

Ingenieur - Hydro - Umwelt -  
Geologie  
Gutachten · Planung · Beratung  
Fachbauleitung



# Geotechnisches Gutachten

**BPlan Nr. 250**  
**„Ortsarrondierung Sickingmühle - Im Kamp“**  
**45772 Marl**

**Projektbearbeiter: M.Sc. Geowiss. René Mommsen**

**Projekt-Nr.: 2024/15168**

**Münster, 14.03.2024**

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Auftrag und allgemeine Angaben zum Projekt .....	4
2	Durchführung der Untersuchungen .....	4
3	Morphologische Verhältnisse .....	6
4	Baugrundverhältnisse im Bereich des geplanten Bauvorhabens .....	6
4.1	Schichtenfolge .....	6
4.2	Grundwasser .....	7
4.3	Organoleptische Bewertungen .....	8
4.4	Bergbauliche Einwirkungen/Gefährdungspotenziale im Untergrund.....	8
4.5	Erdbebeneinwirkung.....	9
5	Ergebnisse der chemischen Untersuchungen.....	9
5.1	Bewertungsgrundlagen.....	9
5.2	Bewertung der Mischprobe MP Mu .....	13
5.3	Bewertung der Mischprobe MP Sand .....	13
5.4	Bewertung der Mischprobe MP SD .....	14
5.5	Hinweise zu den durchgeführten Untersuchungen .....	14
6	Wasserhaltungsmaßnahmen .....	14
7	Kanalbau.....	15
8	Allgemeine Beurteilung der Tragfähigkeit des Baugrundes .....	16
9	Homogenbereiche, Bodenkennwerte, Bodenklassen, Bodengruppen und Frostempfindlichkeitsklassen .....	16
9.1	Homogenbereiche .....	16
9.2	Bodenkennwerte.....	16
9.3	Bodenklassen gem. VOB/DIN 18300, Bodengruppen gem. DIN 18196 und Frostempfindlichkeitsklassen gem. ZTV E-StB 17.....	17
10	Verwendung des Aushubmaterials .....	18
11	Gründungstechnische Folgerungen .....	18
11.1	Allgemeine Ausführungen zum Kanalbau .....	18
11.2	Bodenersatz.....	18
11.3	Kanalgrabensicherung, Kanalverlegung .....	19

12	Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten .....	19
13	Angaben zu bautechnischen Maßnahmen für die Außenanlagen.....	20
14	Versickerung von Niederschlagswasser .....	20
15	Hinweise auf weitere Untersuchungen.....	21
16	Schlusswort.....	21

## **1 Auftrag und allgemeine Angaben zum Projekt**

Das Erdbaulabor Dr. F. Krause wurde von der Eigentümergemeinschaft „Im Kamp“, Auf der Ruhr 99 b, 50999 Köln, beauftragt, für die „Ortsarrondierung Sickingmühle - Im Kamp“ in 45772 Marl orientierende Baugrunduntersuchungen durchzuführen und ein geotechnisches Gutachten auszuarbeiten.

Konstruktions- und Ausführungspläne sowie Angaben zu ankommenden Lasten liegen dem Erdbaulabor Dr. F. Krause nicht vor.

## **2 Durchführung der Untersuchungen**

Zur Erschließung der Untergrundverhältnisse und zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes wurden am 25.01.2024 im Bereich des geplanten Baugebietes und der anliegenden Straße insgesamt acht Rammkernsondierbohrungen (RKS 1 bis RKS 8) und vier leichte Rammsondierungen (DPL 1 bis DPL 4) niedergebracht.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist dem Lageplan (s. Anlage 1) zu entnehmen.

Die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen wurden gemäß DIN 4023 und DIN EN ISO 22476-2 in Schichtenprofilen und Rammdiagrammen auf den Anlagen 2.1 bis 2.8 dargestellt.

Aus den Bohrungen wurden 46 gestörte Bodenproben entnommen. Im Labor erfolgte die bodenphysikalische, bodenmechanische und organoleptische Ansprache der Bodenproben und, auch unter Beachtung der Ergebnisse der Rammsondierungen, die Abschätzung der für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen Bodenkennwerte.

An charakteristischen Bodenproben wurden im bodenphysikalischen Labor die Korngrößenverteilungen gemäß DIN EN ISO 17892-4 bestimmt. Die Ergebnisse der bodenphysikalischen Laborversuche sind den Anlagen 3.1 bis 3.6 zu entnehmen.

Zur orientierenden Klärung des Verwertungs- und Entsorgungspfades des bei den Erdarbeiten anfallenden Bodenaushubs und der ggf. anfallenden Schwarzsanden wurden drei Mischproben aus folgenden Bodenproben zusammengestellt:

Mischprobe	RKS	Teufe [m unter GOK]
MP Mu (Mutterboden)	1	0,0-0,3
	2	0,0-0,35
	3	0,0-0,3
	4	0,0-0,3
	5	0,0-0,3
MP Sand (Sande)	1	0,3-0,7 / 0,7-2,2
	2	0,35-1,2 / 1,2-2,8
	3	0,3-2,9
	4	0,3-0,8 / 0,8-2,1
	5	0,3-2,3
MP SD (Schwarzdecken)	6	0,0-0,06
	7	0,0-0,04
	8	0,0-0,05

Die Mischprobe **MP Mu** wurde in einem akkreditierten chemischen Laboratorium auf die Vorsorgewerte für Böden gemäß Anlage 1, Tabellen 1 und 2 der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (**BBodSchV**) untersucht.

Die Mischprobe **MP Sand** wurde in einem akkreditierten chemischen Laboratorium auf die Parameter der Verordnung über Anforderungen an den Einsatz von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - **EBV**) untersucht.

Die Mischprobe **MP SD** wurde in einem akkreditierten chemischen Laboratorium auf ihren Gehalt an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und den Phenolindex untersucht. Ergänzend dazu wurde der Gehalt an Asbest und künstlichen Mineralfasern (KMF) ermittelt.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind den Anlagen 4.1 bis 4.3 (tabellarische Zusammenstellungen der Untersuchungsergebnisse) und der Anlage 5 (Prüfberichte) zu entnehmen. Die Probenahme-Protokolle sind dem vorliegenden geotechnischen Gutachten als Anlagen 6.1 bis 6.3 angehängt.

Die bei den vorgenannten Untersuchungen nicht verbrauchten Boden- und Materialproben werden 6 Monate nach Abgabe des geotechnischen Gutachtens aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, verworfen.

### **3 Morphologische Verhältnisse**

Als Höhenbezugspunkt (BP) für die Bodenaufschlusspunkte wurde der im Lageplan (s. Anlage 1) eingezeichnete Kanaldeckel (KD) mit der relativen Höhe  $\pm 0,0$  m gewählt. Die Bodenaufschlusspunkte wurden auf diese relative Höhe bezogen.

Nach dem Höhennivellement der Bohr- und Rammansatzpunkte liegt eine maximale Höhendifferenz von ca. 0,2 m vor. Das Gelände liegt im Mittel ca. auf Höhe der Bezugsebene.

Auf Grundlage der digitalen topographischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 10.000 ist anzunehmen, dass die mittlere Geländehöhe im Bereich des geplanten Baugebietes bei ca. 36,0 m ü. NHN in Ansatz zu bringen ist.

### **4 Baugrundverhältnisse im Bereich des geplanten Bauvorhabens**

#### **4.1 Schichtenfolge**

Die Aufschlussbohrungen haben eine relativ einheitliche Schichtenfolge erschlossen, die, unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Rammsondierungen, vereinfacht wie folgt beschrieben wird (s. dazu die Anlagen 2.1 bis 2.8):

**bis ca. 0,24/0,26 m unter GOK**

**Oberflächenbefestigung** aus Schwarzdecke mit unterlagernder Schotter-Tragschicht. Die vor Ort durchgeführten Teerschnellerkennungstests (TSE) fielen negativ aus.  
Die Oberflächenbefestigung wurde nur im Bereich der Bohrungen RKS 6 bis RKS 8 angetroffen.

**bis ca. 0,3/0,35 m unter GOK**

**humoser Oberboden** (Mutterboden), erdfeucht.  
Der humose Oberboden wurde nur im Bereich der Bohrungen RKS 1 bis RKS 5 angetroffen.

**bis ca. 0,39/0,6 m unter GOK**

**aufgefüllter Sand**, erdfeucht.  
Der aufgefüllte Sande wurde nur in den Bohrungen RKS 6 bis RKS 8 erbohrt.

**bis zur max. Aufschlusstiefe  
von 5,0 unter GOK**

**Mittelsand**, schwach bis stark feinsandig, schwach grobsandig, überwiegend schwach bis stark schluffig, örtlich schwach kiesig bis kiesig, z. T. schwach humos, **Sand**, schwach schluffig bis schluffig, schwach kiesig und **Feinsand**, schluffig, mittelsandig bis stark mittelsandig, erdfeucht bis grundwasserführend und dann fließfähig.  
Die Sande sind mitteldicht gelagert.  
Gemäß der geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100.000, Blatt C 4306 Recklinghausen, handelt es sich bei den erbohrten Sanden um Niederterrassen-Ablagerungen aus der Weichsel-Kaltzeit (Pleistozän, Quartär).

Die Aufschlussbohrungen wurden beim Erreichen der angestrebten Endteufe von 5,0 m unter GOK in den Niederterrassen-Ablagerungen eingestellt.

## **4.2 Grundwasser**

Das Grundwasser wurde am 25.01.2024 zwischen ca. 1,7 m und ca. 3,3 m unter GOK bzw. zwischen ca. -1,8 m BP und ca. -3,3 m BP angetroffen. Der mittlere Grundwasserstand lag bei ca. 2,8 m unter GOK bzw. bei ca. -2,8 m BP. Unter Beachtung der im Kapitel 3 genannten mittleren Geländehöhe von ca. 36,0 m ü. NHN ist der mittlere Grundwasserstand im Bereich des geplanten Baugebietes bei ca. 33,2 m ü. NHN in Ansatz zu bringen.

Gemäß den Karten der Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen 1 : 50.000, Blatt L 4308 Recklinghausen, lag der Grundwasserstand im April 1988, als das Grundwasser fast landesweit seinen bisherigen Höchststand erreichte, im Bereich des Grundstücks im Mittel bei ca. 35,0 m ü. NHN. Das Grundwasser fließt nach ca. Nordwesten dem Wesel-Datteln-Kanal bzw. der Lippe zu.

Gemäß den vom Landesbetrieb für Information und Technik des Landes Nordrhein-Westfalen (Geoinformationszentrum) zur Verfügung gestellten Grundwassergleichen (Mittel der Jahre 2006 - 2015) liegt der im Bereich des Grundstücks zu erwartende mittlere Grundwasserstand bei ca. 35,5 m ü. NHN.

Auf Grundlage der vorgenannten Unterlagen und Daten ist der geschätzte mittlere höchste Grundwassertand (mHGW) im Bereich des Baugebietes bei ca. 35,0 m ü. NHN und der geschätzte maximale Grundwasserstand (HGW, Bemessungswasserstand) bei ca. 35,5 m ü. NHN in Ansatz zu bringen.

Genauere Angaben erfordern die Einrichtung von Grundwassermessstellen und die Beobachtung der Wasserstände in mindestens drei Grundwassermessstellen über einen längeren Zeitraum.

### **4.3 Organoleptische Bewertungen**

Die Bodenproben wurden organoleptisch bewertet. Bei keiner der Bodenproben wurde ein organoleptisch bzw. optisch oder geruchlich auffälliger Befund, der einen Hinweis auf eine Schadstoffbelastung gibt, festgestellt.

### **4.4 Bergbauliche Einwirkungen/Gefährdungspotenziale im Untergrund**

Gemäß dem seitens der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW, und des Geologischen Dienstes NRW zur Verfügung gestellten Internet-Auskunftssystem „Gefährdungspotenziale des Untergrundes in Nordrhein-Westfalen“ ist im Bereich des Baugebietes kein oberflächennaher Bergbau umgegangen. Es liegen keine Hinweise auf verlassene Tagesöffnungen vor und im Untergrund stehen keine Gesteine an, die zur Verkarstung oder Auslaugung neigen. Mit Methanausgasungen ist nicht zu rechnen. Bei Bohrungen in die Festgesteine kann es zu Methanaustritten kommen.

Im tieferen Untergrund können unter bestimmten Voraussetzungen geogene, natürlich entstandene Gasmischungen vorhanden sein. Mit geogenem Gas muss in den Teilen des Landes Nordrhein-Westfalen, in denen kohleführende Schichten auftreten, gerechnet werden. Die Kohle wurde vor Jahrmillionen durch die Umwandlung von pflanzlichem Material gebildet.

Beim Inkohlungsprozess entstanden neben der Kohle auch große Mengen an Gas, das überwiegend in den feinen Kohlenporen gebunden wurde. Allerdings wurde mehr Gas gebildet, als von der Kohle absorbiert werden konnte. Aufgrund seiner geringen Dichte steigt das nicht gebundene Gas durch gasdurchlässige Schichten, an Klüften und Störungszonen, aber auch durch bergbaubedingte Hohlräume auf.

Gering gasdurchlässige Gesteinsschichten hindern es am weiteren Aufstieg, es kann sich in unterschiedlich großen Mengen ansammeln und unter Umständen einen hohen Druck aufbauen. Wird eine solche Schicht durchbohrt und die Gasansammlung angebohrt, kann dieses druckhaft gespannte Gas schlagartig in die Bohrung entweichen. Neben einer schlagartigen Belastung der Bohrungseinrichtung kann es zur Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre kommen.

Da im Zuge der geplanten Erd- und Gründungsarbeiten für die Erschließung des Baugebietes aller Wahrscheinlichkeit nach keine Felshorizonte tangiert werden, ist das Gefährdungspotenzial durch Methanaustritte aus gutachterlicher Sicht eher als gering einzuschätzen.

Grundstücksbezogene Angaben zum Gefährdungspotenzial können kostenpflichtig bei der Bezirksregierung Arnsberg eingeholt werden.

#### **4.5 Erdbebeneinwirkung**

Gemäß der DIN EN 1998-1/NA beträgt im Bereich des Untersuchungsgrundstücks die spektrale Antwortbeschleunigung für eine Wiederkehrperiode  $T_{NCR}$  von 475 Jahren und für das Untergrundverhältnis A-R im Plateaubereich  $S_{ap,R} \leq 0,3 \text{ m/s}^2$ . Demnach ist das Baugrundstück als Gebiet sehr geringer Seismizität einzustufen.

