	○ ○	Kies	● ●	Sand
Mu	Mutterboden	● ●	Mittelsand		

<u>2,45</u> ▼	GW Ruhe
01.01.09	
<u>2,45</u> ▼	GW Bohrende
01.01.09	
<u>2,45</u> ▼	GW angebohrt
01.01.09	

bgm baugrundberatung GmbH Beethovenstraße 37a, D-35410 Hungen Tel.: 0 64 02 / 512 40-0, Fax: 0 64 02 / 512 40-29			
Projekt: Neubau eines Nahversorgungszentrums Windelsbleicher Straße 210 Bielefeld		Auftraggeber: Halsdorfer + Ingenieure Projekt GmbH Weserstraße 6 31303 Burgdorf	
Zeichnerische Darstellung der Bohrprofile gem. DIN 4023		Maßstab d. Höhe: 1 : 50	Projekt-Nr.: 19-107
		Anlage-Nr.: 2.4	

bgm baugrundberatung GmbH

Beethovenstraße 37a

35410 Hungen

Tel.: 06402 / 512 40-0 Fax: 06402 / 512 40-29

Bearbeiter: Möller

Datum: 10.04.2019

Körnungslinie

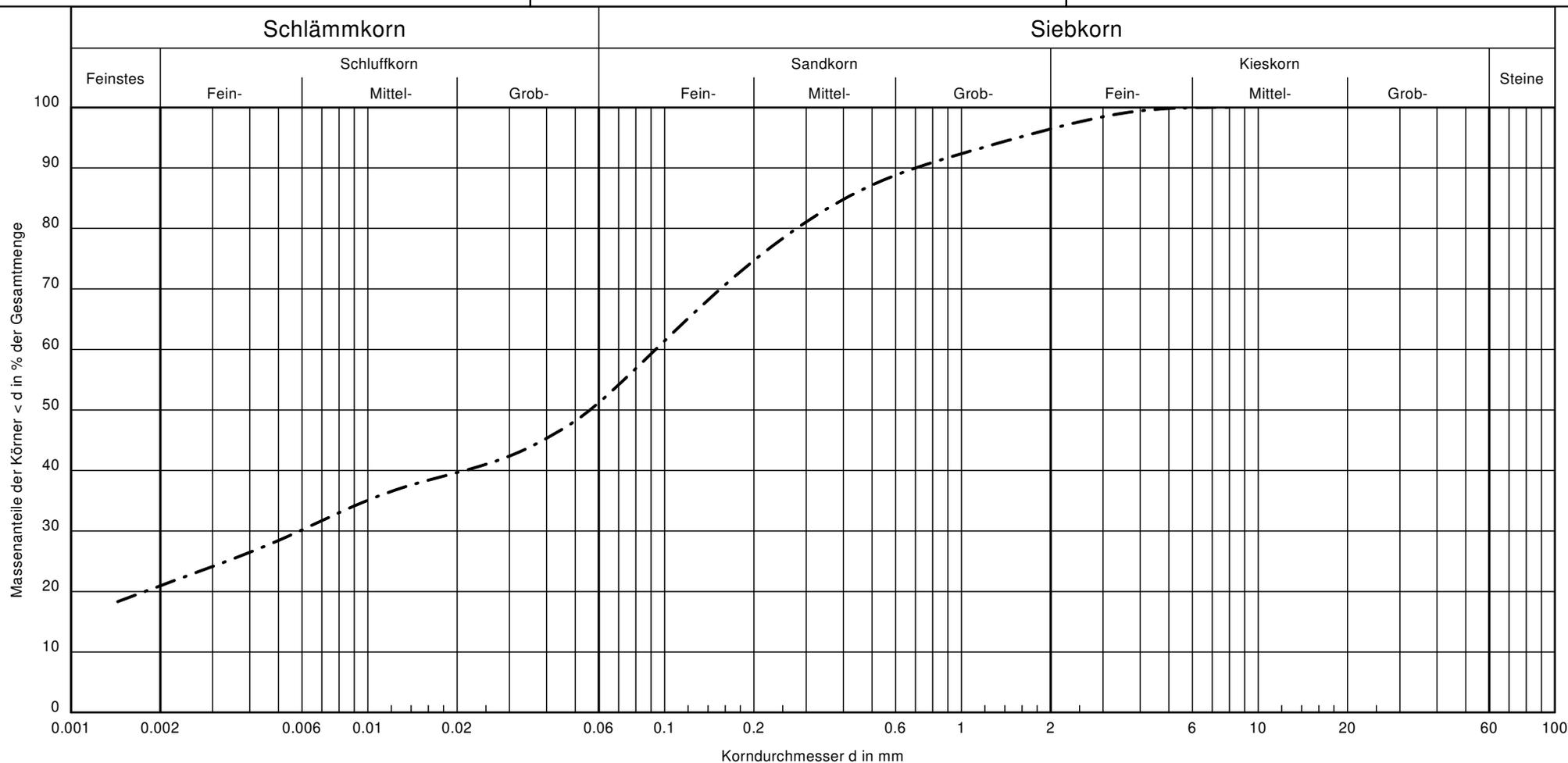
Bielefeld, Windelsbleicher Straße 210
Neubau eines Nahversorgungszentrums

