

Geo- und umwelt-/abfalltechnischer Untersuchungsbericht

25-036 / GB01_rev1

Olsberg, Carlsauestraße 16

-Umbau und Erweiterung eines Fachmarktes-

**Auftraggeber: Halsdorfer+Ingenieure Projekt GmbH
Weserstraße 8
31303 Burgdorf**

Datum: Seevetal, 31.03.2026

Projekt-Nr.: 25-036 / GB01

Nr.	Datum	Erstellt	Geprüft	Beschreibung
0	15.04.2025	J.Westermann	H.Brockmann	
1	31.03.2026	M.Wondratschek	H.Brockmann	Austausch des Hintergrundplanes der Anlage 1 (Lageplan) auf Auftraggeberwunsch. Es erfolgte keine inhaltliche Prüfung der Auswirkung der Planungsänderungen auf die geotechnischen Empfehlungen und Hinweise

Disclaimer

Das Dokument ist nur in seiner Gesamtheit gültig. Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber (AG) der bgm baugrundberatung GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Das Dokument darf nur mit Zustimmung des AGs ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die bgm baugrundberatung GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Sämtliche aufgeführte Aussagen und Empfehlungen in diesem Dokument beziehen sich ausschließlich auf die durch die bgm baugrundberatung GmbH zum Untersuchungszeitpunkt untersuchten Baugrundaufschlusspunkte. Eine Interpretation der Bereiche zwischen den Aufschlusspunkten durch Interpolation ist nicht zulässig. Durch Interpolation können keine Rückschlüsse gezogen werden. Eine Haftung für solche Schlussfolgerungen ist ausgeschlossen

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeine Angaben	1
1.1	Anlass und Auftrag	1
1.2	Bearbeitungsunterlagen.....	2
1.3	Derzeitige Nutzung und bautechnische Angaben	5
2	Durchgeführte Untersuchungen und Probennahme	7
3	Angaben zur örtlichen Situation.....	8
3.1	Örtlicher Bodenaufbau / Schichtenbeschreibung	8
3.2	Wasserverhältnisse	10
3.3	Sulfatgehalt und Betonaggressivität von Bodenproben.....	10
4	Bodenmechanische Kennwerte.....	11
5	Baugrundbeurteilung	14
5.1	Allgemeines / Übersicht	14
5.2	Unterirdische Einbauten / Wiederverfüllung von Abriss-/ Sanierungsgruben.....	15
5.3	Planumsdränierung / Erdplanum / Anschüttung.....	16
5.3.1	Planumsschutz/-dränierung	16
5.3.2	Erdplanum / Anschüttung.....	16
5.4	Gründungsvariante / Bodenpressung / Setzungen.....	18
5.5	Baugrubenausbildung.....	19
5.6	Wasserhaltung / Abdichtung / Dränage.....	20
5.7	Verkehrs- und Stellflächen.....	21
5.8	Geotechnische Eignung der angetroffenen Böden / Lösbarkeit.....	23
6	Umwelttechnische Untersuchung	25
6.1	Untersuchungsumfang.....	25
6.2	Untersuchungsergebnisse und Bewertung	26
6.3	Oberboden	28
6.4	Straßenaufbruch.....	29
7	Abschließende Bemerkungen.....	30

TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 1	Untersuchungsumfang der entnommenen Bodenproben7
Tabelle 2	Betonaggressivität und Sulfat-Konzentration von Bodenmaterial (Feststoff)10
Tabelle 3a	Bodenmechanische und bodenphysikalische Kennwerte für Homogenbereiche im Lockergestein und weitere Kennwerte in Anlehnung an DIN 1055 T 2 und eigene Erfahrungswerte12
Tabelle 3b	Bodenmechanische und bodenphysikalische Kennwerte für Homogenbereiche im Fels und weitere Kennwerte in Anlehnung an DIN 1055 T 2 und eigene Erfahrungswerte13
Tabelle 4	Vorgaben zum Aufbau der befestigten Fläche bei einer <u>Asphaltdecke</u> auf Frostschutzschicht mit der Frostempfindlichkeitsklasse 3 in Anlehnung an die RStO, Tafel 1, Zeile 1, Belastungsklasse Bk1,022
Tabelle 5	Vorgaben zum Aufbau der befestigten Flächen bei einer Pflasterdecke auf Schottertragschicht und Frostschutzschicht in Anlehnung an die RStO, Tafel 3, Zeile 1, Belastungsklasse Bk1,022
Tabelle 6	Übersicht der analysierten Proben25
Tabelle 7	Chemisch-analytischer Befund nach EBV und DepV26
Tabelle 8	Prüfwerte gemäß BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch28
Tabelle 9	Analysenergebnisse der untersuchten Asphaltproben29

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
 - 3.1 Kornverteilungskurven gemäß DIN EN ISO 17892
 - 3.2 Wassergehalt gemäß DIN EN ISO 17892-1
4. Probennahmeprotokoll zur Bodenanalyse
5. Prüfberichte Nr. 170325028 und 170325029 der Dr. Döring Laboratorien GmbH
6. Auswerteprotokoll gemäß Ersatzbaustoffverordnung (EBV), Deponieverordnung (DepV)
7. Fotodokumentation

1 Allgemeine Angaben

1.1 Anlass und Auftrag

Die b^gm baugrundberatung GmbH wurde von der Halsdorfer+Ingenieure Projekt GmbH beauftragt, in 59939 Olsberg, Carlsauestraße 16, Baugrunduntersuchungen sowie umwelt-/abfalltechnische Untersuchungen für den geplanten Umbau eines Fachmarktes durchzuführen und die Ergebnisse gutachterlich zu bewerten.

In dem vorliegenden geo- und umwelt-/abfalltechnischen Untersuchungsbericht wird auf 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 14688-1 und -2
- geotechnische Klassifikation der Schichten nach ATV DIN 18300 (Festlegung von Homogenbereichen Erdbauarbeiten)
- Angabe weiterer relevanter geotechnischer Bodenkennwerte
- Auswertung und Beurteilung der Untersuchungsergebnisse in Hinblick auf die geplante Baumaßnahme aus geotechnischer Sicht
- Angaben zu Grundwasserverhältnissen
- Angaben zur Erdbebengefährdung
- Empfehlungen zur Gründung und Angabe des Bemessungswertes des Sohlwiderstands
- überschlägige Setzungs- und Grundbruchberechnungen
- Empfehlung zur Gründung und zulässigen Bodenpressung mit Angaben zum Setzungsverhalten
- Angaben zur Bemessung des Ober-/Unterbaus von Verkehrs-/Stellflächen auf Grundlage der RStO
- 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 Analyseergebnisse

1.2 Bearbeitungsunterlagen

[A] Planungsunterlagen:

- [A1] Lageplan Außenanlagen, M 1 : 200, Umbau und Erweiterung eines Discountermarktes und Anbau einer Backnische, Entwurfsplan vom 14. August 2012, erstellt durch Bits & Beits GmbH und durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt
- [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.elwas-web.nrw.de.
- [A5] Internetseite des Landesamtes für Umwelt, Natur und Verbraucherschutz, Nordrhein-Westfalen (<https://www.lanuv.nrw.de>)
- [A6] Geoportal Nordrhein-Westfalen, Geschäftsstelle IMA GDI.NRW, (www.geoportal.nrw/geoviewer)
- [A7] Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen (<https://www.gdu.nrw.de/>)
- [A8] Überschwemmungsgebiete NRW (<https://www.uesg.nrw.de/>)
- [A9] Ansichten Schnitt Plan Nr. 5030, „Umbau und Erweiterung eines Discountermarktes und Anbau einer Backnische“, M 1:50/25, erstellt am 17.08.2012 durch Bits & Beits GmbH und durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt
- [A10] Ansichten Plan Nr. 5040, „Umbau und Erweiterung eines Discountermarktes und Anbau einer Backnische“, M 1:100, erstellt am 13.07.2012 durch Bits & Beits GmbH und durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt
- [A11] Grundriss seitl. Backnische Plan Nr. 5010: M 1:100, erstellt am 16.08.2012 durch Bits & Beits GmbH und durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt

[B] Normen, Regelwerke und Literatur:

- [B1] Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. DWA-Arbeitsblatt A 138-1 „Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb“, Stand 01.10.2024.
- [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] DIN EN 1998-1/NA:2023-11, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbau.
- [B8] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), Ausgabe 2012, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [B9] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen (ZTVA-StB), Ausgabe 1997, Fassung 2006, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [B10] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (ZTV SoB-StB), Ausgabe 2020, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [B11] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB), Ausgabe 2017, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Ausschreiben von Asphaltarbeiten, Deutscher Asphaltverband e.V., Stand: Februar 2013
- [B12] Ausschreiben von Asphaltarbeiten, Deutscher Asphaltverband e.V., Stand: Februar 2013
- [B13] Technische Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus (TL BuB E-StB), Ausgabe 2009, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [B14] Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Teil: Güteüberwachung (TL G SoB-StB), Ausgabe 2020, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [B15] Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TL Gestein-StB), Ausgabe 2004 / Fassung 2007, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [B16] Lohmeyer, G.: Betonböden im Industriebau – Hallen- und Freiflächen. Herausgeber: Bundesverband der Deutschen Zementindustrie, Köln. Beton-Verlag, Düsseldorf 1996
- [B17] Schneider, Klaus-Jürgen (2004): Bautabellen für Ingenieure mit Berechnungshinweisen und Beispielen – 16. Auflage, München, August 2004.
- [B18] Witt, Karl Josef (Hrsg.): Grundbautaschenbuch, Band 1 bis 3 – 7. Auflage, Ernst & Sohn Verlag, Berlin, 2009.
- [B19] LAGA PN 98 – Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Stand: Mai 2019
- [B20] Deponieverordnung (DepV), Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 17.04.2009; Stand 09.07.2021.

- [B21] Bundes –Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999, Stand 09.07.2021
- [B22] Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV), vom 09.07.2021
- [B23] DIN 4124:2012-01: Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
- [B24] 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
- [B25] DIN Taschenbuch 113: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes – Beuth-Verlag, Berlin, Ausgabe August 2011.
- [B26] DIN Taschenbuch 376: Untersuchung von Bodenproben und Messtechnik – Beuth-Verlag, 2. Auflage, Berlin, April 2012.
- [B27] VOB, Ausgabe 2012, Beuth-Verlag GmbH , Berlin 2012 (insbesondere DIN 18300, DIN 18301 und DIN 18319)
- [B28] RuVa-StB 01: Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Fassung 2005

1.3 Derzeitige Nutzung und bautechnische Angaben

Auf dem etwa 5.800 m² großen Grundstück befindet sich derzeit ein rd. 1.600 m² großer Fachmarkt mit angrenzender Verkehrs-/Parkfläche. Im Süden wird das Baugrundstück von einem Grundstück mit Gewerbefläche begrenzt. Nördlich und östlich des Grundstücks verläuft die Carlsauestraße. Zwischen dem Fachmarkt und dem im Westen verlaufenden Fluss Ruhr befindet sich ein Blumenfachgeschäft. Dieses wird zusammen mit dem sich auf dem Baufeld befindlichen Bestandsgebäude für das Vorhaben zurückgebaut. So ergibt sich eine Gesamtfläche für das Baugrundstück von rd. 11.200 m².

Die Fläche des neu geplanten Lebensmitteldiscounters mit Vergrößerung der Verkaufsfläche und Erweiterung durch eine Backnische soll rd. 2.400 m² betragen. Zusätzlich sind 90 Stellplätze sowie ein rd. 150 m² großes Café östlich des Gebäudes vorgesehen [A1]. Im Nordwesten wird das Gebäude zusätzlich um einen Tierfuttermarkt mit einer Grundfläche von rd. 300 m² erweitert. Hierfür sollen westlich des Gebäudes 30 neue Stellplätze zur Verfügung stehen.

Für das Grundstück wurden ursprünglich bereits für die Bereiche der Bestandsgebäude geländeregulierende Maßnahmen ergriffen und eine Höhenregulierung auf zwei Ebenen mit absoluten Höhen von rd. 340 m NHN auf der östlichen und rd. 333 m NHN auf der westlichen Ebene vorgenommen. Aus diesem Grund befindet sich mittig des geplanten Baufeldes eine Böschung mit einem Geländesprung von rd. 3,0 m Höhe. Insgesamt weisen die Geländehöhen des Grundstücks einen Unterschied von bis zu rd. 7,0 m auf und schwanken somit zwischen rd. 333 m NHN (West/Nordwest) und 340 m NHN (Osten).

Auf Grundlage dieser Grundstücksverhältnisse soll das Niveau OK FFB für den Discounter sowie die dazugehörigen asphaltierten Verkehrsflächen und das Café auf rd. 340,30 m NHN und für den Tierfuttermarkt und die dazugehörigen Verkehrsflächen auf rd. 333,50 m NHN angepasst werden.

Nach mündlicher Aussage des Auftraggebers vom 02.04.2025 sind der Discounter und das Café in eingeschossiger Bauweise auf OK FFB 340 m NHN und der Tierfuttermarkt in zweigeschossiger Bauweise auf OK FFB 333,5 m NHN geplant. Somit werden insbesondere südwestlich des geplanten Discounters geländeregulierende Maßnahmen in Form von Anschüttungen erforderlich. Für die Standsicherheit der Gebäudeerweiterung des Discounters über die bestehende Böschung hinaus sind nach [A11] Winkelstützmauern mit D = 25 cm vorgesehen. Im Bereich des Tierfuttermarktes wird ein Bodenabtrag von rd. 4,0 m erforderlich sein, um die o.g. OK FFB zu erreichen.

Zusätzlich wird eine Dockingstation südlich des Gebäudes errichtet. Das Gefälle beträgt max. 2,5 % auf einer Strecke von rd. 18 m. Bis zur Dockingstation steigt das Gefälle auf max. 6,0 %. Die Zufahrt zu der Dockingstation sowie für die weiteren Verkehrsflächen erfolgt im Nordosten von der Carlsauestraße aus.

Über die auftretenden Bauwerkseinwirkungen liegen uns derzeit keine Informationen vor. Erfahrungsgemäß treten vor allem Linienlasten unter den Wandscheiben auf. Bei der geplanten nicht unterkellerten, eingeschossigen Bauweise des Discounters werden die Linienlasten erfahrungsgemäß 100 kN/m nicht überschreiten. Für den Tierfuttermarkt ist eine zweigeschossige Bauweise mit Hanggeschoss vorgesehen. Aufgrund dieser besonderen Bauweise sind die Lasten auf die Einzelfundamente nicht abschätzbar.

Gemäß Informationsdienst des Landes Nordrhein-Westfalen liegt das Untersuchungsgebiet außerhalb von Natur- und Landschaftsschutzgebieten sowie von Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebieten [A4]. Westlich des Grundstücks fließt die Ruhr, welche als festgesetztes Überschwemmungsgebiet gilt [A8]. Auch nach Abschluss der Geländeregulierung für den Bereich Tierfuttermarkt inkl. der zugehörigen Verkehrsflächen wird dieser entsprechend in einem Überschwemmungsgebiet liegen.

2 Durchgeführte Untersuchungen und Probennahme

Am 05.03.2025 wurden die Geländearbeiten durchgeführt. Das Untersuchungsprogramm wurde mit dem Auftraggeber abgestimmt und den örtlichen Gegebenheiten angepasst (vgl. Anlage 1 und 2):

- 10 Kleinrammbohrungen (KRB) bis auf maximal 6,80 m unter Geländeoberkante (GOK)
- 8 schwere Rammsondierungen (DPH) bis auf maximal 6,60 m unter GOK
- Einmessen der Bohransatzpunkte mittels GPS-Gerät
- Geologische Beschreibung des Bodenaufbaus nach DIN EN ISO 22475-1, DIN EN ISO 14688-1 und -2
- Darstellung gemäß DIN 4023 und DIN EN ISO 22476-2
- 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, Teil 1	5 x, EP
Bestimmung der Korngrößenverteilung gemäß DIN EN ISO 17892, Teil 4	5 x, EP

EP = Einzelprobe

3 Angaben zur örtlichen Situation

3.1 Örtlicher Bodenaufbau / Schichtenbeschreibung

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

Verkehrsflächenbefestigung

Im Bereich der KRB 1-3, 5 und 9 ist eine rd. 0,05 bis 0,16 m dicke Asphaltdecke vorhanden. An den KRB 1 und 4 liegt zusätzlich eine bis rd. 0,42 m mächtige Betonschicht vor.

Schicht O – Oberboden

In den Kleinrammbohrungen 6, 7 und 10 wurde ein bis zu rd. 0,6 m mächtiger Oberboden mit Kiesanteilen erkundet. Da der Oberboden von Auffüllungen unterlagert wird, handelt es sich auf dem gesamten Grundstück grundsätzlich um aufgefüllten Oberboden.

Schicht A1 – nichtbindige Auffüllungen

An den Aufschlüssen der KRB 1, 3 und 9 wurden nichtbindige, frostsicheren Auffüllungen erkundet. Bodenmechanisch handelt es sich um stark sandigen Kies. Die Mächtigkeit dieser Auffüllung liegt zwischen 0,10 m (KRB 9) und 0,66 m (KRB 3). Es wurden keine Fremdmaterialien festgestellt.

Anhand der Schlagzahlen n_{10} der im Zuge der Feldarbeiten durchgeführten schweren Rammsondierungen (DPH) ist Schicht A1 im Bereich der nördlich des Grundstücks gelegenen KRB 3 und KRB 8 als dicht bis sehr dicht gelagert zu interpretieren. Die übrig erkundeten Schichten A1 weisen eine mitteldichte Lagerungsdichte auf.

Schicht A2 – bindige Auffüllungen

Lokal wurden in den sandigen und kiesigen Auffüllungen schluffige, tonige Anteile erkundet. Bodenmechanisch wird diese Schicht als schluffiges Kies-Sand-Gemisch bzw. sandiges Kies-Schluff-Gemisch angesprochen, welches aufgrund der hohen Feinkornanteile als nicht frostsicher gilt.

Bei dem schluffigen, sandigen Kiesgemisch handelt es sich wahrscheinlich zum Teil um das Verwitterungsprodukt der regionalen Festgesteine (Schicht S1), welches hier mit Ziel der Terrassierung des Grundstücks umgelagert wurde. Der Übergangsbereich zwischen der Auffüllung und dem geogen anstehenden Tonzersatz ist hierbei nicht eindeutig erkennbar.

Insgesamt variiert die Mächtigkeit dieser Auffüllung bzw. Umlagerung zwischen rd. 0,57 m und 4,00 m Schichtdicke. Insgesamt wurden keine Fremdbestandteile in den Auffüllungen notiert. Die Auffüllungen sind überwiegend von steifer Konsistenz. Lokal ist die Konsistenz nach den Schlagzahlen der DPH als weich-steif und halbfest zu beschreiben.

Schicht S1 – Verwitterungston/-lehm

Unterhalb der Auffüllungen steht ein bis zu 3,00 m mächtiges (KRB 8) Verwitterungsprodukt aus Ton- oder Schluffstein an. Der kiesige, sandige Lehm/Ton weist zum Zeitpunkt der Erkundung eine steife Zustandsform auf.

Aufgrund der Terrassierung des Bestandsgeländes durch den Einsatz von lokal anstehenden Verwitterungsböden und Zersatzmaterial ist die Interpretation eines Schichtwechsels zwischen den Verwitterungstönen/-lehm und den bindigen Auffüllungen der Schicht A1 nicht möglich.

Schicht X1 – Tonsteinersatz

Der angetroffene Tonsteinersatz wurde sowohl am östlichen (KRB 1, 2, und 5) als auch am westlichen Grundstücksrand (KRB 9) direkt unterhalb der Auffüllungen der Schichten A1 und A2 erkundet. Im übrigen Baufeld steht der Zersatz unterhalb der Lehme/Tone der Schicht S1 an.

Es handelt sich hierbei um ein Zersatzmaterial des regional anstehenden Tonsteins aus dem Mitteldevon [A2]. Das Material ist bodenmechanisch als schluffiger Kies mit variierenden Kornanteilen bzw. Felsbruchstücken einzustufen. Für das mürbe Gestein wurden bei Durchführung der schweren Rammsondierung Schlagzahlen bis zu $n_{10 > 100}$ dokumentiert.

Schicht X2 – verwitteter Tonstein

Unterhalb des Zersatzmaterials wurde an KRB 4 und 10 ein stark verwitteter Tonstein angetroffen.