### **5 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen**

#### **5.1 Bewertungsgrundlagen**

Die Bewertung der in den untersuchten Mischproben ermittelten Schadstoffgehalte erfolgt gemäß folgender Regel- und Tabellenwerke:

- Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (**BBodSchV**) in der novellierten Fassung gemäß Artikel 2 der „Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung“ (nur **MP 1**)
- Verordnung über Anforderungen an den Einsatz von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - **EBV**, nur **MP 2**)

- Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (**RuVA-StB 01**; nur **MP SD**)
- Abfallverzeichnis-Verordnung **AVV** (nur **MP SD**)

Zur Festlegung von Anforderungen für die Bewertung von Flächen mit der Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung werden in der auf dem **BBodSchG** basierenden Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (**BBodSchV**) Vorsorgewerte wie folgt definiert:

**Vorsorgewerte:** Bodenwerte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht.

Die Einhaltung der Vorsorgewerte soll die Böden auch bei empfindlichen Nutzungen vor einer Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen durch zukünftige Einwirkungen schützen. Langfristiger Schutz hat zum Ziel, dass Böden vielfältig nutzbar erhalten bleiben. Schutzobjekt sind die natürlichen Bodenfunktionen.

Im Hinblick auf eine Verwertung bzw. Entsorgung von Bodenaushubmaterial werden in der Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke [Ersatzbaustoffverordnung (**EBV**)] folgende Klassen unterschieden:

**Einbauklasse BM-0** Bei Einhaltung der Zuordnungswerte der Klasse BM-0 ist gemäß den Angaben der BBodSchV, § 8, ein uneingeschränkter Einbau von Bodenaushubmaterial unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht möglich, wenn aufgrund von Herkunft und bisheriger Nutzung keine Hinweise auf weitere Belastungen der Materialien vorliegen. Für das Auf- oder Einbringen bedarf es keiner Erlaubnis nach § 8 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes.

**Einbauklasse BM-0\*** Bei Einhaltung der Zuordnungswerte der Klasse BM-0\* ist gemäß den Angaben der BBodSchV, § 8, ein uneingeschränkter Einbau von Bodenaushubmaterial unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht möglich, wenn aufgrund von Herkunft und bisheriger Nutzung keine Hinweise auf weitere Belastungen der Materialien vorliegen.

Für das Auf- oder Einbringen bedarf es keiner Erlaubnis nach § 8 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes, wenn am Einbauort die Materialien, gemessen vom tiefsten Punkt der Auf- oder Einbringung, in einem Abstand von mindestens 1,5 m zum höchsten aus Messdaten ermittelten oder abgeleiteten sowie jeweils von nicht dauerhafter, künstlicher Grundwasserabsenkung unbeeinflussten Grundwasserstand auf- oder eingebracht werden und wenn oberhalb der auf- oder eingebrachten Materialien eine mindestens 2 m mächtige durchwurzelbare Bodenschicht gemäß den Anforderungen der §§ 6 und 7 aufgebracht wird, soweit auf der betreffenden Fläche nicht ein technisches Bauwerk errichtet werden soll.

Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenmaterials dieser Klasse in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2, Tabelle 5: Bodenmaterial der Klasse 0\* (BM-0\*), F0\* (BM-F0\*) und Baggergut der Klassen 0\* (BG-0\*), F0\* (BG-F0\*), entnommen werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass das Auf- oder Einbringen von Bodenmaterialien der Klasse BM-0 in Wasserschutzgebieten der Zone I und Heilquellenschutzgebieten der Zone I unzulässig ist. Das Auf- oder Einbringen von Bodenmaterialien der Klasse BM-0\* ist in Wasserschutzgebieten der Zonen I und II, Heilquellenschutzgebieten der Zonen I und II sowie in empfindlichen Gebieten wie insbesondere Karstgebieten und Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund nicht zulässig.

**Einbauklasse BM-F0\*** Bodenmaterial bis 50 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile. Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenmaterials dieser Klasse in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2, Tabelle 5: Bodenmaterial der Klassen 0\* (BM-0\*), F0\* (BM-F0\*) und Baggergut der Klassen 0\* (BG-0\*), F0\* (BG-F0\*), entnommen werden.

**Einbauklasse BM-F1** Bodenmaterial bis 50 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile. Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenmaterials dieser Klasse in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2, Tabelle 6: Bodenmaterial der Klasse F1 (BM-F1) und Baggergut der Klasse F1 (BG-F1), entnommen werden.

**Einbauklasse BM-F2** Bodenmaterial bis 50 Vol.% mineralische Fremdbestandteile. Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenmaterials dieser Klasse in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2, Tabelle 7: Bodenmaterial der Klasse F2 (BM-F2) und Baggergut der Klasse F2 (BG-F2), entnommen werden.

**Einbauklasse BM-F3** Bodenmaterial bis 50 Vol.% mineralische Fremdbestandteile. Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenmaterials dieser Klasse in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2, Tabelle 8: Bodenmaterial der Klasse F3 (BM-F3) und Baggergut der Klasse F3 (BG-F3), entnommen werden.

Der Einbau der vorgenannten Klassen hat oberhalb der in den vorgenannten Tabellen vorgesehenen Grundwasserdeckschicht zu erfolgen. Die Bodenart der Grundwasserdeckschicht muss den Hauptgruppen der Bodenarten Sand, Lehm, Schluff oder Ton gemäß DIN 18196 als fein-, gemischt- oder grobkörniger Boden mit Ausnahme der Gruppen mit den Gruppensymbolen GE, GW, GI, GU und GT zuzuordnen sein.

Eine günstige Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht liegt vor, wenn am jeweiligen Einbauort die grundwasserfreie Sickerstrecke mehr als 1,5 m beträgt. Eine ungünstige Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht liegt vor, wenn bei Bodenmaterial der Klassen BM-0, BM-0\*, BM-F0\* und BM-F1 die grundwasserfreie Sickerstrecke mindestens 0,6 bis 1,5 m und bei allen anderen Klassen 1,0 bis 1,5 m beträgt.

Im Hinblick auf die Verwertung bzw. Entsorgung des anfallenden Schwarzen deckenmaterials wird in der Richtlinie für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (**RuVA-StB 01**) festgelegt, dass teer-/pechhaltige Straßenausbaustoffe bei einem PAK-Gehalt von > 25 mg/kg vorliegen. Bei einem Phenolindex im Eluat von  $\leq 0,1$  mg/l sind die Straßenausbaustoffe in die Verwertungsklasse B (vorwiegend steinkohlenteertypisch) und bei einem Phenolindex im Eluat von > 0,1 mg/l in die Verwertungsklasse C (vorwiegend braunkohlenteertypisch) einzustufen. Bei einem PAK-Gehalt  $\leq 25$  mg/kg und einem Phenolindex im Eluat von  $\leq 0,1$  mg/l sind Straßenausbaustoffe als bitumenhaltig zu bezeichnen und in die Verwertungsklasse A (Ausbauasphalt) einzuordnen.

Bei einem Asbestmassegehalt von > 0,1 M.-% ist gemäß der Verordnung zum Schutz von Gefahrenstoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV), Anhang II Nr. 1 Abs. 2, die Gewinnung, Aufbereitung, Weiterverarbeitung und Wiederverwendung von natürlich vorkommenden mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen verboten.

Gemäß der Abfallverzeichnis-Verordnung (**AVV**) ist das Schwarzdeckenmaterial bei einem Asbestmassegehalt von > 0,1 M.-% als gefährlich einzustufen und einer entsprechenden Entsorgung zuzuführen. Enthält der Abfall ≤ 0,1 Gew.-% Asbest, gilt er als unbelastet und kann als nicht gefährliches Schwarzdeckenmaterial entsorgt werden.

### 5.2 Bewertung der Mischprobe MP Mu

Gemäß den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen (siehe Anlagen 4.1 und 5) überschreitet der in der Mischprobe MP Mu gemessene Gehalt an Cadmium (Cd) den Vorsorgewert für Böden gemäß der BBodSchV. Alle weiteren untersuchten Parameter halten die jeweiligen Vorsorgewerte für Böden der BBodSchV ein.

Die bei einer landwirtschaftlichen Folgenutzung einzuhaltenen Vorsorgewerte für Böden der BBodSchV werden von den ermittelten Gehalten an Cadmium (Cd) und Zink (Zn) überschritten (s. Anlagen 4.2 und 5).

Die der Mischprobe MP Mu entsprechenden Aushubböden (Mutterboden) können demnach nicht in ihrer Funktion als humoser Oberboden verwertet werden und sind im Falle eines Aushubs einer entsprechenden Entsorgung zuzuführen.

### 5.3 Bewertung der Mischprobe MP Sand

Gemäß den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen (siehe Anlagen 4.3 und 5) sind die der Mischprobe MP Sand entsprechenden Aushubböden in die folgende Kategorie der EBV einzustufen:

Mischprobe	Einstufung gemäß EBV	Einstufungsrelevante(r) Parameter
MP Sand	BM-0*	Cd
Feststoffparameter / <a href="#">Eluatparameter</a>		

Die der vorgenannten Mischprobe entsprechenden Aushubböden sind gemäß ihrer Einstufung einer entsprechenden Verwertung zuzuführen.

#### **5.4 Bewertung der Mischprobe MP SD**

Gemäß den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen (s. Anlage 5) liegen in der Mischprobe **MP SD** der Gehalt an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und der Phenolindex unterhalb der jeweiligen Nachweisgrenzen. Das der Mischprobe MP SD entsprechende Schwarzdeckenmaterial ist demnach in die Verwertungsklasse A (Ausbauasphalt) der RuVA-StB 01 zu stellen.

An der vorgenannten Mischprobe wurden keine künstlichen Mineralfasern (KMF) nachgewiesen. Der festgestellte Gehalt an Asbest-Fasern liegt unterhalb der von der GefStoffV festgelegten Grenze von > 0,1 Gew.-%.

Gemäß der AVV kann das der vorgenannten Mischprobe entsprechende Schwarzdeckenmaterial im Falle eines Ausbaus als nicht gefährliches Ausbaumaterial eingestuft und somit unter der Abfallschlüsselnummer 17 03 02 [Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01\* (kohlenteeerhaltige Bitumengemische) fallen] verwertet werden.

#### **5.5 Hinweise zu den durchgeführten Untersuchungen**

Es wird darauf hingewiesen, dass die jeweiligen Kippstellen über den Umfang der BBodSchV bzw. der EBV hinaus zur Verwertung ggf. noch weitere Untersuchungen [zum Beispiel auf die Parameter der Deponieverordnung (DepV)] benötigen.

Die ggf. notwendigen Untersuchungen können bei einer zeitnahen Beauftragung an den Rückstellproben der Aufschlussbohrungen durchgeführt werden. Es wird in diesem Zusammenhang auf die im Kapitel 2 genannte Aufbewahrungszeit der entnommenen Bodenproben hingewiesen.

Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass es sich bei der durchgeführten chemischen Analyse um eine orientierende Untersuchung handelt. In der Regel nehmen Kippstellen nur Material an, bei dem die chemische Untersuchung bzw. die Probenentnahme nicht länger als 6 Monate zurückliegt. Sollte die Verwertung zu einem späteren Zeitpunkt stattfinden, werden ggf. weitere Probenentnahmen und chemische Untersuchungen notwendig.

### **6 Wasserhaltungsmaßnahmen**

Bei **Wasserständen unterhalb der Aushubebene** ist eine Wasserhaltung während der Erd- und Gründungsarbeiten und nach Fertigstellung der Bauwerke nicht erforderlich.

Die Arbeitsräume und das Aushubplanum sind jedoch frei von Baustellenresten und Verschlämmungen zu halten, damit die anfallenden Sicker- und Schichtwässer bzw. Niederschlagswässer ungehindert in den tieferen Untergrund abfließen können.

Bei **Wasserständen ca. auf Höhe der Aushubebene** wird eine offene Wasserhaltung über einen bauzeitlichen Flächenfilter in Verbindung mit Pumpensümpfen notwendig.

Sofort nach Freilegung eines Teilbereiches der Aushubebene ist dann Kiessand 0/32, Schotter 0/45 oder eine äquivalente Mischung oder Bodenart, beginnend von einem Pumpensumpf aus, im Andeckverfahren einzubringen. Die Stärke des bauzeitlichen Kiessand- oder Schotterflächenfilters richtet sich nach den anfallenden Wassermengen und der Stabilität der Baugrubensohle und ist im Zuge der Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten noch exakt festzulegen. Zunächst ist eine Stärke von ca. 0,3 m für die Ausschreibung anzusetzen.

Bei **Wasserständen oberhalb der Aushubebene** ist eine Wasserhaltung über Vakuumfilter (z. B. kiesummantelte Vakuumfilter bzw. OTO-Filter) erforderlich.

Die Filter werden mindestens 2,0 m unter der Aushubebene in den Baugrund eingeleitet und stehen maximal 1,5 m auseinander. Die Vorlaufzeit beträgt mindestens 48 Stunden.

Werden die in der Gründungsebene anstehenden Böden über die Vakuumfilterbrunnenanlage nur unvollkommen entwässert, ist ergänzend zur Wasserhaltung über die Vakuumfilterbrunnenanlage eine offene Wasserhaltung über einen bauzeitlichen Kiessand- oder Schotterflächenfilter vorzuhalten (s. o.).

Es wird empfohlen, vor Beginn der Neubaumaßnahme an verschiedenen Stellen Baggerschürfe bis auf die geplante Aushubebene anzulegen, um die Grundwasserstände zum Zeitpunkt der Bauarbeiten zu erkunden und anhand der Ergebnisse die Wasserhaltungsmaßnahmen endgültig festzulegen.

## **7 Kanalbau**

Wie den Bohrprofilen auf den Anlagen 2.1 bis 2.5 zu entnehmen ist, wurde im Bereich des geplanten Baugebietes, auch unter Beachtung der Baugrundverbesserung durch den ggf. einzubauenden bauzeitlichen Flächenfilter in einer Stärke von ca. 0,3 m (s. Kapitel 6), ausreichend tragfähiger Baugrund (mitteldicht gelagerte Sande) angetroffen.

Lediglich die durch die Aushubarbeiten aufgelockerten Bereiche sind ggf. im Schutz einer Wasserhaltung nachzuverdichten.

## **8 Allgemeine Beurteilung der Tragfähigkeit des Baugrundes**

Wie den Bohrprofilen auf den Anlagen 2.1 bis 2.5 zu entnehmen ist, wurden im Bereich des geplanten Baugebietes bis zu den maximalen Aufschlusstiefen der Bohrungen RKS 1 bis RKS 5 mitteldicht gelagerte Sande und demnach für herkömmliche Gebäude ausreichend tragfähige Böden angetroffen.