Prüfungsnummer : 19-107

Entnahmedatum : 26.03.2019

Entnahmeart : gestört

Arbeitsweise : DIN EN ISO 17892-4



Signatur	-----
Probenbezeichnung	1 / 5
Entnahmestelle	RKS 1
Tiefe [m]	4,5 - 6,0 m
Bodenart	S, u, t
Bodengruppe	ST - ST*
Frostsicherheit	F3
k-Wert	-
T/U/S/G [%]	20.9/31.2/44.3/3.6

Bemerkungen:

Projekt Nr.:
19-107
Anlage:
3.1.1

bgm baugrundberatung GmbH

Beethovenstraße 37a

35410 Hungen

Tel.: 06402 / 512 40-0 Fax: 06402 / 512 40-29

Bearbeiter: Möller

Datum: 10.04.2019

Körnungslinie

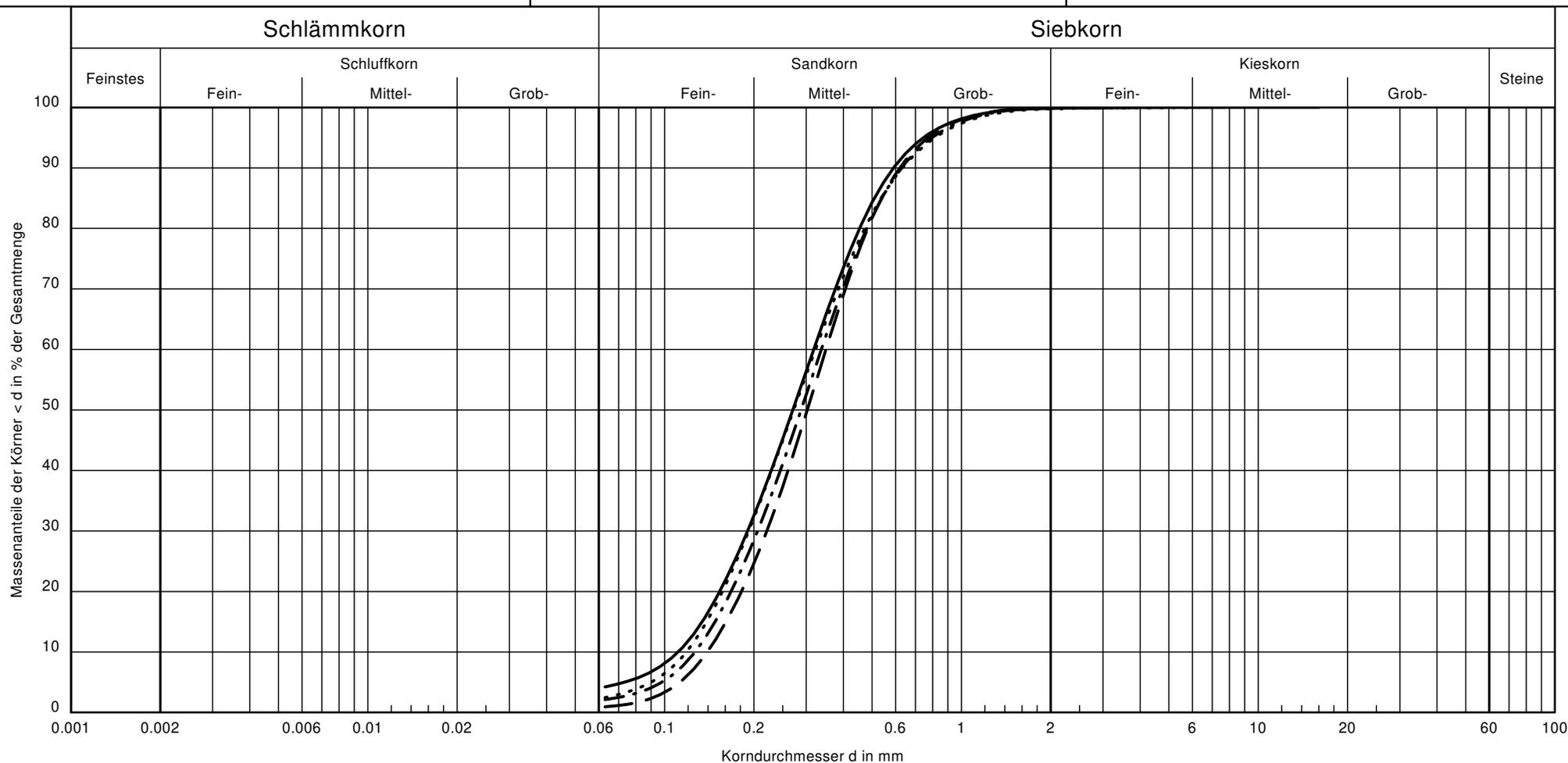
Bielefeld, Windelsbleicher Straße 210
Neubau eines Nahversorgungszentrums

Prüfungsnummer : 19-107

Entnahmedatum : 26.03.2019

Entnahmeart : gestört

Arbeitsweise : DIN EN ISO 17892-4



Signatur	—————	-----	-----
Probenbezeichnung	6 / 1	6 / 2	9 / 2	10 / 2
Entnahmestelle	RKS 6	RKS 6	RKS 9	RKS 10
Tiefe [m]	0,0 - 0,9 m	0,9 - 2,0 m	0,6 - 1,0 m	0,4 - 1,1 m
Bodenart	S	S	S	S
Bodengruppe	SE	SE	SE	SE
Frostsicherheit	F1	F1	F1	F1
k-Wert	$1.2 \cdot 10^{-4}$	$1.9 \cdot 10^{-4}$	$1.6 \cdot 10^{-4}$	$1.4 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]	- /4.2/95.6/0.2	- /1.0/99.0/0.1	- /2.1/97.7/0.1	- /2.5/97.3/0.3