Mit zunehmender Tiefe ist bereits für die Schicht X1 eine Zunahme in der Festigkeit festzustellen, wobei auch der Lehm in fester Zustandsform ab rd. 5,40 – 5,60 m unter GOK fließend in den tiefgründig verwitterten Tonstein übergeht. Aufgrund des mürben, aber zunehmend festen Materials konnte mittels Kleinrammbohrung und schwerer Rammsondierung kein weiterer Bohrfortschritt erzielt werden.

Unterhalb der Bohrendteufe in rd. 6,80 m ist mit \pm bergfrischem Tonstein zu rechnen.

3.2 Wasserverhältnisse

Während der Außenarbeiten 05.03.2025 wurde kein Grund- oder Schichtwasser eingemessen.

Unsystematisch auftretendes Schicht- oder Stauwasser ist jederzeit einzukalkulieren. Aufgrund der überwiegend anstehenden bindigen Böden ist bei anhaltenden Niederschlägen mit Stauwasser zu rechnen.

Gemäß dem Grundwassermessstellenverzeichnis des Landes Nordrhein-Westfalen [A4] sind in unmittelbarer Umgebung des Grundstücks keine Grundwassermessstellen vorhanden. Für die sichere Festlegung eines Bemessungswasserstandes am Projektstandort sind Messdaten aus langjährigen Grundwasserbeobachtungen im Untersuchungsbereich erforderlich. Diese liegen derzeit nicht vor und sind bauseits bei den zuständigen Fachbehörden zu erfragen.

Das Grundstück liegt unmittelbar an dem Fluss Ruhr, welcher als festgesetztes Überschwemmungsgebiet gilt. Hier befindet sich nach [A4] lediglich der Grundwasserpegel „Olsberg“, aus welchem Aussagen zur Tiefenlage des Wasserspiegels der Ruhr gewonnen werden könnten. Der Pegelnullpunkt liegt bei 329,33 m NHN. Zu gemessenen Höchstwasserständen liegen uns keine Daten vor.

Der Randbereich des tieferliegenden Bereiches des Baugrundstücks befindet sich innerhalb des Überschwemmungsgebietes.

3.3 Sulfatgehalt und Betonaggressivität von Bodenproben

Die Probe **MP 5** wurde auf ihre Betonaggressivität nach DIN 4030 untersucht. Die Ergebnisse der Analytik sind dem Prüfbericht Nr. 170325028 (vgl. Anlage 5) zu entnehmen. Danach ist die Probe **MP 5** als **nicht Beton angreifend** in die Klasse **XA1** 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 5	0,42 - 4,80	Ton (aufgefüllt)	660 → 0,066	<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.

4 Bodenmechanische Kennwerte

Nach der Bodenprobenbewertung in unserem bodenmechanischen Labor, den Angaben in den Schichtenverzeichnissen, den Sondiererergebnissen (vgl. Anl. 2) sowie unseren Erfahrungen mit vergleichbaren Böden können bei erdstatischen Berechnungen die in Tabelle 2 (rechte Spalten „Charakteristische Bodenkennwerte“) zusammengestellten Bodenkennwerte angesetzt werden.

Des Weiteren werden in der folgenden Tabelle 3 für die Planungsleistung der im zu erwartenden Umfang anfallenden Arbeiten sowie deren Ausschreibung die in Abschnitt 3.1 beschriebenen Bodenschichten entsprechend der VOB 2019, Teil C in Homogenbereiche für Erdarbeiten zusammengefasst.

Für eine präzise Definition von Homogenbereichen sind gemäß DIN 18300 und DIN 1055 T 2 die Durchführung von Baggerschürfen sowie umfangreiche, bodenmechanische Laborversuche an ungestörten Boden- und Gesteinsproben erforderlich. Vorstehende Angaben sind daher als angenäherte Erfahrungswerte zu verstehen.

In Abhängigkeit von der weitergehenden Planung der Baumaßnahme sind die hier angegebenen Homogenbereiche mit den Objektplanern abzustimmen, fortzuschreiben und/oder anzupassen.

Tabelle 3a 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									Charakteristische Bodenken 1054				
		Boden- gruppe	KG- Vertei- lung ⁽¹⁾	Dichte	Wasser- gehalt	Plastizi- tätszahl	Konsistenz- zahl	undrÄnirte KohÄsion	Lagerungs- dichte	organ. Anteil	Wichte / Wichte u. Auftrieb		KohÄ- sion ⁽²⁾	Rei- bungs- winkel ⁽³⁾	Steife- modul
		DIN 18196	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			DIN 18137	DIN 18137	DIN EN ISO 17892-5
				ρ	w	I_p	I_c	c_u	D	C_{org}	γ_k	γ'_k	c'_k	ϕ'_k	$E_{s,k}$
		[%] ⁽¹⁾	[t/m ³]	[%]	[%]	[-]	[kN/m ²]	[-]	[%]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[Grad]	[MN/m ²]	
O	0 Oberboden	[OH]	0	1,3 – 1,6	10 – 30	--	0,75	---	---	5 – 15	---	---	---	---	
A1	1 nichtbindige Auffüllung mitteldicht dicht bis sehr dicht	[GW]/[SW]	0 – 30	1,6 – 2,0	2 – 15	---	---	---	0,30 – 0,60 0,60 – 0,85	<3,0	17,5	9,5	---	32,5	40 – 60 100 – 200
A2	2 bindige Auffül- lung weich (-steif) ⁽⁴⁾ steif halbfest	[GW]/[GU]/ [GU*]	0 – 30	1,7 – 2,0	10 – 19	5,0 – 25	0,50 – 0,75 0,75 – 1,00 >1,00	20 – 40 30 – 60 60 – 80	---	<2,0	18,5	8,5	2 – 4 3 – 6 6 – 12	27,5	6 – 15 15 – 20 20 – 30
S1	4 Verwitterungs- ton steif	SU*/ UM, TM	0 - 30	1,6 – 1,9	22 – 28	15 – 30	0,75 – 1,00	20 – 100	---	<1,0	17,5	7,5	4 – 6	25,0 - 27,5	8 – 12

(1) Massenanteil an Steinen / Blöcken / großen Blöcken

(3) Innere Reibungswinkel des drÄnirten Bodens

(5) Es findet kein Erdbau innerhalb dieser Schicht statt

(2) KohÄsion des drÄnirten Bodens

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

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

Homogenbereich	Schicht Nr. Gesteinsart	Kennwerte gemäß ATV DIN 18300							
		Verwitterungsgrad, Veränderlichkeit	Dichte	Einaxiale Druckfestigkeit	Trennflächenabstand, Trennflächenrichtung, Gesteinskörperform	Abrasivität	Kohäsion (2)	Reibungs- winkel(3)	Steife- modul
		DIN EN ISO 14689-1	DIN EN ISO 17892-2	DGGT Nr. 1 DIN 18141	DIN EN ISO 14689-1	NF P94-430-1	DIN 18137	DIN 18137	DIN EN ISO 17892-5
			ρ	q_u			c'_k	φ'_k	$E_{s,k}$
		[t/m ³]	[MN/m ²]	[mm]	[-]	[kN/m ²]	[Grad]	[MN/m ²]	
X1	4 Tonstein- zersatz	stark verwittert stark veränderlich	2,2 – 2,3	5 – 20	2 – 20, fein bis grob laminiert 20 – 60, sehr engständig tafelförmiger Gesteinskörper	n.r.	>20	30 - 35	30 - 80
X2	5 Tonstein, verwittert	stark verwittert veränderlich	2,3 – 2,4	25 – 50	200 - 600, mittel 600 - 2000, weitständig	n.r.	>50	35 - 40	100 – 500

n.r. = nicht relevant

(2) charakteristischer Wert für die Kohäsion des dränierten Bodens

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

5 Baugrundbeurteilung

5.1 Allgemeines / Übersicht

Die spektrale Antwortbeschleunigung $S_{ap,R}$ beträgt im Untersuchungsgebiet gemäß [B6] $< 0,2 \text{ m/s}^2$. Für übliche Bauten aller Bedeutungskategorien und aller geologischen Untergrundklassen ist bei diesen geringen Antwortbeschleunigungen die Bedingung für sehr geringe Seismizität immer erfüllt. D.h. der Untersuchungsbereich kann als ein Gebiet sehr geringer Seismizität ($a_{gS} < 0,5 \text{ m/s}^2$) eingestuft werden.

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

Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten [A4] sowie von Naturschutzgebieten und geschützten Biotopen [A6]. Der westlich fließende Fluss Ruhr gilt als festgesetztes Überschwemmungsgebiet [A8][A6].

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.

Der Gründungsbereich ist aktuell als inhomogen zu interpretieren. Zum einen variieren die Geländehöhen um bis zu rd. 7,0 m, zum anderen befinden sich in Teilbereichen Auffüllungsböden wechselnder Schichtdicke.

Da es sich um eine gewerblich genutzte Fläche handelt, befindet sich auf den Verkehrsflächen Asphalt bzw. Beton. Die vorhandene Anschüttung wurde aus sandigem, teils tonigem Kies (Schicht A1/2) aufgebaut, deren Zustandsform überwiegend steifplastisch ist.

Der natürliche Untergrund unterhalb der Auffüllungen wird von steifplastischen Verwitterungslehmen der Schicht S1 bzw. dem Tonsteinersatz der Schicht X1 gebildet.

Die Gründung des Discounters kann nach Rückbau des Bestandes als Flachgründung über Streifen- und Einzelfundamente erfolgen. Aufgrund der Heterogenität des Baugrundes werden für die Gründung Schotterpolster erforderlich (vgl. Kap. 5.4). Im südlichen Gründungsbereich des Discounters erfolgt eine Anschüttung als Ausgleich der aktuellen Höhendifferenz. Nach mündlicher Aussage des Auftraggebers vom 02.04.2025 sowie gemäß [A9] ist an westlicher Seite des Discounters bis zum Beginn des Tierfuttermarktes seitlich der Anschüttung eine Winkelstützmauer geplant.

Im Bereich des geplanten Tierfuttermarktes ist ein bis zu rd. 4,0 m mächtiger Bodenabtrag erforderlich, um die unter Kapitel 1.3 angenommenen Gründungshöhe zu erreichen.

Für die Verkehrsflächen im Bereich des Discounters ist nur mit geringen Erdbaumaßnahmen zu rechnen. Für die Verkehrsflächen des Tierfuttermarktes sind nach Abbruch des Bestandsgebäudes Geländeregulierungen erforderlich.

Wasserstände wurden während der Außenarbeiten nicht erkundet. Grundsätzlich ist jederzeit mit dem Auftreten von Stau- und Schichtenwasser zu rechnen.

Nach dem Grundwassermessstellenverzeichnis des Landes Nordrhein-Westfalen [A6] sind in der direkten Nähe des Untersuchungsgebietes keine Messstellen vorhanden.

Die Gründungssohlen werden teils im natürlichen Lehm (S1), teils in der vorhandenen Anschüttung (A2) und teils in einer noch zu erstellen Anschüttung sowie in dem anstehenden Felsersatz X1 erfolgen. Vom Grundsatz her kann das Bauwerk flach gegründet werden. Vor dem Hintergrund der inhomogenen Gründungssituation jedoch sollte im Hinblick auf die Homogenisierung der Gründungssituation unter sämtlichen Fundamentpositionen ein Gründungspolster von mind. 0,4 m Stärke vorgesehen werden. Im Felsersatz (Homogenbereich X1) kann dagegen ohne den Einbau eines Polsters gegründet werden.

5.2 Unterirdische Einbauten / Wiederverfüllung von Abriss-/ Sanierungsgruben

Die Bestandsgebäude im untersuchten Grundstücksbereich sind nicht unterkellert. Es ist jedoch bekannt, dass auf dem Grundstück Kanäle und Entwässerungssysteme vorhanden sind, welche zurückgebaut werden müssen. Grundsätzlich ist jederzeit mit weiteren unterirdischen Einbauten wie Schächten, Fundamenten o. ä. zu rechnen. Unterirdische Einbauten dieser Art sind im Gründungsbereich grundsätzlich auszubauen.

Da der derzeitige Fachmarkt sowie das angrenzende Blumengeschäft zurückgebaut werden, sind die aus dem Abriss der Altbebauung resultierenden Gruben 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 Grundwasserschwankungsbereich). 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 Planumsdränierung / Erdplanum / Anschüttung

5.3.1 Planumsschutz/-dränierung

Im Hinblick auf die Wasserempfindlichkeit der bindigen Auffüllungen der Schicht A2 und der Verwitterungslehme der Schicht S1 sind Dränierungsmaßnahmen und Schutzmaßnahmen gegen zusetzendes Oberflächenwasser bereits zu Beginn der Erdarbeiten, möglichst dem Aushub voreilend, im gesamten Baufeld vorzunehmen/anzulegen. Vor Beginn der Erdarbeiten ist hierdurch sicherzustellen, dass die sandigen, teils bindigen Auffüllungen, insbesondere in den Abtragsbereichen, bis in erdbautechnisch relevante Tiefe kein Wasser führen.

5.3.2 Erdplanum / Anschüttung

Zur Höheneinstellung des neuen Marktgebäudes wird im Westen die Herstellung einer Anschüttung erforderlich sein, die an die bestehende Böschung anschließt. Im nordwestlichen Gründungsbereich ist es hingegen notwendig, aufgrund der „teilunterkellerten“ Bauweise im Tierfutterbereich, in die bestehende Böschung einzuschneiden.

In der Regel wird eine entsprechende Anschüttung durch Abtreppen der bestehenden Böschung unter lagenweiser Verdichtung hergestellt. Vor dem Hintergrund der nur stark eingeschränkten Tragfähigkeit der östlichen Auffüllungsmaterialien (Homogenbereich A2, s. KRB 4 und KRB 6) empfehlen wir, im Rahmen der Herstellung der neuen Anschüttung die östlichen Auffüllungen ebenfalls neu aufzubauen, um auf diese Weise eine homogene Gründungssituation zu gewährleisten. Die Breite der jeweiligen Abtreppe ist entsprechend großzügig auszugestalten, so dass eine Schafffußwalze ausreichend Platz für die tiefenwirksame Verdichtungsarbeit zur Verfügung hat.

Bei der in diesem Zuge auszuführenden Umlagerung der Auffüllungsmaterialien sind die umwelttechnischen Analyseergebnisse (s. Kapitel 6) zu berücksichtigen.

Auf den einzelnen Terrassen sollte eine Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen sein. Sollte diese aufgrund zu hoher Nässe nicht möglich sein, ist die Zugabe von Bindemittel

erforderlich. Nachfolgend sind die erforderlichen Geländeanschüttungen analog zur Vorgehensweise bei Kapitel 5.2 in einer Lagenstärke von 0,4 m aufzubauen und zu verdichten. Durch die Abtreppung wird eine Verzahnung zwischen neuer und alter Anschüttung gewährleistet.

Da im Bereich des Bestandsmarktes keine Bohrungen durchgeführt wurden, sollte hier der Zustand des Baugrundes nach dem Rückbau auf Tragfähigkeit geprüft werden. Das gleiche gilt für mögliche Nutzung der vorhandenen Fundamente. Für eine zweifelsfreie Beurteilung der Gründungssituation im Bereich des Bestandes sind weiterführende Untersuchungen erforderlich.

Im Bereich des derzeitigen Bestands (Markt, Verkehrsflächen) wird das Erdplanum voraussichtlich in den gut tragfähigen Frostschutz-/Tragschichtmaterialien zu liegen kommen. Die vorhandenen Schottermaterialien sollten nach Möglichkeit als verstärktes Erdplanum auf dem Grundstück belassen werden. Es sind in diesem Zusammenhang auch die umwelttechnischen Untersuchungen (s. Kapitel 6) zu berücksichtigen. Für die angetroffenen Auffüllungsmaterialien wurden teils erhöhte Schwermetall-Gehalte festgestellt. Ein Verbleib des Materials auf dem Baufeld sollte vorab mit den zuständigen Behörden abgestimmt werden. Soweit die Auffüllungen im Grundstücksbereich auch aus technischer Sicht verbleiben können (vgl. Kapitel 5.8), sind diese nach dem Freilegen auf nicht verdichtbare oder ungeeignete Auffüllungsbestandteile zu kontrollieren. Ggf. sind solche Bestandteile zusätzlich auszukoffern und durch gut verdichtbares Material (Schotter, Kies-Sand-Gemisch) zu ersetzen. Anschließend ist das Auffüllungs-Erdplanum unter trockenen Bedingungen sorgfältig mit schwerem Gerät dynamisch nachzuverdichten.

Liegt das Erdplanum in den bindigen Bodenschichten, wird eine ausreichende Tragfähigkeit gemäß ZTVE StB ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) nicht gegeben sein. Bei ungünstigen Witterungsbedingungen kommt es darüber hinaus zu einem zusätzlichen Aufweichen dieser wasserempfindlichen Schichten, so dass wir empfehlen, die bindigen Lehm im Planumbereich entweder durch Bindemittelzugaben (Mischbinder) oder durch den Einbau einer mindestens 0,3 m starken Planumsverbesserung aus Grobschotter bis zur Körnung 0/100 zu verbessern, um eine ausreichende Tragfähigkeit zu erreichen ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$).

Bei einer Bodenverbesserung durch Mischbinderzugabe 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 Bindemittelmenge kann vorläufig mit 2 – 4 Gew.-% angesetzt werden.

Beim Bauen im Winter ist zu beachten, dass die Bodenverbesserung mit Bindemitteln unter 5°C nur noch sehr eingeschränkt möglich ist. In diesem Fall sind Planumsverbesserungen mit gut verdichtbarem Schottermaterial o. ä. sinngemäß auszuführen.

5.4 Gründungsvariante / Bodenpressung / Setzungen

Die Gründungssohlen des Discounters und des Cafés kommt sowohl in den Auffüllungen der Schichten A1 und A2 als auch in den Lehmen der Schicht S1 und zum Teil in der noch zu erstellenden Anschüttung zum Liegen. Für den Tierfuttermarkt wird die Gründungssohle im ausreichend tragfähigen Tonsteinersatz der Schicht X1 zum Liegen kommen. Insgesamt herrschen heterogene Baugrundverhältnisse vor.

Die Auffüllungen sollten bis zu den Verwitterungslernen-/tonen der Schicht S1 bzw. dem Tonsteinersatz der Schicht X1 ausgekoffert werden, um die Gründungssohle anschließend neu aufzubauen. Im Bereich der KRB 4 erfolgt die Auskoffertung bis auf rd. 337 m NHN und im Bereich der KRB 6 im südlich geplanten Gebäudebereich bis auf rd. 335 m NHN. Hinweise zur Vorgehensweise im Hinblick auf die Ertüchtigung der Auffüllungen sind dem Kapitel 5.3.2 zu entnehmen.

Die Gründung des geplanten Discounters soll sowohl auf den bestehenden Streifenfundamenten als auch auf neuen Streifen- und Einzelfundamenten erfolgen. Das geplante Café soll auf neuen Streifenfundamenten gegründet werden. Für den Tierfuttermarkt ist die Gründung auf Einzelfundamenten geplant. Die Fundamentgrube sind bis auf die erforderlichen Tiefen auszukoffern.

Im nördlichen Fundamentbereich des Tierfuttermarktes gründet ebenfalls das Stützfundament für die dort abzusetzende Stütze des Discounters. Hier ist eine doppelte Belastung des Baugrundes gegeben. Konkrete Angaben zu den Einwirkungen liegen jedoch nicht vor.

Für die Streifenfundamente im Bestand liegen uns keine Informationen vor. Eine Gründung auf den Bestandsfundamenten ist vor dem Hintergrund der Baugrundsituation aus Sicht des Unterzeichners grundsätzlich nicht zu empfehlen. Sollte die Planung so bestehen bleiben, ist eine Beurteilung der Fundamente im Zuge des Rückbaus erforderlich. Ggf. ergeben sich dadurch weitere Maßnahmen im Hinblick auf die Gründung.

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC 7 (DIN 1054:2010-12) beträgt bei einer Gründung auf den neuen Streifen-/Einzelfundamenten für den Discounter sowie das Café wie folgt beschrieben.