## **9 Homogenbereiche, Bodenkennwerte, Bodenklassen, Bodengruppen und Frostempfindlichkeitsklassen**

### **9.1 Homogenbereiche**

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen sind die angetroffenen Böden in folgende Homogenbereiche zu unterteilen:

Homogenbereich 0	humoser Oberboden
Homogenbereich 1	Sande

### **9.2 Bodenkennwerte**

Die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen Bodenkennwerte sind als charakteristische Mittelwerte geschätzt wie folgt in Ansatz zu bringen:

#### **Material des bauzeitlichen Flächenfilters (Kiessand 0/32, Schotter 0/45)**

Wichte $\gamma$	:	19,5	kN/m <sup>3</sup>
(unter Auftrieb $\gamma'$	:	11,5	kN/m <sup>3</sup> )
Reibungswinkel $\varphi'$	:	35,0	°
Kohäsion $c'$	:	0	kN/m <sup>2</sup>
Steifeziffer $E_s$	:	60	MN/m <sup>2</sup>
Durchlässigkeits- beiwert $k_f$	:	$> 1 \cdot 10^{-4}$	m/s
Proctordichte $D_{Pr}$	:	100	%

### **Sande**

(Homogenbereich 1)

Wichte  $\gamma$  : 18,5 kN/m<sup>3</sup>

(unter Auftrieb  $\gamma'$  : 10,5 kN/m<sup>3</sup>)

Reibungswinkel  $\varphi'$  : 32,5 °

Kohäsion  $c'$  : 0 kN/m<sup>2</sup>

Steifeziffer  $E_s$  : 40 MN/m<sup>2</sup>

Durchlässigkeits-  
beiwert  $k$  : ca.  $1 \cdot 10^{-4}$  bis  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s (abhängig vom Feinkornanteil)

Werden bei baugrundtechnischen Berechnungen von den vorgenannten Werten abweichende Bodenkennwerte in Ansatz gebracht, obliegt die Gewährleistung für die Abweichungen dem jeweiligen Fachplaner.

### **9.3 Bodenklassen gem. VOB/DIN 18300, Bodengruppen gem. DIN 18196 und Frostempfindlichkeitsklassen gem. ZTV E-StB 17**

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten sind die angetroffenen Bodenarten wie folgt zu klassifizieren und in folgende Bodengruppen einzuordnen:

#### **Humoser Oberboden**

(Homogenbereich O)

Bodenklasse: 1

Bodengruppe: OH

#### **Sande**

(Homogenbereich 1)

Bodenklassen: 3 und 4

Bodengruppen: SW, SI, SU und SU\*

Frostempfindlichkeitsklassen: F 1 (nicht frostempfindlich) bis F 3 (sehr frostempfindlich)

## **10 Verwendung des Aushubmaterials**

Die Verwertung der beim Aushub anfallenden Böden hat unter Beachtung der Verordnung über die Anforderungen an den Einsatz von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - EBV) bzw. in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu erfolgen.

Die beim Aushub anfallenden Sande können aus bodenphysikalischer Sicht im erdfeuchten Zustand i. d. R. als Füll- bzw. Auffüllmaterial verwendet werden.

Nicht verdichtungsfähiger oder vernässter und dann nicht verdichtungsfähiger bindiger Aushubboden ist abzufahren.

Ist der Aushubboden zu nass bzw. liegen entsprechend ungünstige Witterungsbedingungen für den Einbau vor, sind alternativ zum Aushubboden Sande, Grubenkiese oder Kiessande mit maximal bindigen Bestandteilen bis 15 % einzubauen und zu verdichten.

Das für die Verfüllung vorgesehene Material ist in Lagenstärken bis maximal 0,3 m einzubringen und mittels geeigneter Verdichtungsgeräte bis auf ca. 98 % bis 100 % der Proctordichte zu verdichten.

## **11 Gründungstechnische Folgerungen**

### **11.1 Allgemeine Ausführungen zum Kanalbau**

Die Kanalverlegung hat unter Beachtung der VOB/DIN 18300 (Erdarbeiten), VOB/DIN 18137 (Straßenbauarbeiten/Oberbauschichten), DIN EN 1610 (Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen), DIN 4124 (Baugruben und Gräben), der ZTV E-StB 17, der ZTVA-StB 12 sowie mitgeltender Normen und Richtlinien zu erfolgen.

### **11.2 Bodenersatz**

Bei Wasserständen etwa auf Höhe der Aushubebene wird eine offene Wasserhaltung über einen bauzeitlichen Flächenfilter in Verbindung mit Pumpensümpfen notwendig (s. Kapitel 6).

Werden die in der Gründungsebene anstehenden Böden über die Vakuumfilterbrunnenanlage nur unvollkommen entwässert, ist ergänzend zur Wasserhaltung über die Vakuumfilterbrunnenanlage eine offene Wasserhaltung über einen bauzeitlichen Kiessand- oder Schotterflächenfilter vorzuhalten (s. Kapitel 6).

### **11.3 Kanalgrabensicherung, Kanalverlegung**

Die Baugrubenwände können in den anstehenden Sanden bis 45° abgeböschert werden. Die Böschungen sind gegen Erosionen durch Folienabdeckung zu schützen.

Alternativ dazu kann die Kanalgraben- bzw. Baugrubensicherung mittels senkrechtem Grabenverbau, der statisch zu bemessen ist, ausgeführt werden. Für die Ausführung der Kanalgräben und der Verbaumaßnahmen gelten die Vorgaben der DIN 4124.

Die Kanalrohre sind kraftschlüssig in den anstehenden Sanden zu verlegen. Bei der Verfüllung des Kanalgrabens ist insbesondere auf eine sorgfältige Verdichtung der Füllböden seitlich der Rohre zu achten.

Bezüglich der Verfüllung und der Verdichtung wird insbesondere auf die entsprechenden Angaben der DIN EN 1610, der ZTV E-StB 17 und der ZTVA-StB 12 hingewiesen.

## **12 Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten**

Die durchgeführten Bohrungen stellen lediglich punktuelle und keine flächendeckenden Aufschlüsse dar. Aus diesem Grund ist nach Freilegung der Fundamentgruben oder auch während der Ausschachtungsarbeiten eine abschließende Baugrundbeurteilung erforderlich.

Es erfolgt ein Vergleich der Baugrundverhältnisse zu denen, die dem vorliegenden geotechnischen Gutachten zugrunde gelegt wurden.

Im Zuge der Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten erfolgen die endgültigen Angaben zur bauzeitlichen Wasserhaltung, zur Baugrubensicherung und zur Gründung.

Darüber hinaus kann im Rahmen der Qualitätssicherung im Zuge der Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten eine Überprüfung der dem vorliegenden geotechnischen Gutachten zugrunde gelegten, geschätzten Bodenkennwerte erfolgen.

### **13 Angaben zu bautechnischen Maßnahmen für die Außenanlagen**

Das Baugelände gehört gemäß RStO 12 der Frosteinwirkungszone I der Bundesrepublik Deutschland an.

Die im oberflächennahen Bereich anstehenden Böden sind entsprechend der ZTV E-StB 17 in die Frostempfindlichkeitsklassen F 1 (nicht frostempfindlich) bis F 3 (sehr frostempfindlich) zu stellen.

Die Stärke und der Aufbau des Umfahrten- und Flächenoberbaus richten sich nach der vom Planer festzulegenden Bauklasse, der Ausführung der Trag-schicht und der Art der Fahrbahndecke. Für die Herstellung der Außenanlagen sind für den Planer und die ausführende Firma die RStO 12, die ZTV E-StB 17 sowie die ZTV SoB-StB 20 maßgebend.

Davon ausgehend, dass im Untergrund überwiegend Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 anstehen, beträgt die **Mindestdicke** des frostsicheren Straßenaufbaus gemäß den Tabellen 6 und 7 der RStO 12 für die

	Belastungsklassen Bk100 bis Bk10	0,65 m,
	Belastungsklassen Bk3,2 bis Bk1,0	0,60 m
und für die	Belastungsklasse Bk0,3	0,50 m.

Um die Tragfähigkeitswerte gemäß ZTV E-StB 17 bzw. der RStO 12 erreichen zu können, ist gemäß Tabelle 8 der RStO 12 auf dem Planum der befestigten Außenanlagen ein  $E_{v2}$ -Wert von  $\geq 45$  MPa nachzuweisen. In der Regel kann dieser Wert über eine Nachverdichtung der anstehenden Sande erreicht werden.

Kann der vorgenannte geforderte  $E_{v2}$ -Wert auf dem Erdplanum nicht erreicht werden, ist unter der Frostschutzschicht eine Bodenverbesserung durch nicht bindige, verdichtungsfähige, wasserdurchlässige und umweltverträgliche Lockergesteine vorzusehen. In diesem Fall wird empfohlen, Testfelder anzulegen, um den notwendigen Aufbau abschließend festlegen zu können.

### **14 Versickerung von Niederschlagswasser**

Nach den Angaben des DWA-Regelwerks, Arbeitsblatt DWA-A 138, liegt das für Versickerungsanlagen geforderte Durchlässigkeitsspektrum der Böden zwischen  $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$  m/s und  $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$  m/s.

Für die im Bereich des geplanten Baugebietes anstehenden Sande wurden in Anlehnung an BIALAS und nach BEYER Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen ca.  $k_f = 1 \cdot 10^{-4}$  m/s und  $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$  m/s ermittelt bzw. abgeschätzt.

Diese Werte liegen innerhalb des vom DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138, geforderten Durchlässigkeitsspektrums.

Gemäß DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138, ist auf dem Gelände demnach eine Versickerung von Niederschlags- und Oberflächenwasser in den anstehenden Sanden über Mulden- oder Rigolenversickerungen möglich.

Aufgrund der variierenden Durchlässigkeitsbeiwerte wird empfohlen, im Bereich der geplanten Versickerungsanlagen Versickerungsversuche durchzuführen, um den für die Bemessung der jeweiligen Anlage notwendigen Bemessungsk-Wert bestimmen zu können.

Für die Ausführung der Versickerungsanlagen (Rigolen bzw. Mulden) sind die Angaben des DWA-Regelwerkes, Arbeitsblatt DWA-A 138, maßgebend. Die Planung und die Ausführung der Anlage sind mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

## **15 Hinweise auf weitere Untersuchungen**

Der Gutachter ist über die Fertigstellung weiterer oder geänderter Planunterlagen, die aus baugrundtechnischer Sicht relevant sind, zu informieren. Gegebenenfalls wird ein Nachtrag zum geotechnischen Gutachten notwendig.

## **16 Schlusswort**

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei dem vorliegenden geotechnischen Gutachten um ein orientierendes Gutachten für die Erschließung des geplanten Baugebietes handelt. Aufgrund des gewählten Aufschlussrasters und der Art der durchgeführten Untersuchungen ist das vorliegende geotechnische Gutachten nicht für die spezifische Gründungsbeurteilung einzelner Baugrundstücke geeignet. Hierfür werden i. d. R. detailliertere zusätzliche Baugrunduntersuchungen sowie geotechnische Gutachten notwendig.

Der Gutachter ist zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, wenn sich Fragen ergeben, die im vorliegenden geotechnischen Gutachten nicht erörtert wurden.

Münster, den 14. März 2024

**DR. F. KRAUSE VDI/BDB**  
ING.-BÜRO FÜR ERD- U. GRUNDBAU  
Harkortsstraße 14 - 48163 Münster  
☎ 0251/97135-0, Fax 0251/97135-99



i.A. M.Sc. Geowiss. René Mommsen

Fiet Krause  
Inhaber

**Planunterlagen:**

- Nr. 1 BPlan Nr. 250, 1 : 500 (Quelle: unbekannt; Stand: 04.2023)
- Nr. 2 Archivunterlagen

**Anlagen:**

- Nr. 1 Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten, 1 : 1.500
- Nr. 2 Schichtenprofile gemäß DIN 4023 und Rammdiagramme gemäß DIN EN ISO 22476-2, 1 : 50 (Anlagen 2.1 bis 2.8)
- Nr. 3 Ergebnisse der Bestimmungen der Korngrößenverteilung (Anlagen 3.1 bis 3.6)
- Nr. 4 Tabellarische Zusammenstellungen der Ergebnisse der chemischen Untersuchungen [Anlagen 4.1 und 4.2 (je 1 Seite) und 4.3 (2 Seiten)]
- Nr. 5 Prüfberichte (7 Seiten)
- Nr. 6 Probenahme-Protokolle (Anlagen 6.1 bis 6.3)