Bemerkungen:

Projekt Nr.:
19-107
Anlage:
3.1.2

Auftraggeber:	Halsdorfer Ingenieure	Gutachter:	Meidt
Projekt:	Bielefeld	Probennehmer:	Heymann
Projektnr.:	19-107	Entnahmedatum:	26.03.2019
Bearbeiter:	Möller	Datum:	10.04.2019

Wassergehalt durch Ofentrocknung nach DIN EN ISO 17892-1

Probenbezeichnung		1 / 5	2 / 1	6 / 1
Entnahmestelle		RKS 1	RKS 2	RKS 6
Tiefe		4,5 - 6,0 m	0,0 - 0,8 m	0,0 - 0,9 m
Bodenart		U, t, s*	S	S
Behälternr.		6	V	IX
Feuchte Probe + Behälter	[g]	372,5	235,6	243,2
Trockene Probe + Behälter	[g]	338,1	222,2	227,2
Behälter	[g]	116,5	70,8	73,4
Wasser	[g]	34,40	13,40	16,00
Trockene Probe	[g]	221,60	151,40	153,80
Wassergehalt	[%]	15,5	8,9	10,4

Probenbezeichnung		6 / 2	9 / 2	10 / 2
Entnahmestelle		RKS 6	RKS 9	RKS 10
Tiefe		0,9 - 2,0 m	0,6 - 1,0 m	0,7 - 1,1 m
Bodenart		S	S	S
Behälternr.		XIX	XIV	XIII
Feuchte Probe + Behälter	[g]	254,9	203,0	167,5
Trockene Probe + Behälter	[g]	234,2	195,0	160,7
Behälter	[g]	83,0	89,0	77,9
Wasser	[g]	20,70	8,00	6,80
Trockene Probe	[g]	151,20	106,00	82,80
Wassergehalt	[%]	13,7	7,5	8,2

Probenbezeichnung		11 / 2		
Entnahmestelle		RKS 11		
Tiefe		0,2 - 0,9 m		
Bodenart		S		
Behälternr.		XVI		
Feuchte Probe + Behälter	[g]	236,6		
Trockene Probe + Behälter	[g]	220,9		
Behälter	[g]	80,9		
Wasser	[g]	15,70		
Trockene Probe	[g]	140,00		
Wassergehalt	[%]	11,2		

Auftraggeber: <u>Halsdorfer Ingenieure</u>	Projektleiter: <u>Meidt</u>
Projekt: <u>Bielefeld</u>	Probennehmer: <u>Heymann</u>
Projektnr: <u>19-107</u>	Entnahmedatum: <u>26.03.2019</u>
Bearbeiter: <u>Möller</u>	Datum: <u>10.04.2019</u>

Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128

Probenbezeichnung	2 / 1	Entnamestelle		RKS 2
Bodenart	S	Entnahmetiefe		0,0 - 0,8 m
Masse der ungeglühten Probe + Behälter [g]		47,503	49,705	50,011
Masse der geglühten Probe + Behälter [g]		46,390	48,606	48,902
Masse Behälter [g]		17,507	19,700	20,004
Massenverlust [g]		1,113	1,099	1,109
Trockenmasse vor dem Glühen [g]		29,996	30,005	30,007
Glühverlust [%]		3,71	3,66	3,70
Mittelwert Glühverlust	[%]	3,69		

Probenbezeichnung	6 / 1	Entnamestelle		RKS 6
Bodenart	S	Entnahmetiefe		0,0 - 0,9 m
Masse der ungeglühten Probe + Behälter [g]		50,303	49,237	49,803
Masse der geglühten Probe + Behälter [g]		49,312	48,388	48,951
Masse Behälter [g]		20,070	18,832	19,721
Massenverlust [g]		0,991	0,849	0,852
Trockenmasse vor dem Glühen [g]		30,233	30,405	30,082
Glühverlust [%]		3,28	2,79	2,83
Mittelwert Glühverlust	[%]	2,97		

Probenbezeichnung	6 / 2	Entnamestelle		RKS 6
Bodenart	S	Entnahmetiefe		0,9 - 2,0 m
Masse der ungeglühten Probe + Behälter [g]		50,091	49,126	53,218
Masse der geglühten Probe + Behälter [g]		49,748	48,773	52,862
Masse Behälter [g]		19,331	18,198	23,114
Massenverlust [g]		0,343	0,353	0,356
Trockenmasse vor dem Glühen [g]		30,760	30,928	30,104
Glühverlust [%]		1,12	1,14	1,18
Mittelwert Glühverlust	[%]	1,15		

Auftraggeber: <u>Halsdorfer Ingenieure</u>	Projektleiter: <u>Meidt</u>
Projekt: <u>Bielefeld</u>	Probennehmer: <u>Heymann</u>
Projektnr: <u>19-107</u>	Entnahmedatum: <u>26.03.2019</u>
Bearbeiter: <u>Möller</u>	Datum: <u>10.04.2019</u>

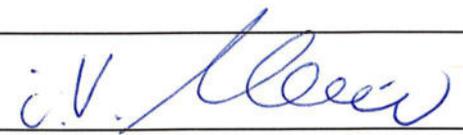
Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128