- $\sigma_{R,d} = 300 \text{ kN/m}^2$ für Einzelfundamente ($0,5 \text{ m} < b < 3 \text{ m}$; $a/b \leq 1,5$) bei einer Fundamentmindesteinbindetiefe von 1,0 m,
- $\sigma_{R,d} = 270 \text{ kN/m}^2$ für Streifenfundamente ($0,4 \text{ m} < b < 1,5 \text{ m}$) bei einer Fundamentmindesteinbindetiefe von 0,8 m

Alternativ kann die Gründung des Discounters über eine Fundamentplatte unter Einschaltung eines Schotterpolsters erfolgen. Unter der Fundamentplatte wird empfohlen, eine mindestens 0,5 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 einer Gründung auf Einzelfundamenten im Tonsteinersatz (Schicht X1) für den Tierfuttermarkt wie beschrieben:

- $\sigma_{R,d} = 470 \text{ kN/m}^2$ für Einzelfundamente ($0,5 \text{ m} < b < 3 \text{ m}$; $a/b \leq 1,5$) bei einer Fundamentmindesteinbindetiefe von 1,0 m,

Bei den oben beschriebenen Gründungsarten 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 nach DIN 4019 ergaben für den Discounter unter Ansatz einer Linienlast von 100 kN/m, dass die Setzungen $\leq 3 \text{ cm}$ betragen werden. Setzungsdifferenzen können danach in einer Größenordnung von bis zu 1,5 cm auftreten.

Bei signifikanten Abweichungen von den angenommenen Lasten und Fundamentdimensionen sind unbedingt zusätzliche Setzungsberechnungen und Gründungsempfehlungen vom Unterzeichner anzufordern. Sollten sich im Zuge der weiteren Planungsphase Änderungen in gründerungstechnischer Sicht ergeben, so sind auf der Basis der vorliegenden Untersuchungen ergänzende Empfehlungen anzufordern. Bei abweichenden Baugrund- und/oder Grundwasserhältnissen ist der Bodengutachter umgehend zu informieren.

5.5 Baugrubenausbildung

Es ist keine Unterkellerung geplant. Je nach Mächtigkeit der geplanten Fundamente und des Einbaus von Polstern unterhalb von Einzelfundamenten nach Abtrag des Bodens bis auf das geplante Erdplanum sind kaum Eingriffe in den Baugrund notwendig.

Die Maßgaben der DIN 4124:2012-01 hinsichtlich maximal zulässiger Tiefen unverbauter Baugruben und Gräben, lastfrei zu haltender Bereiche etc. sind bei allen Arbeiten zur Herstellung von Baugruben einzuhalten.

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 zu beachten, wonach insbesondere aufgrund der sich anschließenden Geländeneigung, der Böschungshöhe und bei auftretenden Verkehrslasten ein freies Böschchen nur noch eingeschränkt möglich ist bzw. die Durchführung eines Standsicherheitsnachweises gemäß DIN 4084 erforderlich wird. Unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen können Baugruben bei ausreichenden Platzverhältnissen in den mindestens steifplastischen Verwitterungslehmen nicht steiler als 60° geböscht werden. Werden Lehme mit weicher Konsistenz angetroffen, ist ein Böschungswinkel von maximal 45° zu berücksichtigen.

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.

5.6 Wasserhaltung / Abdichtung / Dränage

Wasserhaltung

Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung wurde kein Grundwasser angetroffen (s. Kapitel 3.2).

So wird während der Bauzeit lediglich eine offene Wasserhaltung für zulaufende Schicht- und Tagwässer erforderlich sein. Dem Baufeld zusetzendes Wasser ist dabei mittels Dränagegräben zu fassen, Pumpensümpfen zuzuleiten und in eine geeignete Vorflut abzuleiten. Bei Einleitung in die kommunale Entwässerung bzw. Oberflächengewässer, wie Gräben und Bäche, sind die erforderlichen Einleitgenehmigungen einzuholen.

Während der Bauausführung ist bauseits dafür Sorge zu tragen, dass weder Oberflächenwasser noch Fremdwasser in Baugrube und / oder Arbeitsräume eingeleitet wird und sich dort auch keine Sicker-/ und Stauwässer sammeln können. Treten solche Wässer auf, sind diese zwingend unverzüglich abzuleiten, um keine Baugrundverschlechterungen zu erzeugen. Treten Baugrundverschlechterungen auf, ist der Baugrund neu zu bewerten.

Abdichtung/Dränage

Die Art der Abdichtungsmaßnahmen hängt von der Höheneinstellung der geplanten Gebäude ab. Die im Gründungsbereich natürlich anstehenden Böden sind wenig durchlässig. Das Untergeschoss des Tierfuttermarktes liegt im Hangbereich und stellt somit ein erdberührtes Bauwerksteil dar. Es muss daher nach DIN 18533-1 „damit gerechnet werden, dass sich in den verfüllten Arbeitsraum eindringendes Wasser vor den Bauteilen zeitweise aufstaut und als drückendes Wasser einwirkt“.

Es ist daher hinsichtlich der Wassereinwirkungsklassen folgende Fall für des Tierfuttermarkt anzunehmen:

Erdberührte Bauwerksteile sind zum Schutz gegen *drückendes Wasser* (Grundwasser, Hochwasser, Stauwasser) gemäß DIN 18533-1 abzudichten.

Ist die Ausführung einer Dränage nicht möglich oder nicht zulässig, so liegt der Einwirkungsfall „mäßige Einwirkung von drückendem Wasser“ vor und es ist die Wassereinwirkungsklasse **W2.1-E** nach DIN 18533-1 zu berücksichtigen (bei Einbindetiefen bis maximal 3 m) vorzunehmen. Bei Einbindetiefen >3 m sowie dem Hanggeschoss des Tierfuttermarktes ist die Wassereinwirkungsklasse **W2.2-E** zu berücksichtigen („hohe Einwirkung von drückendem Wasser“). Entsprechende Abdichtungsmaßnahmen sind auszuführen.

5.7 Verkehrs- und Stellflächen

Für die neuen Verkehrsflächen wird die Belastungsklasse nach RStO mit BK 1,0 angesetzt. Bei den folgenden Empfehlungen gehen wir davon aus, dass die Tragfähigkeit des Erdplans durch die Bodenstabilisierung und/oder die Bodenumlagerung, wie in Kapitel 5.3 beschrieben, die Mindestanforderungen gemäß den einschlägigen Vorschriften (ZTVE-StB, RStO) mit einem Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erfüllt werden.

Es ist davon auszugehen, dass die Verkehrsflächen sowohl in den bindigen Auffüllungen als auch in den Verwitterungslehmen und dem Tonsteinersatz zum Liegen kommen. Die geogenen Lehme als auch das Material der bestehenden Anschüttung sind als frostempfindlich zu charakterisieren und der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen.

Die Bauweisen und Schichtdicken des Oberbaus sind von der Frostempfindlichkeit des Untergrunds bzw. Unterbaus und der Verkehrsbelastung abhängig. Entsprechend der oben angegebenen Frostempfindlichkeitsklasse sollte der frostsichere Oberbau für Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 vorgenommen werden. Für die Frostempfindlichkeitsklasse F3 werden nach RStO 12/24 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.

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

<u>Örtliche Verhältnisse</u>	<u>Mehr- oder Minderdicken</u>
die Frosteinwirkungszone II	(+5 cm)
Grund- und Schichtenwasser dauernd oder Zeitweise bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum	(+0 cm)

Weitere Mehr- oder vor allem Minderdicken ergeben sich durch die Berücksichtigung der Lage des Geländes und der Ausführung der Randbereiche. Diese Einstufung hat durch einen Fachplaner zu erfolgen.

Die Befestigung wird im Bereich der Fahrwege mit Asphalt und im Bereich der Parkflächen mit Pflaster erfolgen. Der Straßenaufbau wurde nach RStO festgelegt und ist in den nachfolgenden Tabellen 4 und 5 dargestellt. Hierbei handelt es sich um Vorschläge:

Tabelle 4 Vorgaben zum Aufbau der befestigten Fläche bei einer Asphaltdecke auf Frostschuttschicht mit der Frostempfindlichkeitsklasse 3 in Anlehnung an die RStO, Tafel 1, Zeile 1, Belastungsklasse Bk1,0

Schicht	Belastungs- klasse Bk1,0	Soll
	Soll Aufbau [cm]	Ev2 [MN/m ²]
Asphaltdeckschicht	4	-
Asphalttragschicht	14	-
Frostschuttschicht*	47	120
Oberbau, gesamt	mind. 65	-
Untergrund/Unterbau Planumsverbesserung	mind. 30	45

Tabelle 5 Vorgaben zum Aufbau der befestigten Flächen bei einer Pflasterdecke auf Schottertragschicht und Frostschuttschicht in Anlehnung an die RStO, Tafel 3, Zeile 1, Belastungsklasse Bk1,0

Schicht	Belastungs- klasse Bk1,0	Soll
	Soll Aufbau [cm]	Ev2 [MN/m ²]
Pflasterdecke	12	-
Schottertragschicht	20	150
Frostschuttschicht	33	120
Untergrund/Unterbau	-	45
Gesamtaufbau	65	-

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 $Ev_2 \geq 45 \text{ MN/m}^2$ und $Ev_2 \geq 120$ bis 180 MN/m^2 auf Tragschicht, Verhältniswert $Ev_2/Ev_1 \leq 2,2$; $DPr \geq 103\%$) sind mittels Lastplattendruckversuchen gemäß DIN 18134 nachzuweisen.

Wegen der Unwägbarkeiten 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 Geräteinsatz 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. 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 (Schicht 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.

Nichtbindige Auffüllung (Schicht A1)

Der Bodenaushub nichtbindiger Auffüllungen der Schicht A1 kann aus bodenmechanischer Sicht zur Planumsverbesserung oder Arbeitsraumverfüllung eingesetzt werden. Voraussetzung dafür ist eine geeignete Zusammensetzung insbesondere im Hinblick auf die Menge an Schlammkorn. Eine ggf. enge Kornabstufung wirkt sich ungünstig auf die Verdichtbarkeit aus. Eine bessere Abstufung kann ggf. durch eine Vermischung unterschiedlicher Teilkontingente erreicht 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.

Bindige Auffüllung (Schicht A2) und Verwitterungston (Schicht S1)

Neben den Auffüllungen der Schicht A2 stehen unterhalb der Auffüllungen bindige Verwitterungslehme (Schicht S1) an, welche ggf. auch umgelagert werden können. Die Wiederverwertung und Umlagerung des Bodens ist aus geotechnischer Sicht jedoch nur unter Anwendung von Verbesserungsmaßnahmen möglich. Gemäß DIN 18196 ist die Witterungs-, Erosions- und Frostempfindlichkeit dieser feinkörnigen Bodenarten als groß einzustufen.

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, einer Separator-Schaufel oder bei hohen Steinanteilen auch mit dem Baggerlöffel 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. Für die Verdichtung des vergüteten Materials sind Schafffußwalzen einzusetzen. 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 es ist für eine verwirbelnde Durchmischung mit hohem Lufteinchluss 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 Einfrästiefe muss mindestens 0,5 m betragen. Bei sehr trockener Witterung und niedrigen Bodenwassergehalten ist 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 frostempfindlich 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.

Für die Lehme der Schicht S1 ist zu berücksichtigen, dass diese tonreichen Böden beim Ausgrab große, nur schwer wiedereinbaubare Klumpen bilden können. Es ist eine Hochleistungsfräse mit geeignetem Werkzeug zum Zerschneiden des tonigen Materials erforderlich. Ggf. können auch mehrere Fräsdurchgänge zur Homogenisierung der Böden erforderlich werden. Für die Verdichtung des verbesserten Materials sind Schafffußwalzen einzusetzen.

Außerdem sind durch die Bindemittelzugabe bei den tonreichen Böden nicht unerhebliche Volumenänderungen (auch längerfristig) und damit verbundene Schäden beobachtet worden. Durch Eignungsprüfungen ist vom ausführenden Unternehmer nachzuweisen, dass die beschriebenen negativen Auswirkungen ausgeschlossen sind.

Felsersatz Tonstein → (Schicht X1)

Erfahrungsgemäß zerfallen diese Materialien beim Lösen (Halbfestgestein, d.h. teils mürbe). Dieses lässt sich bei trockener Witterung wieder lagenweise einbauen und verdichten. Größere Bruchstücke bzw. ganze Blöcke (> 0,2 m Durchmesser) sind im Hinblick auf die Einbaulagenstärke von 0,30 m auszusortieren oder vor dem Einbau zu zerkleinern. Wegen der mangelnden Druckfestigkeit sind die Tonsteine nicht zur Herstellung von Schottermaterial geeignet.

Der Tonstein ist stark zersetzt, wodurch eine gute Durchtrennung des Gesteins gegeben ist. Der ausführende Unternehmer hat die notwendigen Maßnahmen und Geräte – ggf. unter Berücksichtigung lokaler Erfahrungen – einzukalkulieren. Der stark verwitterte Tonstein der Schicht X2 wird im Zuge der Baumaßnahme voraussichtlich nicht angetroffen.

6 Umwelttechnische Untersuchung

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

- Deponieverordnung (DepV), Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 17.04.2009; Stand 09.07.2021.
- Bundes –Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999, Stand 09.07.2021.
- Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr: PFC-Leitfaden für die Liegenschaften des Bundes, Anhang A-8.2 der fachlichen Richtlinien Boden- und Grundwasserschutz, Stand Juni 2018
- Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV), vom 09. Juli 2021.

6.1 Untersuchungsumfang

Tabelle 6 Übersicht der analysierten Proben

Probe	Entnahmestelle	Tiefe [m u. GOK]	Materialart	Analysenumfang
EP 1	KRB 6/1	0,00 - 0,50	Auffüllung, Oberboden	BBodSchV, Wirkungspfad Boden-Mensch
EP 2	KRB 1/2	0,13 - 0,25	Betonbruch	EBV, Tabelle 1 (RC), DepV
EP 3	KRB 4/1	0,00 - 0,42	Betonbruch	EBV, Tabelle 1 (RC), DepV
MP 1	KRB 7/1+10/1	0,00 - 0,60	Auffüllung, Oberboden	BBodSchV, Wirkungspfad Boden-Mensch
MP 2	KRB 1/4+5, 2/3+4, 5/3, 4/3, 9/4	0,50 - 3,80	Fels, verwittert	EBV, Tabelle 3 (BM-0*), DepV
MP 3	KRB 1/3; 2/2; 3/2; 5/2	0,13 - 1,10	Auffüllung	EBV, Tabelle 3 (BM-0*), DepV
MP 4	KRB 6/2; 7/2; 8/2; 9/2+3; 10/2	0,05 - 4,40	Auffüllung	EBV, Tabelle 3 (BM-0*), DepV
MP 5	KRB 3/3; 4/2; 6/3; 8/3; 10/3	0,42 - 4,80	Ton (aufgefüllt)	EBV, Tabelle 3 (BM-0*), DepV
MP 6	KRB 1/1, 2/1, 5/1	0,00 – 0,16	Asphalt	PAK und Phenolindex
MP 7	KRB 3/1, 9/1	0,00 – 0,14	Asphalt	PAK und Phenolindex

KRB = Kleinrammbohrung
 EP = Einzelprobe
 MP = Mischprobe
 EBV = Ersatzbaustoffverordnung
 DepV = Deponieverordnung
 BBodSchV = Bundesbodenschutzverordnung
 PAK = polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

Die Materialproben 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 den Prüfberichten Nr. 170325028 und 170325029 der Anlage 5 entnommen werden.

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

6.2 Untersuchungsergebnisse und Bewertung

Die untersuchten Mischproben setzen sich zum einen aus dem Oberboden sowie aus dem anstehenden Bodenmaterial, sowohl aufgefüllt als auch gewachsen, zusammen.

In der nachfolgende Tabelle 7 sind die Einstufungen der analysierten Mischproben (Feststoff, Eluat und Gesamteinstufung) gemäß EBV und DepV aufgelistet.

Tabelle 7 Chemisch-analytischer Befund nach EBV und DepV

Probenbezeichnung	Analysenbefund nach EBV					Analysenbefund nach DepV	
	Feststoff		Eluat		Gesamteinstufung	Maßgebender Parameter	Gesamteinstufung
	Einstufung	Maßgebender Parameter	Einstufung	Maßgebender Parameter			
EP 2	RC-1	---	RC-2	Elektr. Leitfähigkeit	RC-2	Gelöste Feststoffe (Eluat)	DK I
EP 3	RC-1	---	RC-3	Elektr. Leitfähigkeit + pH-Wert	RC-3	Gelöste Feststoffe (Eluat)	DK I
MP 2	BM-0*	Arsen, Blei, Kupfer, Nickel, Zink	BM-0*	Blei, Kupfer, Zink	BM-0*	---	DK 0
MP 3	>BM-F3	Zink	BM-0*	Arsen, Zink	>BM-F3	---	DK 0
MP 4	BM-F3	Blei	BM-0	---	BM-F3	---	DK 0
MP 5	BM-F3	Blei, Zink	BM-0*	Blei, Zink, PAK	BM-F3	TOC, Glühverlust (Feststoff)	DK II

Aufgrund der erhöhten elektrischen Leitfähigkeit im Eluat erhalten die Einzelproben **EP 2** und **EP 3** gemäß EBV (RC-1) eine Gesamteinstufung in **RC-2** bzw. **RC-3**. Gemäß DepV sind beide Proben wegen einer Überschreitung gelöster Feststoffe im Eluat in die Deponieklasse **DK I** einzustufen.

Gemäß EBV führen die Parameterüberschreitungen der Schwermetalle Arsen, Blei, Kupfer, Nickel und Zink im Feststoff sowie Blei, Kupfer und Zink im Eluat der Mischproben **MP 2** zu

der Einordnung in die Zuordnungsklasse **BM-0***. Für DepV werden keine Parameter überschritten. Somit erfolgt eine Einstufung in die Deponieklasse **DK 0**.

Aufgrund der Parameterüberschreitung von Zink im Feststoff ist die Probe **MP 3** der Klasse **> BM-F3** zuzuordnen. Die Auswertung gemäß DepV ergibt die Einstufung in die Deponieklasse **DK 0**.

Die Auswertung der Mischprobe **MP 4** ergibt nach EBV aufgrund einer Parameterüberschreitung von Blei im Feststoff eine Einstufung in die Klasse **BM-F3**. Gemäß DepV ist die Probe der Deponieklasse **DK 0** zuzuordnen.

Gemäß EBV weist die Probe **MP 5** eine Parameterüberschreitungen für Blei und Zink im Feststoff auf und sind somit in die Klasse **BM-F3** einzustufen. Aufgrund erhöhter Parameterwerte für TOC und Glühverlust im Feststoff ist die Probe der Deponieklasse **DK II** zuzuordnen.

Böden mit der Belastungsklasse **BM-0*** dürfen nur eingeschränkt wiederverwertet werden. Eingeschränkt heißt in diesem Fall, dass der Einbau in einem technischen Bauwerk zu erfolgen hat. Es sind die Anforderungen der Anlage 2, Tabelle 5 sowie Anlage 3, Tabelle 1 der Ersatzbaustoffverordnung zu berücksichtigen. Gem. § 19, Abschnitt 6 der Ersatzbaustoffverordnung gelten in Wasserschutzgebieten der Zone I und Zone II sowie Heilquellenschutzgebieten der Zone I und Zone II strengere Anforderungen an die Verwertung von mineralischen Ersatzbaustoffen (Ausschluss der Verwertung > BM-0).

Recycling-Baustoffe mit der Belastungsklasse **RC-2** dürfen nur eingeschränkt wiederverwertet werden. Es sind die Anforderungen der Anlage 2, Tabelle 2 (RC-2) und Tabelle 9 (RC-2) der Ersatzbaustoffverordnung zu berücksichtigen.

Bodenmaterial oder Recycling-Baustoffe der Klasse **BM-F3** bzw. **RC-3** sind der zuständigen Behörde vom Verwender vier Wochen vor Beginn des Einbaus schriftlich oder elektronisch anzuzeigen, wenn das Gesamtvolumen mindestens 250 m³ beträgt. Die Materialien der oben genannten Belastungsklassen dürfen nur eingeschränkt wiederverwertet werden. Es sind die Anforderungen der Anlage 2, Tabelle 3 (RC-3) und Tabelle 8 (BM-F3 und BG-3) sowie der Anlage 3, Tabelle 4 (BM-F3 und BG-F3) und Tabelle 10 (RC-3) der Ersatzbaustoffverordnung zu berücksichtigen. Gem. § 19 der Ersatzbaustoffverordnung ist in den in Abschnitt 7 genannten Gebieten der Einbau in technische Bauwerke unzulässig.

Bodenmaterial, welches die Grenzwerte von **BM-F3** überschreitet, ist gemäß Deponieverordnung (DepV) zu entsorgen.

Aufgrund der ermittelten Einstufungen der untersuchten Bodenmaterialien anhand von Mischproben wird empfohlen weitere Untersuchungen des belasteten Materials im Hinblick auf Eingrenzungen von Verunreinigungen bzw. Separation von wiederverwertbarem Material durchzuführen.

6.3 Oberboden

Die Oberbodenproben **EP 1** und **MP 1** wurden auf Vorsorgewerte der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) für den Wirkungspfad Boden-Mensch analysiert. In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse dargestellt und den entsprechenden Parametern gegenübergestellt.