**Verteiler:**

Architekt Dipl.-Ing. Robert Strauß, Auf der Ruhr 99 b, 50999 Köln



Dr. Fritz Krause  
erdbaulabor

Harkortstraße 14  
48163 Münster  
info@erdbaulabor-krause.de

Tel: 0251 - 97135-0  
Fax: 0251 - 97135-99  
www.erdbaulabor-krause.de

Maßstab 1:1.500

Anlage 1

Datum 25.01.2024

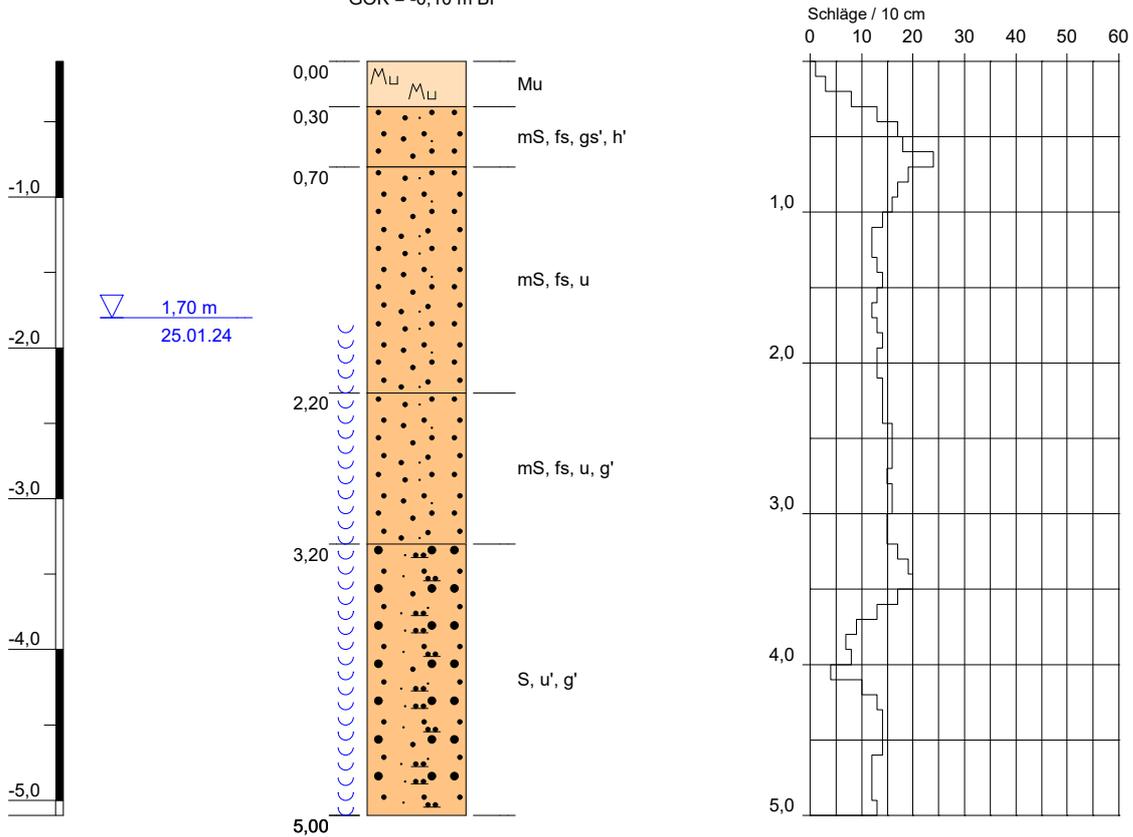
Projekt-Nr. 2024/15168

Projekt BPlan Nr. 250  
„Ortsarrondierung Sickingmühle Ost - Im Kamp“  
Marl

Inhalt Lageplan  
mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten

# RKS-DPL 1

GOK = -0,10 m BP



Harkortstraße 14  
48163 Münster  
info@erdbaulabor-krause.de

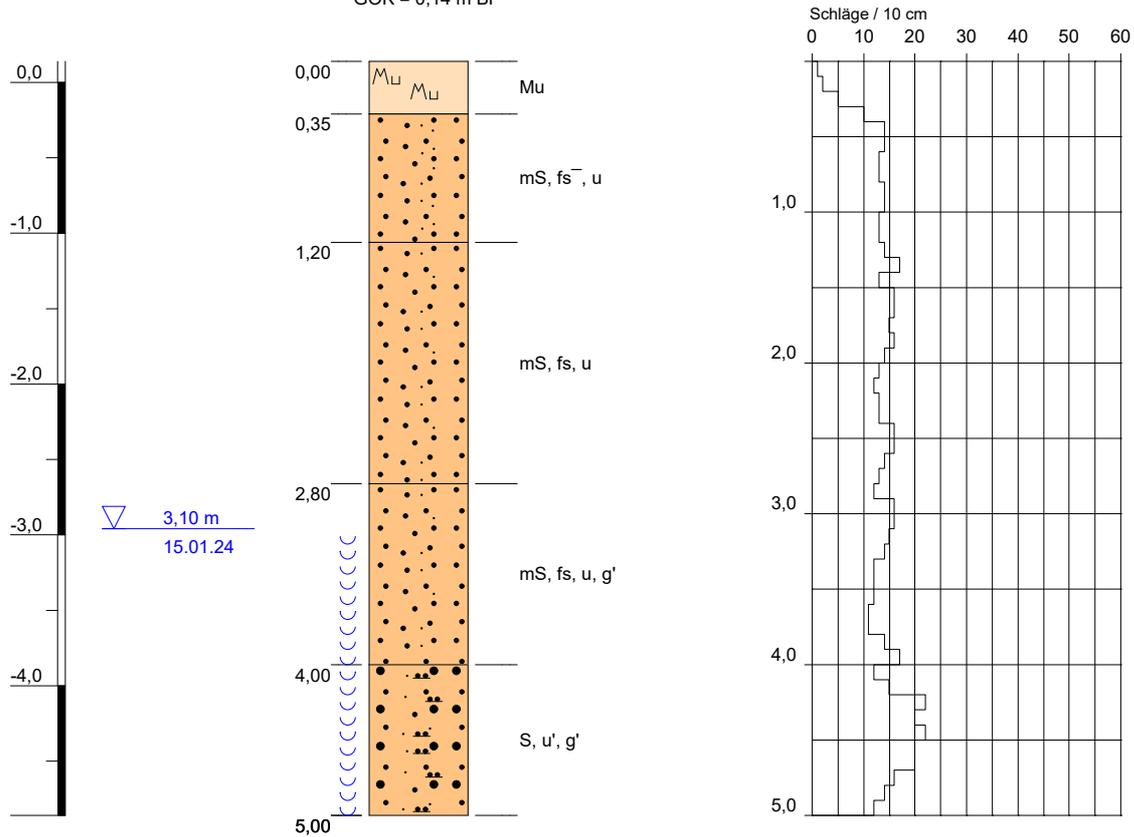
Tel: 0251 - 97135-0  
Fax: 0251 - 97135-99  
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt BPlan Nr. 250  
„Ortsarrondierung  
Sickingmühle Ost - Im Kamp“, Marl

Sondierung	RKS-DPL 1	Anlage	2.1
Ansatzhöhe	-0,10 m BP	Projekt-Nr.	2024/15168
Sondiertiefe	5,00 m	Maßstab	1:50
Endteufe	-5,10 m BP	Datum	25.01.2024

## RKS-DPL 2

GOK = 0,14 m BP



Harkortstraße 14  
48163 Münster  
info@erdbaulabor-krause.de

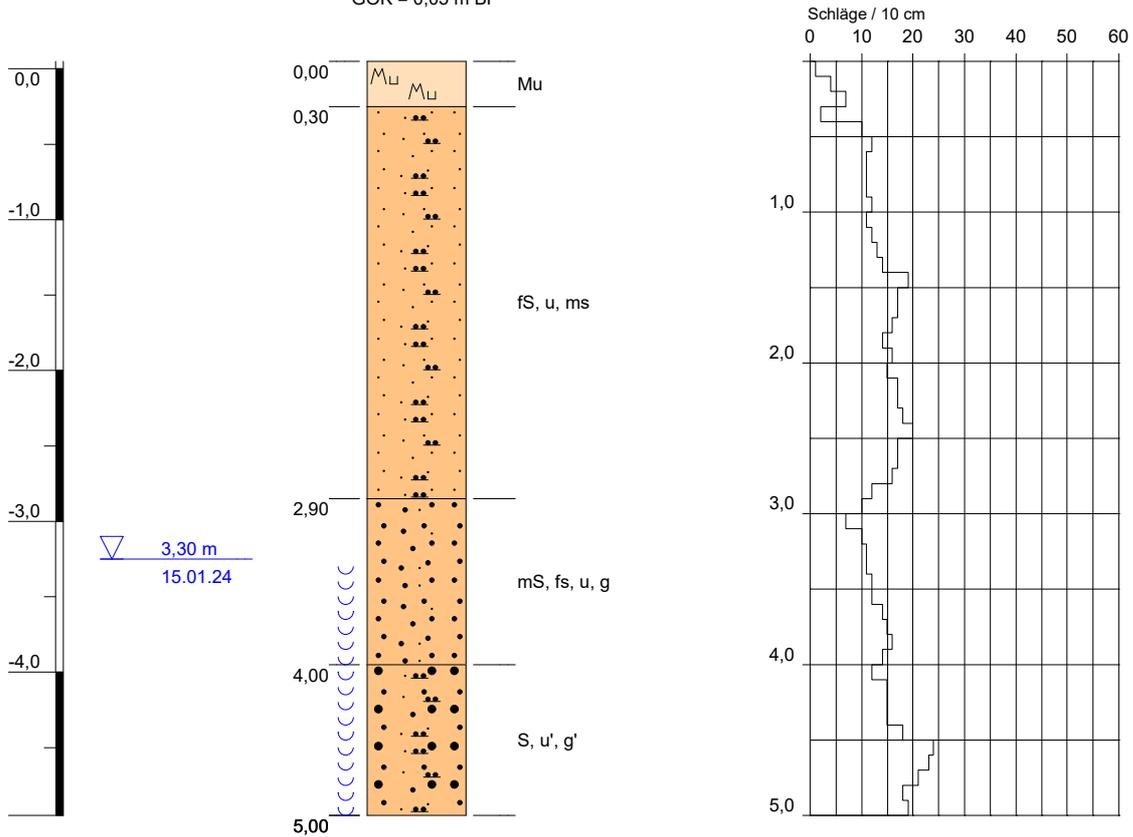
Tel: 0251 - 97135-0  
Fax: 0251 - 97135-99  
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt BPlan Nr. 250  
„Ortsarrondierung  
Sickingmühle Ost - Im Kamp“, Marl

Sondierung	RKS-DPL 2	Anlage	2.2
Ansatzhöhe	0,14 m BP	Projekt-Nr.	2024/15168
Sondiertiefe	5,00 m	Maßstab	1:50
Endteufe	-4,86 m BP	Datum	25.01.2024

# RKS-DPL 3

GOK = 0,05 m BP



Harkortstraße 14  
48163 Münster  
info@erdbaulabor-krause.de

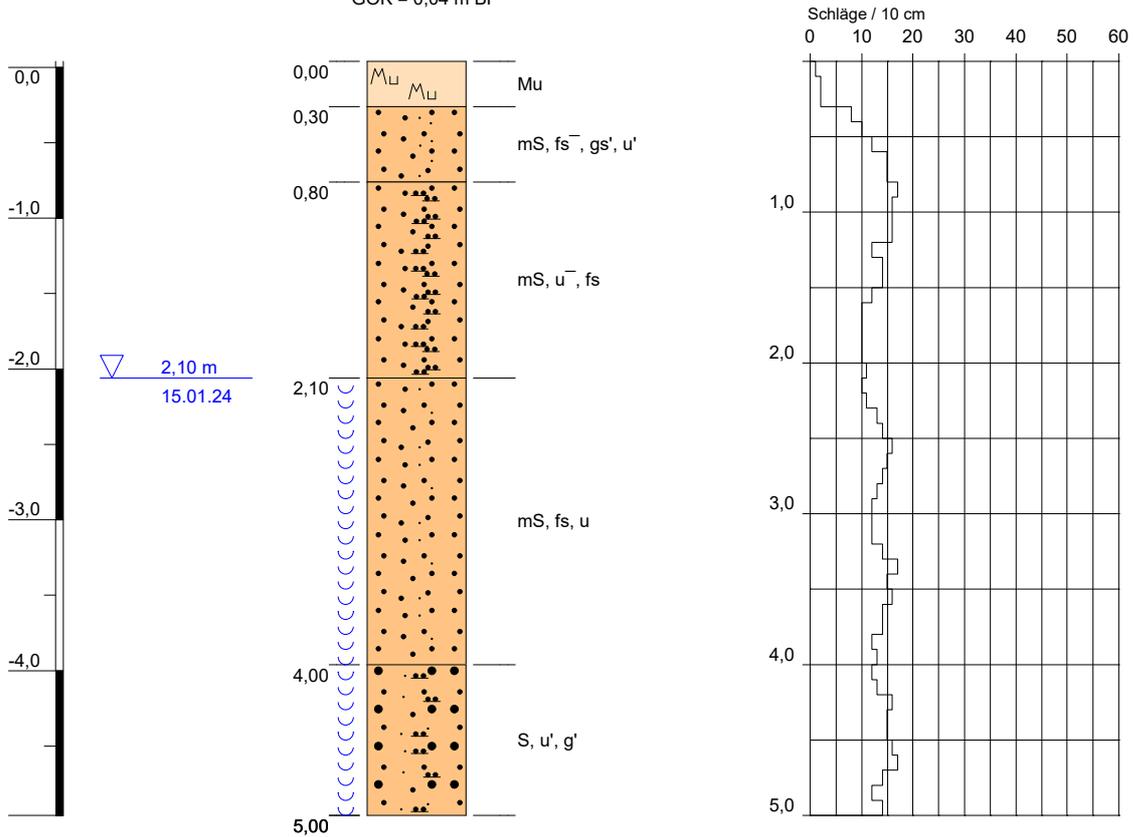
Tel: 0251 - 97135-0  
Fax: 0251 - 97135-99  
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt BPlan Nr. 250  
„Ortsarrondierung  
Sickingmühle Ost - Im Kamp“, Marl

Sondierung	RKS-DPL 3	Anlage	2.3
Ansatzhöhe	0,05 m BP	Projekt-Nr.	2024/15168
Sondiertiefe	5,00 m	Maßstab	1:50
Endteufe	-4,95 m BP	Datum	25.01.2024

# RKS-DPL 4

GOK = 0,04 m BP



Harkortstraße 14  
48163 Münster  
info@erdbaulabor-krause.de

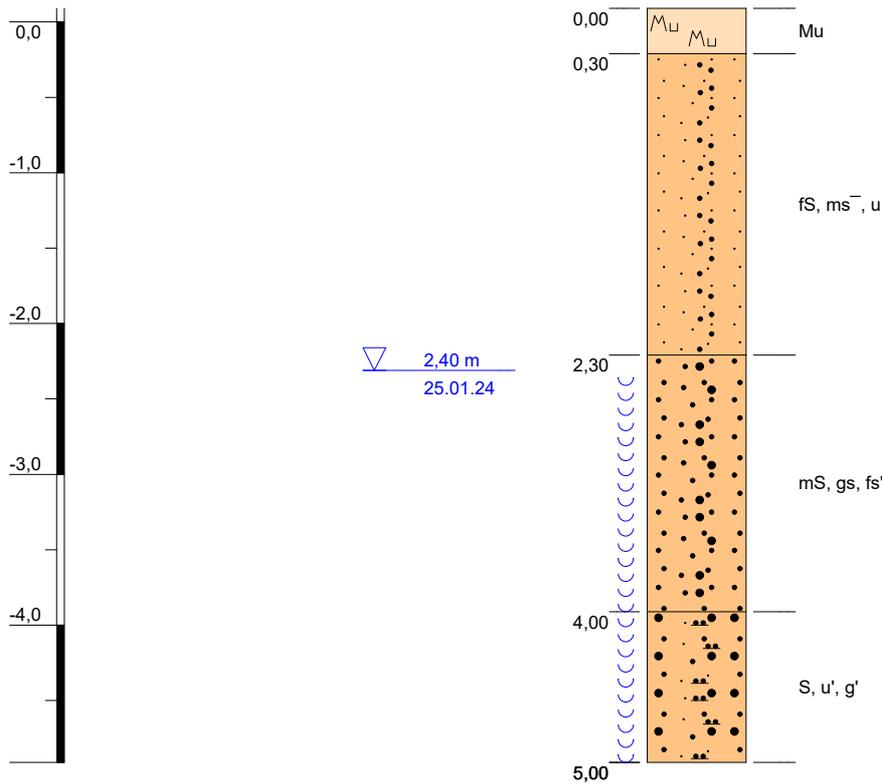
Tel: 0251 - 97135-0  
Fax: 0251 - 97135-99  
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt BPlan Nr. 250  
„Ortsarrondierung  
Sickingmühle Ost - Im Kamp“, Marl

Sondierung	RKS-DPL 4	Anlage	2.4
Ansatzhöhe	0,04 m BP	Projekt-Nr.	2024/15168
Sondiertiefe	5,00 m	Maßstab	1:50
Endteufe	-4,96 m BP	Datum	25.01.2024