Probenbezeichnung	11 / 2	Entnamestelle		RKS 11
Bodenart	S	Entnahmetiefe		0,2 - 0,9 m
Masse der ungeglühten Probe + Behälter [g]		49,475	53,615	49,203
Masse der geglühten Probe + Behälter [g]		48,618	52,811	48,387
Masse Behälter [g]		18,844	23,222	19,120
Massenverlust [g]		0,857	0,804	0,816
Trockenmasse vor dem Glühen [g]		30,631	30,393	30,083
Glühverlust [%]		2,80	2,65	2,71
Mittelwert Glühverlust	[%]	2,72		

Probenbezeichnung	Entnamestelle		
Bodenart	Entnahmetiefe		
Masse der ungeglühten Probe + Behälter [g]			
Masse der geglühten Probe + Behälter [g]			
Masse Behälter [g]			
Massenverlust [g]			
Trockenmasse vor dem Glühen [g]			
Glühverlust [%]			
Mittelwert Glühverlust	[%]		

Probenbezeichnung	Entnamestelle		
Bodenart	Entnahmetiefe		
Masse der ungeglühten Probe + Behälter [g]			
Masse der geglühten Probe + Behälter [g]			
Masse Behälter [g]			
Massenverlust [g]			
Trockenmasse vor dem Glühen [g]			
Glühverlust [%]			
Mittelwert Glühverlust	[%]		