Tabelle 8 Prüfwerte gemäß BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch

Parameter	Vorsorgewerte Industrie- und Ge- werbegrundstücke [mg/kg]	EP 1 [mg/kg]	MP 1 [mg/kg]
Antimon	250	2,8	3,0
Arsen	140	18	13
Blei	2 000	240	320
Cadmium	60	1,4	1,0
Cyanide	100	< 0,05	< 0,05
Chrom _{gesamt}	200	42	32
Kobalt	300	17	14
Nickel	900	43	39
Quecksilber	100	0,1	0,2
Thallium	–	< 0,1	< 0,1
Aldrin	–	< 0,001	< 0,001
DDT (Dichlordiphenyltrichlorethan)	400	< 0,001	< 0,001
Hexachlorbenzol	200	< 0,001	< 0,001
Hexachlorcyclohexan (HCH-Gemisch oder β-HCH)	400	< 0,001	< 0,001
Pentachlorphenol	500	0,002	< 0,001
Benzoapyren	5	0,008	0,050
PCB	40	0,003	u.d.B.

u.d.B = unter der Bestimmungsgrenze

Die Einzelprobe **EP1** und die Mischprobe **MP1** weisen keine Überschreitungen hinsichtlich der Grenzwerte des Wirkungspfades Boden-Mensch (BBodSchV) für Industrie- und Gewerbegrundstücke auf.

6.4 Straßenaufbruch

In der nachstehenden Tabelle sind die Analysenergebnisse der untersuchten Asphaltproben auf PAK und Phenolindex aufgeführt.

Tabelle 9 Analysenergebnisse der untersuchten Asphaltproben

Probe	Entnahmestelle	Tiefe [m u. GOK]	Materialart	PAK-Konzentration [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Bewertung
Orientierungswerte gemäß RuVA-StB 01				> 25	> 0,1	
MP 6	KRB 1/1, 2/1, 5/1	ca. 0,00 – 0,16 m	Asphalt	2,81	< 0,01	teer-/pechfrei nicht gefährlich
MP 7	KRB 3/1, 9/1	ca. 0,00 – 0,14 m	Asphalt	5,66	< 0,01	teer-/pechfrei nicht gefährlich

n.n. = nicht nachgewiesen

An den Asphaltproben wurden keine erhöhten PAK-Konzentrationen festgestellt. Demnach ist der Asphalt gemäß RuVA-StB 01 [B28] als **teer-/pechfrei, Verwertungsklasse A**, einzustufen.

7 Abschließende Bemerkungen

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 Rücksprache mit dem Gutachter erforderlich.

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.

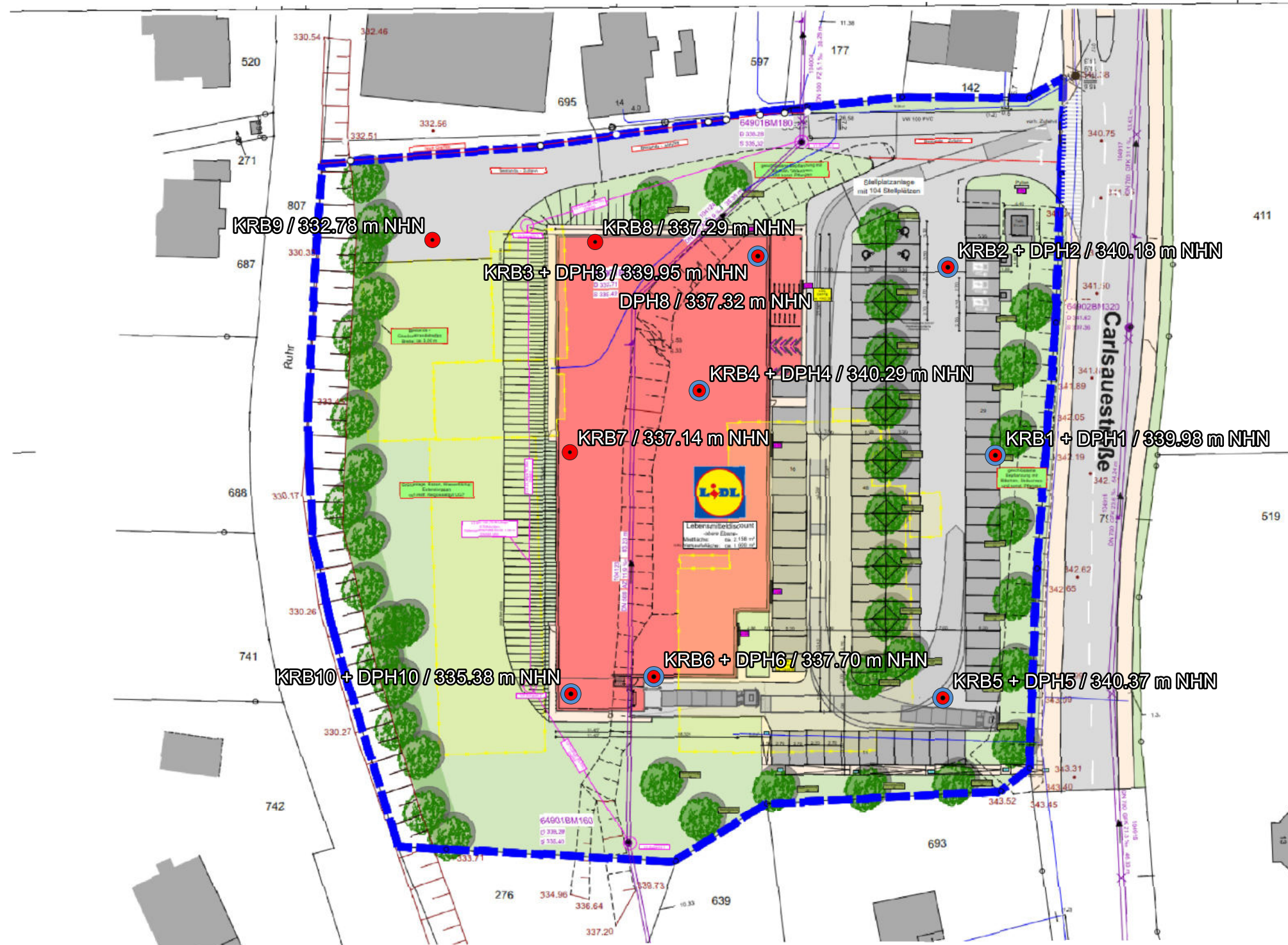
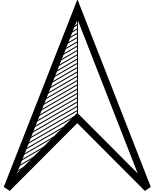
Seevetal, den 31.03.2026


Digital signiert von Hanno Brockmann
DN: cn=Hanno Brockmann, c=DE,
o=Standort Seevetal, ou=bgm
baugrundberatung GmbH,
email=hanno.brockmann@bgm-
baugrundberatung.de
Datum: 2026.03.31 12:52:53 +02'00'

Hanno Brockmann, M.Sc.
(Projektleitung)


Digital signiert von Mirko Wondratschek
DN: cn=Mirko Wondratschek, c=DE,
o=bgm baugrundberatung GmbH,
email=mirko.wondratschek@bgm-
baugrundberatung.de
Ort: Seevetal
Datum: 2026.03.31 11:02:32 +02'00'

Mirko Wondratschek, M.Sc.
(Projektbearbeitung)



Legende:

Kleinrammbohrung + Schwere Rammsondierung (KRB + DPH)

Kleinrammbohrung (KRB)

Schwere Rammsondierung (DPH)



Auftraggeber:

Halsdorfer+Ingenieure Projekt GmbH

Weserstraße 8

31303 Burgdorf

Bauvorhaben:

Olsberg, Carlsauestraße 16

Baugrunduntersuchung

Planverfasser: Westermann

gezeichnet: Wondratschek

Zeichnung: Lageplan

Maßstab: ohne

Datum: 27.03.2026

Projektnummer: 25-036

Anlage: 1

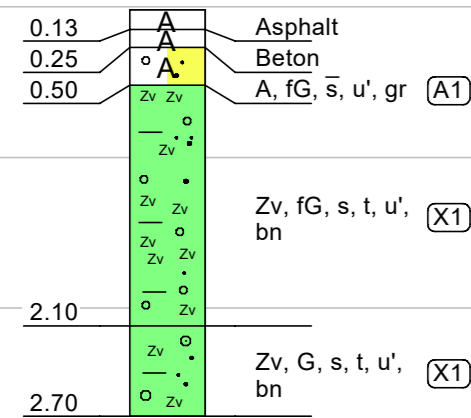


bgm baugrundberatung GmbH
Beethovenstraße 37a
35410 Hungen

m NHN
343.0
342.0
341.0
340.0
339.0
338.0
337.0
336.0
335.0
334.0
333.0
332.0

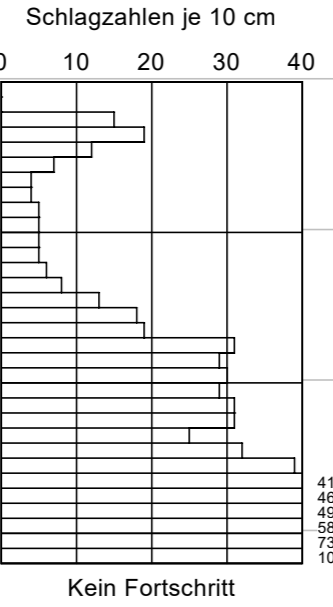
KRB1

339,98 m NHN



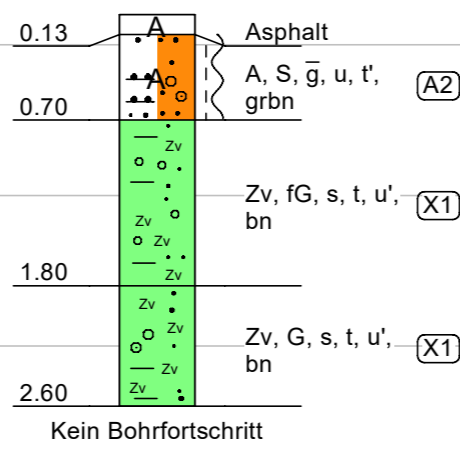
DPH1

339,98 m NHN



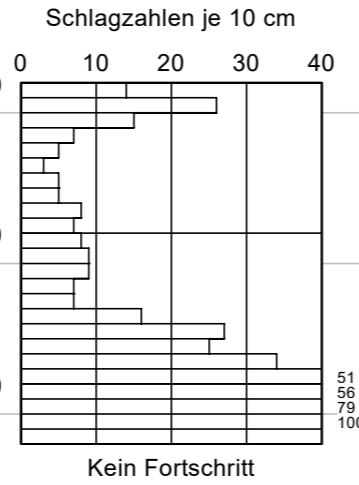
KRB2

340,2 m NHN



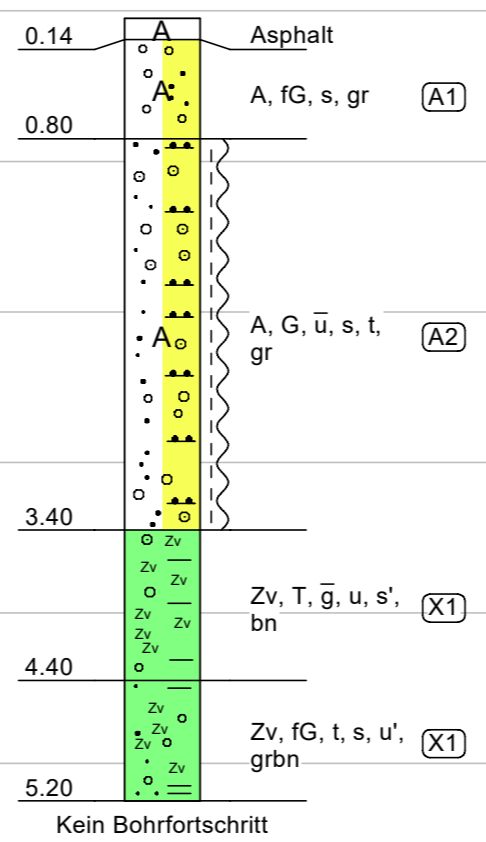
DPH2

340,2 m NHN



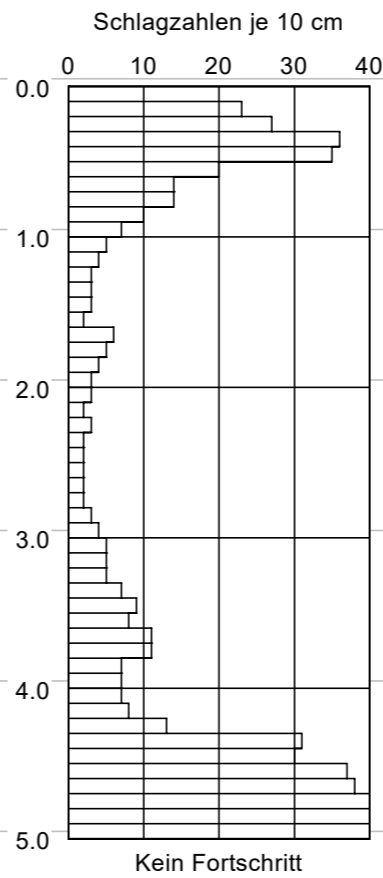
KRB3

339,95 m NHN



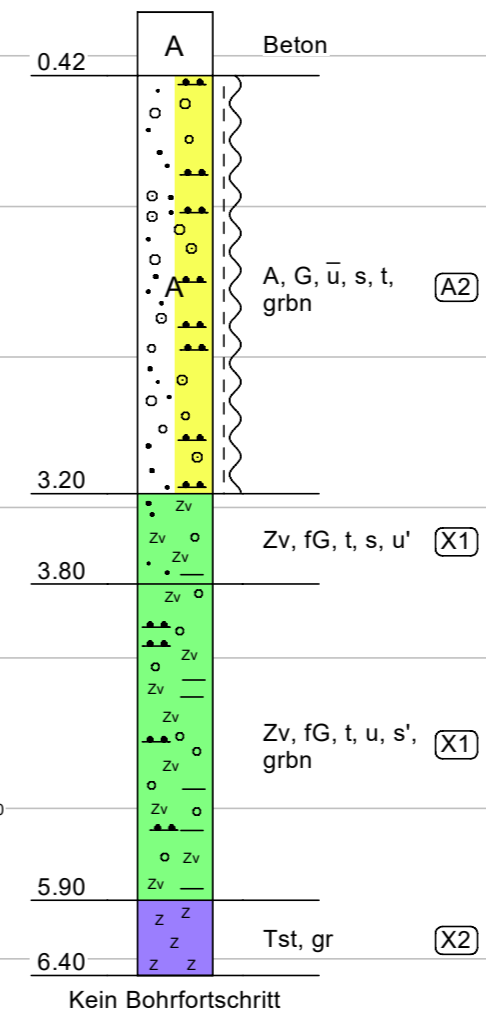
DPH3

339,95 m NHN



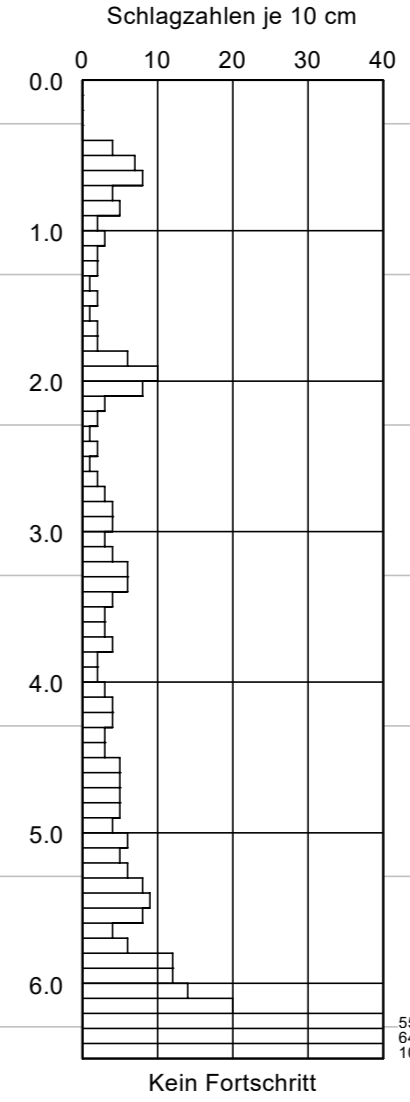
KRB4

340,29 m NHN



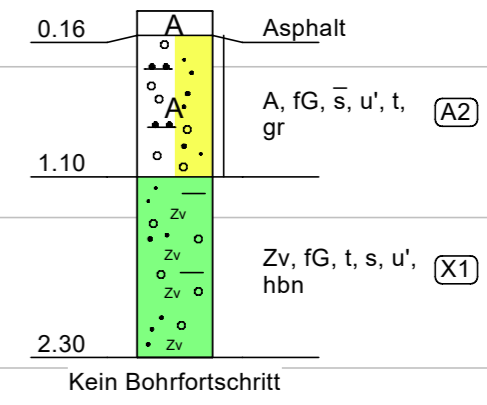
DPH4

340,29 m NHN



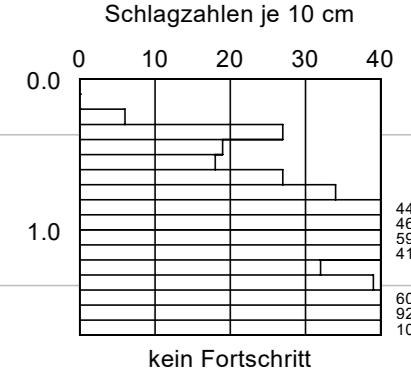
KRB5

340,37 m NHN



DPH5

340,37 m NHN



Legende

	halbfest		Tonstein (Tst)		Feinkies (fG)
	weich - steif		Fels verwittert (Zv)		Kies (G)
	Auffüllung (A)		Sand (S)		

O, A1, X1, ... = Homogenbereich

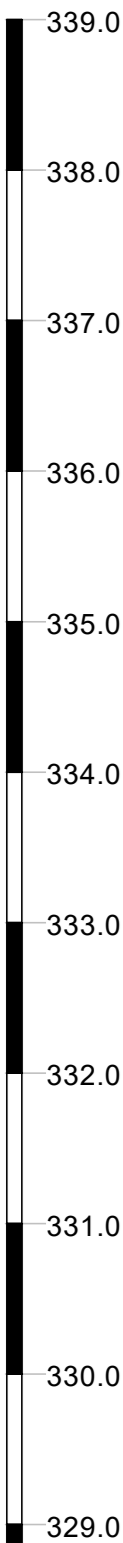
bgm baugrundberatung GmbH
 Beethovenstraße 37a, D-35410 Hungen
 Tel.: 0 64 02 / 512 40-0, Fax: 0 64 02 / 512 40-29