# RKS 5

GOK = 0,09 m BP



Harkortstraße 14  
48163 Münster  
info@erdbaulabor-krause.de

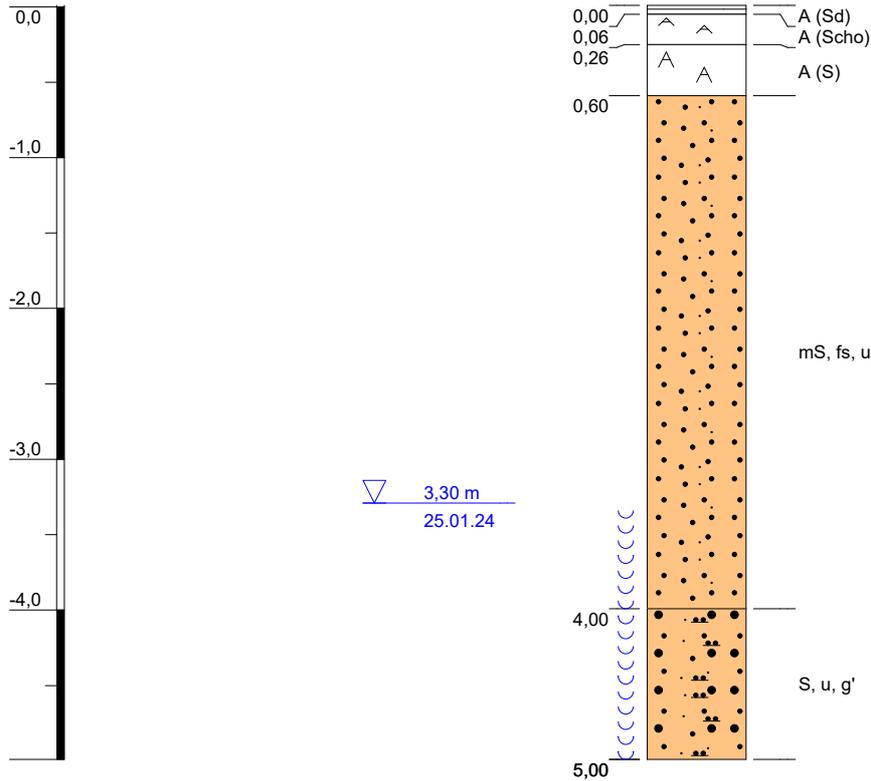
Tel: 0251 - 97135-0  
Fax: 0251 - 97135-99  
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt BPlan Nr. 250  
„Ortsarrondierung  
Sickingmühle Ost - Im Kamp“, Marl

Sondierung	RKS 5	Anlage	2.5
Ansatzhöhe	0,09 m BP	Projekt-Nr.	2024/15168
Sondiertiefe	5,00 m	Maßstab	1:50
Endteufe	-4,91 m BP	Datum	25.01.2024

# RKS 6

GOK = 0,01 m BP



Harkortstraße 14  
48163 Münster  
info@erdbaulabor-krause.de

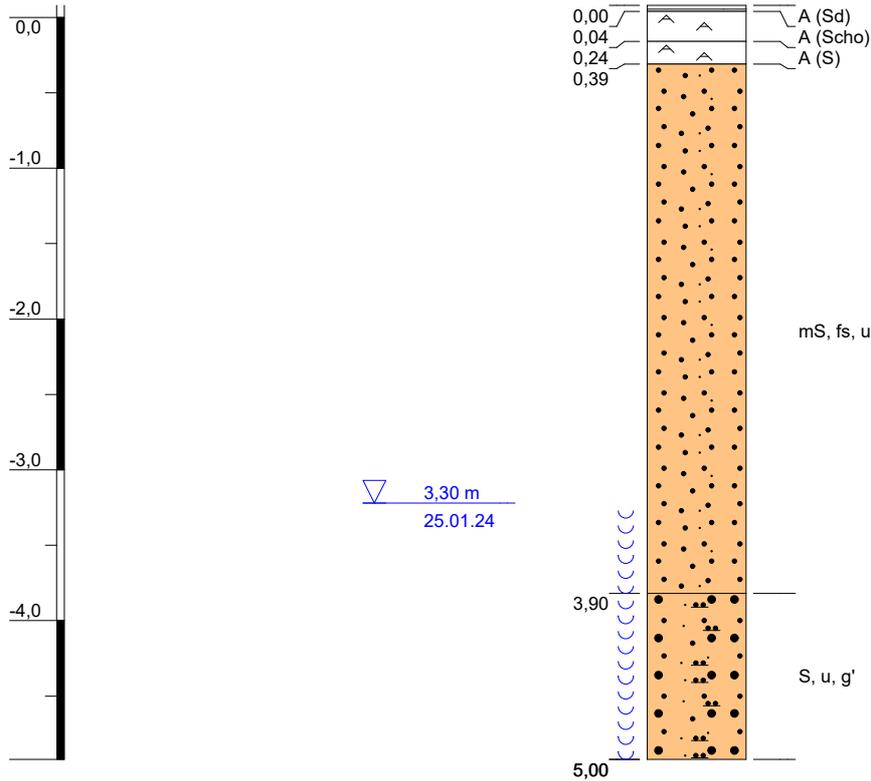
Tel: 0251 - 97135-0  
Fax: 0251 - 97135-99  
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt BPlan Nr. 250  
„Ortsarrondierung  
Sickingmühle Ost - Im Kamp“, Marl

Sondierung	RKS 6	Anlage	2.6
Ansatzhöhe	0,01 m BP	Projekt-Nr.	2024/15168
Sondiertiefe	5,00 m	Maßstab	1:50
Endteufe	-4,99 m BP	Datum	25.01.2024

# RKS 7

GOK = 0,08 m BP



Harkortstraße 14  
48163 Münster  
info@erdbaulabor-krause.de

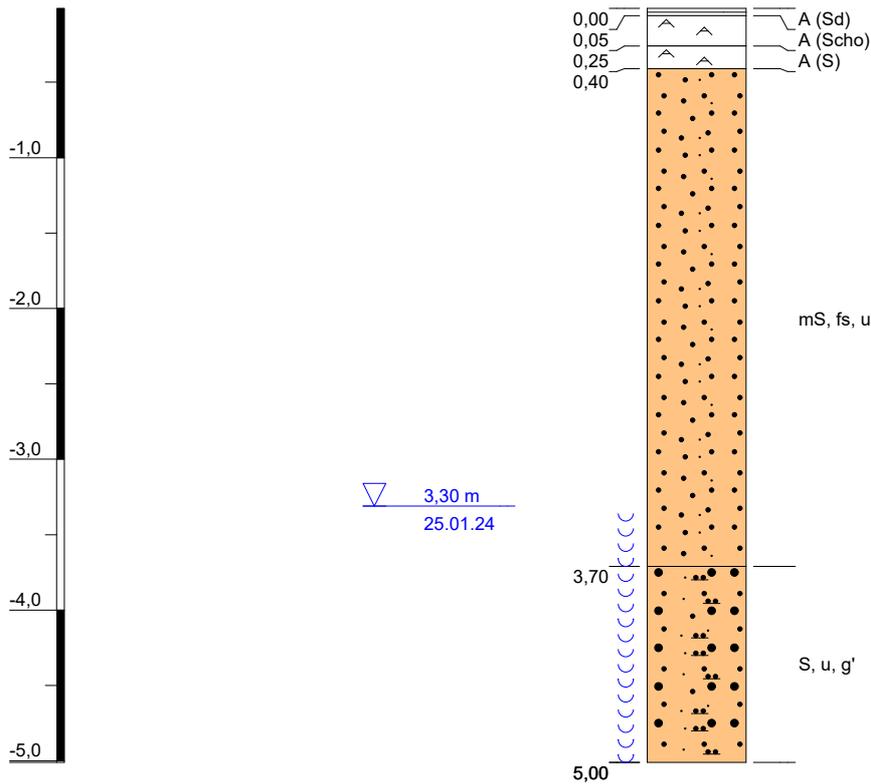
Tel: 0251 - 97135-0  
Fax: 0251 - 97135-99  
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt BPlan Nr. 250  
„Ortsarrondierung  
Sickingmühle Ost - Im Kamp“, Marl

Sondierung	RKS 7	Anlage	2.7
Ansatzhöhe	0,08 m BP	Projekt-Nr.	2024/15168
Sondiertiefe	5,00 m	Maßstab	1:50
Endteufe	-4,92 m BP	Datum	25.01.2024

# RKS 8

GOK = -0,01 m BP



Harkortstraße 14  
48163 Münster  
info@erdbaulabor-krause.de

Tel: 0251 - 97135-0  
Fax: 0251 - 97135-99  
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt BPlan Nr. 250  
„Ortsarrondierung  
Sickingmühle Ost - Im Kamp“, Marl

Sondierung	RKS 8	Anlage	2.8
Ansatzhöhe	-0,01 m BP	Projekt-Nr.	2024/15168
Sondiertiefe	5,00 m	Maßstab	1:50
Endteufe	-5,01 m BP	Datum	25.01.2024

# Legende

## Boden- und Felsarten

 Ton (T) tonig (t)	 Torf (H) humos (h)
 Schluff (U) schluffig (u)	 Klei (KI)
 Sand (S) sandig (s)	 Wiesenkalk (Wk)
 Kies (G) kiesig (g)	 Braunkohle (Bk)
 Schotter (Scho)	 Steinkohle (Stk)
 Steine (X) steinig (x)	 Kalkmergelstein (KMst)
 Lehm (L) lehmig (l)	 Kalksandstein (KSst)
 Hanglehm (HL) Verwitterungslehm (VL)	 Kalkstein (Kst)
 Lösslehm (LöL)	 Mergelstein (Mst)
 Löss (Lö)	 Sandmergelstein (SMst)
 Geschiebelehm (Lg)	 Sandstein (Sst)
 Geschiebemergel (Mg)	 Tonmergelstein (TMst)
 Mutterboden (Mu)	 Tonstein (Tst)
 Faulschlamm / Mudde (F) organisch (o)	 Schluffstein (Ust)

## Oberflächenbefestigungen

 Beton (Be)
 Betonpflasterung (BePfl)
 Estrich (Estr)
 Fliesen (FI)
 Gussasphalt (Gussasph)
 Pflasterung (Pfl)
 Platten (PI)
 Rasengittersteine (Rgst)
 Schwarzdecke (Sd)
 Waschbetonplatten (WbePI)

## Auffüllung

 Auffüllung (A)
 Asche (Asch)
 Bauschutt (Bsch)
 Bergematerial (Bm)
 Glas (GI)
 Glasasche (GIAsch)
 Hartkalksteinschotter (HKS)
 Hausmüll (HM)
 Holz (Ho)
 Hydr. geb. Tragschicht (HGT)
 Magerbeton (MBe)
 Mauerwerk (Mw)
 Natursteinschotter (Nst-Scho)
 Porenbetonstein (PBest)
 Recycling-Material (Rcl-Mat)
 Recyclingschotter (Rcl-Scho)
 Schlacke (Schl)
 Splitt (Spl)
 Styropor (Sty)
 Waschberge (Wb)
 Ziegel (Zi)

Rammsondierung	Rammgewicht	Fallhöhe	Spitzenquerschnitt
DPL	10 kg	50 cm	10 cm <sup>2</sup>
DPM - A	30 kg	20 cm	10 cm <sup>2</sup>
DPM	30 kg	50 cm	15 cm <sup>2</sup>
DPH	50 kg	50 cm	15 cm <sup>2</sup>
DPSH - A	63,5 kg	50 cm	16 cm <sup>2</sup>



## Sonstiges

vollständig verwittert (vvw)  
stark verwittert (stvw)  
verwittert (vw)  
schwach verwittert (svw)  
vollständig zersetzt (vzers)  
zersetzt (zers)

Grasnarbe (Grasn)  
Hohlraum (HoR)  
Hindernis (-> Hind)  
kein Bohrfortschritt (-> kB)  
Kernverlust (KV)  
mergelig (merg)

## Korngrößenbereich

fein (f)  
mittel (m)  
grob (g)

## Beimengungen

schwach (< 15%) = '  
stark (ca. 30-40%) = - / \*

humusstreifig = h-streif  
Linsen = -Lin  
Pflanzenreste = Pf-R  
Wurzelreste = Wurz-R  
Bänke = -Bnk  
Bruch = -Br  
Reste = -R  
Stücke = -Stck

## Grundwasser

 Grundwasserspiegel angebohrt
 Grundwasserspiegel angestiegen
 Grundwasserspiegel gefallen
 Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrarbeiten
 Grundwasserspiegel in Ruhe
 nass

## Konsistenzen

 breiig
 weich
 steif
 halbfest
 fest
 geklüftet



Harkortstraße 14 48163 Münster

# Körnungslinie

BPlan Nr. 250, Stadt Marl

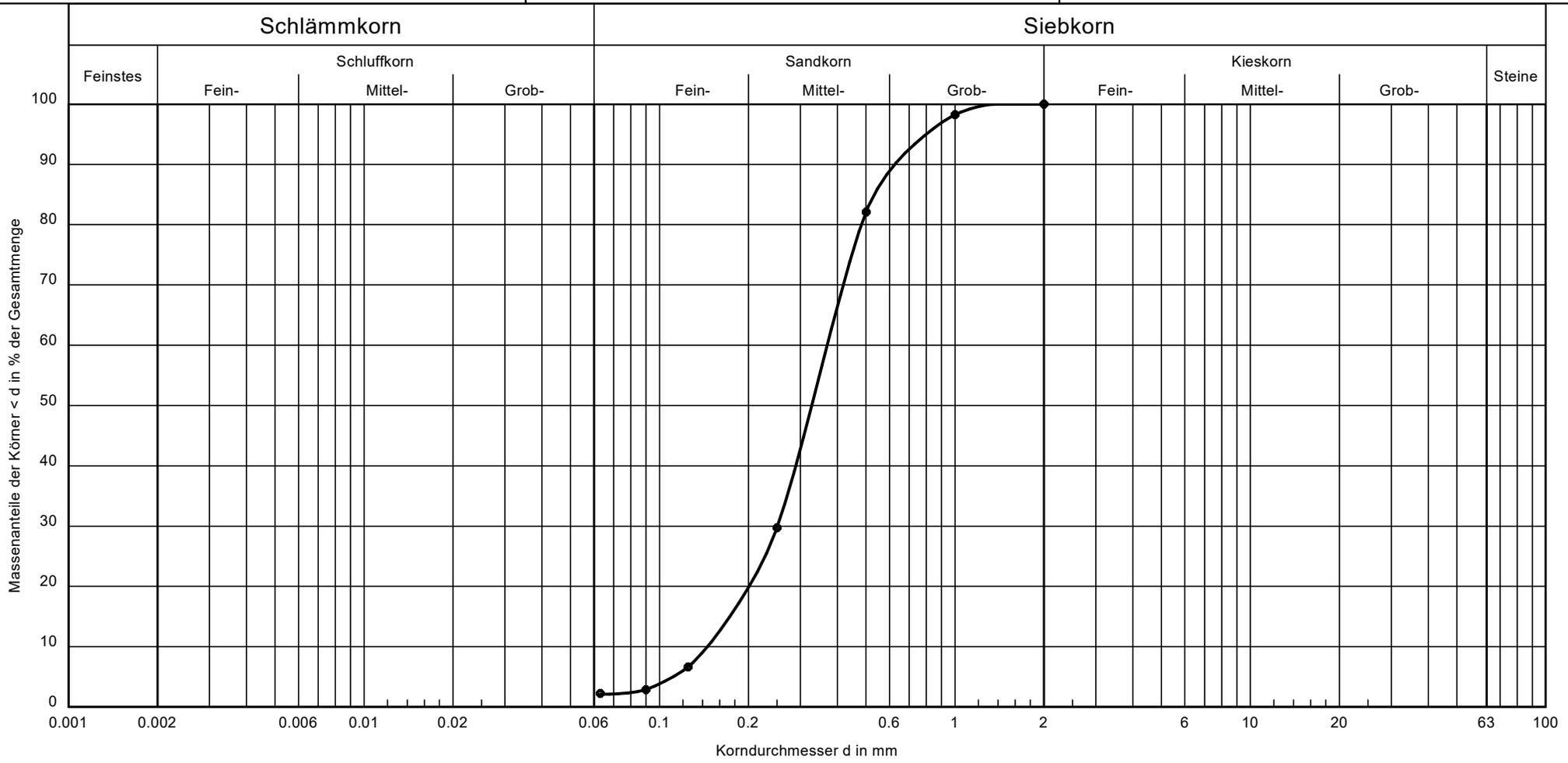
"Ortsarrondierung Sickingmühle - Im Kamp"