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> 19-107	<u>Probenbezeichnung</u> MP Oberboden						<u>Anlage</u> 4.1
Projektbezeichnung	Bielefeld, Neubau eines Nahversorgungszentrums						Datum: 27.03.2019	
Auftraggeber	Halsdorfer & Ingenieure Projekt GmbH							
Probennahmeort	Bielefeld, Windelsbleicher Straße 210							
Probennahmestelle Tiefe	RKS 1 - RKS 10			ca. 0,00 - 0,90 m				
Beschreibung der Probe	Mu, s*, strak sandiger Oberboden							
Art der Abdeckung	<input checked="" type="checkbox"/> ohne		<input type="checkbox"/> Folie		<input type="checkbox"/> Halle			
Art der Lagerung / Volumen	<input type="checkbox"/> Miete/ Haufwerk		<input checked="" type="checkbox"/> Sondierung		<input type="checkbox"/> Schurf		_____ m ³ / _____ t	
Lagerungsdauer / Einflüsse	unbekannt			Witterung				
Probennahmeverfahren	in-situ Beprobung							
Probennahmegerät	<input type="checkbox"/> Schaufel		<input type="checkbox"/> Bohrstock		<input checked="" type="checkbox"/> RKS		<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> Spaten		<input type="checkbox"/> Bagger		<input type="checkbox"/> Edelstahlkelle		<input type="checkbox"/>	
Probennahmebehälter	<input checked="" type="checkbox"/> PE		<input type="checkbox"/> Glas		<input type="checkbox"/> Headdress		<input type="checkbox"/>	
Anzahl ...	Einzelproben: 10		Mischproben: 1		Laborprobe: 1			
	Einzelprobe je Mischprobe: 10				Sonderprobe: /			
Probenvorbereitung	<input type="checkbox"/> Fraktionierendes Schaufeln		<input type="checkbox"/> Probenkreuz		<input checked="" type="checkbox"/> Homogenisieren		<input type="checkbox"/>	
Fremdbestandteile (Vol-% der Gesamtprobe)	/							
	~ %	~ %	~ %	~ %	~ %	~ %	~ %	
Schadstoffverdacht	unbekannt							
Größtkorn [mm]	<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 2 (1 l Probe)		<input type="checkbox"/> ≤ 20 (2 l Probe)		<input type="checkbox"/> ≤ 50 (4 l Probe)		<input type="checkbox"/> ≤ 120 (10 l Probe)	
Farbe / Geruch	dunkelbraun, schwarz				unauffällig			
Homogenität / Untersuchung	<input checked="" type="checkbox"/> ja		<input type="checkbox"/> nein		organoleptisch, LAGA + DepV			
Probentransport u. Lagerung	<input checked="" type="checkbox"/> kühl		<input checked="" type="checkbox"/> dunkel		<input checked="" type="checkbox"/> trocken		<input type="checkbox"/>	
Lageplan / Profile / Fotodoku	Anlage 1			Anlage 2		/		
Bemerkungen	/							
Untersuchungsstelle	Dr. Döring Laboratorien							
Probennehmer / Anwesende	Heymann							
Hungen, 04.04.2019								
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> 19-107	<u>Probenbezeichnung</u> MP Auffüllung	<u>Anlage</u> 4.2
Projektbezeichnung	Bielefeld, Neubau eines Nahversorgungszentrums		Datum: 27.03.2019
Auftraggeber	Halsdorfer & Ingenieure Projekt GmbH		
Probennahmeort	Bielefeld, Windelsbleicher Straße 210		
Probennahmestelle Tiefe	RKS 4, 7, 11	ca. 0,00 - 1,50 m	
Beschreibung der Probe	[X, s, u', + S, g, u'], Schotter und aufgefüllte Sande mit Bauschuttanteilen		
Art der Abdeckung	<input checked="" type="checkbox"/> ohne	<input type="checkbox"/> Folie	<input type="checkbox"/> Halle
Art der Lagerung / Volumen	<input type="checkbox"/> Miete/ Haufwerk	<input checked="" type="checkbox"/> Sondierung	<input type="checkbox"/> Schurf
Lagerungsdauer / Einflüsse	unbekannt	Witterung	
Probennahmeverfahren	in-situ Beprobung		
Probennahmegerät	<input type="checkbox"/> Schaufel	<input type="checkbox"/> Bohrstock	<input checked="" type="checkbox"/> RKS
Probennahmebehälter	<input checked="" type="checkbox"/> PE	<input type="checkbox"/> Glas	<input type="checkbox"/> Headspace
Anzahl ...	Einzelproben: 4	Mischproben: 1	Laborprobe: 1
	Einzelprobe je Mischprobe: 4		Sonderprobe: /
Probenvorbereitung	<input type="checkbox"/> Fraktionierendes Schaufeln	<input type="checkbox"/> Probenkreuz	<input checked="" type="checkbox"/> Homogenisieren
Fremdbestandteile (Vol-% der Gesamtprobe)	Ziegel		
	~ 5 %	~ %	~ %
Schadstoffverdacht	unbekannt		
Größtkorn [mm]	<input type="checkbox"/> ≤ 2 (1 l Probe)	<input type="checkbox"/> ≤ 20 (2 l Probe)	<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 50 (4 l Probe)
Farbe / Geruch	braun, graubraun		unauffällig
Homogenität / Untersuchung	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	organoleptisch, LAGA + DepV
Probentransport u. Lagerung	<input checked="" type="checkbox"/> kühl	<input checked="" type="checkbox"/> dunkel	<input checked="" type="checkbox"/> trocken
Lageplan / Profile / Fotodoku	Anlage 1	Anlage 2	/
Bemerkungen	/		
Untersuchungsstelle	Dr. Döring Laboratorien		
Probennehmer / Anwesende	Heymann		
	Hungen, 04.04.2019		
	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> 19-107	<u>Probenbezeichnung</u> MP Sand-1		<u>Anlage</u> 4.3					
Projektbezeichnung	Bielefeld, Neubau eines Nahversorgungszentrums		Datum: 27.03.2019						
Auftraggeber	Halsdorfer & Ingenieure Projekt GmbH								
Probennahmeort	Bielefeld, Windelsbleicher Straße 210								
Probennahmestelle Tiefe	RKS 1 - RKS 5	ca. 0,60 - 5,30 m							
Beschreibung der Probe	mS, fs								
Art der Abdeckung	<input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> Folie <input type="checkbox"/> Halle								
Art der Lagerung / Volumen	<input type="checkbox"/> Miete/ Haufwerk <input checked="" type="checkbox"/> Sondierung <input type="checkbox"/> Schurf _____ m ³ ____ / ____ t								
Lagerungsdauer / Einflüsse	unbekannt		Witterung						
Probennahmeverfahren	in-situ Beprobung								
Probennahmegerät	<input type="checkbox"/> Schaufel <input type="checkbox"/> Bohrstock <input checked="" type="checkbox"/> RKS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Spaten <input type="checkbox"/> Bagger <input type="checkbox"/> Edelstahlkelle <input type="checkbox"/>								
Probennahmebehälter	<input checked="" type="checkbox"/> PE <input type="checkbox"/> Glas <input type="checkbox"/> Headspace <input type="checkbox"/>								
Anzahl ...	Einzelproben: 10		Mischproben: 1	Laborprobe: 1					
	Einzelprobe je Mischprobe: 10			Sonderprobe: /					
Probenvorbereitung	<input type="checkbox"/> Fraktionierendes Schaufeln <input type="checkbox"/> Probenkreuz <input checked="" type="checkbox"/> Homogenisieren <input type="checkbox"/>								
Fremdbestandteile (Vol-% der Gesamtprobe)	/								
	~ %	~ %	~ %	~ %	~ %	~ %	~ %	~ %	~ %
Schadstoffverdacht	unbekannt								
Größtkorn [mm]	<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 2 (1 l Probe) <input type="checkbox"/> ≤ 20 (2 l Probe) <input type="checkbox"/> ≤ 50 (4 l Probe) <input type="checkbox"/> ≤ 120 (10 l Probe)								
Farbe / Geruch	hellbraun		unauffällig						
Homogenität / Untersuchung	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		organoleptisch, LAGA + DepV						
Probentransport u. Lagerung	<input checked="" type="checkbox"/> kühl <input checked="" type="checkbox"/> dunkel <input checked="" type="checkbox"/> trocken <input type="checkbox"/>								
Lageplan / Profile / Fotodoku	Anlage 1		Anlage 2	/					
Bemerkungen	/								
Untersuchungsstelle	Dr. Döring Laboratorien								
Probennehmer / Anwesende	Heymann								
Hungen, 04.04.2019									
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> 19-107	<u>Probenbezeichnung</u> MP Sand-1		<u>Anlage</u> 4.4
Projektbezeichnung	Bielefeld, Neubau eines Nahversorgungszentrums		Datum: 27.03.2019	
Auftraggeber	Halsdorfer & Ingenieure Projekt GmbH			
Probennahmeort	Bielefeld, Windelsbleicher Straße 210			
Probennahmestelle Tiefe	RKS 6 - RKS 11	ca. 0,60 - 4,90 m		
Beschreibung der Probe	mS, fs			
Art der Abdeckung	<input checked="" type="checkbox"/> ohne	<input type="checkbox"/> Folie	<input type="checkbox"/> Halle	
Art der Lagerung / Volumen	<input type="checkbox"/> Miete/ Haufwerk	<input checked="" type="checkbox"/> Sondierung	<input type="checkbox"/> Schurf	_____ m ³ / _____ t
Lagerungsdauer / Einflüsse	unbekannt		Witterung	
Probennahmeverfahren	in-situ Beprobung			
Probennahmegerät	<input type="checkbox"/> Schaufel	<input type="checkbox"/> Bohrstock	<input checked="" type="checkbox"/> RKS	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> Spaten	<input type="checkbox"/> Bagger	<input type="checkbox"/> Edelstahlkelle	<input type="checkbox"/>
Probennahmebehälter	<input checked="" type="checkbox"/> PE	<input type="checkbox"/> Glas	<input type="checkbox"/> Headspace	<input type="checkbox"/>
Anzahl ...	Einzelproben: 9		Mischproben: 1	Laborprobe: 1
	Einzelprobe je Mischprobe: 9			Sonderprobe: /
Probenvorbereitung	<input type="checkbox"/> Fraktionierendes Schaufeln	<input type="checkbox"/> Probenkreuz	<input checked="" type="checkbox"/> Homogenisieren	<input type="checkbox"/>
Fremdbestandteile (Vol-% der Gesamtprobe)	/			
	~ %	~ %	~ %	~ %
Schadstoffverdacht	unbekannt			
Größtkorn [mm]	<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 2 (1 l Probe)	<input type="checkbox"/> ≤ 20 (2 l Probe)	<input type="checkbox"/> ≤ 50 (4 l Probe)	<input type="checkbox"/> ≤ 120 (10 l Probe)
Farbe / Geruch	hellbraun		unauffällig	
Homogenität / Untersuchung	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	organoleptisch, LAGA + DepV	
Probentransport u. Lagerung	<input checked="" type="checkbox"/> kühl	<input checked="" type="checkbox"/> dunkel	<input checked="" type="checkbox"/> trocken	<input type="checkbox"/>
Lageplan / Profile / Fotodoku	Anlage 1	Anlage 2	/	
Bemerkungen	/			
Untersuchungsstelle	Dr. Döring Laboratorien			
Probennehmer / Anwesende	Heymann			
	Hungen, 04.04.2019			
	Ort, Datum		Unterschrift des Probennehmers	