Projekt: Olsberg
 Carlsaustraße 16
 Baugrunduntersuchung

Auftraggeber: Halsdorfer+Ingenieure Projekt GmbH
 Weserstraße 8
 31303 Burgdorf

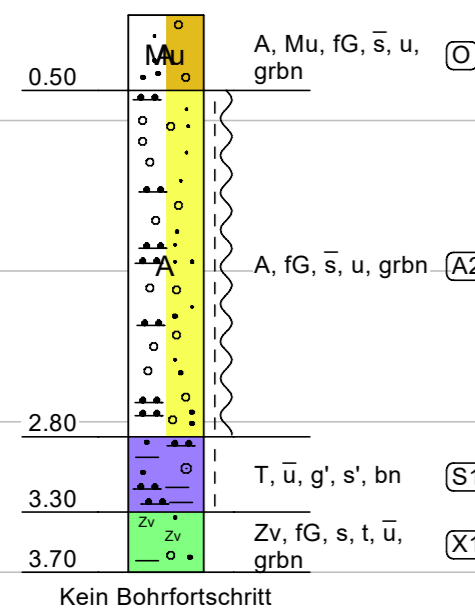
Zeichnerische Darstellung der Bohrprofile gem. DIN 4023	Maßstab d. Höhe: 1 : 50	Projekt-Nr.: 25-036	Anlage-Nr.: 2.1
---	----------------------------	------------------------	--------------------

m NHN



KRB6

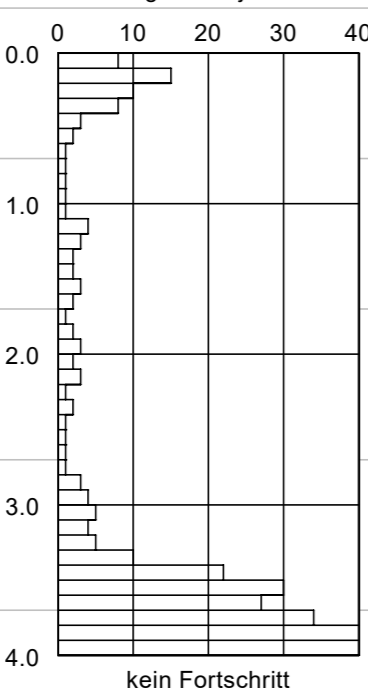
337,7 m NHN



DPH6

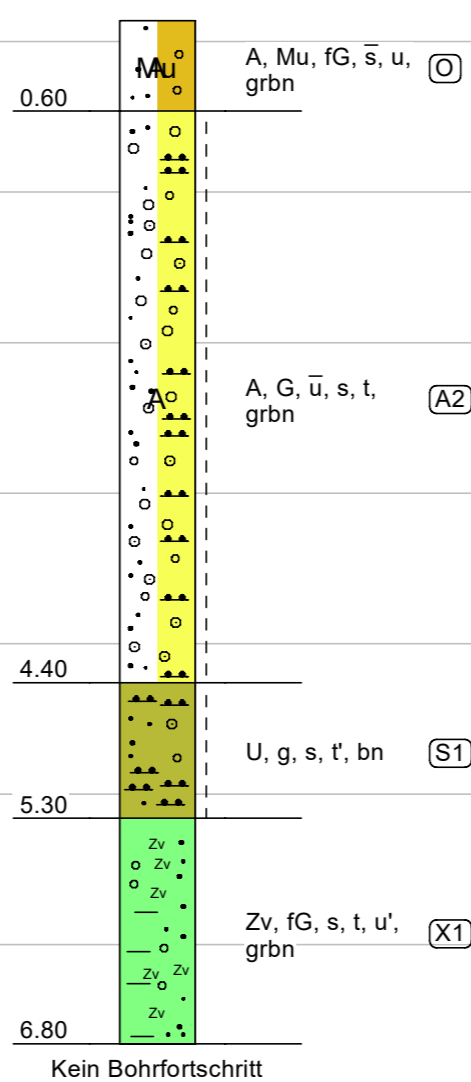
337,7 m NHN

Schlagzahlen je 10 cm



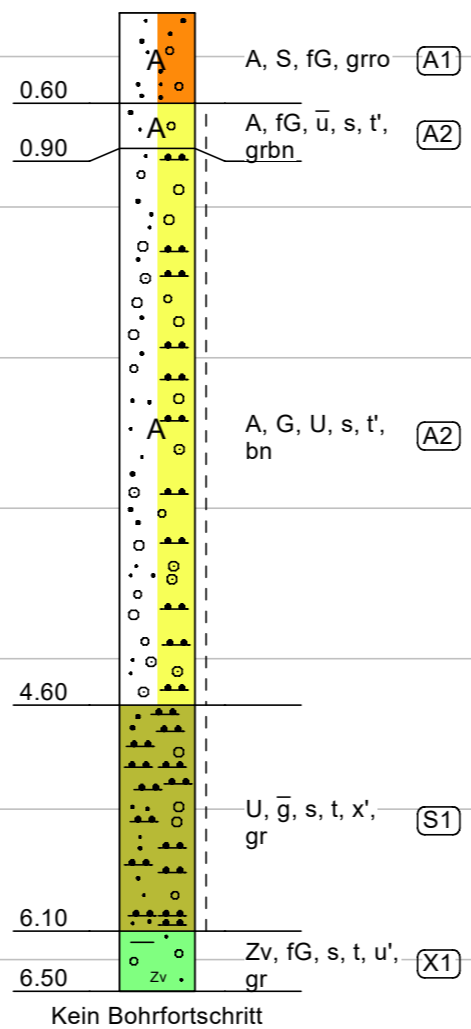
KRB7

337,14 m NHN



KRB8

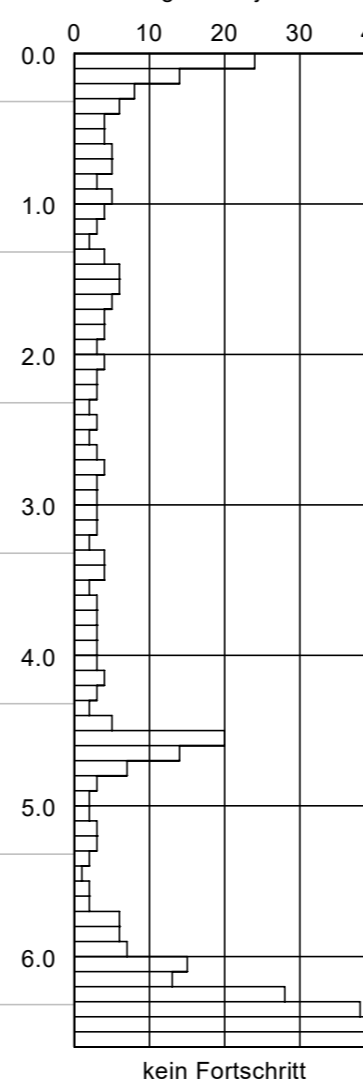
337,29 m NHN



DPH8

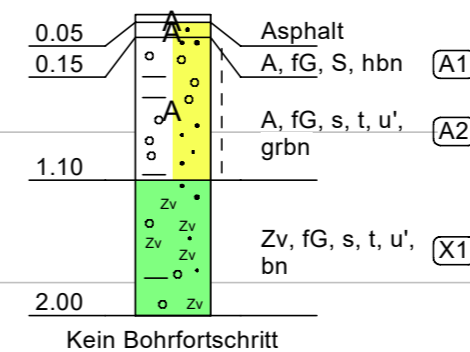
337,32 m NHN

Schlagzahlen je 10 cm



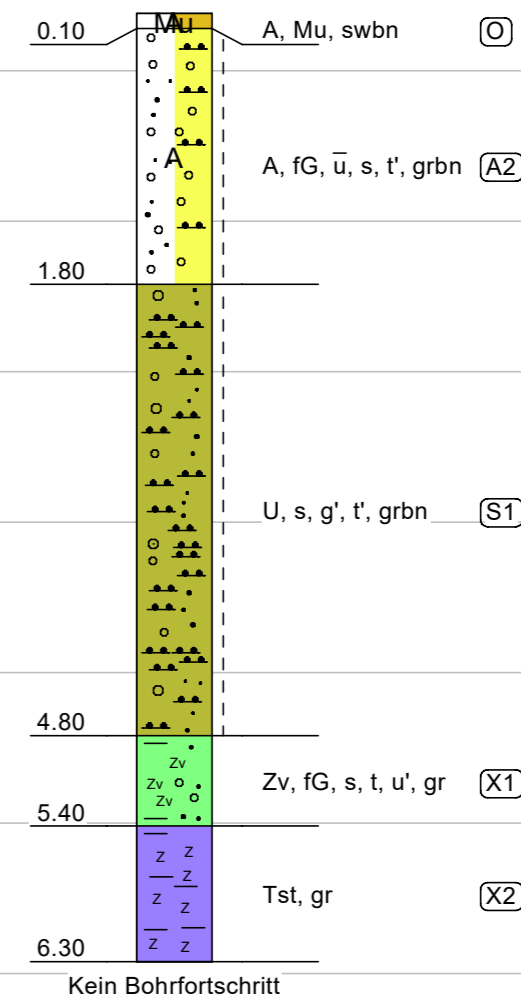
KRB9

332,78 m NHN



KRB10

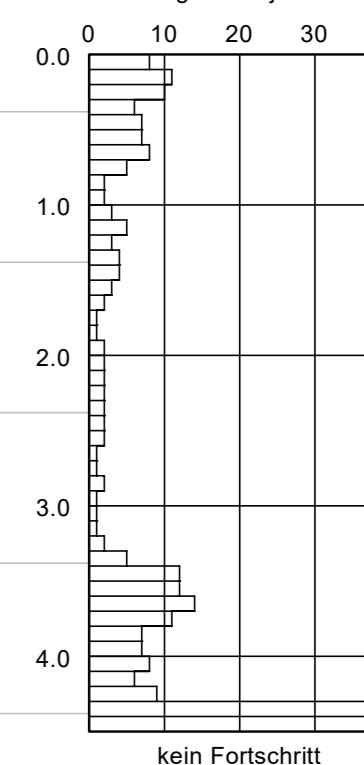
335,38 m NHN



DPH10

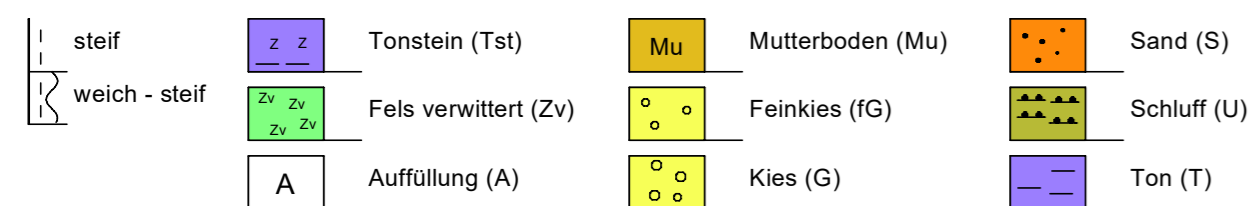
335,38 m NHN

Schlagzahlen je 10 cm



Legende

O, A1, X1,... = Homogenbereich



bgm baugrundberatung GmbH

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



Projekt: Olsberg
Carlsaustraße 16
Baugrunduntersuchung

Auftraggeber: Halsdorfer+Ingenieure Projekt GmbH
Weserstraße 8
31303 Burgdorf

Zeichnerische Darstellung der Bohrprofile gem. DIN 4023

Maßstab d. Höhe:	Projekt-Nr.:	Anlage-Nr.:
1 : 50	25-036	2.2



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

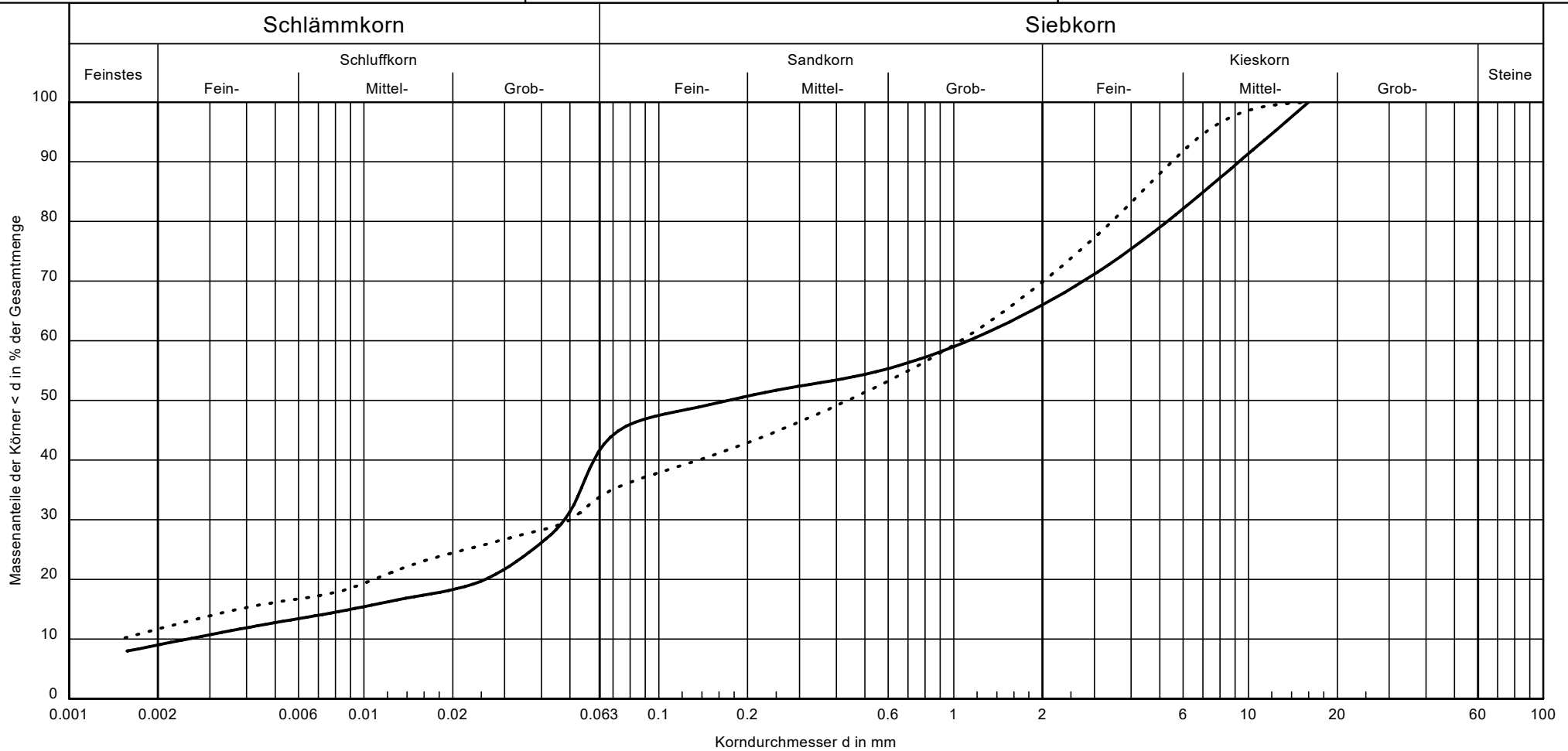
Bearbeiter: Odei

Datum: 07.03.2025

Körnungslinie

Olsberg
 25-036

Prüfungsnummer : 25-036
 Entnahmetart/-datum : 05.03.25
 Probenehmer : Mandler
 Arbeitsweise nach : DIN EN ISO 17892-4



Signatur	-----
Probenbezeichnung	KRB 2/2	KRB 4/2
Entnahmestelle	KRB 2	KRB 4
Tiefe [m]	0.13-0.70	0.42-3.20
Bodenart	S, g, u, t'	G, u, s, t'
Bodengruppe	SU*	
Frostsicherheit	F3	-
k-Wert [m/s]	-	-
d10/d60 [mm]	- / 1.0543	0.0025 / 1.1193
T/U/S/G [%]	11.7/22.1/36.1/30.1	9.0/32.6/24.4/34.0

Bemerkungen:

Projekt Nr.:
 25-036
 Anlage:
 3.1



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

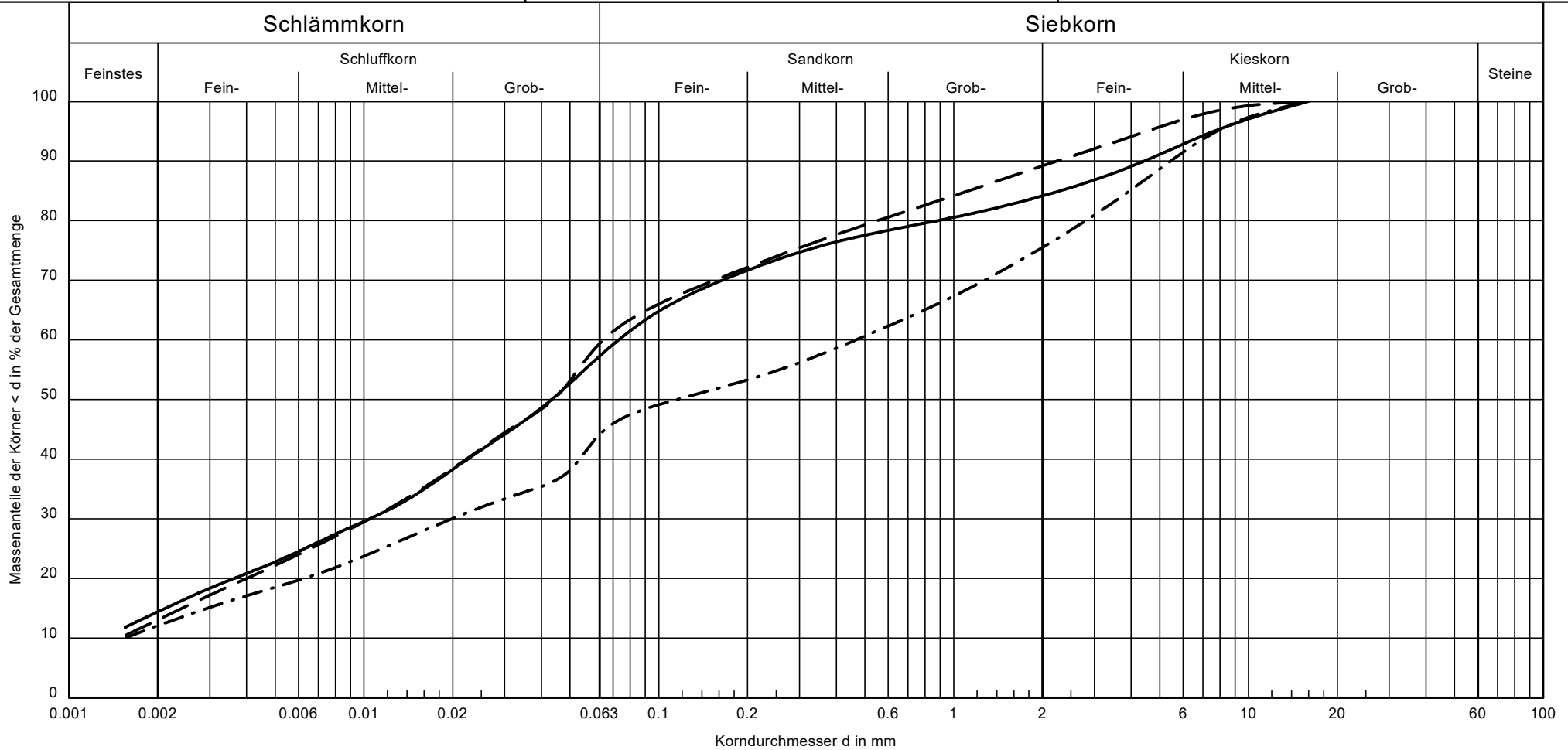
Körnungslinie

Olsberg
 25-036

Prüfungsnummer : 25-036
 Entnahmetart/-datum : 05.03.25
 Probenehmer : Mandler
 Arbeitsweise nach : DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: Odei

Datum: 07.03.2025



Signatur	-----	- - - - -	=====
Probenbezeichnung	KRB 7/4	KRB 8/3	KRB 10/3
Entnahmestelle	KRB 7	KRB 8	KRB 10
Tiefe [m]	4,40-5,30	0,90-2,00	1,80-3,00
Bodenart	U, s, t', g'	U, s, g, t'	U, s, g, t'
Bodengruppe			
Frostsicherheit	-	-	-
k-Wert [m/s]	-	-	-
d10/d60 [mm]	- / 0.0648	- / 0.4658	- / 0.0730
T/U/S/G [%]	13.1/46.3/29.8/10.8	12.1/32.1/31.4/24.5	14.4/42.9/26.9/15.9

Bemerkungen:

Projekt Nr.:
 25-036
 Anlage:
 3.1

Projekt:	<u>Olsberg</u>	Projektleiter:	<u>Brockmann</u>
Projektnr:	<u>25-036</u>	Probennehmer:	<u>Mandler</u>
Bearbeiter:	<u>Odei</u>	Entnahmedatum:	<u>05.03.2025</u>
		Datum:	<u>07.03.2025</u>

Wassergehalt durch Ofentrocknung nach DIN EN ISO 17892-1

Probenbezeichnung		KRB 2/2	KRB 4/2	KRB 7/4
Bodenart		S, \bar{g} , u, t'	G, u, s, t'	U, s, t', g'
Entnahmetiefe	[m]	0,13-0,70	0,42-3,20	4,40-5,30
Behälternr.		XIV	I	II
Feuchte Probe + Behälter	[g]	332,59	377,72	384,65
Trockene Probe + Behälter	[g]	310,30	336,99	328,97
Behälter	[g]	88,96	76,85	79,99
Wasser	[g]	22,29	40,73	55,68
Trockene Probe	[g]	221,34	260,14	248,98
Wassergehalt	[%]	10,1	15,7	22,4


Probenbezeichnung		KRB 8/3	KRB 10/3	
Bodenart		U, \bar{s} , g, t'	U, s, g, t'	
Entnahmetiefe	[m]	0,90-2,00	1,80-3,00	
Behälternr.		VII	20	
Feuchte Probe + Behälter	[g]	378,57	328,72	
Trockene Probe + Behälter	[g]	333,16	276,30	
Behälter	[g]	73,28	83,98	
Wasser	[g]	45,41	52,42	
Trockene Probe	[g]	259,88	192,32	
Wassergehalt	[%]	17,5	27,3	