Probe entnommen am: 25.01.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung

Datum: 02.02.2024



Bezeichnung	—●——●—
Entnahmestelle	RKS 1
Tiefe [m]	0,3 - 0,7
Bodenart	mS, fs, gs', h'
Gruppe gem. DIN18196	SE
Cu/Cc	2.5/1.2
kf-Wert (Beyer) [m/s]	$2.1 \cdot 10^{-4}$

Bemerkungen:

Anlage:  
3.1  
Projekt-Nr.:  
2024/15168



Harkortstraße 14 48163 Münster

# Körnungslinie

BPlan Nr. 250, Stadt Marl

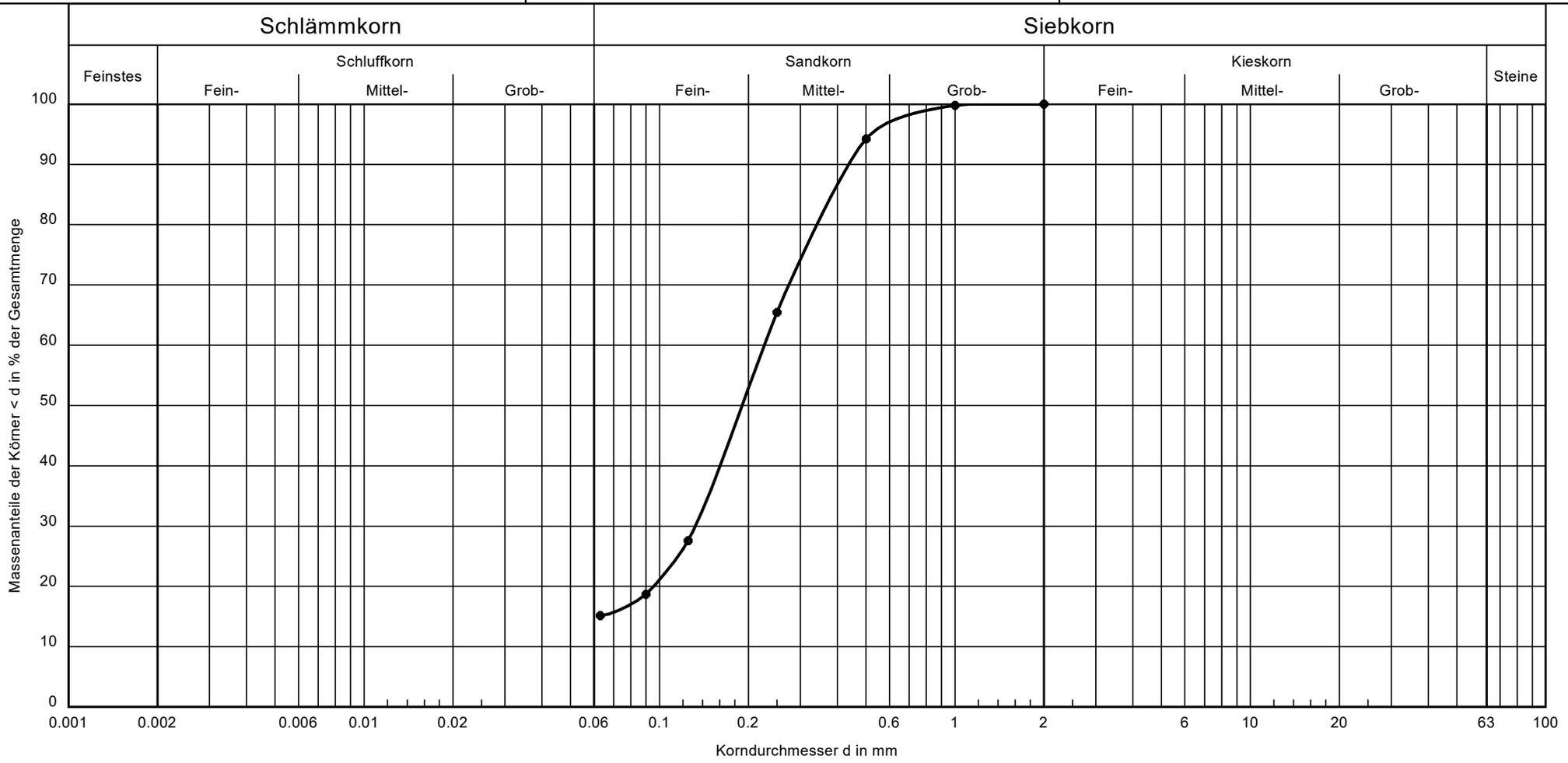
"Ortsarrondierung Sickingmühle - Im Kamp"

Probe entnommen am: 25.01.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung

Datum: 02.02.2024



Bezeichnung		Bemerkungen:	Anlage: 3.2 Projekt-Nr.: 2024/15168
Entnahmestelle	RKS 2		
Tiefe [m]	0,35 - 1,2		
Bodenart	mS, f <sub>s</sub> , u		
Gruppe gem. DIN18196	SU*		
kf-Wert (Bialas) [m/s]	1,79 E-5		



Harkortstraße 14 48163 Münster

# Körnungslinie

BPlan Nr. 250, Stadt Marl

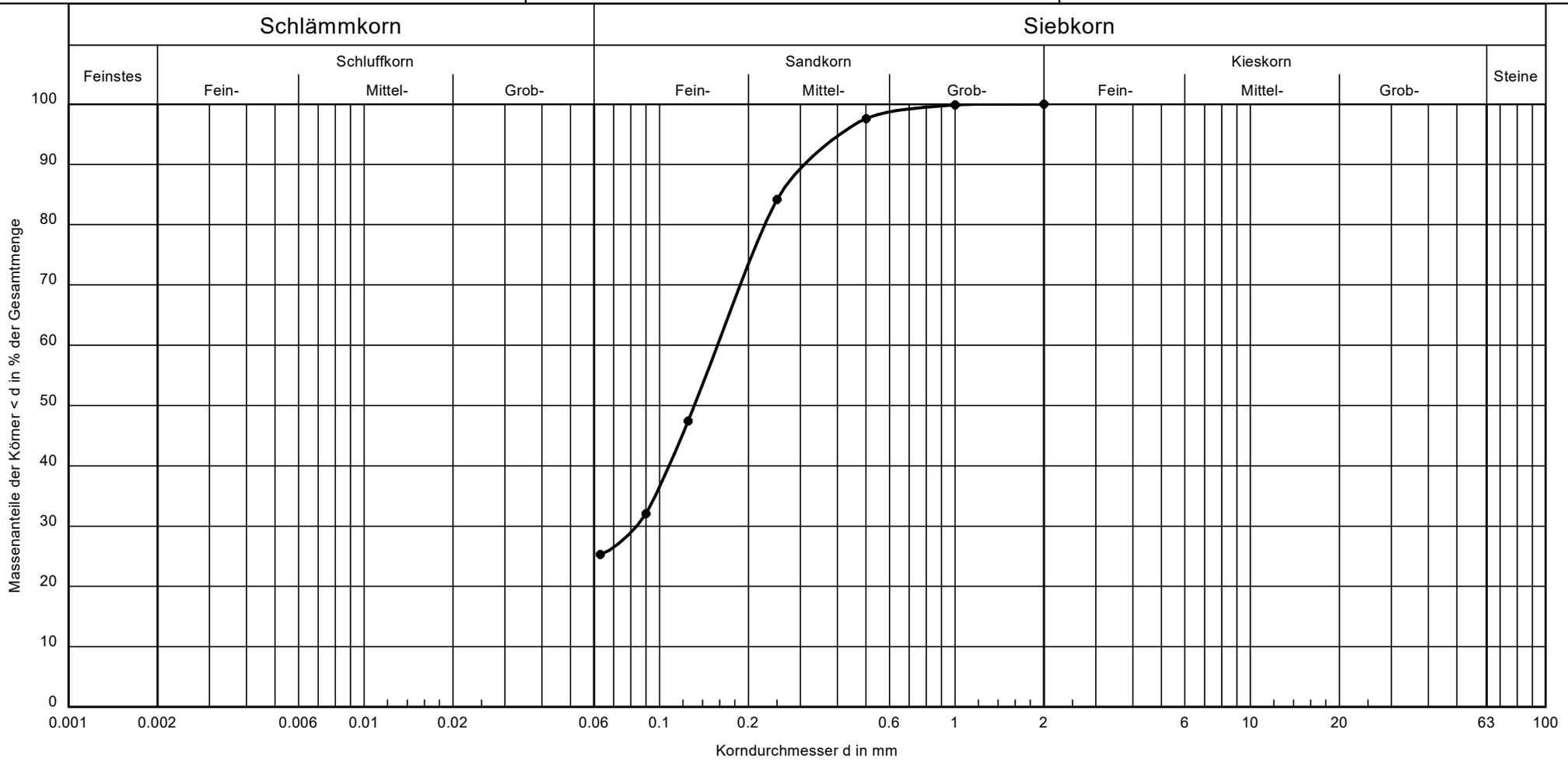
"Ortsarrondierung Sickingmühle - Im Kamp"

Probe entnommen am: 25.01.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung

Datum: 02.02.2024



Bezeichnung	—●—●—
Entnahmestelle	RKS 3
Tiefe [m]	0,3 - 1,1
Bodenart	fS, u, ms
Gruppe gem. DIN18196	SU*

Bemerkungen:

Anlage:  
3.3  
Projekt-Nr.:  
2024/15168

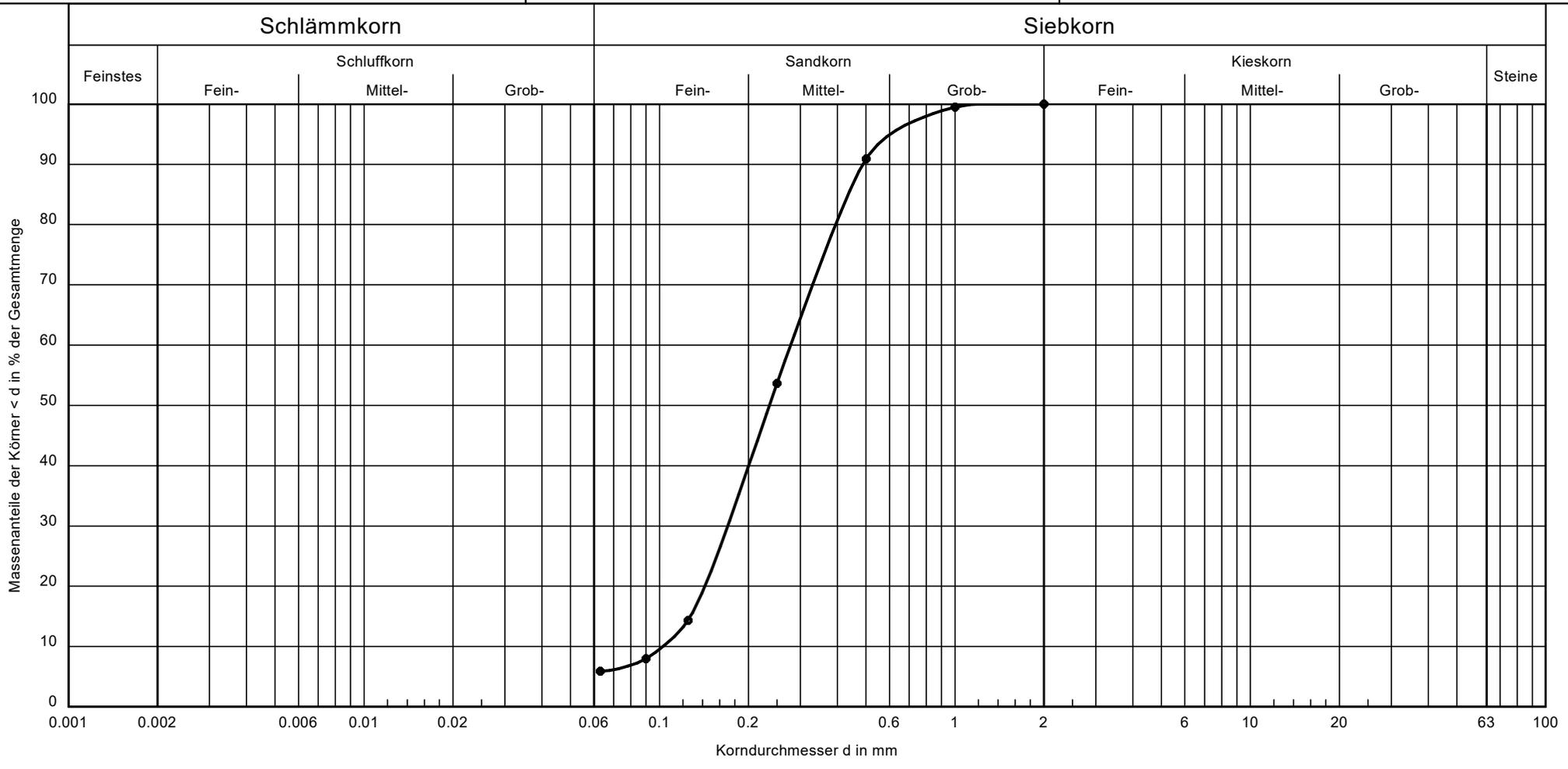


Harkortstraße 14 48163 Münster

# Körnungslinie

BPlan Nr. 250, Stadt Marl  
"Ortsarrondierung Sickingmühle - Im Kamp"

Probe entnommen am: 25.01.2024  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Nasssiebung  
 Datum: 02.02.2024



Bezeichnung	●————●	Bemerkungen:	Anlage: 3.4 Projekt-Nr.: 2024/15168
Entnahmestelle	RKS 4		
Tiefe [m]	0,3 - 0,8		
Bodenart	mS, f <sub>s</sub> , gs', u'		
Gruppe gem. DIN18196	SU		
Cu/Cc	2.7/1.0		
kf-Wert (Beyer) [m/s]	1.1 · 10 <sup>-4</sup>		