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 12 28357 Bremen

bgm Baugrundberatung GmbH
Beethovenstraße 37a

35410 HUNGEN

12. April 2019

PRÜFBERICHT 08041908e

Auftragsnr. Auftraggeber: 19-107, Herr Meidt
Projektbezeichnung: Bielefeld, Windelsbleicher Straße 210
Probenahme: durch Auftraggeber am 26.03.2019
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 05.04.2019
Probeneingang: 06.04.2019
Prüfzeitraum: 08.04.2019 - 11.04.2019
Probennummer: 29292 - 29296 / 19
Probenmaterial: Asphalt, Boden, Boden / Schotter
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 - 6
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

M. Sc. Farzin Mostaghimi
(Projektleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

Probenvorbereitung:

DIN 19747: 2009-07

Messverfahren:

Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03
TOC (F)	DIN EN 13137: 2001-12
Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039: 2005-01
Cyanide (F)	DIN ISO 11262: 2012-04
EOX (F)	DIN 38414-17 (S17): 2014-04
Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01
Arsen (F)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Blei (F)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Cadmium (F)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Chrom (F)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Kupfer (F)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Nickel (F)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Quecksilber (F,E)	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Thallium (F)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
Zink (F)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
PCB (F)	DIN EN 15308: 2008-05
PAK (F)	DIN ISO 18287: 2006-05
BTEX	DIN 38407-9 (F9): 1991-05
LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08
Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert (E)	DIN 38404-5 (C5): 2012-04
el. Leitfähigkeit (E)	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Phenol-Index (E)	DIN 38409-16 (H16): 1984-06
Cyanide (E)	DIN 38405-13 (D13): 2011-04
Chlorid (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Sulfat (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Arsen (E)	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Blei (E)	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Cadmium (E)	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Chrom (E)	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Kupfer (E)	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Nickel (E)	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Zink (E)	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Glühverlust	DIN EN 15169: 2007-05
extrahierbare lipophile Stoffe (F)	LAGA KW/04: 2009-12
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	DIN 38409-1 (H1): 1987-01
DOC	DIN EN 1484 (H3): 1997-08
Fluorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Cyanide, leicht freisetzbar (E)	DIN 38405-13 (D13): 2011-04
Barium (E)	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Molybdän (E)	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Antimon (E)	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Selen (E)	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Trogluat	RuVA-StB 01: 2005

Labornummer		29292	
Probenbezeichnung		RKS 7/1	
Dimension		[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		97,5	
Naphthalin		0,36	
Acenaphthylen		1,18	
Acenaphthen		1,96	
Fluoren		0,81	
Phenanthren		5,65	
Anthracen		1,57	
Fluoranthren		14,2	
Pyren		18,6	
Benzo(a)anthracen		3,73	
Chrysen		1,69	
Benzo(b)fluoranthren		4,50	
Benzo(k)fluoranthren		0,61	
Benzo(a)pyren		1,17	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,16	
Dibenzo(a,h)anthracen		0,04	
Benzo(g,h,i)perylene		0,19	
Summe PAK (EPA)		56,42	

Labornummer		29292	
Probenbezeichnung		RKS 7/1	
Dimension		TROGELUAT [µg/L]	
Phenol-Index		< 10	