Probenbezeichnung				
Bodenart				
Entnahmetiefe	[m]			
Behälternr.				
Feuchte Probe + Behälter	[g]			
Trockene Probe + Behälter	[g]			
Behälter	[g]			
Wasser	[g]			
Trockene Probe	[g]			
Wassergehalt	[%]			



Entnahmeprotokoll Boden / Bauschutt in Anlehnung an LAGA PN 98


baugrundberatung

Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	Projekt-Nr. 25-036	Probenbezeichnung EP1		Anlage 4.1
Projektbezeichnung	Olsberg		Datum: 05.03.2025	
Auftraggeber	Halsdorfer+Ingenieure Projekt GmbH			
Probennahmeort	Olsberg, Carlsauestraße 16			
Probennahmestelle Tiefe	KRB 6/1	0,00 - 0,50 m u. GOK		
Beschreibung der Probe	Auffüllung, Oberboden			
Art der Abdeckung	<input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> Folie <input type="checkbox"/> Halle <input type="checkbox"/>			
Art der Lagerung / Volumen	<input type="checkbox"/> Miete/ Haufwerk	<input checked="" type="checkbox"/> Sondierung	<input type="checkbox"/> Schurf	/ m³ / t
Lagerungsdauer / Einflüsse	unbekannt		unbekannt	
Probennahmeverfahren	in situ			
Probennahmegerät	<input type="checkbox"/> Schaufel <input checked="" type="checkbox"/> Bohrstock <input checked="" type="checkbox"/> RKS <input type="checkbox"/> Spaten <input type="checkbox"/> Bagger <input checked="" type="checkbox"/> Edelstahlkelle <input type="checkbox"/>			
Probennahmebehälter	<input checked="" type="checkbox"/> Eimer <input type="checkbox"/> Glas <input checked="" type="checkbox"/> Headspace <input type="checkbox"/>			
Anzahl ...	1	Mischproben:	0	Laborprobe: 1
	Einzelprobe je Mischprobe:		0	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 type="checkbox"/> ≤ 2 (1 Probe) <input checked="" type="checkbox"/> ≤ 20 (2 Probe) <input type="checkbox"/> ≤ 50 (4 Probe) <input type="checkbox"/> ≤ 120 (10 Probe)			
Farbe / Geruch	graubraun		unauffällig	
Homogenität / Untersuchung	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		BBodSchV Boden-Mensch	
Probentransport u. Lagerung	<input checked="" type="checkbox"/> kühl <input checked="" type="checkbox"/> dunkel <input checked="" type="checkbox"/> trocken <input type="checkbox"/>			
Lageplan / Profile / Fotodoku	s. Anl. 1		s. Anl. 2 ---	
Bemerkungen	---			
Untersuchungsstelle	Dr. Döring Laboratorien			
Probennehmer / Anwesende	Mandler		---	
Olsberg, 05.03.2025 Ort, Datum		 Unterschrift des Probennehmers		



Entnahmeprotokoll Boden / Bauschutt in Anlehnung an LAGA PN 98


baugrundberatung


Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	Projekt-Nr. 25-036	Probenbezeichnung MP1		Anlage 4.2
Projektbezeichnung	Olsberg		Datum: 05.03.2025	
Auftraggeber	Halsdorfer+Ingenieure Projekt GmbH			
Probennahmeort	Olsberg, Carlsauestraße 16			
Probennahmestelle Tiefe	KRB 7/1+10/1	0,00 - 0,60 m u. GOK		
Beschreibung der Probe	Auffüllung, Oberboden			
Art der Abdeckung	<input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> Folie <input type="checkbox"/> Halle <input type="checkbox"/>			
Art der Lagerung / Volumen	<input type="checkbox"/> Miete/ Haufwerk <input checked="" type="checkbox"/> Sondierung <input type="checkbox"/> Schurf / m³ / t			
Lagerungsdauer / Einflüsse	unbekannt		unbekannt	
Probennahmeverfahren	in situ			
Probennahmegerät	<input type="checkbox"/> Schaufel <input checked="" type="checkbox"/> Bohrstock <input checked="" type="checkbox"/> RKS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Spaten <input type="checkbox"/> Bagger <input checked="" type="checkbox"/> Edelstahlkelle			
Probennahmebehälter	<input checked="" type="checkbox"/> Eimer <input type="checkbox"/> Glas <input checked="" type="checkbox"/> Headspace <input type="checkbox"/>			
Anzahl ...	2	Mischproben:	1	Laborprobe:
	Einzelprobe je Mischprobe:		2	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 type="checkbox"/> ≤ 2 (1 l Probe) <input checked="" type="checkbox"/> ≤ 20 (2 l Probe) <input type="checkbox"/> ≤ 50 (4 l Probe) <input type="checkbox"/> ≤ 120 (10 l Probe)			
Farbe / Geruch	graubraun, schwarzbraun		unauffällig	
Homogenität / Untersuchung	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		BBodSchV Boden-Mensch	
Probentransport u. Lagerung	<input checked="" type="checkbox"/> kühl <input checked="" type="checkbox"/> dunkel <input checked="" type="checkbox"/> trocken <input type="checkbox"/>			
Lageplan / Profile / Fotodoku	s. Anl. 1		s. Anl. 2	
Bemerkungen	---			
Untersuchungsstelle	Dr. Döring Laboratorien			
Probennehmer / Anwesende	Mandler		---	
Olsberg, 05.03.2025 Ort, Datum		 Unterschrift des Probennehmers		




Entnahmeprotokoll Boden / Bauschutt in Anlehnung an LAGA PN 98

baugrundberatung

Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	<u>Projekt-Nr.</u> 25-036	<u>Probenbezeichnung</u> MP2		<u>Anlage</u> 4.3
Projektbezeichnung	Olsberg		Datum: 05.03.2025	
Auftraggeber	Halsdorfer+Ingenieure Projekt GmbH			
Probennahmeort	Olsberg, Carlsauestraße 16			
Probennahmestelle Tiefe	KRB 1/4+5, 2/3+4, 5/3, 4/3, 9/4		0,50 - 3,80 m u. GOK	
Beschreibung der Probe	Fels, verwittert			
Art der Abdeckung	<input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> Folie <input type="checkbox"/> Halle <input type="checkbox"/>			
Art der Lagerung / Volumen	<input type="checkbox"/> Miete/ Haufwerk <input checked="" type="checkbox"/> Sondierung		<input type="checkbox"/> Schurf / m³ / t	
Lagerungsdauer / Einflüsse	unbekannt		unbekannt	
Probennahmeverfahren	in situ			
Probennahmegerät	<input type="checkbox"/> Schaufel <input checked="" type="checkbox"/> Bohrstock <input checked="" type="checkbox"/> RKS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Spaten <input type="checkbox"/> Bagger <input checked="" type="checkbox"/> Edelstahlkelle			
Probennahmebehälter	<input checked="" type="checkbox"/> Eimer <input type="checkbox"/> Glas <input checked="" type="checkbox"/> Headspace <input type="checkbox"/>			
Anzahl ...	7		Mischproben: 2	Laborprobe: 1
	Einzelprobe je Mischprobe: 3-4		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 type="checkbox"/> ≤ 2 (1 l Probe) <input type="checkbox"/> ≤ 20 (2 l Probe) <input checked="" type="checkbox"/> ≤ 50 (4 l Probe) <input type="checkbox"/> ≤ 120 (10 l Probe)			
Farbe / Geruch	graubraun		unauffällig	
Homogenität / Untersuchung	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		EBV (BM-0*)+ 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	s. Anl. 1		s. Anl. 2 ---	
Bemerkungen	---			
Untersuchungsstelle	Dr. Döring Laboratorien			
Probennehmer / Anwesende	Mandler		---	
Olsberg, 05.03.2025 Ort, Datum		 Unterschrift des Probennehmers		


Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	<u>Projekt-Nr.</u> 25-036	<u>Probenbezeichnung</u> MP3	<u>Anlage</u> 4.4
Projektbezeichnung	Olsberg		Datum: 05.03.2025
Auftraggeber	Halsdorfer+Ingenieure Projekt GmbH		
Probennahmeort	Olsberg, Carlsauestraße 16		
Probennahmestelle Tiefe	KRB 1/3; 2/2; 3/2; 5/2	0,13 - 1,10 m u. GOK	
Beschreibung der Probe	Auffüllung, Kies		
Art der Abdeckung	<input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> Folie <input type="checkbox"/> Halle <input type="checkbox"/>		
Art der Lagerung / Volumen	<input type="checkbox"/> Miete/ Haufwerk <input checked="" type="checkbox"/> Sondierung <input type="checkbox"/> Schurf	/ m³	/ t
Lagerungsdauer / Einflüsse	unbekannt		unbekannt
Probennahmeverfahren	in situ		
Probennahmegerät	<input type="checkbox"/> Schaufel <input checked="" type="checkbox"/> Bohrstock <input checked="" type="checkbox"/> RKS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Spaten <input type="checkbox"/> Bagger <input checked="" type="checkbox"/> Edelstahlkelle		
Probennahmebehälter	<input checked="" type="checkbox"/> Eimer <input type="checkbox"/> Glas <input checked="" type="checkbox"/> Headspace <input type="checkbox"/>		
Anzahl ...	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 <input type="checkbox"/>		
Fremdbestandteile (Vol-% der Gesamtprobe)	~ %	~ %	~ %
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) <input type="checkbox"/> ≤ 120 (10 l Probe)		
Farbe / Geruch	grau-graubraun		unauffällig
Homogenität / Untersuchung	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		EBV (BM-0*)+ 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	s. Anl. 1	s. Anl. 2	---
Bemerkungen	---		
Untersuchungsstelle	Dr. Döring Laboratorien		
Probennehmer / Anwesende	Mandler	---	
Olsberg, 05.03.2025 Ort, Datum		 Unterschrift des Probennehmers	


Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	<u>Projekt-Nr.</u> 25-036	<u>Probenbezeichnung</u> MP4	<u>Anlage</u> 4.5
Projektbezeichnung	Olsberg		Datum: 05.03.2025
Auftraggeber	Halsdorfer+Ingenieure Projekt GmbH		
Probennahmeort	Olsberg, Carlsauestraße 16		
Probennahmestelle Tiefe	KRB 6/2; 7/2; 8/2; 9/2+3; 10/2	0,05 - 4,40 m u. GOK	
Beschreibung der Probe	Auffüllung, Kies		
Art der Abdeckung	<input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> Folie <input type="checkbox"/> Halle <input type="checkbox"/>		
Art der Lagerung / Volumen	<input type="checkbox"/> Miete/ Haufwerk <input checked="" type="checkbox"/> Sondierung <input type="checkbox"/> Schurf	/ m³	/ t
Lagerungsdauer / Einflüsse	unbekannt		unbekannt
Probennahmeverfahren	in situ		
Probennahmegerät	<input type="checkbox"/> Schaufel <input checked="" type="checkbox"/> Bohrstock <input checked="" type="checkbox"/> RKS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Spaten <input type="checkbox"/> Bagger <input checked="" type="checkbox"/> Edelstahlkelle		
Probennahmebehälter	<input checked="" type="checkbox"/> Eimer <input type="checkbox"/> Glas <input checked="" type="checkbox"/> Headspace <input type="checkbox"/>		
Anzahl ...	6	Mischproben: 2	Laborprobe: 1
	Einzelprobe je Mischprobe: 2-3		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 type="checkbox"/> ≤ 2 (1 l Probe) <input type="checkbox"/> ≤ 20 (2 l Probe) <input checked="" type="checkbox"/> ≤ 50 (4 l Probe) <input type="checkbox"/> ≤ 120 (10 l Probe)		
Farbe / Geruch	graubraun-hellbraun	unauffällig	
Homogenität / Untersuchung	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	EBV (BM-0*)+ 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	s. Anl. 1	s. Anl. 2	---
Bemerkungen	---		
Untersuchungsstelle	Dr. Döring Laboratorien		
Probennehmer / Anwesende	Mandler	---	
Olsberg, 05.03.2025 Ort, Datum		 Unterschrift des Probennehmers	



Entnahmeprotokoll Boden / Bauschutt in Anlehnung an LAGA PN 98

baugrundberatung


Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	Projekt-Nr. 25-036	Probenbezeichnung MP5	Anlage 4.6
Projektbezeichnung	Olsberg		Datum: 05.03.2025
Auftraggeber	Halsdorfer+Ingenieure Projekt GmbH		
Probennahmeort	Olsberg, Carlsauestraße 16		
Probennahmestelle Tiefe	KRB 3/3; 4/2; 6/3; 8/3; 10/3	0,42 - 4,80 m u. GOK	
Beschreibung der Probe	Ton (aufgefüllt)		
Art der Abdeckung	<input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> Folie <input type="checkbox"/> Halle <input type="checkbox"/>		
Art der Lagerung / Volumen	<input type="checkbox"/> Miete/ Haufwerk	<input checked="" type="checkbox"/> Sondierung	<input type="checkbox"/> Schurf / m ³ / t
Lagerungsdauer / Einflüsse	unbekannt		unbekannt
Probennahmeverfahren	in situ		
Probennahmegerät	<input type="checkbox"/> Schaufel <input checked="" type="checkbox"/> Bohrstock <input checked="" type="checkbox"/> RKS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Spaten <input type="checkbox"/> Bagger <input checked="" type="checkbox"/> Edelstahlkelle		
Probennahmebehälter	<input checked="" type="checkbox"/> Eimer <input type="checkbox"/> Glas <input checked="" type="checkbox"/> Headspace <input type="checkbox"/>		
Anzahl ...	5	Mischproben: 2	Laborprobe: 1
	Einzelprobe je Mischprobe: 2-3		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 type="checkbox"/> ≤ 2 (1 l Probe) <input type="checkbox"/> ≤ 20 (2 l Probe) <input checked="" type="checkbox"/> ≤ 50 (4 l Probe) <input type="checkbox"/> ≤ 120 (10 l Probe)		
Farbe / Geruch	graubraun-braun		unauffällig
Homogenität / Untersuchung	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		EBV (BM-0*)+ DepV + Betonaggr.
Probentransport u. Lagerung	<input checked="" type="checkbox"/> kühl <input checked="" type="checkbox"/> dunkel <input checked="" type="checkbox"/> trocken <input type="checkbox"/>		
Lageplan / Profile / Fotodoku	s. Anl. 1	s. Anl. 2	---
Bemerkungen	---		
Untersuchungsstelle	Dr. Döring Laboratorien		
Probennehmer / Anwesende	Mandler	---	
Olsberg, 05.03.2025 Ort, Datum		 Unterschrift des Probennehmers	


Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	<u>Projekt-Nr.</u> 25-036	<u>Probenbezeichnung</u> EP2	<u>Anlage</u> 4.7
Projektbezeichnung Olsberg	Datum: 05.03.2025		
Auftraggeber Halsdorfer+Ingenieure Projekt GmbH			
Probennahmeort Olsberg, Carlsauestraße 16			
Probennahmestelle Tiefe KRB 1/2	0,13 - 0,25 m u. GOK		
Beschreibung der Probe Beton			
Art der Abdeckung <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> Folie <input type="checkbox"/> Halle <input type="checkbox"/>			
Art der Lagerung / Volumen <input type="checkbox"/> Miete/ Haufwerk <input checked="" type="checkbox"/> Sondierung <input type="checkbox"/> Schurf	/ m³	/ t	
Lagerungsdauer / Einflüsse unbekannt	unbekannt		
Probennahmeverfahren in situ			
Probennahmegerät <input type="checkbox"/> Schaufel <input checked="" type="checkbox"/> Bohrstock <input checked="" type="checkbox"/> RKS <input type="checkbox"/> Spaten <input type="checkbox"/> Bagger <input checked="" type="checkbox"/> Edelstahlkelle			
Probennahmebehälter <input checked="" type="checkbox"/> Eimer <input type="checkbox"/> Glas <input checked="" type="checkbox"/> Headspace <input type="checkbox"/>			
Anzahl ... 1	Mischproben: 0	Laborprobe: 1	
	Einzelprobe je Mischprobe: 0	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 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 grau	unauffällig		
Homogenität / Untersuchung <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	EBV (RC-1) + 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 s. Anl. 1	s. Anl. 2	---	
Bemerkungen ---			
Untersuchungsstelle Dr. Döring Laboratorien			
Probennehmer / Anwesende Mandler	---		
Olsberg, 05.03.2025 Ort, Datum		 Unterschrift des Probennehmers	



Entnahmeprotokoll Boden / Bauschutt in Anlehnung an LAGA PN 98

baugrundberatung


Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	<u>Projekt-Nr.</u> 25-036	<u>Probenbezeichnung</u> EP3	<u>Anlage</u> 4.8
Projektbezeichnung	Olsberg		Datum: 05.03.2025
Auftraggeber	Halsdorfer+Ingenieure Projekt GmbH		
Probennahmeort	Olsberg, Carlsauestraße 16		
Probennahmestelle Tiefe	KRB 4/1	0,00 - 0,42 m u. GOK	
Beschreibung der Probe	Beton		
Art der Abdeckung	<input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> Folie <input type="checkbox"/> Halle <input type="checkbox"/>		
Art der Lagerung / Volumen	<input type="checkbox"/> Miete/ Haufwerk <input checked="" type="checkbox"/> Sondierung <input type="checkbox"/> Schurf / m ³ / t		
Lagerungsdauer / Einflüsse	unbekannt		unbekannt
Probennahmeverfahren	in situ		
Probennahmegerät	<input type="checkbox"/> Schaufel <input checked="" type="checkbox"/> Bohrstock <input checked="" type="checkbox"/> RKS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Spaten <input type="checkbox"/> Bagger <input checked="" type="checkbox"/> Edelstahlkelle		
Probennahmebehälter	<input checked="" type="checkbox"/> Eimer <input type="checkbox"/> Glas <input checked="" type="checkbox"/> Headspace <input type="checkbox"/>		
Anzahl ...	1	Mischproben: 0	Laborprobe: 1
	Einzelprobe je Mischprobe: 0		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 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	grau		unauffällig
Homogenität / Untersuchung	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		EBV (RC-1)+ 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	s. Anl. 1	s. Anl. 2	---
Bemerkungen	---		
Untersuchungsstelle	Dr. Döring Laboratorien		
Probennehmer / Anwesende	Mandler	---	
Olsberg, 05.03.2025 Ort, Datum		 Unterschrift des Probennehmers	

Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	<u>Projekt-Nr.</u> 25-036	<u>Probenbezeichnung</u> MP6	<u>Anlage</u> 4.9
Projektbezeichnung	Olsberg		Datum: 05.03.2025
Auftraggeber	Halsdorfer+Ingenieure Projekt GmbH		
Probennahmeort	Olsberg, Carlsauestraße 16		
Probennahmestelle Tiefe	KRB 1/1; 2/1; 5/1	0,00 - 0,16 m u. GOK	
Beschreibung der Probe	Asphalt		
Art der Abdeckung	<input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> Folie <input type="checkbox"/> Halle <input type="checkbox"/>		
Art der Lagerung / Volumen	<input type="checkbox"/> Miete/ Haufwerk <input checked="" type="checkbox"/> Sondierung <input type="checkbox"/> Schurf	/ m³	/ t
Lagerungsdauer / Einflüsse	unbekannt		unbekannt
Probennahmeverfahren	in situ		
Probennahmegerät	<input type="checkbox"/> Schaufel <input checked="" type="checkbox"/> Bohrstock <input checked="" type="checkbox"/> RKS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Spaten <input type="checkbox"/> Bagger <input checked="" type="checkbox"/> Edelstahlkelle <input type="checkbox"/>		
Probennahmebehälter	<input checked="" type="checkbox"/> Eimer <input type="checkbox"/> Glas <input checked="" type="checkbox"/> Headspace <input type="checkbox"/>		
Anzahl ...	3	Mischproben: 1	Laborprobe: 1
	Einzelprobe je Mischprobe: 3		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 type="checkbox"/> ≤ 2 (1 l Probe) <input type="checkbox"/> ≤ 20 (2 l Probe) <input checked="" type="checkbox"/> ≤ 50 (4 l Probe) <input type="checkbox"/> ≤ 120 (10 l Probe)		
Farbe / Geruch	schwarz	unauffällig	
Homogenität / Untersuchung	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	PAK (Feststoff) / Phenole (Eluat)	
Probentransport u. Lagerung	<input checked="" type="checkbox"/> kühl <input checked="" type="checkbox"/> dunkel <input checked="" type="checkbox"/> trocken <input type="checkbox"/>		
Lageplan / Profile / Fotodoku	s. Anl. 1	s. Anl. 2	---
Bemerkungen	---		
Untersuchungsstelle	Dr. Döring Laboratorien		
Probennehmer / Anwesende	Mandler	---	
Olsberg, 05.03.2025 Ort, Datum		 Unterschrift des Probennehmers	