Harkortstraße 14 48163 Münster

# Körnungslinie

BPlan Nr. 250, Stadt Marl

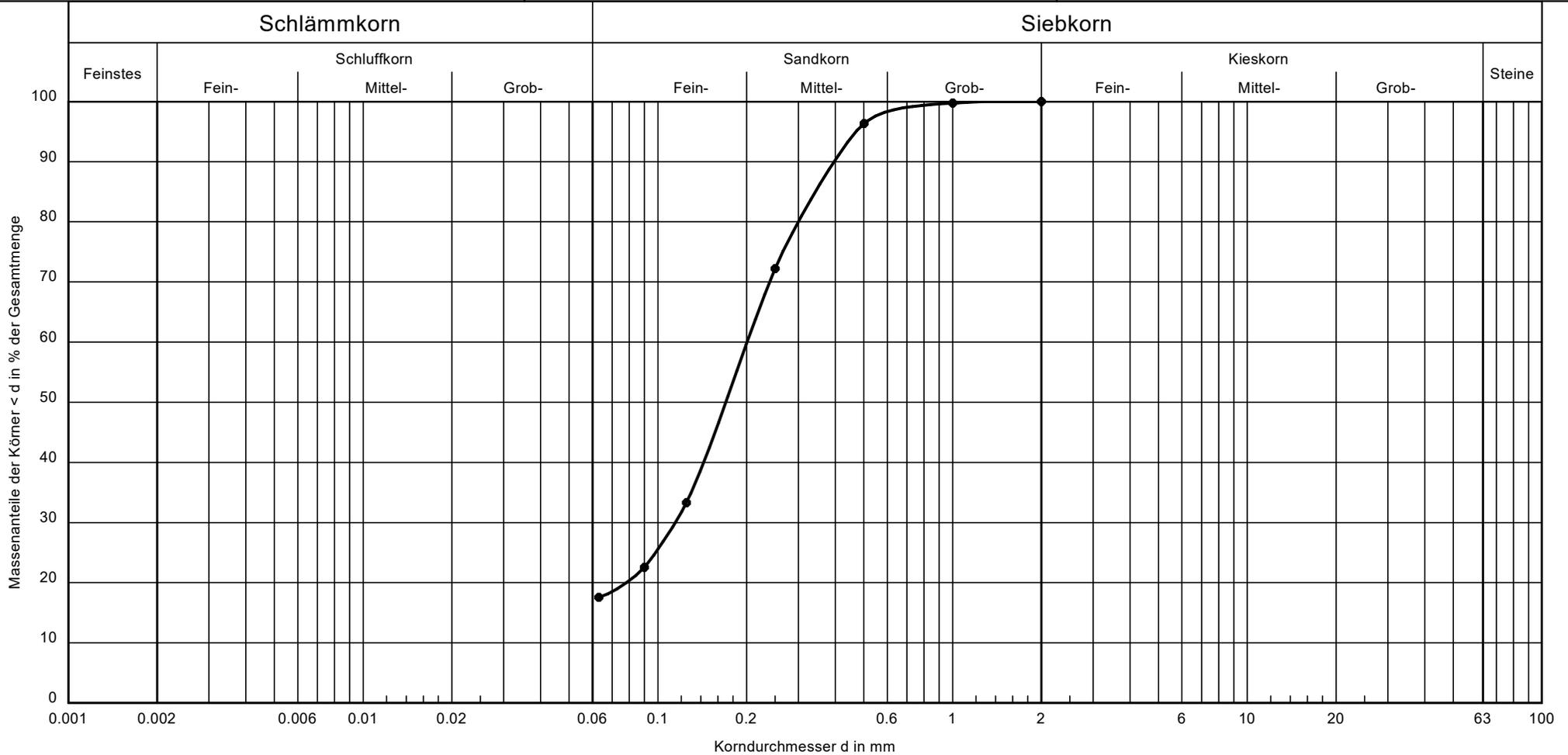
"Ortsarrondierung Sickingmühle - Im Kamp"

Probe entnommen am: 25.01.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung

Datum: 02.02.2024



Bezeichnung	
Entnahmestelle	RKS 5
Tiefe [m]	0,3 - 1,0
Bodenart	fS, mS, u
Gruppe gem. DIN18196	SU*
kf-Wert (Bias) [m/s]	1,02 E-5

Bemerkungen:

Anlage:  
3.5  
Projekt-Nr.:  
2024/15168



Harkortstraße 14 48163 Münster

# Körnungslinie

BPlan Nr. 250, Stadt Marl

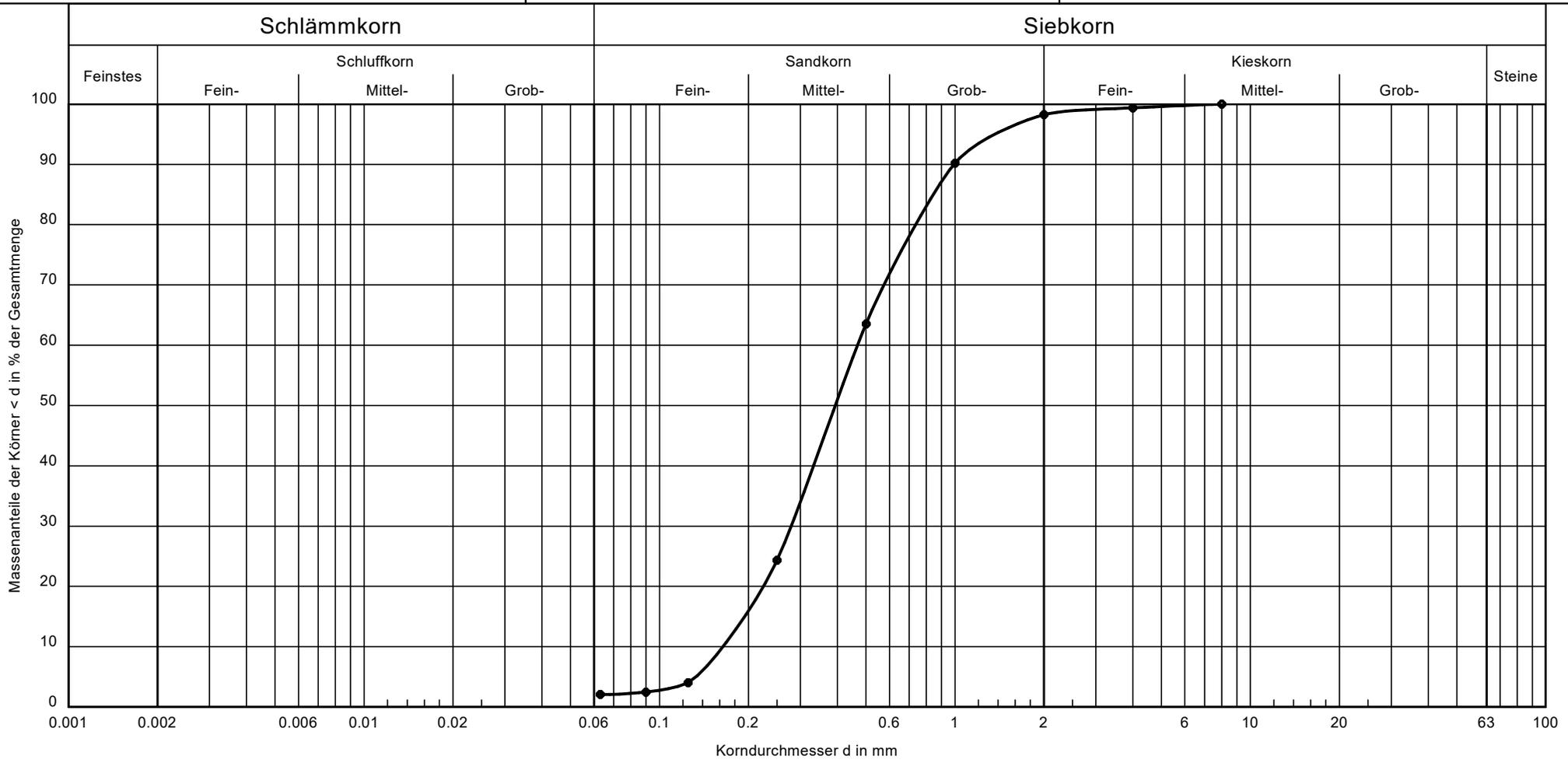
"Ortsarrondierung Sickingmühle - Im Kamp"

Probe entnommen am: 25.01.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung

Datum: 02.02.2024



Bezeichnung	—●—●—
Entnahmestelle	RKS 5
Tiefe [m]	2,3 - 4,0
Bodenart	mS, gs, fs'
Gruppe gem. DIN18196	SE
Cu/Cc	2.9/1.0
kf-Wert (Beyer) [m/s]	$2.7 \cdot 10^{-4}$

Bemerkungen:

Anlage:  
3,6  
Projekt-Nr.:  
2024/15168

**Bplan Nr. 250 "Ortsarrondierung Sickingmühle - Im Kamp"**  
**Marl**

**Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)**

Probenbezeichnung		MP Mu					Sand	Schluff	Ton
<b>As</b>	(mg/kg)	5,2					10	20	20
<b>Pb</b>	(mg/kg)	28					40	70	100
<b>Cd</b>	(mg/kg)	0,41					0,4	1	1,5
<b>Cr</b>	(mg/kg)	10					30	60	100
<b>Cu</b>	(mg/kg)	9,3					20	40	60
<b>Ni</b>	(mg/kg)	3,3					15	50	70
<b>Hg</b>	(mg/kg)	<0,1					0,2	0,3	0,3
<b>Tl</b>	(mg/kg)	<0,3					0,5	1	1
<b>Zn</b>	(mg/kg)	50					60	150	200
<b>Spez. Bodenart</b>		Sand							

<b>TOC</b>	(Gew-%)	2,4					TOC-Gehalt ≤ 4 %	TOC-Gehalt > 4 % & ≤ 9 %
<b>PAK<sub>16</sub></b>	(mg/kg)	<0,75					3	5
<b>B[a]p</b>	(mg/kg)	<0,05					0,3	0,5
<b>PCB<sub>7</sub></b>	(mg/kg)	0,0124					0,05	0,1

Vorsorgewerte für Böden nach Anlage 1, Tabellen 1 und 2, der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV)

<b>Vorsorgewerte nach BBodSchV eingehalten</b>	<b>Nein</b>				
--	-------------	--	--	--	--

**Erläuterungen der chemischen Untersuchungen**

**As** = Arsen

**Pb** = Blei

**Cd** = Cadmium

**Cr** = Chrom

**Cu** = Kupfer

**Ni** = Nickel

**Hg** = Quecksilber

**Tl** = Thallium

**Zn** = Zink

**TOC** = Gesamtgehalt an organisch gebundenem Kohlenstoff

**PAK<sub>16</sub>** = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen nach EPA)

**B[a]p** = Einzelwert für Benzo[a]pyren

**PCB<sub>7</sub>** = polychlorierte Biphenyle

< = kleiner Bestimmungsgrenze (Bg)

**Bplan Nr. 250 "Ortsarrondierung Sickingmühle - Im Kamp"**  
**Marl**

**Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)**

Probenbezeichnung		MP Mu					Sand	Schluff	Ton
<b>As</b>	(mg/kg)	5,2					7	14	14
<b>Pb</b>	(mg/kg)	28					28	49	70
<b>Cd</b>	(mg/kg)	0,41					0,28	0,7	1,05
<b>Cr</b>	(mg/kg)	10					21	42	70
<b>Cu</b>	(mg/kg)	9,3					14	28	42
<b>Ni</b>	(mg/kg)	3,3					10,5	35	49
<b>Hg</b>	(mg/kg)	<0,1					0,14	0,21	0,21
<b>Tl</b>	(mg/kg)	<0,3					0,35	0,7	0,7
<b>Zn</b>	(mg/kg)	50					42	105	140
<b>Spez. Bodenart</b>		Sand							

<b>TOC</b>	(Gew-%)	2,4					TOC-Gehalt ≤ 4 %	TOC-Gehalt > 4 % & ≤ 9 %
<b>PAK<sub>16</sub></b>	(mg/kg)	<0,75					2,1	3,5
<b>B[a]p</b>	(mg/kg)	<0,05					0,21	0,35
<b>PCB<sub>7</sub></b>	(mg/kg)	0,0124					0,035	0,07

Vorsorgewerte für Böden bei landwirtschaftlicher Folgenutzung nach Anlage 1, Tabellen 1 und 2, der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV)

<b>Vorsorgewerte nach BBodSchV eingehalten</b>	<b>Nein</b>				
--	-------------	--	--	--	--

**Erläuterungen der chemischen Untersuchungen**

**As** = Arsen

**Pb** = Blei

**Cd** = Cadmium

**Cr** = Chrom

**Cu** = Kupfer

**Ni** = Nickel

**Hg** = Quecksilber

**Tl** = Thallium

**Zn** = Zink

**TOC** = Gesamtgehalt an organisch gebundenem Kohlenstoff

**PAK<sub>16</sub>** = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen nach EPA)

**B[a]p** = Einzelwert für Benzo[a]pyren

**PCB<sub>7</sub>** = polychlorierte Biphenyle

< = kleiner Bestimmungsgrenze (Bg)

**Bplan Nr. 250 "Ortsarrondierung Sickingmühle - Im Kamp"**  
Marl

**Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)**

Probenbezeichnung		MP Sand						BM-0 BG-0 (Sand)	BM-0 BG-0 (Lehm/Schluff)	BM-0 BG-0 (Ton)	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Fremdbestandteile	≤ Vol.-%	10						10	10	10	10	50	50	50	50
Arsen	mg/kg	<1						10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	4,3						40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	0,92						0,4	1	1,5	1	2	2	2	10
Chrom (gesamt)	mg/kg	7,3						30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	4						20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	5,5						15	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	<0,1						0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	<0,3						0,5	1	1	1	2	2	2	7
Zink	mg/kg	9,8						60	150	200	300	300	300	300	1200
TOC	M%	0,1						1	1	1	1	5	5	5	5
KW	mg/kg	<100									600	600	600	600	2000
KW mobil	mg/kg	<50									300	300	300	300	1000
B[a]p	mg/kg	<0,05						0,3	0,3	0,3					
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	<Bg						3	3	3	6	6	6	9	30
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	mg/kg	<Bg						0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
EOX	mg/kg	<0,3						1	1	1	1	3	3	3	10
Spez. Bodenart		Sand													

**Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Eluat)**

pH-Wert		7,2										6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
el. Leitf.	µS/cm	640									350	350	500	500	2000
SO <sub>4</sub>	mg/l	1,8					250	250	250	250	250	250	450	450	1000
Arsen	µg/l	<0,5								8	(13)	12	20	85	100
Blei	µg/l	<1								23	(43)	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	<0,3								2	(4)	3	3	10	15
Chrom (gesamt)	µg/l	<1								10	(19)	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	1,8								20	(41)	30	110	170	320
Nickel	µg/l	<1								20	(31)	30	30	150	280
Quecksilber	µg/l	<0,02									0,1				
Thallium	µg/l	<0,05									0,2	(0,3)			
Zink	µg/l	<10									100	(210)	150	160	840
PAK <sub>15</sub>	µg/l	<Bg									0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin / Methylnaphthalin	µg/l	<Bg									2				
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	µg/l	<Bg									0,01	0,02	0,02	0,02	0,04

Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut

Tabelle 4: Zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut; Zusätzliche Materialwerte für nicht aufbereiteten Bauschutt