Labornummer	29293	29294	29295	29296
Probenbezeichnung	MP Oberboden	MP Auffüllung	MP Sand-1	MP Sand-2
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	88,4	92,6	88,9	86,8
Glühverlust [%]	2,7	1,1	0,67	0,58
TOC [%]	1,8	0,61	0,24	0,19
extrah. lipophile Stoffe [%]	< 0,01	0,07	< 0,01	< 0,01
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	6	7	< 5	< 5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	33	160	8	36
Cyanid, gesamt	0,12	< 0,05	0,06	< 0,05
EOX	0,4	0,3	0,7	0,1
Arsen	2,2	1,1	< 1,0	< 1,0
Blei	20	15	1,1	1,5
Cadmium	0,2	0,1	< 0,1	< 0,1
Chrom	3,8	3,3	1,9	2,0
Kupfer	7,4	9,0	1,2	2,6
Nickel	2,4	2,8	1,2	2,0
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	33	90	5,5	5,7
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	0,004	0,002	< 0,001	< 0,001
PCB 153	0,004	0,002	< 0,001	< 0,001
PCB 180	0,002	0,002	< 0,001	< 0,001
Summe PCB (7 Kong.)	0,010	0,006	n.n.	n.n.
Naphthalin	0,003	0,008	< 0,001	< 0,001
Acenaphthylen	0,004	0,015	< 0,001	0,003
Acenaphthen	< 0,001	0,067	< 0,001	0,011
Fluoren	< 0,001	0,028	< 0,001	0,006
Phenanthren	0,015	0,465	0,001	0,113
Anthracen	0,005	0,077	< 0,001	0,027
Fluoranthren	0,048	0,776	0,001	0,154
Pyren	0,040	0,538	< 0,001	0,102
Benzo(a)anthracen	0,025	0,178	< 0,001	0,031
Chrysen	0,028	0,182	< 0,001	0,024
Benzo(b)fluoranthren	0,064	0,285	0,001	0,032
Benzo(k)fluoranthren	0,019	0,079	< 0,001	0,009
Benzo(a)pyren	0,027	0,149	< 0,001	0,013
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,028	0,090	< 0,001	0,006
Dibenzo(a,h)anthracen	0,005	0,019	< 0,001	0,002
Benzo(g,h,i)perylene	0,027	0,094	< 0,001	0,007
Summe PAK (EPA)	0,338	3,050	0,003	0,540

Labornummer	29293	29294	29295	29296
Probenbezeichnung	MP Oberboden	MP Auffüllung	MP Sand-1	MP Sand-2
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
Xylole	< 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	29293	29294	29295	29296
Probenbezeichnung	MP Oberboden	MP Auffüllung	MP Sand-1	MP Sand-2
Dimension	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]
pH-Wert bei 20 °C	7,9	8,5	8,1	7,8
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C	25	75	11	61
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen [mg/L]	< 100	< 100	< 100	< 100
Cyanid, leicht freisetzbar	< 5	< 5	< 5	< 5
Cyanid, gesamt	< 5	< 5	< 5	< 5
Phenol-Index	< 10	< 10	< 10	< 10
DOC	7.200	6.100	7.000	7.800
Chlorid	690	900	710	710
Sulfat	650	6.200	750	1.400
Fluorid	< 100	< 100	< 100	< 100
Arsen	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Blei	0,8	0,5	< 0,2	0,3
Cadmium	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,4
Kupfer	2,7	4,1	2,3	4,1
Nickel	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	5,4	4,8	4,0	2,7
Barium	< 10	< 10	< 10	< 10
Molybdän	1,1	1,5	0,6	1,1
Antimon	0,3	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Selen	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0

Projekt: Bielefeld, Windelsbleicher Straße 210

Projekt-Nr.: 19-107

Datum: 24.04.2019

Parameter	LAGA - Zuordnungswerte					Probe / Messwert / Zuordnung / Gesamteinstufung				Erläuterungen:	
	Bodenart: Sand					MP Oberboden	Z 2	MP Auffüllung	Z 2		n.n. = nicht nachgewiesen n.a. = nicht analysiert n.b. = nicht berechnet
	Einheit	Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2	Feststoff	Z 2	Feststoff	Z 2		
		Feststoff									
Arsen (As)	mg/kg	10,0	15,0	45,0	150,0	2,2		1,1			
Blei (Pb)	mg/kg	40,0	140,0	210,0	700,0	20,0		15,0			
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,4	1,0	3,0	10,0	0,2		0,1			
Chrom ges. (Cr)	mg/kg	30,0	120,0	180,0	600,0	3,8		3,3			
Kupfer (Cu)	mg/kg	20,0	80,0	120,0	400,0	7,4		9,0			
Nickel (Ni)	mg/kg	15,0	100,0	150,0	500,0	2,4		2,8			
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	33,0		5,5			
Cyanide, ges.	mg/kg	1,0		3,0	10,0	0,12		n.n.			
TOC	Masse-%	0,5	0,5	1,5	5,0	1,8	Z 2	0,61	Z 1	wenn C:N-Verhältnis > 25 --> Zuordnungswert 1,0 Masse-% für Z 0 / Z 0*	
EOX	mg/kg	1,0	1,0	3,0	10,0	0,4		0,3			
KW C ₁₀ - C ₂₂ (GC)	mg/kg	100,0	200,0	300,0	1000,0	6,0		7,0			
KW C ₁₀ - C ₄₀ (GC)	mg/kg	100,0	400,0	600,0	2000,0	33,0		160,0	Z 0*		
Σ PAK	mg/kg	3,0	3,0	3,0	30,0	0,338		3,05	Z 2	Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.	
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,6	0,9	3,0	0,027		0,149			
Σ PCB	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,5	0,01		0,006			
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									
		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Eluat	Z0/Z0*	Eluat	Z0/Z0*		
pH-Wert	-	6,5-9	6,5-9	6,0-12	5,5-12	7,9		8,5			
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	250,0	250,0	1500,0	2000,0	25,0		75,0			
Chlorid	mg/l	30,0	30,0	50,0	100,0	0,69		0,9			
Sulfat	mg/l	20,0	20,0	50,0	200,0	0,65		6,2			
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	0,0008		0,0005			
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	0,0027		0,0041			
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	0,0054		0,0048			
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.			