Entnahmeprotokoll Boden / Bauschutt in Anlehnung an LAGA PN 98

baugrundberatung

Beethovenstraße 37a D-35410 Hungen Tel.: 06402 / 512 40-0 www.bgm-hungen.de info@bgm-hungen.de	Projekt-Nr. 25-036	Probenbezeichnung MP7	Anlage 4.10
Projektbezeichnung	Olsberg		Datum: 05.03.2025
Auftraggeber	Halsdorfer+Ingenieure Projekt GmbH		
Probennahmeort	Olsberg, Carlsauestraße 16		
Probennahmestelle Tiefe	KRB 3/1; 9/1	0,00 - 0,14 m u. GOK	
Beschreibung der Probe	Asphalt		
Art der Abdeckung	<input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> Folie <input type="checkbox"/> Halle <input type="checkbox"/>		
Art der Lagerung / Volumen	<input type="checkbox"/> Miete/ Haufwerk	<input checked="" type="checkbox"/> Sondierung	<input type="checkbox"/> Schurf / m ³ / t
Lagerungsdauer / Einflüsse	unbekannt		unbekannt
Probennahmeverfahren	in situ		
Probennahmegerät	<input type="checkbox"/> Schaufel <input checked="" type="checkbox"/> Bohrstock <input checked="" type="checkbox"/> RKS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Spaten <input type="checkbox"/> Bagger <input checked="" type="checkbox"/> Edelstahlkelle		
Probennahmebehälter	<input checked="" type="checkbox"/> Eimer <input type="checkbox"/> Glas <input checked="" type="checkbox"/> Headspace <input type="checkbox"/>		
Anzahl ...	2	Mischproben: 1	Laborprobe: 1
	Einzelprobe je Mischprobe: 2		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 type="checkbox"/> ≤ 2 (1 l Probe) <input type="checkbox"/> ≤ 20 (2 l Probe) <input checked="" type="checkbox"/> ≤ 50 (4 l Probe) <input type="checkbox"/> ≤ 120 (10 l Probe)		
Farbe / Geruch	schwarz		unauffällig
Homogenität / Untersuchung	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		PAK (Feststoff) / Phenole (Eluat)
Probentransport u. Lagerung	<input checked="" type="checkbox"/> kühl <input checked="" type="checkbox"/> dunkel <input checked="" type="checkbox"/> trocken <input type="checkbox"/>		
Lageplan / Profile / Fotodoku	s. Anl. 1	s. Anl. 2	---
Bemerkungen	---		
Untersuchungsstelle	Dr. Döring Laboratorien		
Probennehmer / Anwesende	Mandler	---	
Olsberg, 05.03.2025 Ort, Datum		 Unterschrift des Probennehmers	

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

bgm Baugrundberatung GmbH
Beethovenstraße 37a

35410 HUNGEN

26. März 2025

PRÜFBERICHT 170325028

Auftragsnr. Auftraggeber: 25-036, Herr Westermann
Projektbezeichnung: Olsberg
Probenahme: durch Auftraggeber am 26.02.2025
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 14.03.2025
Probeneingang: 15.03.2025
Prüfzeitraum: 17.03.2025 – 26.03.2025
Probennummer: 25115967 - 25115972
Probenmaterial: Boden
Verpackung: PE-Beutel
Bemerkungen: -
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Listen zu den Messunsicherheiten sind auf der Homepage einsehbar. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Angaben zur Fremdvergabe und Akkreditierung unter Messverfahren. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch und die hierbei angegebenen Stellen entsprechen nicht der Signifikanz. Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3 – 8
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

Dr. Dirk Schlüter
(Projektleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

Probenvorbereitung:		DIN 19747: 2009-07 ¹⁾
Messverfahren:	Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03 ¹⁾
	Glühverlust	DIN EN 15169: 2007-05 ¹⁾
	TOC (F)	DIN EN 15936: 2022-09 ¹⁾
	extrahierbare lipophile Stoffe (F)	LAGA KW/04: 2019-09 ¹⁾
	Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039: 2005-1: i.V. mit LAGA KW/04: 2019-04 ¹⁾
	Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01 ¹⁾
	Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 ¹⁾
	Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	PCB (F)	DIN EN 15308: 2016-12 ¹⁾
	PAK (F)	DIN ISO 18287: 2006-05 ¹⁾
	BTEX (F)	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ¹⁾
	Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01 ¹⁾
	pH-Wert (E)	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ¹⁾
	el. Leitfähigkeit (E)	DIN EN 27888 (C8): 1993-11 ¹⁾
	Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	DIN EN 15216: 2008-01 ¹⁾
	Phenol-Index (E)	DIN 38409-16 (H16): 1984-06 ¹⁾
	Cyanide, leicht freisetzbar (E)	DIN 38405-13 (D13): 2011-04 ¹⁾
	DOC	DIN EN 1484 (H3): 2019-04 ¹⁾
	Chlorid (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 ¹⁾
	Sulfat (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 ¹⁾
	Fluorid (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 ¹⁾
	Barium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Molybdän	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Selen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Eluat	DIN 19529: 2023-07 ¹⁾
	PCB (E)	DIN EN ISO 6468: 1997-02 (F1) ¹⁾
	PAK (E)	DIN 38407-F 39: 2011-09 ¹⁾
	Methylnaphthaline	DIN 38407-F 39: 2011-09 ¹⁾
	Chlorid (E)	E DIN 4030-2: 2008-06 ^{*)}
	Sulfat (E)	E DIN 4030-2: 2008-06 ^{*)}
	Sulfid	E DIN 4030-2: 2008-06 ^{*)}
	Säuregrad	nach Baumann-Gully (E DIN 4030-2: 2008-06) ^{*)}
	Hexachlorbenzol	DIN ISO 10382: 2003-05 ¹⁾
	Pentachlorphenol	DIN ISO 14154: 2005-12 ¹⁾
	Hexachlorcyclohexan	DIN ISO 10382: 2003-05 ¹⁾
	DDT und Derivate	DIN ISO 10382: 2003-05 ¹⁾
	Aldrin	DIN ISO 10382: 2003-05 ¹⁾

¹⁾ Laboratorien Dr. Döring GmbH; akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 durch die DAkkS gemäß D-PL-13462-01 für den in der Urkundenanlage genannten Umfang
^{*)} nicht akkreditiertes Verfahren

Labornummer		25115967	25115968	
Probenbezeichnung		EP1	MP1	
Parameter	Dimension			
Trockenmasse	%	95,5	88,3	
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Arsen	mg/kg TS	18	13	
Blei	mg/kg TS	240	320	
Cadmium	mg/kg TS	1,4	1,0	
Chrom	mg/kg TS	42	32	
Nickel	mg/kg TS	43	39	
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,2	
Thallium	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	
Antimon	mg/kg TS	2,8	3,0	
Kobalt	mg/kg TS	17	14	
PCB 28	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
PCB 52	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
PCB 101	mg/kg TS	0,001	< 0,001	
PCB 138	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
PCB 153	mg/kg TS	0,001	< 0,001	
PCB 180	mg/kg TS	0,001	< 0,001	
Summe PCB (6 Kong.)	mg/kg TS	0,003	n.n.	
Naphthalin	mg/kg TS	0,002	< 0,001	
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,002	< 0,001	
Acenaphthen	mg/kg TS	0,002	< 0,001	
Fluoren	mg/kg TS	0,002	< 0,001	
Phenanthren	mg/kg TS	0,011	0,006	
Anthracen	mg/kg TS	0,003	0,007	
Fluoranthren	mg/kg TS	0,016	0,053	
Pyren	mg/kg TS	0,012	0,046	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,007	0,051	
Chrysen	mg/kg TS	0,006	0,055	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,014	0,086	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,004	0,025	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,008	0,050	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,008	0,034	
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,001	0,007	
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,008	0,031	
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	0,106	0,451	

Labornummer		25115967	25115968	
Probenbezeichnung		EP1	MP1	
Parameter	Dimension			
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
Pentachlorphenol	mg/kg TS	0,002	< 0,001	
Aldrin	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
α-HCH	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
β-HCH	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
γ-HCH	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
δ-HCH	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
ε-HCH	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
o,p`-DDE	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
p,p`-DDE	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
o,p`-DDD	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
p,p`-DDD	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
o,p`-DDT	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
p,p`-DDT	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	

Labornummer		25115969	25115970	25115971	25115972
Probenbezeichnung		MP2	MP3	MP4	MP5
Parameter	Dimension				
Trockenmasse	%	88,7	94,8	92,4	80,1
Glühverlust	%	3,6	2,1	3,2	4,7
TOC	%	0,80	0,13	0,62	1,8
extrah. lipophile Stoffe	%	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	mg/kg TS	< 5	< 5	< 5	11
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	mg/kg TS	< 5	< 5	6	45
EOX	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	0,2	0,2
Arsen	mg/kg TS	16	130	18	17
Blei	mg/kg TS	80	690	150	310
Cadmium	mg/kg TS	0,2	5,7	0,9	1,7
Chrom	mg/kg TS	26	12	25	29
Kupfer	mg/kg TS	31	31	27	32
Nickel	mg/kg TS	54	40	45	46
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	1,1	0,2	0,3
Thallium	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1
Zink	mg/kg TS	160	1.700	270	800
PCB 28	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 118	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 153	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 180	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe PCB (7 Kong.)	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin	mg/kg TS	0,008	0,002	< 0,001	0,006
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,002	< 0,001	< 0,001	0,046
Acenaphthen	mg/kg TS	0,030	< 0,001	< 0,001	0,044
Fluoren	mg/kg TS	0,024	< 0,001	0,001	0,054
Phenanthren	mg/kg TS	0,097	0,001	0,016	0,549
Anthracen	mg/kg TS	0,022	< 0,001	0,006	0,170
Fluoranthren	mg/kg TS	0,182	0,002	0,058	1,62
Pyren	mg/kg TS	0,140	0,003	0,044	1,34
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,078	0,001	0,039	0,696
Chrysen	mg/kg TS	0,064	< 0,001	0,030	0,534
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,140	0,001	0,048	0,828
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,041	< 0,001	0,015	0,277
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,077	< 0,001	0,031	0,673
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,064	< 0,001	0,023	0,453
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,009	< 0,001	0,006	0,087
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,062	< 0,001	0,022	0,434
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	1,040	0,010	0,339	7,811

Labornummer		25115969	25115970	25115971	25115972
Probenbezeichnung		MP2	MP3	MP4	MP5
Parameter	Dimension				
Benzol	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Toluol	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Xylole	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Styrol	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cumol	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe BTEX	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Labornummer					25115972
Probenbezeichnung					MP5
Parameter	Dimension				
Säuregrad nach Baumann-Gully	ml/kg				< 20
Chlorid	mg/kg				6,8
Sulfat	mg/kg				660
Sulfid	mg/kg				< 2,0

Labornummer		25115969	25115970	25115971	25115972
Probenbezeichnung		MP2	MP3	MP4	MP5
Parameter	Dimension	10:1 ELUAT	10:1 ELUAT	10:1 ELUAT	10:1 ELUAT
pH-Wert bei 20 °C	-	8,1	8,4	8,2	7,9
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/L	< 100	< 100	< 100	< 100
Phenol-Index	µg/L	< 10	< 10	< 10	< 10
Cyanid, leicht freisetzbar	µg/L	< 5	< 5	< 5	< 5
DOC	µg/L	7.700	5.000	2.900	2.700
Chlorid	mg/L	5,9	2,1	0,2	0,7
Sulfat	mg/L	5,3	13	1,2	1,7
Fluorid	mg/L	0,1	0,2	0,2	0,2
Arsen	µg/L	< 2,0	3,8	< 2,0	< 2,0
Blei	µg/L	4,6	0,3	0,8	0,3
Cadmium	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom	µg/L	0,5	< 0,3	< 0,3	0,6
Kupfer	µg/L	4,1	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Nickel	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Quecksilber	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	µg/L	5,8	14	2,5	< 2,0
Barium	µg/L	< 10	< 10	< 10	< 10
Molybdän	µg/L	0,6	0,5	0,3	0,4
Antimon	µg/L	0,7	0,3	< 0,2	0,2
Selen	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0

Labornummer		25115969	25115970	25115971	25115972
Probenbezeichnung		MP2	MP3	MP4	MP5
Parameter	Dimension	2:1 ELUAT	2:1 ELUAT	2:1 ELUAT	2:1 ELUAT
pH-Wert bei 20 °C	-	8,0	8,9	8,9	8,5
el. Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	160	165	71	127
Sulfat	mg/L	19	24	4,7	7,7
Arsen	µg/L	< 2,0	3,2	< 2,0	< 2,0
Blei	µg/L	0,5	< 0,2	< 0,2	2,2
Cadmium	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom	µg/L	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,6
Kupfer	µg/L	3,1	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Nickel	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Quecksilber	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink	µg/L	2,8	6,1	< 2,0	2,6
PCB 28	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 118	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7 Kong.)	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Acenaphthylen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Acenaphthen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fluoren	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Phenanthren	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Anthracen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03
Pyren	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(a)anthracen	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(a)pyren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PAK ohne Naphthalin	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.	0,03
Naphthalin und Methyl-naphthaline, gesamt	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

bgm Baugrundberatung GmbH
Beethovenstraße 37a

35410 HUNGEN

26. März 2025

PRÜFBERICHT 170325029

Auftragsnr. Auftraggeber: 25-036, Herr Westermann
Projektbezeichnung: Olsberg
Probenahme: durch Auftraggeber am 26.02.2025
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 14.03.2025
Probeneingang: 15.03.2025
Prüfzeitraum: 17.03.2025 – 26.03.2025
Probnummer: 25115973 - 25115976
Probenmaterial: Boden
Verpackung: PE-Beutel
Bemerkungen: -
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Listen zu den Messunsicherheiten sind auf der Homepage einsehbar. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Angaben zur Fremdvergabe und Akkreditierung unter Messverfahren. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch und die hierbei angegebenen Stellen entsprechen nicht der Signifikanz. Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3 – 6
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

Dr. Dirk Schlüter
(Projektleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

Probenvorbereitung:		DIN 19747: 2009-07 ¹⁾
Messverfahren:	Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03 ¹⁾
	Glühverlust	DIN EN 15169: 2007-05 ¹⁾
	TOC (F)	DIN EN 15936: 2022-09 ¹⁾
	extrahierbare lipophile Stoffe (F)	LAGA KW/04: 2019-09 ¹⁾
	Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039: 2005-1: i.V. mit LAGA KW/04: 2019-04 ¹⁾
	PCB (F)	DIN EN 15308: 2016-12 ¹⁾
	PAK (F)	DIN ISO 18287: 2006-05 ¹⁾
	BTEX (F)	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ¹⁾
	Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01 ¹⁾
	pH-Wert (E)	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ¹⁾
	Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	DIN EN 15216: 2008-01 ¹⁾
	Phenol-Index (E)	DIN 38409-16 (H16): 1984-06 ¹⁾
	Cyanide, leicht freisetzbar (E)	DIN 38405-13 (D13): 2011-04 ¹⁾
	DOC	DIN EN 1484 (H3): 2019-04 ¹⁾
	Chlorid (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 ¹⁾
	Sulfat (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 ¹⁾
	Fluorid (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 ¹⁾
	Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 ¹⁾
	Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Barium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Molybdän	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Selen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Eluat	DIN 19529: 2023-07 ¹⁾
	Vanadium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	PAK (E)	DIN 38407-F 39: 2011-09 ¹⁾
	Trogeleuat	RuVA-StB 01: 2005 ¹⁾
	Phenol-Index (E)	DIN 38409-16 (H16): 1984-06 ¹⁾

¹⁾ Laboratorien Dr. Döring GmbH; akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 durch die DAkkS gemäß D-PL-13462-01 für den in der Urkundenanlage genannten Umfang

¹⁾ nicht akkreditiertes Verfahren

Labornummer		25115973	25115974	
Probenbezeichnung		EP2	EP3	
Parameter	Dimension			
Trockenmasse	%	96,8	95,4	
Glühverlust	%	2,6	2,8	
TOC	%	0,25	< 0,1	
extrah. lipophile Stoffe	%	0,02	< 0,01	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	mg/kg TS	< 5	< 5	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	mg/kg TS	87	< 5	
PCB 28	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
PCB 52	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
PCB 101	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
PCB 118	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
PCB 138	mg/kg TS	0,002	< 0,001	
PCB 153	mg/kg TS	0,001	< 0,001	
PCB 180	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
Summe PCB (7 Kong.)	mg/kg TS	0,003	n.n.	
Naphthalin	mg/kg TS	0,002	< 0,001	
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,002	< 0,001	
Acenaphthen	mg/kg TS	0,003	< 0,001	
Fluoren	mg/kg TS	0,002	< 0,001	
Phenanthren	mg/kg TS	0,035	< 0,001	
Anthracen	mg/kg TS	0,006	< 0,001	
Fluoranthren	mg/kg TS	0,065	0,001	
Pyren	mg/kg TS	0,044	< 0,001	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,008	< 0,001	
Chrysen	mg/kg TS	0,009	< 0,001	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,014	< 0,001	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,003	< 0,001	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,006	< 0,001	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,004	< 0,001	
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,010	< 0,001	
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	0,213	0,001	

Labornummer		25115973	25115974	
Probenbezeichnung		EP2	EP3	
Parameter	Dimension			
Benzol	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	
Toluol	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	
Xylole	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	
Styrol	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	
Cumol	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	
Summe BTEX	mg/kg TS	n.n.	n.n.	

Labornummer		25115973	25115974	
Probenbezeichnung		EP2	EP3	
Parameter	Dimension	10:1 ELUAT	10:1 ELUAT	
pH-Wert bei 20 °C	-	12,4	12,4	
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/L	810	1.100	
Phenol-Index	µg/L	< 10	< 10	
Cyanid, leicht freisetzbar	µg/L	< 5	< 5	
DOC	µg/L	3.600	4.800	
Chlorid	mg/L	1,9	7,2	
Sulfat	mg/L	3,6	4,6	
Fluorid	mg/L	< 0,1	< 0,1	
Arsen	µg/L	< 2,0	< 2,0	
Blei	µg/L	0,5	0,2	
Cadmium	µg/L	< 0,2	< 0,2	
Chrom	µg/L	0,8	0,9	
Kupfer	µg/L	2,1	< 2,0	
Nickel	µg/L	< 1,0	< 1,0	
Quecksilber	µg/L	< 0,1	< 0,1	
Zink	µg/L	< 2,0	2,1	
Barium	µg/L	41	130	
Molybdän	µg/L	0,3	0,3	
Antimon	µg/L	0,2	< 0,2	
Selen	µg/L	< 2,0	< 2,0	

Labornummer		25115973	25115974	
Probenbezeichnung		EP2	EP3	
Parameter	Dimension	2:1 ELUAT	2:1 ELUAT	
pH-Wert bei 20 °C	-	12,9	13,2	
el. Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	3.160	3.830	
Sulfat	mg/L	0,62	5,6	
Chrom	µg/L	1,2	2,2	
Kupfer	µg/L	< 2,0	< 2,0	
Vanadium	µg/L	< 0,2	< 0,2	
Acenaphthylen	µg/L	< 0,1	< 0,1	
Acenaphthen	µg/L	< 0,1	< 0,1	
Fluoren	µg/L	< 0,1	< 0,1	
Phenanthren	µg/L	< 0,1	< 0,1	
Anthracen	µg/L	< 0,1	< 0,1	
Fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01	
Pyren	µg/L	< 0,05	< 0,05	
Benzo(a)anthracen	µg/L	< 0,05	< 0,05	
Chrysen	µg/L	< 0,05	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01	
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01	
Benzo(a)pyren	µg/L	< 0,01	< 0,01	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	< 0,01	< 0,01	
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/L	< 0,01	< 0,01	
Benzo(g,h,i)perylen	µg/L	< 0,01	< 0,01	
Summe PAK ohne Naphthalin	µg/L	n.n.	n.n.	