Zuordnung gemäß EBV	BM-0*					
---------------------	-------	--	--	--	--	--

## **Bplan Nr. 250 "Ortsarrondierung Sickingmühle - Im Kamp" Marl**

### **Erläuterungen der chemischen Untersuchungen**

**As** = Arsen

**Pb** = Blei

**Cd** = Cadmium

**Cr ges.** = Chrom gesamt

**Cu** = Kupfer

**Ni** = Nickel

**Hg** = Quecksilber

**Tl** = Thallium

**Zn** = Zink

**TOC** = organischer Kohlenstoff gesamt

**KW** = Kohlenwasserstoffe gesamt (C10 - C40)

**KW mobil** = Kohlenwasserstoffe (C10 - C22)

**B[a]p** = Einzelwert für Benzo[a]pyren

**PAK<sub>16</sub>** = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen nach EPA)

**PCB** = polychlorierte Biphenyle

**EOX** = extrahierbare organische Halogenverbindungen

**el. Leitf.** = elektrische Leitfähigkeit

**SO<sub>4</sub>** = Sulfat

**PAK<sub>15</sub>** = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (ohne Naphtalin / Methylnaphtalin)

**Napht / M-Napht** = Naphtalin / Methylnaphtalin

**<** = kleiner Bestimmungsgrenze

**( )** = Eluat-Grenzwert ab einem TOC von  $\geq 0,5$  M%

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Bruchstr. 5c · 45883 Gelsenkirchen

Erdbaulabor Dr. Krause

Harkortstr. 14

48163 Münster



**Prüfbericht-Nr.: 2024P211455 / 1**

unsere Auftragsnummer 24201897 / 002

**Probeneingang** 01.02.2024

**Probenehmer** durch den Auftraggeber

**Material** Boden

**Projekt** 2024/15168

**Probenbezeichnung** MP Mu

**Prüfbeginn / -ende** 01.02.2024 - 12.03.2024

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Angelieferte Probenmenge	kg	2,5	
Trockenrückstand	Masse-%	83,9	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 2
Siebfraktion < 2 mm	Masse-% TM	99,9	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 <sup>a</sup> 2
Siebfraktion > 2 mm	Masse-% TM	0,1	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 <sup>a</sup> 2
pH-Wert Boden (CaCl <sub>2</sub> -Susp.)		5,4	DIN ISO 10390: 2005-12 <sup>a</sup> 2
Arsen	mg/kg TM	5,2	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	mg/kg TM	28	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	mg/kg TM	0,41	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	mg/kg TM	10	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	mg/kg TM	9,3	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	mg/kg TM	3,3	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Thallium	mg/kg TM	<0,30	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	mg/kg TM	50	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 7

Seite 1 von 2 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P211455 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH  
Bruchstr. 5c, 45883 Gelsenkirchen  
Telefon +49 (0)209 / 97 619 - 0  
Fax +49 (0)209 / 97 619-785  
E-Mail gelsenkirchen@gba-group.de  
www.gba-group.com

HypoVereinsbank  
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92  
SWIFT BIC HYVEDEMM300  
Commerzbank Hamburg  
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00  
SWIFT-BIC COBADEHXXX

Sitz der Gesellschaft:  
Hamburg  
Handelsregister:  
Hamburg HRB 42774  
USt-Id.Nr. DE 118 554 138  
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:  
Ralf Murzen,  
Ole Borchert,  
Alexander Kleinke,  
Dr. Dominik Obeloer

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoranthren	mg/kg TM	0,063	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Pyren	mg/kg TM	0,059	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Chrysen	mg/kg TM	0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)+(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Summe PAK (16)	mg/kg TM	<0,75	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
PCB 28	mg/kg TM	<0,0010	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 52	mg/kg TM	<0,0010	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 101	mg/kg TM	0,0014	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 153	mg/kg TM	0,0038	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 138	mg/kg TM	0,0044	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 180	mg/kg TM	0,0028	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 118	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> 2
Summe PCB (7)	mg/kg TM	0,0124	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> 2
TOC	Masse-% TM	2,4	DIN EN 15936: 2012-11 <sup>a</sup> 2

Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen 5GBA Pinneberg

Die mit \* gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Gelsenkirchen, 12.03.2024

*Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.*

i. A. Jan-Niklas Franzen  
Projektbearbeitung

Erdbaulabor Dr. Krause

Harkortstr. 14

48163 Münster



**Prüfbericht-Nr.: 2024P211454 / 1**

unsere Auftragsnummer 24201897 / 001

**Probeneingang** 01.02.2024

**Probenehmer** durch den Auftraggeber

**Material** Boden

**Projekt** 2024/15168

**Probenbezeichnung** MP Sand

**Prüfbeginn / -ende** 01.02.2024 - 12.03.2024

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Aussehen		sandig, klumpig	organoleptisch 2
Farbe			organoleptisch 2
Angelieferte Probenmenge	kg	2,65	
Probenvorbereitung	1	manuell	DIN ISO 11464: 2006-12 <sup>a</sup> 2
Trockenrückstand	Masse-%	91,0	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 2
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 <sup>a</sup> 5
Arsen	mg/kg TM	<1,0	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	mg/kg TM	4,3	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	mg/kg TM	0,92	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	mg/kg TM	7,3	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	mg/kg TM	4,0	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	mg/kg TM	5,5	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Thallium	mg/kg TM	<0,30	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	mg/kg TM	9,8	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
TOC	Masse-% TM	0,1	DIN EN 15936: 2012-11 <sup>a</sup> 2
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 <sup>a</sup> 2
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 <sup>a</sup> 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoranthen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Pyren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Chrysen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)+(k)fluoranthen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	n.n.	berechnet 2
EOX	mg/kg TM	<0,30	DIN 38414-17: 2017-01 <sup>a</sup> 2
PCB 28	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 <sup>a</sup> 2
PCB 52	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 <sup>a</sup> 2
PCB 101	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 <sup>a</sup> 2
PCB 118	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 <sup>a</sup> 2
PCB 138	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 <sup>a</sup> 2
PCB 153	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 <sup>a</sup> 2
PCB 180	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 <sup>a</sup> 2
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n.	DIN EN 17322: 2021-03 <sup>a</sup> 2
Arsen	µg/L	<0,50	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	µg/L	<1,0	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	µg/L	<0,30	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	µg/L	<1,0	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	µg/L	1,8	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	µg/L	<1,0	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	µg/L	<0,020	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Thallium	µg/L	<0,050	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	µg/L	<10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Naphthalin	µg/L	<0,010	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Acenaphthylen	µg/L	<0,0040	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Acenaphthen	µg/L	<0,0040	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Fluoren	µg/L	<0,0040	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Phenanthren	µg/L	<0,0040	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Anthracen	µg/L	<0,0040	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Fluoranthen	µg/L	<0,0040	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Pyren	µg/L	<0,0040	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,0040	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Chrysen	µg/L	<0,0040	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)+(k)fluoranthren	µg/L	<0,0040	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,0040	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,0040	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,0040	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(g,h,i)perylen	µg/L	<0,0040	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	n.n.	berechnet 2
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	µg/L	n.n.	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
PCB 28	µg/L	<0,00050	DIN 38407-3: 1998-07 <sup>a</sup> 2
PCB 52	µg/L	<0,00050	DIN 38407-3: 1998-07 <sup>a</sup> 2
PCB 101	µg/L	<0,00050	DIN 38407-3: 1998-07 <sup>a</sup> 2
PCB 118	µg/L	<0,00050	DIN 38407-3: 1998-07 <sup>a</sup> 2
PCB 153	µg/L	<0,00050	DIN 38407-3: 1998-07 <sup>a</sup> 2
PCB 138	µg/L	<0,00050	DIN 38407-3: 1998-07 <sup>a</sup> 2
PCB 180	µg/L	<0,00050	DIN 38407-3: 1998-07 <sup>a</sup> 2
Summe PCB (7)	µg/L	n.n.	berechnet 2
Sulfat	mg/L	1,8	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 22
pH-Wert		7,2	DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 2
Leitfähigkeit	µS/cm	640	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> 2
Eluat 2:1			DIN 19529: 2015-12 <sup>a</sup> 2
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	300	DIN 19529: 2015-12 <sup>a</sup> 2
Eluivolumen 2 zu 1	mL	532	DIN 19529: 2015-12 <sup>a</sup> 2
Filtratvolumen	mL	501	DIN 19529: 2015-12 <sup>a</sup> 2
Aussehen		klar	organoleptisch 2
Farbe		farblos	DIN EN ISO 7887: 2012-04 <sup>a</sup> 2

Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen 5GBA Pinneberg 22GBA Herten

Die mit \* gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Gelsenkirchen, 12.03.2024

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. Jan-Niklas Franzen  
Projektbearbeitung

Erdbaulabor Dr. Krause

Harkortstr. 14

48163 Münster



**Prüfbericht-Nr.: 2024P211456 / 1**

unsere Auftragsnummer 24201897 / 003

**Probeneingang** 01.02.2024

**Probenehmer** durch den Auftraggeber

**Material** Asphalt

**Projekt** 2024/15168

**Probenbezeichnung** MP SD

**Prüfbeginn / -ende** 01.02.2024 - 12.03.2024

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Naphthalin	mg/kg	<0,050	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Acenaphthylen	mg/kg	<0,050	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Acenaphthen	mg/kg	<0,050	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Fluoren	mg/kg	<0,050	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Phenanthren	mg/kg	0,053	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Anthracen	mg/kg	<0,050	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Fluoranthren	mg/kg	<0,050	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Pyren	mg/kg	<0,050	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Benz(a)anthracen	mg/kg	<0,050	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Chrysen	mg/kg	<0,050	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)+(k)fluoranthren	mg/kg	<0,050	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg	<0,050	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	<0,050	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Summe PAK (16)	mg/kg	<0,75	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 2
Phenolindex	mg/L	<0,010	DIN EN ISO 14402: 1999-12 <sup>a</sup> 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Asbestnachweis (NWG 0,008%)	%	Amphibolasbest (Aktinolith) nachgewiesen	IFA (BIA) Arbeitsmappe Nr. 7487: 1997-04 <sup>a</sup> <sub>9</sub>
Asbest (nicht WHO-Fasern)	%	0,012	IFA (BIA) Arbeitsmappe Nr. 7487: 1997-04 <sup>a</sup> <sub>9</sub>
Asbest (WHO-Fasern)	%	<0,001	IFA (BIA) Arbeitsmappe Nr. 7487: 1997-04 <sup>a</sup> <sub>9</sub>
Asbest gesamt	%	0,012	IFA (BIA) Arbeitsmappe Nr. 7487: 1997-04 <sup>a</sup> <sub>9</sub>
Asbest Faserkonz. (WHO)	F/mg	363	IFA (BIA) Arbeitsmappe Nr. 7487: 1997-04 <sup>a</sup> <sub>9</sub>
KMF-Nachweis (NWG 0,008%)	%	KMF nicht nachgewiesen	IFA (BIA) Arbeitsmappe Nr. 7487: 1997-04 <sup>a</sup> <sub>9</sub>

Untersuchungslabor: <sub>2</sub>GBA Gelsenkirchen <sub>9</sub>GBA Mönchengladbach

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Gelsenkirchen, 12.03.2024

*Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.*

i. A. Jan-Niklas Franzen  
Projektbearbeitung

### Probenahme-Protokoll

#### Projekt

Projekt	BPlan Nr. 250 "Ortsarrondierung Sickingmühle - Im Kamp"
Grund der Probenahme	Deklarationsanalyse
Ort / Straße	45772 Marl
Probenahmetag	25.01.2024
Probennehmer	SOIL GmbH & Co. KG, Herr Sultani

#### Angaben zum Reststoff

Art	humoser Oberboden (Mutterboden)
Lagerung	In Situ
Lagerungsdauer	unbekannt

#### Angaben zur Probe

Probenbezeichnung	MP Mu
Farbe	braun, schwarz
Geruch	ohne
Korngröße	Sand
Konsistenz	ohne
Homogenität	homogen

#### Probenahme

Entnahmeggerät	Rammkernsondierbohrung
Probenart	Anzahl Einzelproben: 5 Anzahl Mischproben: 1
Probenbehälter	Kunststoff-Eimer 2,5 l
Behälterverschluss	Kunststoff-Deckel
Probenmenge	2,5 kg
Beobachtungen	keine

#### Analytik

Untersuchungslabor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH Bruchstraße 5 c, 45883 Gelsenkirchen
--------------------	--

Ort, Datum Münster, 25.01.2024

Unterschrift

  
**Soil** GmbH & Co. KG  
Harkortstraße 14 48163 Münster  
☎ 0251/97135-0, Fax 0251/97135-99

### Probenahme-Protokoll

#### Projekt

Projekt	BPlan Nr. 250 "Ortsarrondierung Sickingmühle - Im Kamp"
Grund der Probenahme	Deklarationsanalyse
Ort / Straße	45772 Marl
Probenahmetag	25.01.2024
Probennehmer	SOIL GmbH & Co. KG, Herr Sultani

#### Angaben zum Reststoff

Art	natürlicher Sand
Lagerung	In Situ
Lagerungsdauer	unbekannt

#### Angaben zur Probe

Probenbezeichnung	MP Sand
Farbe	braun
Geruch	ohne
Korngröße	Sand
Konsistenz	ohne
Homogenität	homogen

#### Probenahme

Entnahmegesetz	Rammkernsondierbohrung
Probenart	Anzahl Einzelproben: 8 Anzahl Mischproben: 1
Probenbehälter	Kunststoff-Eimer 2,5 l
Behälterverschluss	Kunststoff-Deckel
Probenmenge	2,65 kg
Beobachtungen	keine

#### Analytik

Untersuchungslabor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH Bruchstraße 5 c, 45883 Gelsenkirchen
--------------------	--

Ort, Datum	Münster, 25.01.2024
------------	---------------------

Unterschrift

**Soil** GmbH & Co. KG  
Harkortstraße 14 48163 Münster  
☎ 0251/97135-0, Fax 0251/97135-99

### Probenahme-Protokoll

#### Projekt

Projekt	BPlan Nr. 250 "Ortsarrondierung Sickingmühle - Im Kamp"
Grund der Probenahme	Deklarationsanalyse
Ort / Straße	45772 Marl
Probenahmetag	25.01.2024
Probennehmer	SOIL GmbH & Co. KG, Herr Sultani

#### Angaben zum Reststoff

Art	Schwarzdecke (Asphalt)
Lagerung	In Situ
Lagerungsdauer	unbekannt

#### Angaben zur Probe

Probenbezeichnung	MP SD
Farbe	schwarz
Geruch	ohne
Korngröße	-
Konsistenz	fest
Homogenität	homogen

#### Probenahme

Entnahmegesetz	Rammkernsondierbohrung
Probenart	Anzahl Einzelproben: 3 Anzahl Mischproben: 1
Probenbehälter	Braunglas 250 ml
Behälterverschluss	Kunststoff-Deckel
Probenmenge	0,3 kg
Beobachtungen	keine

#### Analytik

Untersuchungslabor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH Bruchstraße 5 c, 45883 Gelsenkirchen
--------------------	--

Ort, Datum Münster, 25.01.2024

Unterschrift

  
**Soil GmbH & Co. KG**  
Harkortstraße 14 48163 Münster  
☎ 0251/97135-0, Fax 0251/97135-99