Parameter	Einheit	Deponieklassen nach DepV, Tabelle 2				Probe / Messwert / Zuordnung / Gesamteinstufung				Erläuterungen:
		DK 0	DK I	DK II	DK III	MP Oberboden	DK 0	MP Auffüllung	DK 0	
Feststoff										
TOC ¹⁾	M-%	1,0	1,0	3,0	6,0	1,8	(DK II)	0,61		*) kann gleichwertig angewendet werden
Glühverlust ¹⁾	M-%	3,0	3,0	5,0	10,0	2,7		1,1		
Lipophile Stoffe	M-%	0,1	0,4	0,8	4,0	n.n.		0,07		
Σ BTEX - Aromate	mg/kg	6,0				n.n.		n.n.		
Σ PCB	mg/kg	1,0				0,01		0,006		
KW C10 - C40 (GC)	mg/kg	500,0				33,0		160,0		
Σ PAK	mg/kg	30,0				0,338		3,05		
Eluat										
pH-Wert		5,5-13	5,5-13	5,5-13	4,0-13	7,9		8,5		
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	7,2		6,1		
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	0,0008		0,0005		
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	0,0027		0,0041		
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	0,0054		0,0048		
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	0,0011		0,0015		
Antimon (Sb)	mg/l	0,006	0,03	0,07	0,5	0,0003		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	0,69		0,9		
Sulfat	mg/l	100,0	2000,0	2000,0	5000,0	0,65		6,2		

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



Projekt: Bielefeld, Windelsbleicher Straße 210

Projekt-Nr.: 19-107

Datum: 24.04.2019

Parameter	LAGA - Zuordnungswerte					Probe / Messwert / Zuordnung / Gesamteinstufung			
	Bodenart: Sand					MP Sand-1	Z 0	MP Sand-2	Z 0
	Einheit	Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2	Feststoff	Z 0	Feststoff	Z 0
		Feststoff							
Arsen (As)	mg/kg	10,0	15,0	45,0	150,0	n.n.		n.n.	
Blei (Pb)	mg/kg	40,0	140,0	210,0	700,0	1,1		1,5	
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	1,9		2,0	
Kupfer (Cu)	mg/kg	20,0	80,0	120,0	400,0	1,2		2,6	
Nickel (Ni)	mg/kg	15,0	100,0	150,0	500,0	1,2		2,0	
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	5,5		5,7	
Cyanide, ges.	mg/kg	1,0		3,0	10,0	0,06		n.n.	
TOC	Masse-%	0,5	0,5	1,5	5,0	0,24		0,19	
EOX	mg/kg	1,0	1,0	3,0	10,0	0,7		0,1	
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	8,0		36,0	
Σ PAK	mg/kg	3,0	3,0	3,0	30,0	0,003		0,54	
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,6	0,9	3,0	n.n.		0,013	
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							
		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Eluat	Z0/Z0*	Eluat	Z0/Z0*
pH-Wert	-	6,5-9	6,5-9	6,0-12	5,5-12	8,1		7,8	
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	250,0	250,0	1500,0	2000,0	11,0		61,0	
Chlorid	mg/l	30,0	30,0	50,0	100,0	0,71		0,71	
Sulfat	mg/l	20,0	20,0	50,0	200,0	0,75		1,4	
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.		0,0003	
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.		0,0004	
Kupfer (Cu)	mg/l	0,02	0,02	0,06	0,1	0,0023		0,0041	
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	0,004		0,0027	
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.	

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

Parameter	Einheit	Deponieklassen nach DepV, Tabelle 2				Probe / Messwert / Zuordnung / Gesamteinstufung				Erläuterungen:
		DK 0	DK I	DK II	DK III	MP Sand-1	DK 0	MP Sand-2	DK 0	
Feststoff										
TOC ¹⁾	M-%	1,0	1,0	3,0	6,0	0,24		0,19		*) kann gleichwertig angewendet werden
Glühverlust ¹⁾	M-%	3,0	3,0	5,0	10,0	0,67		0,58		
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				8,0		36,0		
Σ PAK	mg/kg	30,0				0,003		0,54		
Eluat										
pH-Wert		5,5-13	5,5-13	5,5-13	4,0-13	8,1		7,8		
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	7,0		7,8		
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.		0,0003		
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		0,0041		
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	0,004		0,0027		
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.		0,0004		
Molybdän (Mo)	mg/l	0,05	0,3	1,0	3,0	0,0006		0,0011		
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	0,71		0,71		
Sulfat	mg/l	100,0	2000,0	2000,0	5000,0	0,75		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

bgm baugrundberatung GmbH

Anlage: 6.4