Labornummer		25115975	25115976	
Probenbezeichnung		MP6	MP7	
Parameter	Dimension			
Trockenmasse	%	99,4	99,6	
Naphthalin	mg/kg TS	0,04	0,03	
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,01	< 0,01	
Acenaphthen	mg/kg TS	0,12	0,07	
Fluoren	mg/kg TS	0,05	0,04	
Phenanthren	mg/kg TS	0,58	0,58	
Anthracen	mg/kg TS	0,08	0,10	
Fluoranthren	mg/kg TS	0,57	0,95	
Pyren	mg/kg TS	0,37	0,73	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,16	0,56	
Chrysen	mg/kg TS	0,19	0,51	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,22	0,98	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,10	0,19	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,14	0,40	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,06	0,22	
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,02	0,05	
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,10	0,25	
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	2,81	5,66	

Labornummer		25115975	25115976	
Probenbezeichnung		MP6	MP7	
Parameter	Dimension	TROGELUAT	TROGELUAT	
Phenol-Index	µg/L	< 10	< 10	

Ergebnisse der Bodenuntersuchungen nach der Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV) vom 09.Juli 2021 / Tabelle 3

Projekt: Olsberg

Projekt-Nr.: 25-036

Datum: 27.03.2025

Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut								Probenbezeichnung / Gesamteinstufung						Bodenart: Sand	
Fremdbestandteile:		bis 10%		bis 50%				MP2	BM-0 *	MP4	BM-F3	MP3	>BM-F3		
Feststoff														TOC < 0,5%	
								x						TOC ≥ 0,5%	
Parameter	Einheit	BM-0	BM-0 *	BM-F0 *	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Messwert / Zuordnung		Messwert / Zuordnung		Messwert / Zuordnung			
Arsen (As)	mg/kg	10	20	40	40	40	150	16,0	BM-0 *	18,0	BM-0 *	130,0	BM-F3	n.n. = nicht nachgewiesen	
Blei (Pb)	mg/kg	40	140	140	140	140	700	80,0	BM-0 *	150,0	BM-F3	690,0	BM-F3		
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,4	1,0	2	2	2	10	0,2		0,9	BM-0 *	5,7	BM-F3	n.a. = nicht analysiert	
Chrom ges. (Cr)	mg/kg	30	120	120	120	120	600	26,0		25,0		12,0			
Kupfer (Cu)	mg/kg	20	80	80	80	80	320	31,0	BM-0 *	27,0	BM-0 *	31,0	BM-0 *	n.r. = nicht relevant, da Feststoffwert eingehalten	
Nickel (Ni)	mg/kg	15	100	100	100	100	350	54,0	BM-0 *	45,0	BM-0 *	40,0	BM-0 *	(Fußnote 3 zu Tabelle 3 der EBV)	
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	5	<0,1		0,2		1,1	BM-F3		
Thallium (Tl)	mg/kg	0,5	1,0	2	2	2	7	<0,1		<0,1		<0,1			
Zink (Zn)	mg/kg	60	300	300	300	300	1200	160,0	BM-0 *	270,0	BM-0 *	1700,0	>BM-F3		
TOC	Masse-%	1	1	5	5	5	5	0,8		0,62		0,13			
KW C ₁₀ - C ₂₂ (GC)	mg/kg		300	300	300	300	1000	<5,0		<5,0		<5,0			
KW C ₁₀ - C ₄₀ (GC)	mg/kg		600	600	600	600	2000	<5,0		6,0		<5,0			
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3						0,077		0,031		<0,001			
Σ PAK ₁₆	mg/kg	3	6	6	6	9	30	1,04		0,339		0,01			
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	0,05	0,1					n.n.		n.n.		n.n.			
EOX	mg/kg	1	1					<0,1		0,2		<0,1			
Eluat															
pH-Wert ⁴⁾	-			6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12	8,0		8,9		8,9			
Elektr. Leitfähigkeit ⁴⁾	µS/cm		350	350	500	500	2000	160,0	(BM-0 *)	71,0	(BM-0 *)	165,0	(BM-0 *)		
Sulfat	mg/l	250	250	250	450	450	1000	19,0		4,7		24,0			
Arsen (As)	µg/l		13	12	20	85	100	<2,0		<2,0		3,2	BM-0 *		
Blei (Pb)	µg/l		43	35	90	250	470	0,5	BM-0 *	<0,2		<0,2			
Cadmium (Cd)	µg/l		4	3	3	10	15	<0,2	n.r.	<0,2		<0,2			
Chrom ges. (Cr)	µg/l		19	15	150	290	530	<0,3	n.r.	<0,3	n.r.	<0,3	n.r.		
Kupfer (Cu)	µg/l		41	30	110	170	320	3,1	BM-0 *	<2,0		<2,0			
Nickel (Ni)	µg/l		31	30	30	150	280	<1,0		<1,0		<1,0			
Quecksilber (Hg)	µg/l		0,1					<0,1	n.r.	<0,1	n.r.	<0,1			
Thallium (Th)	µg/l		0,3					<0,2	n.r.	<0,2	n.r.	<0,2	n.r.		
Zink (Zn)	µg/l		210	150	160	840	1600	2,8	BM-0 *	<2,0		6,1	BM-0 *		
Σ PAK ₁₅	µg/l		0,2	0,3	1,5	3,8	20	n.n.		n.n.		n.n.			
Naphtalin u. Methyln.	µg/l		2					<0,1	n.r.	<0,1	n.r.	<0,1	n.r.		
PCB ₆ und PCB-118	µg/l		0,01					n.n.		n.n.		n.n.			

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

bgm baugrundberatung GmbH



Anlage: 6

⁴⁾ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

		Deponieklassen nach DepV, Tabelle 2					Probenbezeichnung / Gesamteinstufung					
							MP2	DK 0	MP4	DK 0	MP3	DK 0
Parameter	Einheit	DK 0	DK I	DK II	DK III	Messwert / Zuordnung		Messwert / Zuordnung		Messwert / Zuordnung		
Feststoff												
TOC ¹⁾	M-%	1	1	3	6	0,8		0,62		0,13		
Glühverlust ¹⁾	M-%	3	3	5	10	3,6	(DK II)	3,2	(DK II)	2,1		
Lipophile Stoffe	M-%	0,1	0,4	0,8	4	<0,01		<0,01		<0,01		
Σ BTEX - Aromate	mg/kg	6				n.n.		n.n.		n.n.		
Σ PCB	mg/kg	1				n.n.		n.n.		n.n.		
KW C ₁₀ - C ₄₀ (GC)	mg/kg	500				<5,0		6,0		<5,0		
Σ PAK	mg/kg	30				1,04		0,339		0,01		
Eluat												
pH-Wert		5,5-13	5,5-13	5,5-13	4,0-13	8,1		8,2		8,4		
gelöste Feststoffe, ges	mg/l	400	3000	6000	10000	<100,0		<100,0		<100,0		
DOC	µg/l	50000	50000	80000	100000	7700,0		2900,0		5000,0		
Phenole	µg/l	100	200	50000	100000	<10,0		<10,0		<10,0		
Arsen (As)	µg/l	50	200	200	2500	<2,0		<2,0		3,8		
Blei (Pb)	µg/l	50	200	1000	5000	4,6		0,8		0,3		
Cadmium (Cd)	µg/l	4	50	100	500	<0,2		<0,2		<0,2		
Kupfer (Cu)	µg/l	200	1000	5000	10000	4,1		<2,0		<2,0		
Nickel (Ni)	µg/l	40	200	1000	4000	<1,0		<1,0		<1,0		
Quecksilber (Hg)	µg/l	1	5	20	200	<0,1		<0,1		<0,1		
Zink (Zn)	µg/l	400	2000	5000	20000	5,8		2,5		14,0		
Fluorid (F)	µg/l	1000	5000	15000	50000	100,0		200,0		200,0		
Cyanide, leicht freisetzt	µg/l	10	100	500	1000	<5,0		<5,0		<5,0		
Barium (Ba)	µg/l	2000	5000	10000	30000	<10,0		<10,0		<10,0		
Chrom ges. (Cr)	µg/l	50	300	1000	7000	0,5		<0,3		<0,3		
Molybdän (Mo)	µg/l	50	300	1000	3000	0,6		0,3		0,5		
Antimon (Sb)	µg/l	6	30	70	500	0,7		<0,2		0,3		
Selen (Se)	µg/l	10	30	50	700	<2,0		<2,0		<2,0		
Chlorid	mg/l	80	1500	1500	2500	5,9		0,2		2,1		
Sulfat	mg/l	100	2000	2000	5000	5,3		1,2		13,0		

*) kann gleichwertig angewendet werden
n.n. = nicht nachgewiesen
n.a. = nicht analysiert

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

bgm baugrundberatung GmbH



Ergebnisse der Bodenuntersuchungen nach der Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV) vom 09.Juli 2021 / Tabelle 3

Projekt: Olsberg

Projekt-Nr.: 25-036

Datum: 27.03.2025

Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut								Probenbezeichnung / Gesamteinstufung			Bodenart: Ton	
Fremdbestandteile:	bis 10%			bis 50%				MP5	BM-F3			
	Feststoff											
Parameter	Einheit	BM-0	BM-0 *	BM-F0 *	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Messwert /Zuordnung	Messwert /Zuordnung	Messwert /Zuordnung		
Arsen (As)	mg/kg	20	20	40	40	40	150	17,0				n.n. = nicht nachgewiesen
Blei (Pb)	mg/kg	100	140	140	140	140	700	310,0	BM-F3			
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,5	1,0	2	2	2	10	1,7	BM-F0 *			n.a. = nicht analysiert
Chrom ges. (Cr)	mg/kg	100	120	120	120	120	600	29,0				
Kupfer (Cu)	mg/kg	60	80	80	80	80	320	32,0				n.r. = nicht relevant, da Feststoffwert eingehalten
Nickel (Ni)	mg/kg	70	100	100	100	100	350	46,0				(Fußnote 3 zu Tabelle 3 der EBV)
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,3				
Thallium (Tl)	mg/kg	1,0	1,0	2	2	2	7	0,1				
Zink (Zn)	mg/kg	200	300	300	300	300	1200	800,0	BM-F3			
TOC	Masse-%	1	1	5	5	5	5	1,8	BM-F0 *			
KW C ₁₀ - C ₂₂ (GC)	mg/kg		300	300	300	300	1000	11,0				
KW C ₁₀ - C ₄₀ (GC)	mg/kg		600	600	600	600	2000	45,0				
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3						0,673	(>BM-0)			
Σ PAK ₁₆	mg/kg	3	6	6	6	9	30	7,811	BM-F2			
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	0,05	0,1					n.n.				
EOX	mg/kg	1	1					0,2				
Eluat												
pH-Wert ⁴⁾	-			6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12	8,5				
Elektr. Leitfähigkeit ⁴⁾	µS/cm		350	350	500	500	2000	127,0	(BM-0 *)			
Sulfat	mg/l	250	250	250	450	450	1000	7,7				
Arsen (As)	µg/l		13	12	20	85	100	<2,0	n.r.			
Blei (Pb)	µg/l		43	35	90	250	470	2,2	BM-0 *			
Cadmium (Cd)	µg/l		4	3	3	10	15	<0,2				
Chrom ges. (Cr)	µg/l		19	15	150	290	530	0,6	n.r.			
Kupfer (Cu)	µg/l		41	30	110	170	320	<2,0	n.r.			
Nickel (Ni)	µg/l		31	30	30	150	280	<1,0	n.r.			
Quecksilber (Hg)	µg/l		0,1					<0,1	n.r.			
Thallium (Th)	µg/l		0,3					<0,2	n.r.			
Zink (Zn)	µg/l		210	150	160	840	1600	2,6	BM-0 *			
Σ PAK ₁₅	µg/l		0,2	0,3	1,5	3,8	20	0,03	BM-0 *			
Naphtalin u. Methyln.	µg/l		2					<0,1				
PCB ₆ und PCB-118	µg/l		0,01					n.n.				

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

bgm baugrundberatung GmbH



Anlage: 6

⁴⁾ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

		Deponieklassen nach DepV, Tabelle 2					Probenbezeichnung / Gesamteinstufung			
							MP5	DK II		
		Feststoff								
Parameter	Einheit	DK 0	DK I	DK II	DK III	Messwert / Zuordnung	Messwert / Zuordnung	Messwert / Zuordnung		
TOC ¹⁾	M-%	1	1	3	6	1,8	(DK II)		*) kann gleichwertig angewendet werden	
Glühverlust ¹⁾	M-%	3	3	5	10	4,7	(DK II)			
Lipophile Stoffe	M-%	0,1	0,4	0,8	4	<0,01				
Σ BTEX - Aromate	mg/kg	6				n.n.				n.n. = nicht nachgewiesen
Σ PCB	mg/kg	1				n.n.				
KW C ₁₀ - C ₄₀ (GC)	mg/kg	500				45,0				n.a. = nicht analysiert
Σ PAK	mg/kg	30				7,811				
Eluat		Eluat								
pH-Wert		5,5-13	5,5-13	5,5-13	4,0-13	7,9				
gelöste Feststoffe, ges	mg/l	400	3000	6000	10000	<100,0				
DOC	µg/l	50000	50000	80000	100000	2700,0				
Phenole	µg/l	100	200	50000	100000	<10,0				
Arsen (As)	µg/l	50	200	200	2500	<2,0				
Blei (Pb)	µg/l	50	200	1000	5000	0,3				
Cadmium (Cd)	µg/l	4	50	100	500	<0,2				
Kupfer (Cu)	µg/l	200	1000	5000	10000	<2,0				
Nickel (Ni)	µg/l	40	200	1000	4000	<1,0				
Quecksilber (Hg)	µg/l	1	5	20	200	<0,1				
Zink (Zn)	µg/l	400	2000	5000	20000	<2,0				
Fluorid (F)	µg/l	1000	5000	15000	50000	200,0				
Cyanide, leicht freisetzt	µg/l	10	100	500	1000	<5,0				
Barium (Ba)	µg/l	2000	5000	10000	30000	<10,0				
Chrom ges. (Cr)	µg/l	50	300	1000	7000	0,6				
Molybdän (Mo)	µg/l	50	300	1000	3000	0,4				
Antimon (Sb)	µg/l	6	30	70	500	0,2				
Selen (Se)	µg/l	10	30	50	700	<2,0				
Chlorid	mg/l	80	1500	1500	2500	0,7				
Sulfat	mg/l	100	2000	2000	5000	1,7				

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

bgm baugrundberatung GmbH



		Deponieklassen nach DepV, Tabelle 2					Probenbezeichnung / Gesamteinstufung					
							EP2	DK I	EP3	DK I		
		Feststoff										
Parameter	Einheit	DK 0	DK I	DK II	DK III	Messwert / Zuordnung		Messwert / Zuordnung		Messwert / Zuordnung		
TOC ¹⁾	M-%	1	1	3	6	0,25		<0,1				
Glühverlust ¹⁾	M-%	3	3	5	10	2,6		2,8				
Lipophile Stoffe	M-%	0,1	0,4	0,8	4	0,02		<0,01				
Σ BTEX - Aromate	mg/kg	6				n.n.		n.n.				
Σ PCB	mg/kg	1				0,003		n.n.				
KW C ₁₀ - C ₄₀ (GC)	mg/kg	500				87,0		<5,0				
Σ PAK	mg/kg	30				0,213		0,001				
Eluat		Eluat										
pH-Wert		5,5-13	5,5-13	5,5-13	4,0-13	12,4		12,4				
gelöste Feststoffe, ges	mg/l	400	3000	6000	10000	810,0	DK I	1100,0	DK I			
DOC	µg/l	50000	50000	80000	100000	3600,0		4800,0				
Phenole	µg/l	100	200	50000	100000	<10,0		<10,0				
Arsen (As)	µg/l	50	200	200	2500	<2,0		<2,0				
Blei (Pb)	µg/l	50	200	1000	5000	n.n.		0,2				
Cadmium (Cd)	µg/l	4	50	100	500	<0,2		<0,2				
Kupfer (Cu)	µg/l	200	1000	5000	10000	2,1		<2,0				
Nickel (Ni)	µg/l	40	200	1000	4000	<1,0		<1,0				
Quecksilber (Hg)	µg/l	1	5	20	200	<0,1		<0,1				
Zink (Zn)	µg/l	400	2000	5000	20000	<2,0		2,1				
Fluorid (F)	µg/l	1000	5000	15000	50000	<100,0		<100,0				
Cyanide, leicht freisetzt	µg/l	10	100	500	1000	<5,0		<5,0				
Barium (Ba)	µg/l	2000	5000	10000	30000	41,0		130,0				
Chrom ges. (Cr)	µg/l	50	300	1000	7000	0,8		0,9				
Molybdän (Mo)	µg/l	50	300	1000	3000	0,3		0,3				
Antimon (Sb)	µg/l	6	30	70	500	0,2		<0,2				
Selen (Se)	µg/l	10	30	50	700	<2,0		<2,0				
Chlorid	mg/l	80	1500	1500	2500	1,9		7,2				
Sulfat	mg/l	100	2000	2000	5000	3,6		4,6				

*) kann gleichwertig angewendet werden
n.n. = nicht nachgewiesen
n.a. = nicht analysiert

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

bgm baugrundberatung GmbH



Anlage 7 – Fotodokumentation

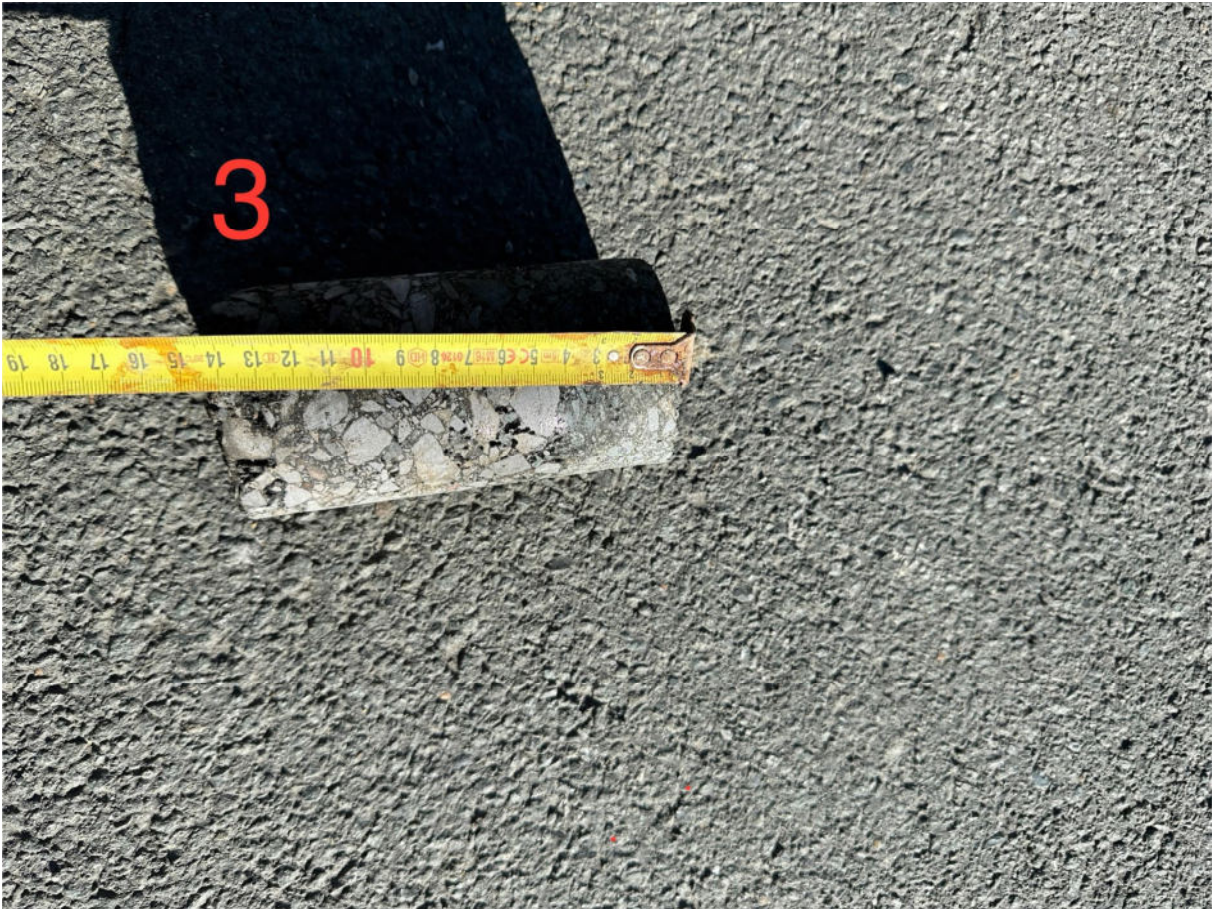
Kern KRB1



Kern KRB 2



Kern KRB 3



Kern KRB 4



Kern KRB 5

